

**ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ**  
**ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ**  
**ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ ΗΛΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

**ΕΡΓΟ: «ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΝΕΑΣ ΠΑΡΑΛΙΑΣ»**  
**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ: 2.180.000,00 €**

---

Στάδιο Μελέτης: **Μελέτη Εφαρμογής**

---

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ ΕΡΓΑΣΙΩΝ & ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ**

<b>Μελετητές:</b>	<b>Κοσμάς Μηνάδης Ηλεκτρολόγος Μηχανικός</b>
	<b>Σπυριδούλα Παρασκευά Γεωπόνος</b>
	<b>Αγαθάγγελος Παρασκευόπουλος Τεχν. Γεωπονίας</b>

**ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1. ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ .....</b>	<b>16</b>
1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	16
1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	16
1.2.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΓΕΝΙΚΗΣ ΙΣΧΥΟΣ .....	17
1.2.2 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΩΝ.....	17
1.2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	17
1.2.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....	17
1.2.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΕΡΙΟΥ-ΚΑΥΣΙΜΟΥ .....	17
1.2.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	17
1.2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	18
1.2.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	19
1.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ .....	19
1.4 ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑ ΠΡΟΣΚΟΜΙΣΗΣ - ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	20
1.5 ΠΑΡΑΔΟΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ .....	21
1.6 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ .....	22
<b>2. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....</b>	<b>23</b>
<b>2.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>23</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	23
2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ .....	23
2.1 Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με σπείρωμα μέσου βάρους .....	23
2.2 Χαλκοσωλήνες.....	24
2.3 Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο .....	25
2.4 Σωλήνες από Πολυαιθυλένιο .....	26
2.5 Διαστολικοί σύνδεσμοι .....	26
2.6 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι .....	27
2.7 Συλλεκτοδιανομείς .....	27
2.8 Στηρίγματα σωληνώσεων .....	27
2.9 Πινακίδες ενδείξεων.....	27
2.10 Μόνωση σωληνώσεων με σωλήνες ή πλάκες από συνθετικό καουτσούκ .....	28
2.11 Προστασία μονώσεων σωληνώσεων.....	28
2.12 Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα.....	28
2.13 Φρεάτια πλαστικά ορθογωνικά .....	29
3. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΛΙΔΕΣ.....	29
3.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ανυψούμενο δίσκο .....	29
3.2 Βαλβίδες αντεπιστροφής με περιστρεφόμενο δίσκο (κλαπέ).....	30
3.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής με μετατοπιζόμενο κατά τη ροή δίσκο .....	31
3.4 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ζεύγος περιστρεφόμενων δίσκων .....	31

3.5 Βαλβίδες κάθετης έδρας (Globe Valves) .....	32
3.6 Βαλβίδες τύπου σύρτη (Gate Valves).....	32
3.7 Βαλβίδες ηλεκτρομαγνητικές .....	33
3.8 Θερμοστατική βαλβίδα ανάμιξης θερμού νερού χρήσης.....	33
3.9 Βαλβίδα ασφαλείας με ελατήριο και διάφραγμα .....	34
3.10 Βαλβίδες αερισμού-εξαερισμού στηλών .....	34
3.11 Βαλβίδα μείωσης πίεσης ορειχάλκινη με ελατήριο και διάφραγμα ..	34
3.12 Διακόπτες .....	35
3.13 Βάνες σφαιρικές (Ball Valves).....	35
4. ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ .....	35
4.1 Μανόμετρα.....	35
4.2 Θερμόμετρα .....	36
4.3 Υδρόμετρο Multijet.....	36
4.4 Υδρόμετρα Woltmann.....	36
5. ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΡΟΗΣ .....	37
5.1 Κρουνοί εκροής κοινοί (βρύσες) .....	37
5.2 Κρουνοί εκροής νιπτήρα .....	38
5.3 Κρουνοί νιπτήρα αυτόματης εκροής .....	38
5.4 Κρουνός εκροής νεροχύτη .....	39
5.5 Κρουνός εξωτερικός σε φρεάτιο .....	39
5.6 Εξωτερική κρήνη.....	40
6. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΕΣ.....	40
6.1 Αναμικτήρες κοινοί νιπτήρων.....	40
6.2 Αναμικτήρας νιπτήρα αυτόματης εκροής .....	40
6.3 Αναμικτήρας νεροχύτη κουζίνας .....	41
6.4 Αναμικτήρες SHINK.....	42
7. ΦΙΛΤΡΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΝΕΡΟΥ .....	42
7.1 Φίλτρο νερού τύπου σίτας .....	42
7.2 Φίλτρο νερού με φυσίγγιο .....	42
7.3 Φίλτρο νερού με δίσκους .....	43
8. ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ .....	43
8.1 Ηλεκτρικοί Θερμοσίφωνες .....	43
9. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ – ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ .....	44
9.1 Κυκλοφορητής .....	44
9.2 Κυκλοφορητής ανακυκλοφορίας θερμού νερού χρήσης .....	44
<b>2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΩΝ.....</b>	<b>46</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	46
2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ .....	47
2.1 Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με σπείρωμα μέσου βάρους .....	47
2.2 Σωλήνες από Πολυαιθυλένιο .....	47
2.3 Σωλήνες από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC).....	48
2.4 Σωλήνες από Πολυπροπυλένιο .....	48
2.5 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι .....	49
2.6 Συλλεκτοδιανομείς .....	49
2.7 Στηρίγματα σωληνώσεων .....	49
2.8 Πινακίδες ενδείξεων .....	49
3. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΛΙΔΕΣ.....	50
3.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ανυψούμενο δίσκο .....	50
3.2 Βαλβίδες αντεπιστροφής με περιστρεφόμενο δίσκο (κλαπέ).....	50
3.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής με μετατοπιζόμενο κατά τη ροή δίσκο .....	51

3.4 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ζεύγος περιστρεφόμενων δίσκων .....	52
3.5 Βαλβίδες κάθετης έδρας (Globe Valves) .....	52
3.6 Βαλβίδες τύπου σύρτη (Gate Valves) .....	53
3.7 Βαλβίδες πεταλούδας χυτοσιδηρές .....	53
3.8 Βαλβίδες πεταλούδας από PVC .....	54
3.9 Βαλβίδες ηλεκτρομαγνητικές κοινές .....	54
3.10 Βαλβίδες ηλεκτρομαγνητικές άρδευσης διαμέτρου έως 2" .....	55
3.11 Βαλβίδα υδραυλική με πιλότο .....	55
3.12 Βαλβίδα ασφαλείας με ελατήριο .....	56
3.13 Βαλβίδα μείωσης πίεσης ορειχάλκινη με ελατήριο .....	57
3.14 Βαλβίδες εξαερισμού αυτόματη .....	57
3.15 Βαλβίδες εξαερισμού διπλής ενέργειας .....	57
3.16 Διακόπτες .....	58
3.17 Βάνες σφαιρικές (Ball Valves) .....	58
3.18 Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα .....	58
3.19 Φρεάτια πλαστικά ορθογωνικά .....	59
4. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ .....	59
4.1 Μανόμετρα .....	59
4.2 Θερμόμετρα .....	60
4.3 Υδρόμετρο Multijet .....	60
4.4 Υδρόμετρα Woltmann .....	60
4.5 Διακόπτης στάθμης νερού χωρητικού τύπου κοινός .....	61
4.6 Αισθητής αγωγιμότητας νερού .....	61
5. ΚΡΟΥΝΟΙ - ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΑ .....	62
5.1 Κρουνοί εκροής κοινοί (βρύσες) .....	62
5.2 Κρουνός εξωτερικός σε φρεάτιο .....	62
5.3 Υδροληψία υδροφόρων .....	62
5.4 Υδροστόμιου τύπου ΠΥ .....	63
6. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ .....	64
6.1 Φίλτρο νερού τύπου σίτας .....	64
6.2 Φίλτρο νερού με φυσίγγιο .....	64
6.3 Φίλτρο νερού με δίσκους πλαστικό .....	64
6.4 Φίλτρο νερού αυτόματο, αυτοκαθαριζόμενο, ηλεκτροκίνητο .....	65
6.5 Φίλτρο νερού χαλαζιακής άμμου .....	65
6.6 Φίλτρο νερού με βιολογικό υλικό υπό πίεση .....	66
7. ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ .....	66
7.1 Αντλία οριζόντια μονομπλόκ .....	66
7.2 Αντλία κατακόρυφη πολυβάθμια ανοξείδωτη .....	67
7.3 Αντλία τύπου πισίνας με προφίλτρο .....	68
7.4 Πιεστικό συγκρότημα με κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες .....	68
7.5 Πιεστικό συγκρότημα με κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες και Inverter .....	69
7.6 Πιεστικό συγκρότημα με κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες με Inverters .....	71
8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ .....	72
8.1 Σταλακτηφόρος σωλήνας υπεδάφιας άδρευσης .....	72
8.2 Σταλακτηφόρος σωλήνας επιφανειακής άδρευσης .....	73
8.3 Εξοπλισμός τοπικών δικτύων σταλακτηφόρων σωλήνων .....	73
<u>Βαλβίδα καθαρισμού τοπικού δικτύου υπεδάφιας άρδευσης .....</u>	<u>73</u>
<u>Βαλβίδα ανακούφισης αέρα-κενού δικτύου υπεδάφιας άρδευσης .....</u>	<u>73</u>

Φίλτρο νερού με κάψουλα εμποτισμένη σε ριζοαπωθητικό υγρό .....	74
Σημαία ένδειξης λειτουργίας τοπικού δικτύου άρδευσης .....	74
9. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΟΥ .....	74
9.1 Ακροφύσια και στόμια εκτόξευσης νερού .....	74
9.2 Στόμια απορροής και υπερχειλίσης .....	74
9.3 Skimmer .....	75
9.4 Διάταξη ελέγχου στάθμης νερού σιντριβανιού .....	75
10. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΟΥ .....	75
10.1 Μετασχηματιστές 230/12 V .....	75
10.2 Φρεάτια Μετασχηματιστών .....	76
10.3 Υλικά υποβρύχιων δικτύων .....	76
10.4 Φωτιστικά Σώματα .....	77
<b>2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ .....</b>	<b>78</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	78
2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ .....	78
2.1 Πλαστικοί Σωλήνες PVC εντός κτιρίων (δίκτυα απορροής) .....	78
2.2 Πλαστικοί Σωλήνες PVC υπογείων δικτύων (δίκτυα απορροής) .....	79
2.3 Πλαστικοί Σωλήνες από PVC (δίκτυα υπό πίεση) .....	80
2.4 Γαλβανισμένοι Χαλυβδοσωλήνες (δίκτυα υπό πίεση) .....	81
2.5 Φρεάτια επίσκεψης – συμβολής δικτύων από σκυρόδεμα .....	81
2.6 Φρεάτια πτώσης .....	82
2.7 Φρεάτια συλλογής και άντλησης .....	82
2.8 Καλύμματα φρεατίων .....	83
3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ .....	83
3.1 Στόμια καθαρισμού .....	83
3.2 Σωληνοστόμια και ακροστόμια κυκλικά .....	83
3.3 Σωληνοστόμια ορθογωνικά .....	84
3.4 Αυτόματη δικλείδα αερισμού .....	84
3.5 Κεφαλές Αερισμού .....	85
3.6 Δικλείδες-Βάννες .....	85
3.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής ροής υπό πίεση .....	85
3.8 Βαλβίδες αντεπιστροφής μηχανικές .....	86
4. ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ .....	86
4.1 Οσμοπαγίδες υδραυλικών υποδοχέων .....	86
4.2 Σιφόνια νεροχυτών κουζίνας .....	86
4.3 Σιφόνια νιπτήρων .....	86
4.4 Οσμοπαγίδες δαπέδου .....	86
4.5 Σιφόνια δαπέδου πλαστικά PVC .....	87
4.6 Σιφόνια δαπέδου πλαστικά PE ή PP .....	87
4.7 Γενική οσμοπαγίδα .....	87
5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ .....	87
5.1 Υδραυλικοί υποδοχείς και εξαρτήματα γενικά .....	87
5.2 Λεκάνες αποχωρητηρίων κοινές .....	88
5.3 Ουρητήρια .....	88
5.4 Νιπτήρες κοινοί .....	88
5.5 Νεροχύτες κουζίνας .....	89
5.6 Υποδοχείς νερού (SINK) .....	89
5.7 Υποδοχείς ελαφρών λυμάτων .....	89
5.8 Εξαρτήματα και εξοπλισμός χώρων υγιεινής .....	89
5.9 Είδη υγιεινής χώρων Α.Μ.Ε.Α. γενικά .....	90

6. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΠΛΥΣΗΣ.....	91
6.1 Πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών WC.....	91
6.2 Ποδοκίνητες πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών .....	92
Ποδοκίνητες πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών.....	92
6.3 Αυτόματες βαλβίδες έκπλυσης ουρητηρίων (ομαδικών).....	92
6.4 Αυτόματες βαλβίδες έκπλυσης ουρητηρίων (ατομικές).....	93
7. ΑΠΟΡΡΟΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ .....	93
7.1 Απορροές ομβρίων δώματος πλαστικές.....	93
7.2 Απορροές Ομβρίων δώματος μεταλλικές .....	94
7.3 Κανάλια Υδροσυλλογής Ομβρίων από πολυμερικό μπετόν .....	94
7.4 Φρεάτια Υδροσυλλογής Ομβρίων.....	94
7.5 Στραγγιστές δαπέδων κτιρίων .....	94
8. ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ .....	94
8.1 Υποβρύχια αντλία υδάτων στράγγισης.....	94
8.2 Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων με φτερωτή μονοκάναλη ή Vortex και ελεύθερο πέρασμα στερεών 50-70 mm.....	95
8.3 Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων με φτερωτή μονοκάναλη ή Vortex και ελεύθερο πέρασμα στερεών 80-130 mm.....	95
8.4 Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων με κοπτήρες .....	95
8.5 Αντλία ή αντλητικό συγκρότημα υποβρύχιων αντλιών ακαθάρτων εγκατεστημένο σε φρεάτιο άντλησης .....	96
8.6 Αντλητικό συγκρότημα υποβρύχιων αντλιών ακαθάρτων ή αντλιών στράγγισης μόνιμα εγκατεστημένο σε φρεάτιο άντλησης .....	97
8.7 Αντλητικό συγκρότημα υποβρύχιων αντλιών ακαθάρτων ή αντλιών στράγγισης μόνιμα εγκατεστημένο εκτός φρεατίου.....	99
<b>2.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ.....</b>	<b>101</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	101
2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	102
2.1 Χαλκοσωλήνες.....	102
2.2 Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωλήνων .....	103
2.3 Διαστολικοί σύνδεσμοι .....	103
2.4 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι .....	103
2.5 Συλλεκτοδιανομείς .....	103
2.6 Στηρίγματα σωληνώσεων .....	104
3. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	104
3.1 Βάνες Σφαιρικές (Ball Valves) Ορειχάλκινες .....	104
3.2 Διακόπτες θερμαντικών σωμάτων .....	104
3.3 Τρίοδες Βαλβίδες Ανάμιξης Στοιχείων .....	104
3.4 Κρουνοί εκκένωσης .....	105
4. ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ.....	105
4.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής .....	105
4.2 Με δίσκο και έδρα (Lift Check Valve).....	105
4.3 Με γλωττίδα (Swing Check Valve).....	105
4.4 Αυτόματες βαλβίδες εξαερισμού.....	105
4.5 Κεντρικός Απαερωτής δικτύου.....	106
4.6 Δοχεία διαστολής και βαλβίδες ασφαλείας .....	106
4.7 Αυτόματος πλήρωσης.....	106
5. ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ .....	106
5.1 Θερμόμετρα .....	106
5.2 Μανόμετρα.....	107

6. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ .....	107
6.1 Υλικά κατασκευής αεραγωγών .....	107
6.2 Στόμια .....	107
6.3 Ρυθμιστικά διαφράγματα .....	107
6.4 Διαφράγματα απομόνωσης (ON/OFF).....	108
6.5 Διαφράγματα Βαρύτητας .....	108
6.6 Διαφράγματα πυρασφαλείας .....	108
7. ΜΟΝΩΣΕΙΣ .....	109
7.1 Μονώσεις σωληνώσεων .....	109
7.2 Μονώσεις αεραγωγών .....	109
8. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ.....	109
8.1 Θερμαντικά Σώματα τύπου Πάνελ.....	109
9. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ.....	109
9.1 Στοιχεία που θα προσκομισθούν .....	109
9.2 Πλαίσιο .....	110
9.3 Ανεμιστήρες .....	110
9.4 Θερμαντικά-ψυκτικά στοιχεία νερού .....	111
9.5 Φίλτρα.....	111
9.6 Διαφράγματα .....	111
10. ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΨΥΞΗΣ.....	111
10.1 Αντλία Θερμότητας Νερού – Αέρα κατακόρυφη .....	111
10.2 Αντλία Θερμότητας Νερού – Αέρα τύπου κονσόλας.....	113
11. ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ .....	114
11.1 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες σε κιβώτιο .....	114
11.2 Αξονικός Ανεμιστήρας Οροφής.....	115
11.3 Ανεμιστήρες τουαλέτας.....	115
12. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΛΕΒΗΤΟΣΤΑΣΙΟΥ.....	115
12.1 Λέβητας – Καυστήρας .....	115
12.2 Κυκλοφορητές θέρμανσης και κλιματισμού .....	116
12.3 Δίκτυο Αερίου Καυσίμου.....	117
<b>2.5 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ .....</b>	<b>119</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	119
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	119
3. ΣΩΛΗΝΕΣ – ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ.....	121
3.1 Τύποι σωλήνων .....	121
3.1.1 Χαλυβοσωλήνες (ευθείς).....	121
3.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβοσωλήνες (σπιράλ).....	121
3.1.3 Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς) .....	121
3.1.4 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπιράλ) .....	122
3.1.5 Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπιράλ) .....	122
3.1.6 Γαλβανισμένοι σωλήνες .....	122
3.1.7 Πλαστικοί σωλήνες υπογείων καλωδίων φωτισμού .....	123
3.1.8 Πλαστικοί σωλήνες υπογείων δικτύων ισχύος PVC 4 AT .....	123
3.2 Κανάλια καλωδίων.....	123
3.2.1 Κανάλια επίτοιχα .....	123
3.3 Σχάρες και στηρίγματα καλωδίων.....	123
3.3.1 Σχάρες εσωτερικών χώρων.....	123
3.3.2 Σχάρες εξωτερικών χώρων .....	124
3.3.3 Στηρίγματα καλωδίων .....	124
3.3.4 Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων .....	124



3.4 Κουτιά διακλάδωσης.....	124
4. ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΙ ΚΑΛΩΔΙΑ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ .....	125
4.1 Αγωγοί και καλώδια χαμηλής τάσης .....	125
4.1.1 Αγωγοί τύπου ΗΟ7V (ΝΥΑ) .....	125
4.1.2 Καλώδια τύπου ΗΟ5VV (ΝΥΜ).....	125
4.1.3 Καλώδια τύπου J1VV (ΝΥΥ) .....	125
4.1.4 Γενικές παρατηρήσεις .....	125
5. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ .....	125
5.1 Διακόπτες πλήκτρου .....	126
5.1.1 Διακόπτες χωνευτοί.....	126
5.1.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί.....	126
5.1.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί.....	126
5.2 Διακόπτες πιεστικού κομβίου.....	127
5.2.1 Διακόπτες χωνευτοί.....	127
5.2.2 Διακόπτες χωνευτοί στεγανοί.....	127
5.2.3 Διακόπτες εξωτερικοί στεγανοί.....	127
6. ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	127
6.1 Ρευματοδότες χώρων .....	127
6.1.1 Ρευματοδότες χωνευτοί.....	128
6.1.2 Ρευματοδότες χωνευτοί στεγανοί .....	128
6.1.3 Ρευματοδότες εξωτερικοί στεγανοί.....	128
6.1.4 Ρευματοδότες χωνευτοί ξυρίσματος.....	128
6.1.5 Ρευματοδότες υποβιβασθείσας τάσης .....	129
6.2 Ρευματοδότες κίνησης .....	129
6.2.1 Ρευματοδότες μονοφασικοί .....	129
6.2.2 Ρευματοδότες τριφασικοί .....	129
7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ .....	130
7.1 Πίνακες εσωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου .....	130
7.1.1 Μεταλλικό Ερμάριο .....	130
7.1.2 Μεταλλικό πλαίσιο και θύρα .....	131
7.1.3 Μεταλλική μετωπική πλάκα.....	131
7.1.4 Βαφή πινάκων.....	132
7.1.5 Ζυγοί Πινάκων.....	132
7.1.6 Συναρμολόγηση Πινάκων.....	132
7.1.7 Εσωτερική συνδεσμολογία πινάκων .....	133
7.1.8 Πίνακες στεγανοί .....	134
7.2 Πίνακες εξωτερικών χώρων .....	134
7.2.1 Πίνακες εξωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου .....	134
7.2.2 Πίνακες εξωτερικών χώρων τύπου πύλλαρ .....	134
7.3 Πίνακες διανομής εσωτερικών χώρων τύπου πεδίου .....	137
7.3.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	137
7.3.2 Μεταλλικά ερμάρια .....	138
7.3.3 Ειδικές απαιτήσεις.....	138
7.3.4 Κατασκευή και διαμόρφωση πινάκων .....	139
7.3.5 Βαφή πινάκων.....	141
8. ΑΣΦΑΛΕΙΕΣ ΚΑΙ ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΠΙΝΑΚΩΝ .....	141
8.1 Ασφάλειες .....	141
8.1.1 Κοχλιωτές ασφάλειες .....	141
8.1.2 Μαχαιρωτές ασφάλειες .....	142
8.2 Μικροαυτόματοι .....	142

8.2.1 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής Β .....	142
8.2.2 Μικροαυτόματοι χαρακτηριστικής C .....	143
9. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	144
9.1 Ραγοδιακόπτες πλήκτρου .....	144
9.2 Διακόπτες προστασίας διαρροής.....	144
9.3 Διακόπτες Racco .....	145
9.4 Μαχαιρωτοί διακόπτες φορτίου .....	145
9.5 Μαχαιρωτοί ασφαλειοδιακόπτες φορτίου .....	146
9.6 Αυτόματοι διακόπτες ισχύος .....	146
9.7 Ηλεκτρονόμοι φορτίων AC1 .....	147
10. ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΖΕΥΞΗΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ.....	147
10.1 Αυτόματοι διακόπτες απ' ευθείας εκκίνησης .....	147
10.2 Αυτόματοι διακόπτες αστέρα τριγώνου.....	148
10.2.1 Ηλεκτρονόμοι (ρελαί) ισχύος .....	148
10.2.2 Θερμικό στοιχείο .....	149
10.2.3 Χρονικό στοιχείο.....	149
10.2.4 Ηλεκτρομαγνητικό στοιχείο .....	149
11. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ.....	149
11.1 Ενδεικτικές λυχνίες ράγας.....	150
11.2 Ενδεικτικές λυχνίες πινάκων .....	150
12. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ.....	150
12.1 Αμπερόμετρα.....	151
12.2 Βολτόμετρα.....	151
12.3 Όργανα μετρήσεως ενεργού ισχύος (βατόμετρα) .....	151
12.4 Μετασχηματιστές έντασης .....	151
13. ΙΣΤΟΙ – ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ – ΒΑΣΕΙΣ ΙΣΤΩΝ – ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ - ΦΡΕΑΤΙΑ .....	152
13.1 Σιδηροιστοί φωτισμού.....	152
13.1.1 Γενικές απαιτήσεις ιστών.....	152
13.1.2 Ιστοί χαμηλού ύψους.....	154
13.1.2.1 Ιστός τύπου 1.1 .....	154
13.1.1.2 Ιστός τύπου 1.2 .....	155
13.1.1.3 Ιστός τύπου 1.3 .....	156
13.1.2 Ιστοί μέσου ύψους.....	158
13.1.2.1 Ιστός τύπου 2.1 .....	158
13.1.2.2 Ιστός τύπου 2.2.....	159
13.1.3 Ιστοί μεγάλου ύψους .....	161
13.1.3.1 Ιστός τύπου 3.1 .....	161
13.1.3.2 Ιστός τύπου 3.2 .....	162
13.1.3.3 Ιστός τύπου 3.3 .....	163
13.1.3.4 Ιστός τύπου 3.4 .....	164
13.1.3.5 Ιστός τύπου 3.5.....	166
13.2 Βάσεις Σιδηροϊστών.....	168
13.3 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων .....	169
13.3.1 Βραχίονες φωτιστικών οδικού φωτισμού ισχύος έως 400W ..	169
13.4 Ακροκιβώτια ιστών.....	170
13.5 Φρεάτια καλωδίων.....	170
13.5.1 Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα.....	170
14. ΦΩΤΙΣΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ - ΛΑΜΠΤΗΡΕΣ .....	171
14.1 Γενικές απαιτήσεις φωτιστικών σωμάτων .....	171

14.1.1 Φωτιστικά σώματα υπαίθριας εγκατάστασης.....	171
14.1.1.1 Μεταλλικά μέρη .....	171
14.1.1.2 Καλύμματα .....	172
14.1.1.3 Προστασία – παρεμβύσματα στεγανότητας .....	172
14.1.1.4 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις .....	172
14.1.1.5 Φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού .....	173
14.1.2 Φωτιστικά σώματα εσωτερικών και στεγασμένων χώρων .....	173
14.1.2.1 Μεταλλικά μέρη .....	173
14.1.2.2 Καλύμματα .....	173
14.1.2.3 Ηλεκτρικά όργανα – εσωτερικές καλωδιώσεις .....	174
14.1.2.4 Αυτόνομο σύστημα φωτισμού ασφαλείας .....	174
14.2 Δίκτυα διανομής φωτισμού .....	174
14.3 Συνοπτικός πίνακας λαμπτήρων και φωτιστικών σωμάτων .....	175
14.4 Λαμπτήρες.....	183
14.4.1 Λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης .....	183
14.4.2 Λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων .....	183
14.4.3 Λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων, σωληνωτοί χρωματιστοί .....	183
14.4.4 Λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων κεραμικού καυστήρα.....	184
14.5 Φωτιστικά σώματα.....	184
14.5.1 Φωτιστικά τοποθετημένα στο έδαφος.....	184
14.5.1.1 Φωτιστικό τύπου 0.1 .....	184
14.5.1.2 Φωτιστικό τύπου 0.2 .....	185
14.5.1.3 Φωτιστικό τύπου 0.3 .....	186
14.5.1.4 Φωτιστικό τύπου 0.4 .....	186
14.5.1.5 Φωτιστικό τύπου 0.5 .....	187
14.5.1.6 Φωτιστικό τύπου 0.6 .....	188
14.5.1.7 Φωτιστικό τύπου 0.7 .....	188
14.5.1.7 Φωτιστικό τύπου 0.8 .....	189
14.5.1.7 Φωτιστικό τύπου 0.9 .....	189
14.5.2 Φωτιστικά τοποθετημένα σε εξαιρετικά χαμηλό ύψος.....	189
14.5.2.1 Φωτιστικό τύπου 1.1 .....	189
14.5.2.2 Φωτιστικό τύπου 1.3 .....	190
14.5.2.3 Φωτιστικό τύπου 1.4 .....	190
14.5.2.4 Φωτιστικό τύπου 1.5 .....	190
14.5.3 Φωτιστικά τοποθετημένα σε ιστούς μικρού ύψους.....	191
14.5.3.1 Φωτιστικό τύπου 2.1 .....	191
14.5.3.2 Φωτιστικό τύπου 2.2 .....	191
14.5.3.3 Φωτιστικό τύπου 2.3 .....	192
14.5.4 Φωτιστικά τοποθετημένα σε ιστούς μεσαίου και μεγάλου ύψους .....	192
14.5.4.1 Φωτιστικό τύπου 3.1 .....	192
14.5.4.2 Φωτιστικό τύπου 3.2 .....	193
14.5.4.3 Φωτιστικό τύπου 3.3 .....	193
14.5.4.4 Φωτιστικό τύπου 3.4 .....	194
14.5.5 Προβολείς .....	194
14.5.5.1 Φωτιστικό τύπου 4.1 .....	194
14.5.5.2 Φωτιστικό τύπου 4.2 .....	194
14.5.5.3 Φωτιστικό τύπου 4.3 .....	195
14.5.5.4 Φωτιστικό τύπου 4.4 .....	195
14.5.6 Φωτιστικά εσωτερικών και στεγασμένων χώρων.....	195

14.5.6.1 Φωτιστικό τύπου 5.1 .....	195
14.5.6.2 Φωτιστικό τύπου 5.2 .....	196
14.5.6.3 Φωτιστικό τύπου 5.3 .....	196
14.5.6.4 Φωτιστικό τύπου 5.4 .....	196
14.5.6.5 Φωτιστικό τύπου 5.5 .....	197
14.5.6.6 Φωτιστικό τύπου 5.6 .....	197
14.5.6.7 Φωτιστικό τύπου 5.7 .....	197
14.5.6.8 Φωτιστικό τύπου 5.8 .....	197
14.5.6.9 Φωτιστικό τύπου 5.9 .....	197
14.5.6.10 Φωτιστικό τύπου 5.10 .....	198
14.5.6.11 Φωτιστικό τύπου 5.11 .....	198
14.5.6.12 Φωτιστικό τύπου 5.12 .....	198
14.5.7 Φωτιστικά διακοσμητικού φωτισμού .....	198
14.5.7.1 Φωτιστικό τύπου 6.1 .....	198
14.5.7.2 Φωτιστικό τύπου 6.2 .....	199
14.5.7.3 Φωτιστικό τύπου 6.3 .....	199
14.5.7.4 Φωτιστικό τύπου 6.4 .....	200
14.5.7.5 Φωτιστικό τύπου 6.5 .....	200
14.5.7.6 Φωτιστικό τύπου 6.6 .....	200
14.5.7.7 Φωτιστικό τύπου 6.7 .....	200
14.5.7.8 Φωτιστικό τύπου 6.8 .....	201
14.5.7.9 Φωτιστικό τύπου 6.9 .....	201
14.5.7.10 Φωτιστικό τύπου 6.10 .....	202
14.5.7.11 Φωτιστικό τύπου 6.12 .....	202
14.5.7.1 Φωτιστικό τύπου 6.13 .....	203
15. ΓΕΙΩΣΕΙΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ .....	203
15.1 Σύστημα γείωσης εσωτερικής εγκατάστασης .....	203
15.2 Τρίγωνο γείωσης .....	204
16. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΥΘΙΖΟΜΕΝΩΝ ΕΜΠΟΔΙΩΝ.....	204
<b>2.6 ΗΛΕΚΤΡΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>206</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	206
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	206
3. ΣΩΛΗΝΕΣ - ΣΧΑΡΕΣ - ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΗΣ.....	207
3.1 Σωλήνες προστασίας.....	207
3.1.1 Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς).....	207
3.1.2 Εύκαμπτοι χαλυβοσωλήνες (σπιράλ).....	207
3.1.3 Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς) .....	207
3.1.4 Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπιράλ) .....	208
3.1.5 Ενισχυμένοι μονωτικοί σωλήνες (ευθείς ή σπιράλ) .....	208
3.1.6 Γαλβανισμένοι σωλήνες .....	208
3.1.7 Πλαστικοί σωλήνες υπογείων δικτύων ισχύος PVC 4 AT .....	208
3.2 Κανάλια καλωδίων .....	208
3.2.1 Κανάλια επίτοιχα .....	208
3.3 Σχάρες και στηρίγματα καλωδίων.....	209
3.3.1 Σχάρες εσωτερικών χώρων.....	209
3.3.2 Σχάρες εξωτερικών χώρων .....	209
3.3.3 Στηρίγματα καλωδίων .....	209
3.3.4 Σιδηροτροχιές (ράγες) καλωδίων .....	209
3.4 Κουτιά διακλάδωσης.....	209

4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΟΠΟΙΗΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΦΩΝΗΣ-ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	210
4.1 Καλώδια.....	210
4.1.1 Καλώδια τύπου JYYe.....	210
4.1.2 Καλώδια τύπου A-2Y(L)2Y.....	210
4.1.3 Καλώδια τύπου UTP .....	210
4.1.4 Καλώδια τύπου FTP.....	210
4.1.5 Καλώδια FO .....	210
4.2 Κατανεμητές δικτύου.....	211
4.2.1 Κατανεμητής οριολωρίδων συμβατικού δικτύου .....	211
4.2.2 Κατανεμητής οριολωρίδων ψηφιακού δικτύου .....	211
4.2.3 Κατανεμητής συστοιχιών πριζών ψηφιακού δικτύου .....	212
4.2.4 Κατανεμητής Συστοιχιών Πριζών Ψηφιακού Δικτύου και Οπτικών Ινών.....	212
4.2.5 Ερμάρια Ικριωμάτων .....	214
4.3 Τηλεφωνικές πρίζες.....	214
4.3.1 Πρίζες ψηφιακού δικτύου .....	214
4.3 Τηλεφωνικές συσκευές .....	215
4.3.1 Τηλεφωνικές συσκευές κοινές.....	215
4.3.2 Τηλεφωνικές συσκευές βιομηχανικού τύπου.....	215
4.3.3 Συσκευές καρτοτηλεφώνων .....	215
4.4 Τηλεφωνικό κέντρο.....	215
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΛΕΠΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ .....	217
5.1 Γενικά.....	217
5.2 Συμβατικό Σύστημα Αντικλεπτικής Προστασίας .....	217
5.2.1 Καλώδια .....	217
5.2.1.1 Καλώδια τύπου HO5VV-F.....	217
5.2.1.2 Καλώδια τύπου F-CY-JZ.....	217
5.2.2 Κεντρική Μονάδα Ελέγχου (Πίνακας).....	217
5.2.3 Μονάδα Αυτόνομου Τηλεφωνητή.....	218
5.2.4 Πληκτρολόγιο Προγραμματισμού και Ελέγχου.....	219
5.2.4.1 Πληκτρολόγιο Μικρής Οθόνης .....	219
5.2.5 Σειρήνες Συναγερμού.....	219
5.2.5.1 Εξωτερική Σειρήνα Συναγερμού.....	219
5.2.5.2 Εσωτερική Σειρήνα Συναγερμού .....	220
5.2.6 Συσκευές συναγερμού.....	220
5.2.6.1 Μαγνητικές επαφές .....	220
5.2.6.2 Ανιχνευτές παθητικών υπερύθρων .....	221
5.2.6.2.1 Λειτουργία ανιχνευτή .....	221
5.2.6.2.2 Τεχνικά χαρακτηριστικά.....	221
5.2.6.3 Διπλός ανιχνευτής θραύσης και ήχου .....	222
5. ΗΛΕΚΤΡΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....	222
5.1 Καλώδια.....	222
5.1.1 Καλώδια μεγαφώνων .....	222
5.1.2 Καλώδια μικροφώνων .....	223
5.2 Ενισχυτικό Κέντρο .....	223
5.3 Μεγάφωνα .....	224
5.3.1 Μεγάφωνο ψευδοροφής 9/6W.....	224
6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ.....	224
6.1 Καλώδια.....	224

6.2 Κεραίες .....	225
6.2.1 Κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων.....	225
6.2.2 Κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων .....	225
6.2.3 Ιστός ανάρτησης κεραιών.....	225
6.3 Ενισχυτικές μονάδες .....	225
6.4 Διακλαδωτήρες (splitters) .....	226
6.5 Διανεμητές .....	226
6.6 Πρίζες κεραίας .....	226
7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	226
7.1 Γενικά.....	226
7.2 Κέντρο Ελέγχου .....	226
7.3 Τροφοδοτικό αδιάλειπτης τροφοδοσίας.....	229
7.4 Λογισμικό SCADA .....	229
7.5 Τοπικός Προγραμματιζόμενος Ελεγκτής .....	230
7.7 Λογισμικό Προγραμματισμού TME .....	233
7.8 Δίκτυα Ελέγχου.....	234
7.8.1 Δίκτυα επικοινωνίας Κέντρου ελέγχου και κεντρικών σταθμών ελέγχου κήπων.....	234
7.8.2 Δίκτυα επικοινωνίας κεντρικών σταθμών ελέγχου κήπων και τοπικών σταθμών ελέγχου .....	234
7.8.3 Δίκτυα επικοινωνίας αισθητών και σταθμών ελέγχου.....	234
7.9 Αισθητήρια .....	234
7.9.1 Αισθητήρια Στάθμης.....	234
7.9.2 Πλωτηροδιακόπτες.....	235
7.9.3 Ανιχνευτές (ηλεκτρονόμοι) απουσίας / ασυμμετρίας ηλ. φάσεων .....	235
7.10 Λοιπά στοιχεία .....	235
7.10.1 Αντικεραυνική προστασία.....	235
7.11 Τεκμηρίωση .....	236
7.11.1 Εγχειρίδιο Λειτουργίας Αυτοματισμού και συστήματος Τηλεελέγχου.....	236
7.11.2 Εγχειρίδιο Λειτουργίας και βλαβών οργάνων αυτοματισμού, PLC .....	237
7.11.3 Φάκελος τεκμηρίωσης Έργου .....	237
<b>2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>238</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	238
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	238
3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ .....	238
3.1 Αγωγοί .....	238
3.2 Στηρίγματα και εξαρτήματα.....	238
3.2.1 Στηρίγματα αγωγών .....	238
3.2.2 Εξαρτήματα .....	239
4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ .....	239
4.1 Αγωγοί .....	239
4.2 Στηρίγματα και εξαρτήματα.....	240
4.2.1 Στηρίγματα αγωγών .....	240
4.2.2 Εξαρτήματα .....	240
5. ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ.....	241
5.1 Αγωγοί .....	241
5.2 Εξαρτήματα .....	241

<b>2.8 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>244</b>
1. ΓΕΝΙΚΑ .....	244
2. ΕΓΚΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ.....	244
3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	245
3.1 Φωτιστικά ασφαλείας.....	245
3.1.1 Φωτιστικά κοινά με αυτόνομες μονάδες εφεδρικής τροφοδοσίας .....	245
3.1.2 Αυτόνομα φωτιστικά ασφαλείας .....	245
4. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΗΜΑΝΣΗΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	245
4.1 Σήμανση οδεύσεων διαφυγής.....	245
4.1.1 Πινακίδες οδεύσεων .....	245
4.1.2 Πινακίδες εξόδων .....	246
5. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ.....	246
5.1 Κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης Συμβατικού Τύπου .....	246
5.2 Ανιχνευτές.....	247
5.2.1 Ανιχνευτές καπνού τύπου Ιονισμού .....	248
5.2.2 Φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές .....	248
5.2.3 Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές .....	248
5.3 Κομβία συναγερμού.....	248
5.4 Σειρήνες και Φωτεινοί επαναλήπτες .....	249
5.5 Καλωδιώσεις.....	249
6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ .....	249
6.1 Σύστημα πυρανίχνευσης .....	249
6.1.1 Τοπικοί πίνακες πυρανίχνευσης-κατάσβεσης .....	249
6.1.2 Πυρανιχνευτές .....	250
6.1.3 Σειρήνες .....	250
6.1.4 Κομβία Ενεργοποίησης και Ακύρωσης Κατάσβεσης .....	250
6.1.5 Φωτεινή Προειδοποιητική Πινακίδα.....	250
6.1.6 Συνδέσεις με το Κεντρικό Σύστημα Πυρανίχνευσης .....	250
6.1.7 Καλώδια .....	251
6.2 Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με διοξείδιο (CO <sub>2</sub> ).....	251
6.3 Τεχνικοί Υπολογισμοί .....	252
7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΛΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ.....	252
7.1 Δίκτυα σωληνώσεων νερού .....	252
7.2 Όργανα διακοπής δικτύων.....	252
7.3 Όργανα εκροής.....	252
7.3.1 Κρουνοί εκροής (υδροληψίες) .....	252
7.4 Πυροσβεστικές Φωλιές .....	253
7.4.1 Με ελαστικό σωλήνα DN 20 .....	253
8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΚΡΟΥΝΩΝ.....	254
5.1 Δίκτυα σωληνώσεων .....	254
5.1.1 Γαλβανισμένοι χαλυβοσωλήνες .....	254
5.1.1.1 Σύνδεσμοι και εξαρτήματα σωλήνων .....	254
5.2 Πυροσβεστικοί Κρουνοί.....	254
9. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΩΝ .....	255
6.1 Φορητοί πυροσβεστήρες .....	255
6.1.1 Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης.....	255
6.1.2 Πυροσβεστήρες CO <sub>2</sub> .....	255
10. ΥΛΙΚΑ ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	255
10.1 Πυροφραγμοί.....	255

10.1.1 Δίκτυα Σωληνώσεων .....	256
10.1.2 Δίκτυα Αεραγωγών.....	256
10.1.3 Καλώδια και σχάρες καλωδίων .....	256
10.1.3.1 Πυροπροστασία καλωδίων .....	257
10.1.3.2 Πυροφραγμοί καλωδίων.....	257
10.1.3.3 Πυροφραγμοί Σχαρών Καλωδίων .....	257
10.1.3.4 Πυροφραγμοί Σχαρών Καλωδίων Τροφοδότησης Γενικών Πινάκων.....	258



## **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 ΥΔΡΑΥΛΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΩΝ**

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-ΑΕΡΙΣΜΟΥ-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 ΑΕΡΙΟΥ-ΚΑΥΣΙΜΟΥ**

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. ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ 1/0/481/2.7.86, ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΦΕΚ 573 Β/9.9.1986).

2. ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Υ.ΠΕ.ΧΩ.Δ.Ε. ΕΗ 1/0/123/8.3.88, ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΟΔΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ (ΦΕΚ 177 Β/31.3.88)
3. ΥΠΟΥΡΓΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ Δ13β/0/5781/21.12.94, "ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΔΙΚΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ " (ΦΕΚ 967 Β/28.12.94)
4. Ο.Σ.Μ.Ε.Ο. – ΑΜΑΘΕΩΡΗΣΗ Α1 / ΠΑΡΑΓΡΑΦΟΣ 7.2 – ΠΕΡΙ ΗΛΕΚΤΡΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΔΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ.
5. DIN 5044 (Teil 2).
6. "RECOMMENDATIONS FOR THE LIGHTING OF ROADS FOR MOTOR AND PEDESTRIAN TRAFFIC", CIE TECHNICAL REPORT No 115 – 1995.
7. "GUIDELINES FOR MINIMIZING SKY GLOW" CIE Technical Report No 126 - 1997.
8. "DESIGN METHODS FOR LIGHTING OF ROADS", CIE Technical Report No 132 - 1999.
9. "ROAD LIGHTING CALCULATIONS" CIE Technical Report No 140 - 2000.
10. CIE No 31A 1976 ΘΑΜΒΩΣΗ ΚΑΙ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΙΑ ΣΕ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ.
11. AMERICAN NATIONAL STANDARD PRACTICE FOR ROADWAY LIGHTING, ANSI / IESNA RP-8-00.
12. 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.
13. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΕΡΕΥΝΩΝ (ΚΜΕ) (ΥΠΟΚΕΦ. 1.24, ΕΚΔΟΣΗ 1.8.94), Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ (Ε.ΛΕΩΦ. ΕΛ.-ΣΤ-Α/Δ ΣΠΑΤΩΝ)
14. CIE No. 29.2 GUIDE ON INTERIOR LIGHTING
15. CIE No. 55 DISCOMFORT GLARE IN THE INTERIOR WORKING ENVIRONMENT
16. IEC 598 LUMINAIRES, GENERAL REQUIREMENTS AND TESTS
17. ΠΡΟΤΥΠΑ ΔΙΕΘΝΟΥΣ ΗΛΕΚΤΡΟΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΠΙΤΡΟΠΗΣ IEC.
18. ΓΕΡΜΑΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ VDE ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΑ ΠΡΟΣ ΤΟΥΣ ΕΛΛΗΝΙΚΟΥΣ.
19. ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΗΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΕΚΜΕΤΑΛΛΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΗΣ ΔΕΗ.
20. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ISO/IEC 11801, EN 50172, ΕΙΑ/ΤΙΑ 568Α, TSB40Α.
21. ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΙΚΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΟΤΕ.
22. ΠΡΟΤΥΠΟ ISO/IEC 11801.
23. ΠΡΟΤΥΠΑ EN 50172, 50173.
24. ΠΡΟΤΥΠΑ ANSI/ΕΙΑ/ΤΙΑ 568 Α.

### **1.2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ**

1. ΕΛΟΤ 1412: Προστασία κατασκευών από κεραυνούς – Οδηγία Α: Εκτίμηση κινδύνου κεραυνοπληξίας κα επιλογή επιπέδου προστασίας συστήματος αντικεραυνικής προστασίας.
2. ΕΛΟΤ 1197: Προστασία Κατασκευών από Κεραυνούς - Μέρος 1: Γενικές Αρχές.

3. Γερμανικοί κανονισμοί περί αντικεραυνικής προστασίας VDE 0185.
4. Πρότυπα IEC 1024-1, IEC 1312-1 και IEC 1662.

### **1.2.8 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.

Για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού που απαιτείται συμμόρφωση με την Ευρωπαϊκή Νομοθεσία CEM89/336/CEE θα πρέπει να υπάρξει σήμανση CE σε αυτόν.

### **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 ευφήμως 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 και ενδεικτικοί τύποι εξοπλισμού σημειώνονται τα εξής:

Τα ονόματα των κατασκευαστών, όπου αναφέρονται, είτε άμεσα είτε έμμεσα με τον χαρακτηρισμό «ενδεικτικός τύπος», δε δεσμεύουν την προέλευση των υλικών και των μηχανημάτων, αλλά καθορίζουν απόλυτα:

- το επιθυμητό επίπεδο ποιότητας,
- το επίπεδο των αποδόσεων, των τεχνικών χαρακτηριστικών και των απαραίτητων ιδιοτήτων (μηχανικές αντοχές, αντοχές σε διάβρωση, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα, κλπ),
- τον τύπο και την ποιότητα των υλικών όλων των επί μέρους τμημάτων και μερών που το αποτελούν,

ακόμη και εάν στο κείμενο των προδιαγραφών δεν γίνεται συγκεκριμένη αναφορά σε επί μέρους ιδιότητα, υλικό ή ποιότητα.

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 οποιοδήποτε 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 ιδίου 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 της εγκατάστασης ύδρευσης των κτιρίων και του περιβάλλοντος χώρου.

#### Έγκριση Υλικών

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)
- Βαφές, επιστρώσεις, επικαλύψεις (π και δ)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Λυόμενοι σύνδεσμοι (αντικραδασμικοί, διαστολικοί κλπ) (π)
- Βαλβίδες κάθε είδους (π)
- Διακόπτες και βάνες (π και δ)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα, υδρόμετρα κλπ) (π)
- Φίλτρα νερού (π)
- Κρουνοί, Αναμικτήρες και άλλα Όργανα Εκροής (π και δ)
- Αντλίες, Πιεστικά Συγκροτήματα και Κυκλοφορητές (κ και π)
- Εξοπλισμός Παραγωγής Θερμού Νερού Χρήσης (θερμοσίφωνες, θερμαντήρες, εναλλάκτες, ηλιακοί συλλέκτες κλπ) (κ και π)
- Συγκροτήματα και διατάξεις επεξεργασίας νερού (αποσκληρυντές, απιονιστές κλπ) (κ και π)

Για τον εξοπλισμό που απαιτείται θα πρέπει να προσκομίζονται τα πιστοποιητικά ποιότητας και πιστοποιητικά συμμόρφωσης με Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς εφόσον υπάρχουν.

## 2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

### 2.1 Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με σπείρωμα μέσου βάρους

Χαλυβδοσωλήνες με ραφή από χάλυβα St 33 και σπείρωμα μέσου βάρους κατά ΕΛΟΤ 269 (DIN 2440 ή ISO 65), γαλβανισμένοι κατά ΕΛΟΤ 284 (DIN



2444), για ονομαστικές πιέσεις λειτουργίας έως 25 bar σε δίκτυα νερού μέσα στα κτίρια έξω από τα κτίρια και εντός του εδάφους.

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

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ (In)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	0,5	2,65
20	0,75	2,65
25	1	3,25
32	1,25	3,25
40	1,5	3,25
50	2	3,65
65	2,5	3,65
80	3	4,05
100	4	4,5
125	5	4,85
150	6	4,85

Οι συνδέσεις των σωλήνων γίνονται με σπείρωμα μέσω εξαρτημάτων σύνδεσης και μορφής. Τα εξαρτήματα σύνδεσης και μορφής των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων (μούφες, γωνίες, ταύ κλπ) θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, γαλβανισμένα, με σπείρωμα και με ενισχυμένα χείλη, κατά DIN EN 10242.

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.

## 2.2 Χαλκοσωλήνες

Για την κατασκευή των ορατών δικτύων νερού χρησιμοποιούνται βέργες **σκληρών χαλκοσωλήνων** (R-290), κατά ΕΛΟΤ EN 1057 που συνδέονται με τη βοήθεια ειδικών τεμαχίων και εξαρτημάτων επίσης από χαλκό, μέσω τριχοειδούς συγκόλλησης.

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

Ονομαστική διάμετρος σωλήνα DN (mm)	Εξωτερική διάμετρος και πάχος σωλήνα DxS (mm)
12	15 x 1
15	18 x 1
20	22 x 1
25	28 x 1,5
32	35 x 1,5
40	42 x 1,5
50	54 x 2
-	64 x 2
65	76,1 x 2
80	88,9 x 2
100	108 x 2,5

Στους χαλκοσωλήνες με διάμετρο 64 mm και 76 mm, επιτρέπεται μικρή διακύμανση της εξωτερικής διαμέτρου ανάλογα με τα «ειδικά τεμάχια» που θα χρησιμοποιηθούν. Απαγορεύεται η κάμψη τους με θέρμανση ή άλλο τρόπο.

Τα χωνευτά δίκτυα κατασκευάζονται από **επενδεδυμένους με PVC μαλακούς χαλκοσωλήνες** (R-220), με διαστάσεις κατά EN1057, σε βέργες ή ρολούς. Αυτοί οι σωλήνες χρησιμοποιούνται για εξωτερική διάμετρο μέχρι 22 mm και έχουν πάχος 1 mm.

Για τη σύνδεση και τη διαμόρφωση των δικτύων των χαλκοσωλήνων θα χρησιμοποιηθούν αποκλειστικά και μόνο εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια χάλκινα ή ορειχάλκινα κατά DIN 2856, με υποδοχή για συγκόλληση «τριχοειδούς φαινομένου» (CAPILLIARLOTTVERDINDUNG), δηλαδή με χρήση ασημοκόλλησης με περιεκτικότητα αργύρου τουλάχιστον 43% με κράμα χαλκού-φωσφώρου, 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.

### 2.3 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 λειτουργείας 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 ορείχάλκινα και

θα εφαρμόζονται επί των σωλήνων επίσης με αυτογενή θερμική κόλληση ή με ρακόρ.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην παραλαβή των συστολοδιασταλών των σωληνώσεων θερμού νερού. Πρέπει να υπολογιστούν οι διαστολές με τις δεδομένες οδεύσεις των σωληνώσεων και να εγκατασταθούν οι απαραίτητες διαμορφώσεις για την παραλαβή τους.

## 2.4 Σωλήνες από Πολυαιθυλένιο

Στα υπόγεια δίκτυα πόσιμου νερού χρησιμοποιούνται σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο τρίτης γενιάς (HDPE - MRS10), κατά PrEN 12201-2, κατάλληλοι για πόσιμο νερό, μπλε χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm. Τα εξαρτήματα (γώνιες, ταύ κλπ) θα είναι από το ίδιο υλικό στις μικρές διατομές και χυτοσιδηρά, βαμμένα με εποξική βαφή στις μεγάλες διατομές.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους, αλλά και με τα εξαρτήματα των δικτύων θα είναι όπως ορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή. Μπορεί να απαιτηθούν είτε λυόμενες συνδέσεις, με χρήση ειδικών λυόμενων συνδέσμων από συνθετικό υλικό είτε συνδέσεις σωλήνων και εξαρτημάτων με αυτογενή θερμική συγκόλληση.

Για τη σύνδεση φλαντζωτών χυτοσιδηρών εξαρτημάτων ή οργάνων χρησιμοποιούνται είτε οι λυόμενοι σύνδεσμοι με φλάντζες, από ελατό χυτοσίδηρο, με εποξική βαφή, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm.

Στα δίκτυα μη πόσιμου νερού χρησιμοποιούνται σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο δεύτερης γενιάς (HDPE – MRS 8), κατά PrEN 12201-2, μαύρου χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm. Οι συνδέσεις σωλήνων και εξαρτημάτων γίνεται όπως παραπάνω.

## 2.5 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 σύνδεσμοι 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.

## 2.6 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι

Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι με φυσούνα 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.

## 2.7 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.

## 2.8 Στηρίγματα σωληνώσεων

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

- Προφίλ μορφής I, U ή L και ράγες με ή χωρίς ηχομονωτικό λάστιχο κατά περίπτωση.
- Δετήρες σωλήνων με ή χωρίς λάστιχο και θερμομόνωση κατά περίπτωση.
- Ράβδους (ντίζες) ανάρτησης ή στήριξης των σωληνώσεων.
- Λάστιχα,ροδέλες,ηχοαποσβεστήρες και άλλα μικροϋλικά.
- 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).

Οι στηρίξεις θα γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και οδηγίες (Τεχνικές Οδηγίες) και σύμφωνα με τις οδηγίες SMACNA: «SEISMIC RESTRAINT MANUAL – GUIDELINES FOR MECHANICAL SYSTEMS».

## 2.9 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, αντλίες, ρυθμιστές, διακόπτες κλπ. όργανα.

## **2.10 Μόνωση σωληνώσεων με σωλήνες ή πλάκες από συνθετικό καουτσούκ**

Μόνωση σωληνίων με τη χρήση θερμομονωτικών σωληνίων ή πλακών (για τις μεγάλες διαμέτρους σωληνώσεων) από εύκαμπτο συνθετικό καουτσούκ με κλειστές κυψέλες, με συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας μικρότερο από 0,037 W/mK στους 0 °C κατά DIN 52613, συντελεστή αντίστασης στη διείσδυση υδρατμών μεγαλύτερο από 2.000 κατά DIN 52615 και πυρασφάλεια κλάση 1 κατά DIN 4102, κατάλληλος για θερμομόνωση σωληνίων 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 και θα έχουν ήδη βαφεί με αντισκωριακή βαφή. Όλες οι ραφές και οι ενώσεις των μονωτικών σωληνίων και των πλακών θα πρέπει να κολληθούν με την κόλλα που συστήνει το εργοστάσιο παραγωγής των μονωτικών σωληνίων. 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) γίνεται με τεμάχια θερμομονωτικών σωληνίων 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 σωληνίων 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 πάχος 16 και 32mm. Η θερμική μόνωση δοχείων αποθήκευσης ζεστού νερού, εφ' όσον δεν παραδίδονται μονωμένα από το εργοστάσιο θα γίνει με πλάκες του ίδιου υλικού ώστε να προκύψει τελικό ελάχιστο πάχους 50 mm.

Ενδεικτικός τύπος: ARMSTRONG Idrotherm

## **2.11 Προστασία μονώσεων σωληνώσεων**

Στις θέσεις όπου απαιτείται μηχανική προστασία ή επικάλυψη για αισθητικούς λόγους και όπως ορίζεται στην τεχνική περιγραφή, οι μονώσεις θα προστατεύονται με εξωτερικό μανδύα από φύλλο αλουμινίου πάχους 0,3- 0,5 mm, κατάλληλα διαμορφωμένου με μηχανικά μέσα και στεγανοποιημένου.

## **2.12 Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα**

Φρεάτια επίσκεψης δικτύων κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Οι βάσεις των φρεατίων κατασκευάζεται από ισχνό σκυρόδεμα πάχους 10 cm τουλάχιστον, αναλογίας τσιμέντου 200 kg/m<sup>3</sup>. Τα τοιχώματά του

κατασκευάζονται επίσης 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.

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 Φ50 mm για την αποχέτευση τυχόν συγκεντρούμενων νερών.

### 2.13 Φρεάτια πλαστικά ορθογωνικά

Φρεάτια ορθογωνικά-τραπεζοειδή, από ενισχυμένο δομικό (αφρώδες) πολυαιθυλένιο ή άλλο συνθετικό υλικό, υψηλής αντοχής και υψηλής αντίστασης στην ακτινοβολία UV, κατάλληλα για εγκατάσταση σε δίκτυα ύδρευσης - άρδευσης.

Τα φρεάτια θα είναι ύψους 30-35 cm και διαστάσεων 40x30 cm ή 55x40 cm περίπου ανάλογα με την εφαρμογή. Τα καπάκια των φρεατίων θα είναι επίπεδα σε πράσινο χρώμα, θα μπορούν να κλειδώνουν από επάνω χωρίς τη χρήση εργαλείου.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## 3. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΛΙΔΕΣ

### 3.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ανυψούμενο δίσκο

Βαλβίδες αντεπιστροφής με ανυψούμενο δίσκο (LIFT CHECK VALVE) με οδηγό, εσωτερική έδρα κάθετη στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα επιθεώρησης.

Στις διατομές DN10 – DN40 το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο (Cu60Zn40) με ενισχυμένα άκρα με σπείρωμα. Το πώμα θα είναι από σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο (EN12165 CW617N). Τα υπόλοιπα μέρη επίσης ορειχάλκινα. Ο δίσκος θα είναι κατασκευασμένος από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα.

Πίεση λειτουργίας 20 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Στις διατομές από DN50 και άνω το σώμα των βαλβίδων και το πώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά με εποξική βαφή. Ο δίσκος θα έχει τη μορφή κώνου και θα είναι

κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα. Εάν για το άνοιγμα της βαλβίδας θα πρέπει να επικρατεί μία ελάχιστη πίεση, ο κώνος θα φέρει και ελατήριο επαναφοράς κατασκευασμένο επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι από χυτοσίδηρο, ορείχαλκο, ή ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος της έδρας θα είναι μεταλλικός. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής αυτού του τύπου τοποθετούνται σε δίκτυα νερού, οριζόντια, στην κατεύθυνση του βέλους που υπάρχει στο σώμα τους.

### **3.2 Βαλβίδες αντεπιστροφής με περιστρεφόμενο δίσκο (κλαπέ)**

Βαλβίδες αντεπιστροφής με περιστρεφόμενο δίσκο (SWING CHECK VALVES), εσωτερική έδρα στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα επιθεώρησης.

Στις διατομές DN10 – DN40 το σώμα το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο (Cu60Zn40) με ενισχυμένα άκρα με σπείρωμα. Το πώμα και ο δίσκος θα είναι από σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο (EN12165 CW617N). Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι επίσης από ορείχαλκο. Ο δακτύλιος του δίσκου που έρχεται σε επαφή με την έδρα θα είναι κατασκευασμένος από συνθετικό υψηλής αντοχής. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα.

Πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Στις διατομές από DN50 και άνω το σώμα των βαλβίδων, το πώμα, ο δίσκος και ο βραχίονάς του θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά – και στην περίπτωση ανοιχτών κυκλωμάτων νερού και εσωτερικά - με εποξική βαφή. Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι από χυτοσίδηρο, ορείχαλκο, ή ανοξείδωτο χάλυβα. Οι δακτύλιοι της έδρας και του δίσκου θα είναι κατασκευασμένοι ή θα περιβάλλονται είτε από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής για θερμοκρασίες έως 70°C, είτε από ορείχαλκο για τις υψηλότερες θερμοκρασίες. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα. Στην περίπτωση που απαιτείται προσαρμόζονται εξωτερικά πάνω στον άξονα βραχίονες με βαρίδια για τη ρύθμιση της επαναφοράς του δίσκου.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού οριζόντια ή κατακόρυφα, στην κατεύθυνση του βέλους που υπάρχει στο σώμα τους.

### 3.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής με μετατοπιζόμενο κατά τη ροή δίσκο

Βαλβίδες αντεπιστροφής με μετατοπιζόμενους κατά τη διεύθυνση της ροής δίσκους και άκρα σύνδεσης τύπου WAFER, για εγκατάσταση σε τμήματα σωληνώσεων με περιορισμένο μήκος.

Στις διατομές DN15 – DN100 το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Ο δίσκος θα έχει τη μορφή πλάκας και θα είναι κατασκευασμένος είτε από συνθετικό υψηλής αντοχής για τις χαμηλές πιέσεις και θερμοκρασίες είτε από ανοξείδωτο χάλυβα για τις υψηλότερες πιέσεις και θερμοκρασίες. Ο δίσκος κινείται μέσα από οδηγούς-πείρους αφήνοντας το υγρό να κινηθεί ανάμεσα στην περίμετρό του και το σώμα της βαλβίδας. Ο δίσκος μετατοπίζεται από το ένα άκρο του σώματος της βαλβίδας όπου και εδράζεται σε συνθήκες ηρεμίας μέχρι το άλλο άκρο που συγκρατείται από ειδικό έλασμα.

Πίεση λειτουργίας 6/10/16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Στις διατομές από DN125 και άνω το σώμα της βαλβίδας θα είναι από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25. Ο δίσκος έχει τη μορφή κώνου, είναι κατασκευασμένος επίσης από χυτοσίδηρο και κινείται από το ένα άκρο του σώματος της βαλβίδας στο άλλο οδηγούμενο από κυλινδρικό οδηγό που βρίσκεται στο κέντρο. Η έδραση του δίσκου πάνω στο σώμα της βαλβίδας σε συνθήκες ηρεμίας γίνεται με την παρεμβολή δακτυλίου από EPDM ή από ορείχαλκο για τις υψηλές θερμοκρασίες.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 250°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού, ανάμεσα σε δύο φλάντζες, οριζόντια ή κατακόρυφα, στην κατεύθυνση του βέλους που υπάρχει στο σώμα τους. Στην περίπτωση που απαιτείται ένα κατώφλι πίεσης για την κίνηση του δίσκου τοποθετείται ελατήριο μεταξύ του δίσκου και του οδηγού.

### 3.4 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ζεύγος περιστρεφόμενων δίσκων

Βαλβίδες αντεπιστροφής με ζεύγη δίσκων περιστρεφόμενων περί τον εγκάρσιο κατά τη διεύθυνση της ροής άξονα, ελατήριο επαναφοράς των δίσκων και άκρα σύνδεσης τύπου WAFER, για εγκατάσταση σε τμήματα σωληνώσεων με περιορισμένο μήκος. (TWIN PLATE CHECK VALVES)

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο. Οι δίσκοι έχουν το σχήμα δύο ημικυκλίων που κατά τη ροή περιστρέφονται περί τον εγκάρσιο άξονα της ροής συγκλίνοντας ο ένας με τον άλλο, ενώ σε συνθήκες έλλειψης ροής καλύπτουν το σύνολο της διατομής. Δίσκοι, άξονας και ελατήρια είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η έδραση των δίσκων πάνω στο άκρο του σώματος της βαλβίδας σε συνθήκες ηρεμίας γίνεται με την παρεμβολή δακτυλίου από EPDM ή ορείχαλκο.

Πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασίες -5 έως 100°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας



Τοποθετείται σε δίκτυα νερού (δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης, κλιματισμού), αλλά και σε πνευματικά συστήματα, οριζόντια ή κατακόρυφα.

### 3.5 Βαλβίδες κάθετης έδρας (Globe Valves)

Ορειχάλκινες βαλβίδες διαμέτρου DN10 – DN50, κάθετης έδρας, με ενισχυμένα κοχλιωτά άκρα, βιδωτό κάλυμμα, ανυψούμενο άξονα, λυόμενο δίσκο και χειροτροχό. Το σώμα, το κάλυμμα και ο άξονας της βαλβίδας θα είναι από χυτό ορείχαλκο και σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο και ο δίσκος έδρασης με δακτύλιο από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής. Ο χειροτροχός θα είναι από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας 20 atm για θερμοκρασίες -10 έως 100 °C.

Στις μεγαλύτερες διατομές το σώμα της βαλβίδας και το κάλυμμά της θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά – και στην περίπτωση ανοιχτών κυκλωμάτων νερού και εσωτερικά - με εποξική βαφή. Ο άξονας και ο δίσκος-κώνος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και ο χειροστροφάλος από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή. Οι δακτύλιοι της έδρας και του δίσκου θα είναι κατασκευασμένοι είτε θα περιβάλλονται από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής για θερμοκρασίες μέσου έως 70°C (βαλβίδες ελαστικής έμφραξης), είτε θα είναι ανοξείδωτοι για τις υψηλότερες θερμοκρασίες.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας 10/16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού σε δικλίδες διακοπής αλλά κυρίως σε βαλβίδες ρύθμισης.

### 3.6 Βαλβίδες τύπου σύρτη (Gate Valves)

Βαλβίδες ορειχάλκινες, διαμέτρου DN10 – DN150, τύπου σύρτη, πλήρους διαδρομής, με ενισχυμένα κοχλιωτά άκρα, με βιδωτό κάλυμμα, μη ανυψούμενο άξονα, λυόμενο δίσκο-σφήνα και χειροτροχό. Το σώμα, το κάλυμμα ο άξονας και η σφήνα θα είναι από χυτό ορείχαλκο και σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο. Ο χειροτροχός είναι από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας 16 atm για θερμοκρασίες -10 έως 100 °C.

Στις διατομές από DN50 και πάνω το σώμα των βαλβίδων και το κάλυμμα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά – και στην περίπτωση ανοιχτών κυκλωμάτων νερού και εσωτερικά - με εποξική βαφή. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και ο χειροστροφάλος από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή. Ο δίσκος-σφήνα είτε θα είναι από χυτοσίδηρο και θα καλύπτεται πλήρως από ελαστικό EPDM για θερμοκρασίες μέσου έως 70°C



Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στην επιλογή της ονομαστικής διαμέτρου της βαλβίδας και στην εγκατάστασή της.

Ενδεικτικοί τύποι: Tour & Andersson TA - MIX  
και JRGUMAT 3400 / 3410

### 3.9 Βαλβίδα ασφαλείας με ελατήριο και διάφραγμα

Βαλβίδα ασφαλείας με ελατήριο και διάφραγμα, ονομαστικής διαμέτρου DN10 – DN50 κατάλληλη για ασφάλιση συσκευών και δικτύων πόσιμου νερού.

Η βαλβίδα έχει σώμα ορειχάλκινο άκρα με έδρα, κάλυμμα βιδωτό από ορείχαλκο ή συνθετικό υψηλής αντοχής με καπάκι προστασίας πλαστικό και άκρα με σπείρωμα. Ο δίσκος βρίσκεται στο άκρο άξονα και εδράζεται στεγανά επάνω στην έδρα, δεχόμενος τη τάση από ελατήριο. Ένα διάφραγμα αποκλείει την επαφή του υγρού με το επάνω μέρος του καλύμματος και το ελατήριο. Η βαλβίδα είναι προρυθμισμένη για άνοιγμα – εκτόνωση – σε υπερπίεση 6/8/10 bar.

Η βαλβίδα θα επιλεγεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της και θα έχει πιστοποίηση αποδοχής από οργανισμό (TUV, SAFed, NB) ή άλλο αναγνωρισμένο αντίστοιχο φορέα.

### 3.10 Βαλβίδες αερισμού-εξαερισμού στηλών

Βαλβίδες αερισμού – εξαερισμού στηλών ύδρευσης, ορειχάλκινες, επιχρωμιωμένες, κατά DIN 3266, με στόμιο απορροής σε χοάνη συνδεόμενη με την αποχέτευση.

### 3.11 Βαλβίδα μείωσης πίεσης ορειχάλκινη με ελατήριο και διάφραγμα

Βαλβίδα μείωσης πίεσης (Pressure Reducing Valve), ορειχάλκινη, με σπείρωμα, κατάλληλη για τοποθέτηση σε δίκτυα πόσιμου νερού, ονομαστικής διαμέτρου DN15 – DN50.

Η βαλβίδα είναι ικανή να διατηρεί την πίεση στο δίκτυο μετά από αυτήν σταθερά χαμηλότερη από την πίεση του δικτύου πριν από αυτήν, ανεξάρτητα από τη ροή νερού. Αποτελείται από ορειχάλκινο σώμα με έδρα, κάλυμμα βιδωτό με μορφή φυσιγγίου με τον απαραίτητο εξοπλισμό, φίλτρο νερού και μανόμετρο στην έξοδο. Τα υλικά κατασκευής του εξοπλισμού της θα είναι σύμφωνα με το EN 1567, με υψηλή αντοχή και αντίσταση στη διάβρωση.

Μέγιστη Πίεση Εισόδου	: 16 bar
Πίεση Εξόδου	: 1,5 – 6 bar (ρυθμιζόμενη)
Μέγιστη Θερμοκρασία	: 60°C
Μέγιστη πτώση πίεσης	: 1 bar (σε συνθήκες μέγιστης ροής)

Η βαλβίδα θα επιλεγεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της και θα έχει πιστοποίηση αποδοχής από οργανισμό (DVGW, BSS) ή άλλο αναγνωρισμένο αντίστοιχο φορέα.

### 3.12 Διακόπτες

Διακόπτες (δικλίδες διακοπής) έδρας ή σφαιρικοί, ορειχάλκινοι, διαμέτρου μέχρι DN20, με έδρα, δίσκο και παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό ή με σφαίρα από ανοξείδωτο κράμα υψηλής ποιότητας και στεγανοποίηση από TEFLON. Ο διακόπτης θα έχει άκρα με σπείρωμα ή ρακόρ ανάλογα με τον τύπο των σωληνώσεων του δικτύου.

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

Προβλέπονται τα παρακάτω είδη διακοπών:

- Ευθείς, σφαιρικοί, επιχρωμιωμένοι με πεταλούδα ¼ στροφής για τις εμφανείς θέσεις τοποθέτησης.
- Ευθείς, σφαιρικοί, με ροζέτα και επιχρωμιωμένη λαβή για εντοιχισμό.
- Γωνιακοί με επιχρωμιωμένο σώμα, έδρας, με μοχλό χειρισμού ¼ στροφής για τα δοχεία πλύσης των λεκανών WC και των ουρητηρίων και για τους νιπτήρες.
- 

### 3.13 Βάνες σφαιρικές (Ball Valves)

Βάνες (δικλίδες διακοπής) σφαιρικές, κοχλιωτής σύνδεσης για διαμέτρους μέχρι και 4", βαρέως τύπου.

Το σώμα και το κάλυμμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής αντοχής. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειρισμός θα γίνεται με μοχλό διαδρομής 1/4 στροφής από ντουραλουμίνιο, βαμμένο με εποξική βαφή.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm για θερμοκρασίες -10 έως 180 °C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού κυρίως σε δικλίδες διακοπής και δευτερευόντως σε βαλβίδες ρύθμισης.

## 4. ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ

### 4.1 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.

## 4.2 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 πίνακα 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.

## 4.3 Υδρόμετρο Multijet

Υδρόμετρα τύπου Multijet, ξηρού τύπου, κατασκευής και διαστάσεων κατά DIN ISO 4064 και DIN 19684, ονομαστικής διαμέτρου DN15-DN50, κλάσης B κατά EC, με παλμική έξοδο, κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο πόσιμου νερού.

Το σώμα του υδρομέτρου θα είναι από χυτό ορείχαλκο βαμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με εποξική βαφή και τα άκρα του θα είναι με σπείρωμα. Ο στρόβιλος θα περιστρέφεται σε υγρό θάλαμο ενώ ο μηχανισμός του μετρητή θα βρίσκεται εξ ολοκλήρου τοποθετημένος εν ξηρώ και θα έχει πλάκα ανάγνωσης με περιστρεφόμενους δείκτες, μηχανισμό ανάγνωσης ολοκληρωμένων τιμών όγκων νερού και μαγνητικό δείκτη.

Στην πλάκα εύκολα θα μπορεί να προσαρμοστεί και μετρητής παλμών με τροφοδοσία 24V ώστε να είναι δυνατή, εφόσον ζητηθεί, η ανάγνωση των παλμών από εξωτερική μονάδα. Ένα εξωτερικό κάλυμμα μαγνητικής προστασίας προσαρμόζεται επίσης εύκολα να προσαρμοστεί για την προστασία του μετρητή παλμών.

Το υδρόμετρο θα είναι είτε κατάλληλο για λειτουργία σε κρύο δίκτυο (μέγιστη Θερμοκρασία λειτουργίας 30°C ) είτε κατάλληλο για θερμό δίκτυο (μέγιστη Θερμοκρασία λειτουργίας 90°C ). Θα είναι επίσης κατάλληλο είτε για οριζόντια είτε για κατακόρυφη τοποθέτηση.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 16 bar

## 4.4 Υδρόμετρα Woltmann

Υδρόμετρα τύπου Woltman, ονομαστικής διαμέτρου DN50 και μεγαλύτερης, κλάσης B κατά EC, με παλμική έξοδο, κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο πόσιμου νερού.

Το σώμα του υδρομέτρου θα είναι από χυτοσίδηρο, βαμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με εποξική βαφή και τα άκρα του θα είναι φλαντζωτά. Ο στρόβιλος θα περιστρέφεται σε υγρό θάλαμο ενώ ο μηχανισμός του μετρητή θα βρίσκεται εξ ολοκλήρου τοποθετημένος εν ξηρώ και θα έχει πλάκα ανάγνωσης με περιστρεφόμενους δείκτες, μηχανισμό ανάγνωσης ολοκληρωμένων τιμών όγκων νερού και μαγνητικό δείκτη.

Στην πλάκα εύκολα θα μπορεί να προσαρμοστεί και μετρητής παλμών με τροφοδοσία 24V ώστε να είναι δυνατή, εφόσον ζητηθεί, η ανάγνωση των παλμών από εξωτερική μονάδα. Ένα εξωτερικό κάλυμμα μαγνητικής προστασίας προσαρμόζεται επίσης εύκολα να προσαρμοστεί για την προστασία του μετρητή παλμών.

Το υδρόμετρο θα είναι είτε κατάλληλο για λειτουργία σε κρύο δίκτυο (μέγιστη Θερμοκρασία λειτουργίας 30°C ) είτε κατάλληλο για θερμό δίκτυο (μέγιστη Θερμοκρασία λειτουργίας 120°C ). Θα είναι επίσης κατάλληλο είτε για οριζόντια είτε για κατακόρυφη τοποθέτηση.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 16 bar

## 5. ΚΡΟΥΝΟΙ ΕΚΡΟΗΣ

### 5.1 Κρουνοί εκροής κοινοί (βρύσες)

Κρουνοί εκροής κοινοί (βρύσες) ορειχάλκινοι, διαμέτρων 3/8" έως 1", με έδρα και χειροτροχό ή σφαιρικοί με μοχλό ανάλογα με την περίπτωση και τις οδηγίες της επίβλεψης.

Το σώμα και το κάλυμμα του κρουνού θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Το ένα άκρο θα είναι ενισχυμένο με σπείρωμα και το άλλο άκρο θα καταλήγει σε ράμφος με σπείρωμα και ειδικό βιδωτό άκρο για την ομαλή εκροή του νερού και τη σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό με δίσκο και έδρα ή στρεφόμενη σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο με οπή. Ο δίσκος ή η σφαίρα θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειροτροχός ή η λαβή θα είναι από ντουραλουμίνιο, βαμμένο με εποξική βαφή. Στις μικρές διατομές η λαβή μπορεί να είναι μικρή ή σε σχήμα πεταλούδας και να είναι κατασκευασμένη από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής.

Για την εγκατάσταση σε χώρους υγιεινής, όπου απαιτείται σύνδεση ελαστικού σωλήνα για χρήση από την υπηρεσία καθαριότητας, εγκαθίσταται κρουνός σφαιρικός, ορειχάλκινος όπως παραπάνω, επιχρωμιωμένος, με ροζέτα, αφαιρούμενη χειρολαβή και ταχυσύνδεσμο για προσαρμογή ελαστικού σωλήνα.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## 5.2 Κρουνοί εκροής νιπτήρα

Κρουνοί εκροής νιπτήρα, ορειχάλκινοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", για την εγκατάσταση πάνω σε νιπτήρα ή σε πάγκο.

Το σώμα του κρουνού είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο υψηλής αντοχής, επιχρωμιωμένο και καταλήγει σε σταθερό ράμφος με στόμιο εκροής που φέρει φίλτρο. Οι διαστάσεις του ράμφους είναι ανάλογες με τις διαστάσεις του νιπτήρα. Έχει μία λαβή για χειρισμό και βάση έδρασης με ροζέτα. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό με δίσκο και έδρα. Η σύνδεσή της με το δίκτυο νερού γίνεται μέσω εύκαμπτου σωλήνα και διακόπτη.

Για την εγκατάσταση σε νιπτήρες χώρων υγιεινής ΑΜΕΑ η λαβή θα έχει ειδικό βραχίονα για τον χειρισμό της από απόσταση.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 6 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## 5.3 Κρουνοί νιπτήρα αυτόματης εκροής

Κρουνοί εκροής νιπτήρα, ορειχάλκινοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", αυτόματης εκροής με έδρα για την εγκατάσταση πάνω σε νιπτήρα ή σε πάγκο, ενός ρεύματος νερού, δηλαδή χωρίς δυνατότητα ανάμιξης.

Το σώμα του κρουνού είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο υψηλής αντοχής, επιχρωμιωμένο και καταλήγει σε σταθερό ράμφος με στόμιο εκροής. Οι διαστάσεις του ράμφους είναι ανάλογες με τις διαστάσεις του νιπτήρα. Στη βάση του ράμφους υπάρχει αισθητής υπερύθρων για την ανίχνευση της κίνησης. Ο κρουνός συνδέεται με το δίκτυο νερού μέσω εύκαμπτου σωλήνα, ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας, περιοριστή ροής και φίλτρου νερού. Ο έλεγχος της εκροής νερού από τον κρουνό επιτυγχάνεται με το άνοιγμα-κλείσιμο της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας με βάση την ανίχνευση κίνησης από τον αισθητή υπερύθρων. Η απαραίτητη ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου βρίσκεται σε στεγανό κιτίο κλάσης προστασίας IP55 που ηλεκτροδοτείται από το δίκτυο μέσω μετασχηματιστή 220/12V που είναι επίσης τοποθετημένος στο κιτίο. Η βάση του ράμφους έχει κατάλληλη έδρα με ροζέτα για εγκατάσταση επάνω σε νιπτήρα ή πάγκο.

Σε περίπτωση που ο κρουνός εγκατασταθεί επάνω σε νιπτήρα που αναρτάται από τοίχο η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, ο περιοριστής ροής, το φίλτρο και το κιτίο με το μετασχηματιστή και τη μονάδα ελέγχου, τοποθετούνται σε στεγανό τοιχείο που εντοιχίζεται κάτω από τον νιπτήρα και έχει κάλυμμα – πλάκα από ανοξείδωτο έλασμα. Σε περίπτωση που ο κρουνός εγκατασταθεί επάνω σε πάγκο, η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα, ο περιοριστής ροής, το φίλτρο και το κιτίο με το μετασχηματιστή και τη μονάδα ελέγχου είναι τοποθετημένα ορατά κάτω από τον πάγκο. Μετά τα παραπάνω όργανα και ανάμεσα σε αυτά και τον αγωγό τροφοδοσίας με νερό εγκαθίσταται οπωσδήποτε διακόπτης.

Με την κίνηση χεριών στην περιοχή του αισθητή υπερύθρων ενεργοποιείται η εκροή νερού. Η εκροή παύει είτε με την απομάκρυνση των χεριών είτε μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα (πχ 60 sec). Μπορεί να ενεργοποιηθεί και πάλι με την κίνηση των χεριών. Η ακτίνα ενεργοποίησης του αισθητή υπερύθρων και ο χρόνος παύσης της εκροής νερού θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες.

Περιοχή λειτουργίας : 1,0-5,0bar

Μέγιστη πίεση: 10 bar

Μέγιστη Θερμοκρασία: 70°C

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Ενδεικτικός Τύπος : DELABIE TEMPOMATIC

ή GROHE PULSOMAT ή GROHE EUROPLUS

#### **5.4 Κρουνός εκροής νεροχύτη**

Κρουνός εκροής, ορειχάλκινος, διαμέτρου 1/2", με σώμα από χυτό ορείχαλκο, λαβή και έδρα για την εγκατάσταση πάνω σε νεροχύτη ή σε πάγκο κουζίνας.

Το σώμα του κρουνού είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής αντοχής επιχρωμιωμένο και καταλήγει σε βιδωτό περιστρεφόμενο ράμφος με στόμιο εκροής που φέρει φίλτρο. Οι διαστάσεις του ράμφους είναι ανάλογες με τις διαστάσεις του νιπτήρα. Έχει μία λαβή για χειρισμό και βάση έδρασης με ροζέτα. Η σύνδεσή της με το δίκτυο νερού γίνεται μέσω εύκαμπτου σωλήνα και διακόπτη.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 6 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

#### **5.5 Κρουνός εξωτερικός σε φρεάτιο**

Κρουνός εκροής ορειχάλκινος, διαμέτρου 1/2" έως 1", με έδρα και χειροτροχό για την εγκατάσταση εξωτερικά μέσα σε φρεάτιο και τη σύνδεση επί αυτού εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα για πότισμα ή καθαριότητα.

Το σώμα του κρουνού θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Το κάτω άκρο θα είναι ενισχυμένο με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο και το άλλο άκρο θα καταλήγει σε ράμφος προς επάνω, με σπείρωμα και ειδικό βιδωτό άκρο με ταχυσύνδεσμο για την προσαρμογή ελαστικού σωλήνα. Το κάλυμμα θα είναι επίσης από ορείχαλκο, βιδωτό. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό με δίσκο και έδρα. Ο δίσκος ή η σφαίρα θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειροτροχός ή η λαβή θα είναι από ντουραλουμίνιο, βαμμένο με εποξική βαφή και θα την χειρίζεται κανείς από επάνω.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C.



Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## 5.6 Εξωτερική κρήνη

Εξωτερική κρήνη με μορφή στήλης ορθογωνικής διατομής με βάση, κρουνό με κομβίο πίεσης, αυτοκλειόμενο και σχάρα απορροής στη βάση.

Η στήλη ύψους περίπου 1 m, θα είναι από ορθογωνικής διατομής χαλυβδοδοκό διαστάσεων 160x160mm και θα έχει κάλυμμα και βάση για τη ν έδρασή της. Θα έχει υποστεί γαλβάνισμα εν θερμώ και θα έχει δεχτεί διπλή στρώση ειδικής μαύρης βαφής «oxiron». Θα έχει προσαρμοσμένο επάνω της ορειχάλκινο κρουνό εκροής, αυτοκλειόμενο με ανοξείδωτο κομβίο και επιχρωμιωμένη πλάκα. Θα συνοδεύεται από χυτοσιδηρά σχάρα υποδοχής της απορροής, διαστάσεων περίπου 300x600 mm που θα τοποτηθεί σε φρεάτιο στη βάση της στήλης.

Ενδεικτικός Τύπος : FUNDICIO DUCTIL BENITO – ATLAS UM511.

## 6. ΑΝΑΜΙΚΤΗΡΕΣ

### 6.1 Αναμικτήρες κοινοί νιπτήρων

Αναμικτήρες (μπαταρίες) κοινοί νιπτήρων ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", κατάλληλοι για εγκατάσταση πάνω στο νιπτήρα.

Το σώμα του αναμικτήρα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο υψηλής αντοχής, επιχρωμιωμένο και καταλήγει σε σταθερό ράμφος με στόμιο εκροής που φέρει φίλτρο. Οι διαστάσεις του ράμφους είναι ανάλογες με τις διαστάσεις του νιπτήρα. Έχει ένα μοχλό χειρισμού για άνοιγμα και ρύθμιση της ροής και της θερμοκρασίας και βάση έδρασης με ροζέτα. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό με δίσκους και αντικαθιστάμενες έδρες. Η σύνδεσή της με το δίκτυο νερού γίνεται μέσω εύκαμπτων σωλήνων και διακοπών.

Για την εγκατάσταση σε νιπτήρες χώρων υγιεινής ΑΜΕΑ η λαβή θα έχει ειδικό βραχίονα για τον χειρισμό της από απόσταση.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 6 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

### 6.2 Αναμικτήρας νιπτήρα αυτόματης εκροής

Αναμικτήρας (μπαταρία) νιπτήρα αυτόματης εκροής, ορειχάλκινος, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", αυτόματης εκροής, με έδρα για την εγκατάσταση πάνω σε νιπτήρα ή σε πάγκο, δύο ρευμάτων νερού (κρύου-ζεστού).

Το σώμα του αναμικτήρα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο υψηλής αντοχής, επιχρωμιωμένο και καταλήγει σε σταθερό ράμφος με στόμιο εκροής. Οι διαστάσεις του ράμφους είναι ανάλογες με τις διαστάσεις του νιπτήρα. Στη βάση του ράμφους υπάρχει αισθητή υπερύθρων για την ανίχνευση της κίνησης και μοχλός χειρισμού για την ανάμιξη. Ο κρουνός συνδέεται με το δίκτυο κρύου νερού και θερμού νερού μέσω εύκαμπτων σωλήνων, δύο ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων, περιοριστών ροής και φίλτρων νερού. Ο έλεγχος της εκροής νερού από τον κρουνό επιτυγχάνεται με το άνοιγμα-κλείσιμο της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας με βάση την ανίχνευση κίνησης από τον αισθητή υπερύθρων. Η απαραίτητη ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου βρίσκεται σε στεγανό κιτίο κλάσης προστασίας IP55 που ηλεκτροδοτείται από το δίκτυο μέσω μετασχηματιστή 220/12V που είναι επίσης τοποθετημένος στο κιτίο. Ο έλεγχος της ανάμιξης (κρύο-ζεστό) γίνεται με τον χειρομοχλό. Η βάση του ράμφους έχει κατάλληλη έδρα με ροζέτα για εγκατάσταση επάνω σε νιπτήρα ή πάγκο.

Σε περίπτωση που ο αναμικτήρας εγκατασταθεί επάνω σε νιπτήρα που αναρτάται από τοίχο οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, οι περιοριστές ροής, τα φίλτρα και το κιτίο με το μετασχηματιστή και τη μονάδα ελέγχου, τοποθετούνται σε στεγανό τοιχείο που εντοιχίζεται κάτω από τον νιπτήρα και έχει κάλυμμα – πλάκα από ανοξείδωτο έλασμα. Σε περίπτωση που ο αναμικτήρας εγκατασταθεί επάνω σε πάγκο, οι ηλεκτρομαγνητικές βαλβίδες, οι περιοριστές ροής, τα φίλτρα και το κιτίο με το μετασχηματιστή και τη μονάδα ελέγχου είναι τοποθετημένα ορατά κάτω από τον πάγκο. Μετά τα παραπάνω όργανα και ανάμεσα σε αυτά και τους αγωγούς τροφοδοσίας με νερό εγκαθίστανται οπωσδήποτε διακόπτες.

Με την κίνηση χειρών στην περιοχή του αισθητή υπερύθρων ενεργοποιείται η εκροή νερού. Η εκροή παύει είτε με την απομάκρυνση των χειρών είτε μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα (πχ 60 sec). Μπορεί να ενεργοποιηθεί και πάλι με την κίνηση των χειρών. Η ακτίνα ενεργοποίησης του αισθητή υπερύθρων και ο χρόνος παύσης της εκροής νερού θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενες.

Περιοχή λειτουργίας : 1,0-5,0bar

Μέγιστη πίεση: 10 bar

Μέγιστη Θερμοκρασία: 70°C

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Ενδεικτικός Τύπος : DELABIE TEMPOMATIC

ή GROHE PULSOMAT ή GROHE EUROPLUS

### 6.3 Αναμικτήρας νεροχύτη κουζίνας

Αναμικτήρας (μπαταρίες) ορειχάλκινοι, επιχρωμιωμένοι, ονομαστικής διαμέτρου 1/2", κατάλληλοι για εγκατάσταση επάνω σε νεροχύτη κουζίνας.

Το σώμα του αναμικτήρα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο υψηλής αντοχής, επιχρωμιωμένο και καταλήγει σε περιστρεφόμενο ράμφος με στόμιο εκροής που φέρει φίλτρο. Οι διαστάσεις του ράμφους είναι ανάλογες με τις διαστάσεις του νιπτήρα. Έχει ένα μοχλό χειρισμού για άνοιγμα και ρύθμιση της ροής και της θερμοκρασίας και βάση έδρασης με ροζέτα. Η σύνδεσή της με το δίκτυο νερού γίνεται μέσω εύκαμπτων σωλήνων και διακοπών.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 6 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## 6.4 Αναμικτήρες SHINK

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. ΦΙΛΤΡΑ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΝΕΡΟΥ

### 7.1 Φίλτρο νερού τύπου σίτας

Φίλτρο νερού με σώμα ορειχάλκινο διάταξης με κεκλιμένη έδρα και σίτα κυλινδρική από ανοξείδωτο χάλυβα με διαβάθμιση 0,25 mm και κάλυμμα βιδωτό ορειχάλκινο, κατάλληλο για τοποθέτηση σε δίκτυο νερού, ονομαστικής διαμέτρου DN15-DN50.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 12 bar στους 180°C

Στις μεγαλύτερες διατομές το σώμα του φίλτρο και το κάλυμμά του θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα του φίλτρου θα είναι βαμμένο εξωτερικά – και στην περίπτωση ανοιχτών κυκλωμάτων νερού και εσωτερικά - με εποξική βαφή. Η κυλινδρική σίτα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με διάτρηση ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

### 7.2 Φίλτρο νερού με φυσίγγιο

Φίλτρο νερού με φυσίγγιο (Cartridge Filter), ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης DN20 – DN50, 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.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

### **7.3 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.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## **8. ΘΕΡΜΑΝΤΗΡΕΣ ΝΕΡΟΥ**

### **8.1 Ηλεκτρικοί Θερμοσίφωνες**

Οι ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες θα είναι μονοφασικοί (220V) και θα έχουν την χωρητικότητα και την ηλεκτρική ισχύ που αναγράφεται στα σχέδια. Θα είναι οριζόντιου ή κατακόρυφου τύπου και ανάλογα θα έχουν αρπάγες ανάρτησης ή βάσεις έδρασης.

Ο θερμοσίφωνας θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοέλασμα πάχους τουλάχιστον 2,5 mm, με εσωτερική προστατευτική επένδυση υάλου σε δύο στρώσεις κατά DIN 4753. Θα έχει ηλεκτρική αντίσταση προστατευμένη εξωτερικά με πλαστική κεφαλή. Γύρω από το δοχείο θα υπάρχει θερμική μόνωση από υαλοβάμβακα πάχους τουλάχιστον 50 mm ή πολυουρεθάνη πάχους τουλάχιστον 30 mm. Εξωτερικά η μόνωση θα προστατεύεται από μεταλλικό προστατευτικό φύλλο, ηλεκτροστατικά βαμμένο.

Ο θερμοσίφωνας θα ασφαλιστεί κατά NF EN 1487. Θα είναι εφοδιασμένος με ράβδο μαγνησίου, θερμοστάτη, λυχνία ένδειξης λειτουργίας, ασφαλιστική βαλβίδα, βαλβίδα αντεπιστροφής και θερμόμετρο και όλες τις υπόλοιπες διατάξεις που απαιτούν οι κανονισμοί. Η βαλβίδα ασφαλείας θα είναι με ελατήριο και διάφραγμα, κατάλληλη για πόσιμο νερό και μπορεί να έχει το ίδιο σώμα με αυτό της βαλβίδας αντεπιστροφής.

Η πίεση λειτουργίας είναι τουλάχιστον 6 atm.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας για τον θερμοσίφωνα και αποδοχή από οργανισμό για τον εξοπλισμό ασφαλείας.

## 9. ΚΥΚΛΟΦΟΡΗΤΕΣ – ΑΝΤΛΙΕΣ – ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

### 9.1 Κυκλοφορητής

Κυκλοφορητής νερού, υδρολίπαντος, με κέλυφος από χυτοσίδηρο, κατάλληλος για εγκατάσταση σε δίκτυα νερού ανακυκλοφορίας (δίκτυα θέρμανσης – ψύξης).

Ο κυκλοφορητής θα είναι φυγοκεντρικός, υδρολίπαντος, δηλαδή με το σώμα της αντλίας και το κινητήρα σε μία ενιαία μονάδα, χωρίς στεγανοποιούμενο άξονα και έδρανα που λιπαίνονται από το αντλούμενο νερό. Η φτερωτή θα είναι από πλαστικό υψηλής αντοχής ή ανοξείδωτο χάλυβα, ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα ή κεραμικό υλικό. Θα είναι κατάλληλος για απ' ευθείας τοποθέτηση (in-line) επί σωλήνωσης και λειτουργία σε θερμοκρασίες νερού από -10° C έως 110° C και πιέσεις 10 bar.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, διπολικός, μονοφασικός ή τριφασικός, αναλόγως του μεγέθους, με τρεις τουλάχιστον κλίμακες στρωφών, με στεγανό ακροκιβώτιο και θερμική προστασία. Κατηγορία Μόνωσης F, Κλάση Προστασίας IP42/43.

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

Ο κυκλοφορητής θα εγκατασταθεί με το τυποποιημένο από τον κατασκευαστή αντίστοιχο κέλυφος θερμικής μόνωσής του.

### 9.2 Κυκλοφορητής ανακυκλοφορίας θερμού νερού χρήσης

Κυκλοφορητής νερού, υδρολίπαντος, με κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, απρόσβλητος από εναποθέσεις αλάτων, κατάλληλος για εγκατάσταση σε δίκτυα ανακυκλοφορίας θερμού νερού χρήσης.

Ο κυκλοφορητής θα είναι φυγοκεντρικός, υδρολίπαντος, δηλαδή με το σώμα της αντλίας και το κινητήρα σε μία ενιαία μονάδα, χωρίς στεγανοποιούμενο άξονα και έδρανα που λιπαίνονται από το αντλούμενο νερό. Η φτερωτή θα είναι από πλαστικό υψηλής αντοχής ή ανοξείδωτο χάλυβα και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα. Θα είναι κατάλληλος για απ' ευθείας τοποθέτηση (in-line) επί σωλήνωσης και λειτουργία σε θερμοκρασίες νερού έως 100° C και πιέσεις 10 bar.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, διπολικός, μονοφασικός ή τριφασικός, αναλόγως του μεγέθους, με τρεις ή δύο

τουλάχιστον κλίμακες στροφών αντίστοιχα, με στεγανό ακροκιβώτιο και θερμική προστασία. Κατηγορία Μόνωσης F, Κλάση Προστασίας IP42/43.

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

Ο κυκλοφορητής θα εγκατασταθεί με το τυποποιημένο από τον κατασκευαστή αντίστοιχο κέλυφος θερμικής μόνωσής του.

## 2.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΩΝ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων άρδευσης και σιντριβανιών στον περιβάλλοντα χώρο.

#### Έγκριση Υλικών

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)
- Βαφές, επιστρώσεις, επικαλύψεις (π και δ)
- Λυόμενοι σύνδεσμοι (αντικραδασμικοί, διαστολικοί κλπ) (π)
- Βαλβίδες κάθε είδους (π)
- Διακόπτες και βάνες (π και δ)
- Όργανα ένδειξης (μανόμετρα, θερμόμετρα, υδρόμετρα κλπ) (π)
- Φίλτρα νερού (π)
- Κρουνοί και άλλα Όργανα Εκροής (π και δ)
- Ειδικός εξοπλισμός άρδευσης (σταλλάκτες, εκτοξευτές, σταλλακτηφόροι σωλήνες) (π και δ)
- Ειδικός εξοπλισμός σιντριβανιών (ακροφύσια, skimmers, στόμια, ειδικά φίλτρα κλπ) (π και δ)
- Αντλίες και Πιεστικά Συγκροτήματα (κ και π)

Ειδικά για την κατασκευή της Γραμμικής Δεξαμενής Νερού θα πρέπει να προσκομιστούν δείγματα όλων των υλικών που απαιτούνται και θα πρέπει να προσκομιστεί κατασκευαστικό σχέδιο και αναλυτικοί υπολογισμοί της εταιρίας που θα προμηθεύσει τα υλικά. Οι προδιαγραφές των υλικών κατασκευής της δεξαμενής δίνονται στο Τεύχος 00 « Τεχνική Περιγραφή – Σύστημα Άρδευσης».

Για τον εξοπλισμό που απαιτείται θα πρέπει να προσκομίζονται τα πιστοποιητικά ποιότητας και πιστοποιητικά συμμόρφωσης με Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς εφόσον υπάρχουν.

## 2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

### 2.1 Χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένοι με σπείρωμα μέσου βάρους

Χαλυβδοσωλήνες με ραφή από χάλυβα St 33 και σπείρωμα μέσου βάρους κατά ΕΛΟΤ 269 (DIN 2440 ή ISO 65), γαλβανισμένοι κατά ΕΛΟΤ 284 (DIN 2444), για ονομαστικές πιέσεις λειτουργίας έως 25 bar σε δίκτυα νερού μέσα στα κτίρια έξω από τα κτίρια και εντός του εδάφους.

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

ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ (ln)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	0,5	2,65
20	0,75	2,65
25	1	3,25
32	1,25	3,25
40	1,5	3,25
50	2	3,65
65	2,5	3,65
80	3	4,05
100	4	4,5
125	5	4,85
150	6	4,85

Οι συνδέσεις των σωλήνων γίνονται με σπείρωμα μέσω εξαρτημάτων σύνδεσης και μορφής. Τα εξαρτήματα σύνδεσης και μορφής των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων (μούφες, γωνίες, ταύ κλπ) θα είναι από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο, γαλβανισμένα, με σπείρωμα και με ενισχυμένα χείλη, κατά DIN EN 10242.

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.

### 2.2 Σωλήνες από Πολυαιθυλένιο

Στα υπόγεια δίκτυα πόσιμου νερού χρησιμοποιούνται σωλήνες από σκληρό πολυαιθυλένιο δεύτερης γενιάς (HDPE – MRS 8), κατά PrEN 12201-2, μαύρου χρώματος, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm. Τα εξαρτήματα (γωνίες, ταύ κλπ) θα είναι από το ίδιο υλικό στις μικρές διατομές και χυτοσιδηρά, βαμμένα με εποξική βαφή στις μεγάλες διατομές.



Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους, αλλά και με τα εξαρτήματα των δικτύων θα είναι όπως ορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή. Μπορεί να απαιτηθούν είτε λυόμενες συνδέσεις, με χρήση ειδικών λυόμενων συνδέσμων από συνθετικό υλικό είτε συνδέσεις σωλήνων και εξαρτημάτων με αυτογενή θερμική συγκόλληση.

Για τη σύνδεση φλαντζωτών χυτοσιδηρών εξαρτημάτων ή οργάνων χρησιμοποιούνται είτε οι λυόμενοι σύνδεσμοι με φλάντζες, από ελατό χυτοσίδηρο, με εποξική βαφή, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm.

### **2.3 Σωλήνες από πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC)**

Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλοχλωρίδιο u PVC 100 κατά ΕΛΟΤ 9, κατά DIN8061/8062, χρώματος γκρι, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε υπόγεια δίκτυα νερού, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6, 10, 12,5 και 16 atm ανάλογα με την Τεχνική Περιγραφή.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους γίνεται με μούφες και ελαστικούς διακτύλιους στεγανότητας. Για την ανάπτυξη μη υπέργειων δικτύων ονομαστικής πίεσης λειτουργίας μικρότερης από 6 atm και εφόσον αυτό ζητηθεί, οι συνδέσεις των σωληνώσεων μεταξύ τους μπορούν να γίνονται με μούφες και ειδική κόλλα.

Χρησιμοποιούνται εν γένει ειδικά τεμάχια με μούφες επίσης από PVC (γωνίες, μανσόν, συστολές, υδροληψίες κλπ) είτε χυτοσιδηρά με φλάντζες (ταυ, διακλαδώσεις κλπ). Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα χυτοσιδηρά τεμάχια και με τα χυτοσιδηρά όργανα του δικτύου είναι φλαντζωτές, με τη χρησιμοποίηση είτε ειδικών συνδέσμων μορφής είτε με μούφες που έχουν άκρα φλαντζωτά.

### **2.4 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 ορείχάλκινα και θα εφαρμόζονται επί των σωλήνων επίσης με αυτογενή θερμική κόλληση ή με ρακόρ.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην παραλαβή των συστολοδιασταλών των σωληνώσεων θερμού νερού. Πρέπει να υπολογιστούν οι διαστολές με τις δεδομένες οδεύσεις των σωληνώσεων και να εγκατασταθούν οι απαραίτητες διαμορφώσεις για την παραλαβή τους.

## 2.5 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι

Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι με φυσούνα 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.

## 2.6 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.

## 2.7 Στηρίγματα σωληνώσεων

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

- Προφίλ μορφής I, U ή L και ράγες με ή χωρίς ηχομονωτικό λάστιχο κατά περίπτωση.
- Δετήρες σωλήνων με ή χωρίς λάστιχο και θερμομόνωση κατά περίπτωση.
- Ράβδους (ντίζες) ανάρτησης ή στήριξης των σωληνώσεων.
- Λάστιχα,ροδέλες,ηχοαποσβεστήρες και άλλα μικροϋλικά.
- 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).

Οι στηρίξεις θα γίνονται σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς και οδηγίες (Τεχνικές Οδηγίες) και σύμφωνα με τις οδηγίες SMACNA: «SEISMIC RESTRAINT MANUAL – GUIDELINES FOR MECHANICAL SYSTEMS».

## 2.8 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, αντλίες, ρυθμιστές, διακόπτες κλπ. όργανα.

### **3. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΚΑΙ ΔΙΚΛΙΔΕΣ**

#### **3.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ανυψούμενο δίσκο**

Βαλβίδες αντεπιστροφής με ανυψούμενο δίσκο (LIFT CHECK VALVE) με οδηγό, εσωτερική έδρα κάθετη στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα επιθεώρησης.

Στις διατομές DN10 – DN40 το σώμα των βαλβίδων θα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο (Cu60Zn40) με ενισχυμένα άκρα με σπείρωμα. Το πώμα θα είναι από σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο (EN12165 CW617N). Τα υπόλοιπα μέρη επίσης ορειχάλκινα. Ο δίσκος θα είναι κατασκευασμένος από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα.

Πίεση λειτουργίας 20 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 70°C.

Στις διατομές από DN50 και άνω το σώμα των βαλβίδων και το πώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά με εποξική βαφή. Ο δίσκος θα έχει τη μορφή κώνου και θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα. Εάν για το άνοιγμα της βαλβίδας θα πρέπει να επικρατεί μία ελάχιστη πίεση, ο κώνος θα φέρει και ελατήριο επαναφοράς κατασκευασμένο επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι από χυτοσίδηρο, ορείχαλκο, ή ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος της έδρας θα είναι μεταλλικός. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm

Μέγιστη θερμοκρασία : 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής αυτού του τύπου τοποθετούνται σε δίκτυα νερού, οριζόντια, στην κατεύθυνση του βέλους που υπάρχει στο σώμα τους.

#### **3.2 Βαλβίδες αντεπιστροφής με περιστρεφόμενο δίσκο (κλαπέ)**

Βαλβίδες αντεπιστροφής με περιστρεφόμενο δίσκο (SWING CHECK VALVES), εσωτερική έδρα στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα επιθεώρησης.

Στις διατομές DN10 – DN40 το σώμα το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο (Cu60Zn40) με ενισχυμένα άκρα με σπείρωμα. Το πώμα και ο δίσκος θα είναι από σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο (EN12165 CW617N). Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι επίσης από ορείχαλκο. Ο δακτύλιος του δίσκου που έρχεται σε επαφή με την έδρα θα

είναι κατασκευασμένος από συνθετικό υψηλής αντοχής. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα.

Πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Στις διατομές από DN50 και άνω το σώμα των βαλβίδων, το πώμα, ο δίσκος και ο βραχίονάς του θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με εποξική βαφή. Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι από χυτοσίδηρο, ορείχαλκο, ή ανοξείδωτο χάλυβα. Οι δακτύλιοι της έδρας και του δίσκου θα είναι κατασκευασμένοι ή θα περιβάλλονται είτε από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής, είτε από ορείχαλκο. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα. Στην περίπτωση που απαιτείται προσαρμόζονται εξωτερικά πάνω στον άξονα βραχίονες με βαρίδια για τη ρύθμιση της επαναφοράς του δίσκου.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm

Μέγιστη Θερμοκρασία : 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού οριζόντια ή κατακόρυφα, στην κατεύθυνση του βέλους που υπάρχει στο σώμα τους.

### **3.3 Βαλβίδες αντεπιστροφής με μετατοπιζόμενο κατά τη ροή δίσκο**

Βαλβίδες αντεπιστροφής με μετατοπιζόμενους κατά τη διεύθυνση της ροής δίσκους και άκρα σύνδεσης τύπου WAFER, για εγκατάσταση σε τμήματα σωληνώσεων με περιορισμένο μήκος.

Στις διατομές DN15 – DN100 το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Ο δίσκος θα έχει τη μορφή πλάκας και θα είναι κατασκευασμένος είτε από συνθετικό υψηλής αντοχής για τις χαμηλές πιέσεις και θερμοκρασίες είτε από ανοξείδωτο χάλυβα για τις υψηλότερες πιέσεις και θερμοκρασίες. Ο δίσκος κινείται μέσα από οδηγούς-πείρους αφήνοντας το υγρό να κινηθεί ανάμεσα στην περιμέτρώ του και το σώμα της βαλβίδας. Ο δίσκος μετατοπίζεται από το ένα άκρο του σώματος της βαλβίδας όπου και εδράζεται σε συνθήκες ηρεμίας μέχρι το άλλο άκρο που συγκρατείται από ειδικό έλασμα.

Πίεση λειτουργίας 6/10/16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Στις διατομές από DN125 και άνω το σώμα της βαλβίδας θα είναι από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25. Ο δίσκος έχει τη μορφή κώνου, είναι κατασκευασμένος επίσης από χυτοσίδηρο και κινείται από το ένα άκρο του σώματος της βαλβίδας στο άλλο οδηγούμενο από κυλινδρικό οδηγό που βρίσκεται στο κέντρο. Η έδραση του δίσκου πάνω στο σώμα της βαλβίδας σε συνθήκες ηρεμίας γίνεται με την παρεμβολή δακτυλίου από EPDM ή από ορείχαλκο για τις υψηλές θερμοκρασίες.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm

Μέγιστη Θερμοκρασία : 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού, ανάμεσα σε δύο φλάντζες, οριζόντια ή κατακόρυφα, στην κατεύθυνση του βέλους που υπάρχει στο σώμα τους. Στην περίπτωση που απαιτείται ένα κατώφλι πίεσης για την κίνηση του δίσκου τοποθετείται ελατήριο μεταξύ του δίσκου και του οδηγού.

### **3.4 Βαλβίδες αντεπιστροφής με ζεύγος περιστρεφόμενων δίσκων**

Βαλβίδες αντεπιστροφής με ζεύγη δίσκων περιστρεφόμενων περί τον εγκάρσιο κατά τη διεύθυνση της ροής άξονα, ελατήριο επαναφοράς των δίσκων και άκρα σύνδεσης τύπου WAFER, για εγκατάσταση σε τμήματα σωληνώσεων με περιορισμένο μήκος. (TWIN PLATE CHECK VALVES)

Το σώμα των βαλβίδων θα είναι από χυτοσίδηρο. Οι δίσκοι έχουν το σχήμα δύο ημικυκλίων που κατά τη ροή περιστρέφονται περί τον εγκάρσιο άξονα της ροής συγκλίνοντας ο ένας με τον άλλο, ενώ σε συνθήκες έλλειψης ροής καλύπτουν το σύνολο της διατομής. Δίσκοι, άξονας και ελατήρια είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Η έδραση των δίσκων πάνω στο άκρο του σώματος της βαλβίδας σε συνθήκες ηρεμίας γίνεται με την παρεμβολή δακτυλίου από EPDM ή ορείχαλκο.

Πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασίες έως 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας

Τοποθετείται σε δίκτυα νερού (δίκτυα ύδρευσης, θέρμανσης, κλιματισμού), αλλά και σε πνευματικά συστήματα, οριζόντια ή κατακόρυφα.

### **3.5 Βαλβίδες κάθετης έδρας (Globe Valves)**

Ορειχάλκινες βαλβίδες διαμέτρου DN10 – DN50, κάθετης έδρας, με ενισχυμένα κοχλιωτά άκρα, βιδωτό κάλυμμα, ανυψούμενο άξονα, λυόμενο δίσκο και χειροτροχό. Το σώμα, το κάλυμμα και ο άξονας της βαλβίδας θα είναι από χυτό ορείχαλκο και σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο και ο δίσκος έδρασης με δακτύλιο από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής. Ο χειροτροχός θα είναι από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας 20 atm για θερμοκρασίες -10 έως 100 °C.

Στις μεγαλύτερες διατομές το σώμα της βαλβίδας και το κάλυμμά της θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με εποξική βαφή. Ο άξονας και ο δίσκος-κώνος θα είναι απο ανοξείδωτο χάλυβα και ο χειροστροφάλος από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή. Οι δακτύλιοι της έδρας και του δίσκου θα είναι κατασκευασμένοι είτε θα περιβάλλονται από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής (βαλβίδες ελαστικής έμφραξης).

Ονομαστική πίεση λειτουργίας 10/16 atm.

Μέγιστη Θερμοκρασία 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού σε δικλίδες διακοπής αλλά κυρίως σε βαλβίδες ρύθμισης.

### 3.6 Βαλβίδες τύπου σύρτη (Gate Valves)

Βαλβίδες ορειχάλκινες, διαμέτρου DN10 – DN150, τύπου σύρτη, πλήρους διαδρομής, με ενισχυμένα κοχλιωτά άκρα, με βιδωτό κάλυμμα, μη ανυψούμενο άξονα, λυόμενο δίσκο-σφήνα και χειροτροχό. Το σώμα, το κάλυμμα ο άξονας και η σφήνα θα είναι από χυτό ορείχαλκο και σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο. Ο χειροτροχός είναι από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή. Ονομαστική πίεση λειτουργίας 16 atm για θερμοκρασίες -10 έως 100 °C.

Στις διατομές από DN50 και πάνω το σώμα των βαλβίδων και το κάλυμμα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά – και στην περίπτωση ανοιχτών κυκλωμάτων νερού και εσωτερικά - με εποξική βαφή. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και ο χειροστρόφαλος από σκληρό ντουραλουμίνιο και θα είναι βαμμένος με εποξική βαφή. Ο δίσκος-σφήνα είτε θα είναι από χυτοσίδηρο και θα καλύπτεται πλήρως από ελαστικό EPDM (ελαστική έμφραξη). Ο χειροστρόφαλος θα είναι αποσπώμενος. Για τον χειρισμό του χειροστρόφαλου από απόσταση (πχ υπόγεια εγκατάσταση βαλβίδας) θα εγκαθίσταται επί του άξονα πρόσθετο βάκτρο.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm

Μέγιστη Θερμοκρασία 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού σε δικλίδες διακοπής. Οι διαστάσεις των βαλβίδων από φλάντζα σε φλάντζα επιλέγονται ανάλογα με το διαθέσιμο μήκος επί της σωλήνωσης.

### 3.7 Βαλβίδες πεταλούδας χυτοσιδηρές

Βαλβίδες πεταλούδας, διαμέτρου DN40 – DN1000, με δίσκο, χυτοσιδηρά, με φλαντζωτά άκρα ή σχεδίασης WAFER ανάλογα με την περιγραφή, με λαβή ή χειροτροχό.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο EN JL 1040/JS 1030, βαμμένο με εποξική βαφή και τα άκρα της θα είναι φλαντζωτά. Ο δίσκος θα είναι από ορείχαλκο, ανοξείδωτο χάλυβα ή ελατό χυτοσίδηρο. Η έδρα του δίσκου θα έχει επικάλυψη EPDM.



### 3.10 Βαλβίδες ηλεκτρομαγνητικές άρδευσης διαμέτρου έως 2"

Βαλβίδες ηλεκτρομαγνητικές, γωνιακές ή ευθείς, κανονικά κλειστές ON/OFF (Solenoid Valves), ονομαστικής διαμέτρου 3/4" έως 2" με πηνία 24 VAC, κατάλληλες για τοποθέτηση εξωτερικά σε φρεάτια και τη λειτουργία σε δίκτυα αυτόματης άρδευσης.

Στις διατομές 3/4" και 1" οι βαλβίδες θα είναι απευθείας ενεργοποιούμενες (direct activated) από το πηνίο, ενώ στις διατομές 1 1/2" και 2" θα έχουν και υδραυλική υποβοήθηση (Pilot Operated). Θα διαθέτουν μηχανισμό για χειροκίνητο άνοιγμα – κλείσιμο ή ρύθμιση της παροχής με χειροστρόφαλο και επιλογικό διακόπτη (AUTO-CLOSE-OPEN) στο πηνίο.

Η βαλβίδα αποτελείται από σώμα από εξαιρετικής αντοχής συνθετικό υλικό με άκρα με σπείρωμα. Στο εσωτερικό της θα έχει κάθετη έδρα με δίσκο και διάφραγμα. Το διάφραγμα θα είναι από EPDM και τα υπόλοιπα μέρη θα είναι από συνθετικά υλικά, ανοξειδωτά ή ορειχάλκινα. Θα έχει λυόμενο κάλυμμα για την προσέγγιση της έδρας από επάνω. Το πηνίο θα βρίσκεται μέσα σε κάλυμμα ώστε να προκύπτει προστασία κλάσης IP65.

Η βαλβίδα θα έχει σχεδίαση τέτοια που δεν θα εγκλωβίζει σωματίδια και θα είναι κατάλληλη για βαριά χρήση σε δημόσιους χώρους.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας	: 0,4 – 10,0 bar.
Θερμοκρασία Λειτουργίας	: 0- 60°C
Ρεύμα Ενεργοποίησης (Inrush)	: μικρότερο από 0,30 A
Ρεύμα λειτουργίας (holding)	: μικρότερο από 0,20 A

### 3.11 Βαλβίδα υδραυλική με πιλότο

Βαλβίδα υδραυλική με διάφραγμα, χυτοσιδηρά, φλαντζωτή, με πιλότο για ρύθμιση συνθηκών ροής.

Η βασική βαλβίδα θα αποτελείται από σώμα χυτοσιδηρό με φλαντζωτά άκρα, κάλυμμα επίσης χυτοσιδηρό και διάφραγμα από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής. Η ποιότητα του χυτοσιδηρού θα είναι τουλάχιστον GG25. Τα μέρη της βαλβίδας θα συσφίγγονται μεταξύ τους με κοχλίες και περικόχλια επιψευδαργυρωμένα. Το σώμα της βαλβίδας θα έχει διαμόρφωση για χαμηλή πτώση πίεσης κατά τη ροή και μη συγκράτηση στερεών. Θα είναι βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά με εποξική βαφή. Οι επιθυμητές ρυθμίσεις γίνεται με τον εφοδιασμό πρόσθετου εξοπλισμού που μπορεί να κινήσει το διάφραγμα της βαλβίδας ανάλογα με την επιθυμητή ρύθμιση και πάντοτε με την υδραυλική υποβοήθηση της διαφοράς πίεσης μεταξύ του θαλάμου που σχηματίζεται από το διάφραγμα και το κάλυμμα και αυτού μεταξύ του διαφράγματος και του σώματος. Δεν θα υπάρχει υποβοήθηση από ελατήριο στο διάφραγμα της βαλβίδας.



Με την προσθήκη κατάλληλων πιλότων και ενεργοποιητών η βαλβίδα μπορεί να λειτουργεί για :

- χειροκίνητο ON/OFF της ροής (προσθήκη πιλότου με φίλτρο και χειροκίνητης βαλβίδας τριών δρόμων).
- ηλεκτροκίνητο ON/OFF της ροής (προσθήκη πιλότου με φίλτρο και ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας τριών δρόμων).
- μείωση πίεσης κατάντι της ροής, χειροκίνητα, ηλεκτρικά ή υδραυλικά (προσθήκη πιλότου με φίλτρο και μειωτή πίεσης τριών δρόμων και διάταξης επιλογής πίεσης αντίστοιχα).
- διατήρηση πίεσης ανάντι της ροής (προσθήκη πιλότου με φίλτρο και μειωτή πίεσης τριών δρόμων).
- βαλβίδα ταχείας εκτόνωσης πίεσης μετά την υπέρβαση ρυθμισμένης τιμής (προσθήκη πιλότου με φίλτρο, βελονοειδή βαλβίδα και βαλβίδα ασφαλείας δύο δρόμων).
- βαλβίδα ελέγχου παροχής (προσθήκη πιλότου με φίλτρο, βελονοειδή βαλβίδα, και διάταξη ελέγχου ροής).

Πολλοί από τους παραπάνω πιλότους μπορούν να συνδυάζονται μεταξύ τους.

Η βαλβίδα θα είναι απόλυτα στεγανή. Θα επιλεγεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για τις συνθήκες ροής που απαιτούνται στη συγκεκριμένη εφαρμογή.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 10/16 atm  
Μέγιστη Θερμοκρασία Λειτουργίας : 60°C

### 3.12 Βαλβίδα ασφαλείας με ελατήριο

Βαλβίδα ασφαλείας με ελατήριο, κατάλληλη για ασφάλιση συσκευών και δικτύων νερού.

Για τις διαμέτρους έως και 2" η βαλβίδα έχει σώμα ορειχάλκινο άκρα με έδρα, και κάλυμμα βιδωτό επίσης από ορείχαλκο. Για τις μεγαλύτερες διαμέτρους το σώμα και το κάλυμμα της βαλβίδας θα είναι από χυτοσίδηρο και τα άκρα φλαντζωτά.

Ο δίσκος βρίσκεται στο άκρο άξονα και εδράζεται στεγανά επάνω στην έδρα, δεχόμενος τη τάση από ελατήριο. Υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης από επάνω της προέντασης του ελατηρίου, δηλαδή της πίεσης εκτόνωσης. Ο άξονας και το περικόχλιο ρύθμισης θα καλύπτονται με βιδωτό κάλυμμα.

Η βαλβίδα θα επιλεγεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της και θα έχει πιστοποίηση αποδοχής από οργανισμό (TUV, SAFed, NB) ή άλλο αναγνωρισμένο αντίστοιχο φορέα.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 10 atm  
Μέγιστη Θερμοκρασία : 70°C

Η βαλβίδα θα επιλεγεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της και θα έχει πιστοποίηση αποδοχής από οργανισμό (TUV, SAFed, NB) ή άλλο αναγνωρισμένο αντίστοιχο φορέα.

### 3.13 Βαλβίδα μείωσης πίεσης ορειχάλκινη με ελατήριο

Βαλβίδα μείωσης πίεσης (Pressure Reducing Valve), ορειχάλκινη, με σπείρωμα, κατάλληλη για τοποθέτηση σε δίκτυα πόσιμου νερού, ονομαστικής διαμέτρου DN15 – DN50.

Η βαλβίδα είναι ικανή να διατηρεί την πίεση στο δίκτυο μετά από αυτήν σταθερά χαμηλότερη από την πίεση του δικτύου πριν από αυτήν, ανεξάρτητα από τη ροή νερού. Αποτελείται από ορειχάλκινο σώμα με έδρα, κάλυμμα βιδωτό με μορφή φυσιγγίου με τον απαραίτητο εξοπλισμό, φίλτρο νερού και μανόμετρο στην έξοδο. Τα υλικά κατασκευής του εξοπλισμού της θα είναι σύμφωνα με το EN 1567, με υψηλή αντοχή και αντίσταση στη διάβρωση.

Μέγιστη Πίεση Εισόδου	: 16 bar
Πίεση Εξόδου	: 1,5 – 6 bar (ρυθμιζόμενη)
Μέγιστη Θερμοκρασία	: 60°C
Μέγιστη πτώση πίεσης	: 1 bar (σε συνθήκες μέγιστης ροής)

Η βαλβίδα θα επιλεγεί σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της και θα έχει πιστοποίηση αποδοχής από οργανισμό (DVGW, BSS) ή άλλο αναγνωρισμένο αντίστοιχο φορέα.

### 3.14 Βαλβίδες εξαερισμού αυτόματη

Βαλβίδα εξαερισμού αυτόματη, διαμέτρου 1/2" ή 3/4", ικανή να εξάγει σε συνεχή βάση τον εμφανιζόμενο αέρα κατά την λειτουργία του δικτύου, σε συνθήκες πλήρως ανεπτυγμένης πίεσης.

Θα είναι με ένα κατακόρυφο πλωτήρα με στόμιο εισαγωγής- απαγωγής αέρα. Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται μέσω κυλιόμενης μεμβράνης η οποία θα σφραγίζει την οπή εξόδου όταν ανέρχεται ο πλωτήρας. Θα μπορεί να εξάγει ποσότητες αέρα ίσες προς τουλάχιστον 50 m<sup>3</sup>/h σε πίεση δικτύου 6 atm και 100 m<sup>3</sup>/h σε πίεση 10 atm.

Θα είναι μικρού μεγέθους και ελαφράς κατασκευής, ώστε να τοποθετείται εύκολα σε μικρά φρεάτια. Θα παραδίδεται τοποθετημένη σε ύψος τουλάχιστον 25cm από τον αγωγό και συνδεδεμένη προς αυτόν με βαλβίδα απομόνωσης σφαιρικού τύπου.

Η βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία δικτύου σε πιέσεις από 0.2 έως 16 atm.

### 3.15 Βαλβίδες εξαερισμού διπλής ενέργειας

Βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας θα εισάγει δηλαδή και θα εξάγει αέρα σε όλες τις φάσεις λειτουργίας δικτύου ύδρευσης, τόσο κατά την πλήρωσή του ή την εκκένωσή του (χαμηλή πίεση), μέσω ενσωματωμένης κινητικής βαλβίδας εξαερισμού, όσο και κατά την λειτουργία του με πλήρως

ανεπτυγμένη πίεση, μέσω της ενσωματωμένης Αυτόματης Βαλβίδας εξαερισμού. Θα είναι κατάλληλη για χρήση σε αγωγούς μέχρι Φ250

Η βαλβίδα θα εκτελεί και τις 2 λειτουργίες (Αυτόματη-Κινητική) μέσω ενός κοινού, κατακόρυφου πλωτήρα ορθογωνικής διατομής, ο οποίος θα λειτουργεί σε μία ή δύο φάσεις για την απόφραξη ή την απελευθέρωση του στομίου διόδου του αέρα. Θα είναι μικρού μεγέθους, ώστε να τοποθετείται εύκολα σε μικρά φρεάτια, και ελαφράς κατασκευής.

Θα παραδίδεται τοποθετημένη, με βαλβίδα απομόνωσης σφαιρικού τύπου, ανεξάρτητη ή ενσωματωμένη στην βαλβίδα εξαερισμού

Η βαλβίδα θα είναι κατάλληλη για λειτουργία δικτύου σε πιέσεις από 0.1 έως 16 atm.

### **3.16 Διακόπτες**

Διακόπτες (δικλίδες διακοπής) έδρας ή σφαιρικοί, ορειχάλκινοι, διαμέτρου μέχρι DN20, με έδρα, δίσκο και παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό ή με σφαίρα από ανοξείδωτο κράμα υψηλής ποιότητας και στεγανοποίηση από TEFLON. Ο διακόπτης θα έχει άκρα με σπείρωμα ή ρακόρ ανάλογα με τον τύπο των σωληνώσεων του δικτύου. Πίεση λειτουργίας 10 atm για νερό 5 - 120°C.

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

Βάνες (δικλίδες διακοπής) σφαιρικές, κοχλιωτής σύνδεσης για διαμέτρους μέχρι και 4", βαρέως τύπου.

Το σώμα και το κάλυμμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο υψηλής αντοχής. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο, που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής. Θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειρισμός θα γίνεται με μοχλό διαδρομής 1/4 στροφής από ντουραλουμίνιο, βαμμένο με εποξική βαφή.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm για θερμοκρασίες -10 έως 180 °C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού κυρίως σε δικλίδες διακοπής και δευτερευόντως σε βαλβίδες ρύθμισης.

### **3.18 Φρεάτια από οπλισμένο σκυρόδεμα**

Φρεάτια επίσκεψης δικτύων κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

Οι βάσεις των φρεατίων κατασκευάζεται από ισχνό σκυρόδεμα πάχους 10 cm τουλάχιστον, αναλογίας τσιμέντου 200 kg/m<sup>3</sup>. Τα τοιχώματά του κατασκευάζονται επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας τσιμέντου 300 kg/m<sup>3</sup>.

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

Τα φρεάτια με μεγαλύτερο βάθος θα έχουν διαστάσεις τουλάχιστον 80 x 80 cm και θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 20 cm. Θα έχουν οπωσδήποτε κλίμακα καθόδου από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα.

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.

Ο πυθμένας των φρεατίων μπορεί να φέρει οπή Φ50 mm για την αποχέτευση τυχόν συγκεντρουμένων νερών.

Τα φρεάτια θα φέρουν καλύμματα χυτοσιδηρά αναλόγων διαστάσεων με τις διαστάσεις των φρεατίων, κλάσης κατά ΕΛΟΤ EN 124 ανάλογης με την πιθανή φόρτιση που θα δεχτούν.

### **3.19 Φρεάτια πλαστικά ορθογωνικά**

Φρεάτια ορθογωνικά-τραπεζοειδή, από ενισχυμένο δομικό (αφρώδες) πολυαιθυλένιο ή άλλο συνθετικό υλικό, υψηλής αντοχής και υψηλής αντίστασης στην ακτινοβολία UV, κατάλληλα για εγκατάσταση σε δίκτυα ύδρευσης - άρδευσης.

Τα φρεάτια θα είναι ύψους 30-35 cm και διαστάσεων 40x30 cm ή 55x40 cm περίπου ανάλογα με την εφαρμογή. Τα καπάκια των φρεατίων θα είναι επίπεδα σε πράσινο χρώμα, θα μπορούν να κλειδώνουν από επάνω χωρίς τη χρήση εργαλείου.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## **4. ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ**

### **4.1 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.

## 4.2 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 πίνακα 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.

## 4.3 Υδρόμετρο Multijet

Υδρόμετρα τύπου Multijet, ξηρού τύπου, κατασκευής και διαστάσεων κατά DIN ISO 4064 και DIN 19684, ονομαστικής διαμέτρου DN15-DN50, κλάσης B κατά EC, με παλμική έξοδο, κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο πόσιμου νερού.

Το σώμα του υδρομέτρου θα είναι από χυτό ορείχαλκο βαμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με εποξική βαφή και τα άκρα του θα είναι με σπείρωμα. Ο στρόβιλος θα περιστρέφεται σε υγρό θάλαμο ενώ ο μηχανισμός του μετρητή θα βρίσκεται εξ ολοκλήρου τοποθετημένος εν ξηρώ και θα έχει πλάκα ανάγνωσης με περιστρεφόμενους δείκτες, μηχανισμό ανάγνωσης ολοκληρωμένων τιμών όγκων νερού και μαγνητικό δείκτη.

Στην πλάκα εύκολα θα μπορεί να προσαρμοστεί και μετρητής παλμών με τροφοδοσία 24V ώστε να είναι δυνατή, εφόσον ζητηθεί, η ανάγνωση των παλμών από εξωτερική μονάδα. Ένα εξωτερικό κάλυμμα μαγνητικής προστασίας προσαρμόζεται επίσης εύκολα να προσαρμοστεί για την προστασία του μετρητή παλμών.

Το υδρόμετρο θα είναι είτε κατάλληλο για λειτουργία σε κρύο δίκτυο (μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 30°C ). Θα είναι επίσης κατάλληλο είτε για οριζόντια είτε για κατακόρυφη τοποθέτηση.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 16 bar

## 4.4 Υδρόμετρα Woltmann

Υδρόμετρα τύπου Woltman, ονομαστικής διαμέτρου DN50 και μεγαλύτερης, κλάσης B κατά EC, με παλμική έξοδο, κατάλληλο για σύνδεση σε δίκτυο πόσιμου νερού.

Το σώμα του υδρομέτρου θα είναι από χυτοσίδηρο, βαμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με εποξική βαφή και τα άκρα του θα είναι φλαντζωτά. Ο στρόβιλος θα περιστρέφεται σε υγρό θάλαμο ενώ ο μηχανισμός του μετρητή θα βρίσκεται εξ ολοκλήρου τοποθετημένος εν ξηρώ και θα έχει πλάκα

ανάγνωσης με περιστρεφόμενους δείκτες, μηχανισμό ανάγνωσης ολοκληρωμένων τιμών όγκων νερού και μαγνητικό δείκτη.

Στην πλάκα εύκολα θα μπορεί να προσαρμοστεί και μετρητής παλμών με τροφοδοσία 24V ώστε να είναι δυνατή, εφόσον ζητηθεί, η ανάγνωση των παλμών από εξωτερική μονάδα. Ένα εξωτερικό κάλυμμα μαγνητικής προστασίας προσαρμόζεται επίσης εύκολα να προσαρμοστεί για την προστασία του μετρητή παλμών.

Το υδρόμετρο θα είναι είτε κατάλληλο για λειτουργία σε κρύο δίκτυο (μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 30°C). Θα είναι επίσης κατάλληλο είτε για οριζόντια είτε για κατακόρυφη τοποθέτηση.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 16 bar

#### 4.5 Διακόπτης στάθμης νερού χωρητικού τύπου κοινός

Διακόπτης στάθμης νερού που αποτελείται από ένα δύο ή και περισσότερα ηλεκτρόδια ανάλογα με την επιθυμητή λειτουργία και μονάδα διακόπτη (ρελαί). Εγκαθίστανται σε δεξαμενές νερού και χρησιμοποιούνται για να ρυθμίζουν τη λειτουργία αντλιών ή ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων που σχετίζονται με τον έλεγχο στάθμης των δεξαμενών ή τη λειτουργία των αντλιών. Το ηλεκτρικό κύκλωμα κλείνει μέσω της αγωγιμότητας του νερού με την κάλυψη του ηλεκτροδίου από υγρό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι από κράμα χάλυβα με πλαστικό κέλυφος, κατάλληλο για θερμοκρασίες υγρού έως 60°C και πίεση έως 1 atm. Ο διακόπτης θα έχει ηλεκτρονική μονάδα παραλαβής σήματος, ενισχυτή τρανζίστορ τυπωμένου κυκλώματος, ρελαί και μετασχηματιστή 220/24V που τροφοδοτεί τα ηλεκτρόδια. Θα είναι κατάλληλος για τις επιθυμητές λειτουργίες. Η ευαισθησία της διάταξης θα είναι ρυθμιζόμενη.

#### 4.6 Αισθητής αγωγιμότητας νερού

Αισθητής αγωγιμότητας επαγωγικού τύπου με ενσωματωμένο αισθητήριο αντιστάθμισης θερμοκρασίας, για εγκατάσταση επί της γραμμής σωλήνωσης νερού με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Εύρος μέτρησης : 0,2 – 20 mS/cm
- Αναλογική έξοδος : 4 – 20 mA με δυνατότητα επιλογής διαφορετικών ορίων αγωγιμότητας
- Τροφοδοσία : 24 V DC
- Υλικό : PP/PBT
- Αντιστάθμιση  
Θερμοκρασίας : ενσωματωμένο αισθητήριο PT100
- Προστασία : IP65
- Συνθήκες Λειτουργίας : 8 bar (max) – 40°C / Υγρό 0 - 150 °C

Το αισθητήριο θα συνδεθεί με σύστημα κεντρικού ελέγχου για την ανάγνωση και καταγραφή της τιμής αγωγιμότητας.

## 5. ΚΡΟΥΝΟΙ - ΥΔΡΟΣΤΟΜΙΑ

### 5.1 Κρουνοί εκροής κοινοί (βρύσες)

Κρουνοί εκροής κοινοί (βρύσες) ορειχάλκινοι, διαμέτρων 3/8" έως 1", με έδρα και χειροτροχό ή σφαιρικοί με μοχλό ανάλογα με την περίπτωση και τις οδηγίες της επίβλεψης.

Το σώμα και το κάλυμμα του κρουνού θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Το ένα άκρο θα είναι ενισχυμένο με σπείρωμα και το άλλο άκρο θα καταλήγει σε ράμφος με σπείρωμα και ειδικό βιδωτό άκρο για την ομαλή εκροή του νερού και τη σύνδεση ελαστικού σωλήνα. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό με δίσκο και έδρα ή στρεφόμενη σφαίρα από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο με οπή. Ο δίσκος ή η σφαίρα θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειροτροχός ή η λαβή θα είναι από ντουραλουμίνιο, βαμμένο με εποξική βαφή. Στις μικρές διατομές η λαβή μπορεί να είναι μικρή ή σε σχήμα πεταλούδας και να είναι κατασκευασμένη από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής.

Για την εγκατάσταση σε χώρους, όπου απαιτείται σύνδεση ελαστικού σωλήνα για χρήση από το προσωπικό, εγκαθίσταται κρουνός σφαιρικός, ορειχάλκινος όπως παραπάνω, αφαιρούμενη χειρολαβή και ταχυσύνδεσμο για προσαρμογή ελαστικού σωλήνα.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C. Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

### 5.2 Κρουνός εξωτερικός σε φρεάτιο

Κρουνός εκροής ορειχάλκινος, διαμέτρου 1/2" έως 1", με έδρα και χειροτροχό για την εγκατάσταση εξωτερικά μέσα σε φρεάτιο και τη σύνδεση επί αυτού εύκαμπτου ελαστικού σωλήνα για πότισμα ή καθαριότητα.

Το σώμα του κρουνού θα είναι κατασκευασμένο από ορείχαλκο. Το κάτω άκρο θα είναι ενισχυμένο με σπείρωμα για τη σύνδεση με το δίκτυο και το άλλο άκρο θα καταλήγει σε ράμφος προς επάνω, με σπείρωμα και ειδικό βιδωτό άκρο με ταχυσύνδεσμο για την προσαρμογή ελαστικού σωλήνα. Το κάλυμμα θα είναι επίσης από ορείχαλκο, βιδωτό. Εσωτερικά θα έχει μηχανισμό με δίσκο και έδρα. Ο δίσκος ή η σφαίρα θα εδράζεται σε έδρα από TEFLON. Ο χειροτροχός ή η λαβή θα είναι από ντουραλουμίνιο, βαμμένο με εποξική βαφή και θα την χειρίζεται κανείς από επάνω.

Πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10 atm για θερμοκρασίες -10 έως 120 °C. Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

### 5.3 Υδροληψία υδροφόρων

Υδροληψία άρδευσης κατάλληλη για τοποθέτηση σε πεζοδρόμιο με ένα υδροστόμιο DN65 και βάση για σύνδεση DN80.

Η υδροληψία θα αποτελείται από χυτοσιδηρό (GG25) σώμα από πολλαπλά μέρη με διαμόρφωση κατάλληλη για την αντιπαγετική προστασία, που καταλήγει στο κάτω άκρο σε βάση έδρασης και φλαντζωτό άκρο για σύνδεση με τον αγωγό υδροδότησης DN80. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι εξωτερικά βαμμένο με εποξική βαφή, χρώματος πράσινου. Στο κάτω μέρος του κορμού υπάρχει διαμόρφωση και η ορειχάλκινη έδρα της βαλβίδας επί της οποίας εδράζεται ο κώνος της. Ο κώνος της βαλβίδας κινείται από επάνω μέσω αφαιρούμενου χειροτροχού και ανοξείδωτου άξονα – βάκτρου. Το επάνω μέρος της βαλβίδας καταλήγει σε στόμιο ονομαστικής διαμέτρου DN65, με ενσωματωμένο περιοριστή ροής (περίπου  $15\text{m}^3/\text{h}$ ), ορειχάλκινο ταχυσύνδεσμο για την προσαρμογή ελαστικού σωλήνα και ορειχάλκινο καπάκι που ασφαρίζει και κλειδώνει. Η κατακόρυφη απόσταση του στομίου από τη τελική στάθμη εδάφους θα είναι περί τα 80 cm. Στο κάτω μέρος του σώματος της βαλβίδας είναι εγκατεστημένη ορειχάλκινη βαλβίδα αυτόματης εκροής για την προστασία από παγετό.

Επάνω στο σώμα της υδροληψίας θα προσαρμοστεί πινακίδα με σήμανση «ΜΗ ΠΟΣΙΜΟ ΝΕΡΟ» και το αντίστοιχο σύμβολο απαγόρευσης.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας : 10 atm  
Μέγιστη Θερμοκρασία 30°C  
Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

#### 5.4 Υδροστόμιου τύπου ΠΥ

Υδροστόμιο τύπου Πυροσβεστικής Υπηρεσίας (Fire Hydrant) κατάλληλο για τοποθέτηση σε πεζοδρόμιο με δύο υδροστόμια DN80 και βάση για σύνδεση DN100.

Η υδροληψία θα αποτελείται από χυτοσιδηρό (GG25) σώμα από πολλαπλά μέρη με διαμόρφωση κατάλληλη για την αντιπαγετική προστασία, που καταλήγει στο κάτω άκρο σε βάση έδρασης και φλαντζωτό άκρο για σύνδεση με τον αγωγό υδροδότησης DN100. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι εξωτερικά βαμμένο με εποξική βαφή, χρώματος κόκκινου. Στο κάτω μέρος του κορμού θα υπάρχει διαμόρφωση και η ορειχάλκινη έδρα της βαλβίδας επί της οποίας θα εδράζεται ο κώνος της. Ο κώνος της βαλβίδας θα κινείται από επάνω μέσω αφαιρούμενου χειροτροχού και ανοξείδωτου άξονα – βάκτρου. Το επάνω μέρος της βαλβίδας θα καταλήγει σε δύο στόμια ονομαστικής διαμέτρου DN80, ορειχάλκινο ταχυσύνδεσμο για την προσαρμογή ελαστικού σωλήνα και ορειχάλκινο καπάκι. Η κατακόρυφη απόσταση του στομίου από τη τελική στάθμη εδάφους θα είναι περί τα 80 cm. Στο κάτω μέρος του σώματος της βαλβίδας είναι εγκατεστημένη ορειχάλκινη βαλβίδα αυτόματης εκροής για την προστασία από παγετό.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας : 10 atm  
Μέγιστη Θερμοκρασία 30°C

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.



## 6. ΦΙΛΤΡΑ ΝΕΡΟΥ

### 6.1 Φίλτρο νερού τύπου σίτας

Φίλτρο νερού με σώμα ορειχάλκινο διάταξης με κεκλιμένη έδρα και σίτα κυλινδρική από ανοξείδωτο χάλυβα με διαβάθμιση 0,25 mm και κάλυμμα βιδωτό ορειχάλκινο, κατάλληλο για τοποθέτηση σε δίκτυο νερού, ονομαστικής διαμέτρου DN15-DN50.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 12 bar στους 180°C

Στις μεγαλύτερες διατομές το σώμα του φίλτρο και το κάλυμμά του θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα του φίλτρου θα είναι βαμμένο εξωτερικά – και στην περίπτωση ανοιχτών κυκλωμάτων νερού και εσωτερικά - με εποξική βαφή. Η κυλινδρική σίτα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με διάτρηση ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής.

Ονομαστική πίεση λειτουργίας 10/16 atm.

Μέγιστη θερμοκρασία 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

### 6.2 Φίλτρο νερού με φυσίγγιο

Φίλτρο νερού με φυσίγγιο (Cartridge Filter), ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης DN20 – DN50, 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.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

### 6.3 Φίλτρο νερού με δίσκους πλαστικό

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. Στη διάμετρο των 3" τα άκρα του φίλτρου θα είναι φλαντζωτά. Στο κάτω μέρος του κώδωνα θα υπάρχει στόμιο εκροής με διακόπτη για τον χειροκίνητο καθαρισμό του φίλτρου.

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 10 bar και όρια θερμοκρασίας νερού 5-40°C. Το φίλτρο θα καθαρίζεται μετά την αποσυναρμολόγηση του κώδωνα.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Ενδεικτικός Τύπος : AMIAD T-Super

#### 6.4 Φίλτρο νερού αυτόματο, αυτοκαθαριζόμενο, ηλεκτροκίνητο

Φίλτρο νερού με μηχανισμό αυτοκαθαρισμού αυτόματο που κινείται από ηλεκτροκινητήρα, ονομαστικής διαμέτρου 2" – 10".

Το φίλτρο αποτελείται από σώμα κυλινδρικό με δύο άκρα φλαντζωτά για την είσοδο και την έξοδο του νερού και άλλα δύο για την αποσυναρμολόγησή του. Το νερό εισέρχεται στο πρώτο φίλτρο – προφίλτρο - με κατεύθυνση από έξω προς τα μέσα και στη συνέχεια περνάει στο πυκνό φίλτρο από μέσα προς τα έξω. Τα στερεά κατακάθονται στην εσωτερική πλευρά του φίλτρου και συμβάλουν στην αύξηση της πτώσης πίεσης σε αυτό. Όταν αυτή η πτώση πίεσης γίνει μεγαλύτερη από μία προκαθορισμένη τιμή ή μετά την παρέλευση ορισμένου χρόνου, ξεκινά η διαδικασία καθαρισμού. Με τη βοήθεια ενός ηλεκτροκινητήρα μία «ξύστρα» περιστρέφεται σπειροειδώς στο εσωτερικό του φίλτρου, παρασέρνοντας τα στερεά μέσω μιας βαλβίδας προς απόρριψη. Κατά τη διάρκεια εξέλιξης του καθαρισμού που διαρκεί 20 έως 40 δευτερόλεπτα, η ροή του νερού εξακολουθεί ενώ μια μικρή ποσότητα νερού απορρίπτεται.

Το σώμα του φίλτρου θα είναι χαλύβδινο βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά με ειδική αντιδιαβρωτική βαφή. Προφίλτρο και φίλτρο θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 316, όπως και η «ξύστρα». Φλάντζες και σώματα θα στεγανώνονται με TEFLON και συνθετικό ελαστικό. Θα έχει συναρμολογημένο επάνω του τον ηλεκτροκινητήρα, τη βαλβίδα, το διακόπτη διαφορικής πίεσης, το ακροκιβώτιο ηλεκτρικών συνδέσεων. Θα συνοδεύεται από τον πίνακα ελέγχου της λειτουργίας του που θα είναι τύπου PLC.

Το μέγεθος του φίλτρου επιλέγεται με βάση τα στοιχεία του κατασκευαστή, για την ονομαστική παροχή που αναμένεται και για πτώση πίεση όχι μεγαλύτερη από 0,2 bar. Με βάση την εφαρμογή επιλέγεται επίσης διαβάθμιση των φίλτρων (mesh).

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 10 bar

Μέγιστη Θερμοκρασία : 80°C

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Ενδεικτικός Τύπος : AMIAD SAF

#### 6.5 Φίλτρο νερού χαλαζιακής άμμου

Φίλτρο νερού με κέλυφος πολυεστερικό διαμέτρου έως 1,2 m περίπου, ενισχυμένο με ίνες γυαλιού, βάση, κάλυμμα – οπή πλήρωσης διαφανή στο πάνω μέρος με μανόμετρο, διανομείς νερού εσωτερικά στο πάνω και κάτω μέρος με ειδικά ακροφύσια, πλήρες με χαλαζιακή άμμο με ακροστόμια σύνδεσης και με την ειδική πολυβάννα ή το συγκρότημα των δικλίδων πεταλούδας για την πραγματοποίηση των χειρισμών που απαιτούνται για την

αντιστροφή της ροής και τον καθαρισμό του φίλτρου. Η κατασκευή και όλος ο εξοπλισμός θα είναι τυποποιημένο προϊόν γνωστού οίκου.

Χρησιμοποιείται σαν βασικό φίλτρο νερού για την κατακράτηση στερεών, σωματιδίων και άλγης σε εγκαταστάσεις κολυμβητικών δεξαμενών ή δεξαμενών σιντριβανιών.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 3,5 bar

Μέγιστη Θερμοκρασία Νερού : 50°C

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

## **6.6 Φίλτρο νερού με βιολογικό υλικό υπό πίεση**

Φίλτρο νερού με κέλυφος πολυεστερικό διαμέτρου έως 1,2 m περίπου, ενισχυμένο με ίνες γυαλιού, βάση, κάλυμμα – οπή πλήρωσης διαφανή στο πάνω μέρος με μανόμετρο, διανομείς νερού εσωτερικά στο πάνω και κάτω μέρος με ειδικά ακροφύσια, πλήρες με υλικό κατάλληλο για μηχανικό καθαρισμό και βιοαποικοδόμηση, με ακροστόμια σύνδεσης και με την ειδική πολυβάννα ή το συγκρότημα των δικλίδων πεταλούδας για την πραγματοποίηση των χειρισμών που απαιτούνται για την αντιστροφή της ροής και τον καθαρισμό του φίλτρου. Η κατασκευή του κελύφους και όλος ο εξοπλισμός είναι αντίστοιχα με αυτά των φίλτρων χαλαζιακής άμμου.

Το υλικό πλήρωσης είναι από σωληνίσκους από συνθετικό υλικό που προσφέρουν μεγάλη επιφάνεια ώστε να επιτρέπουν τόσο το μηχανικό καθαρισμό όσο και την ανάπτυξη πάνω τους ενός φίλμ από βακτήρια και ένζυμα των οποίων η δράση παρεμβαίνει στο κύκλωμα διάσπασης αμμωνίας -νιτρικών του νερού.

Χρησιμοποιείται σαν βασικό φίλτρο νερού για την κατακράτηση στερεών σωματιδίων, άλγης, τη διεύγανση του νερού αλλά και τη διάσπαση σε εγκαταστάσεις δεξαμενών με βιολογικό φορτίο (υδατοκαλλιέργειες, ιχθυοκαλλιέργειες).

Η διάσταση του φίλτρου και ο ρυθμός ροής επιλέγεται λαμβάνοντας υπόψη το βιολογικό φορτίο της δεξαμενής νερού, την έκθεσή της στον ήλιο, την ύπαρξη φύτευσης σε αυτήν και τις κλιματικές συνθήκες της περιοχής. Θα πρέπει λοιπόν να γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες της κατασκευάστριας εταιρίας.

Ονομαστική Πίεση Λειτουργίας : 3,5 bar

Ενδεικτικός Τύπος : AQUA ULTRAVIOLET – ULTIMA

## **7. ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ**

### **7.1 Αντλία οριζόντια μονομπλόκ**

Αντλία, φυγοκεντρική, οριζόντια, με κοινό άξονα αντλίας – κινητήρα (μονομπλόκ), με οριζόντια έδραση, τα βασικά μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα και προσαρτημένο ηλεκτροκινητήρα.

Το σώμα της αντλίας θα είναι από χυτοσίδηρο, οι φτερωτές επίσης από χυτοσίδηρο ή από ορείχαλκο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304. Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου κλωβού, διπολικός ή τετραπολικός ανάλογα με τις απαιτήσεις (Τεχνική Περιγραφή) με ανεμιστήρα ψύξης, με φλάντζα για την σύνδεσή του με την αντλία. Θα είναι κλάσης μόνωσης F και προστασίας IP 55. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένο διακόπτη θερμικής προστασίας. Οι τριφασικοί κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένο θερμίστορα. Οι κινητήρες πάνω των αντλιών με ισχύ πάνω από 4,0 kW θα ηλεκτροδοτηθούν μέσω εκκινητή αστέρα-τριγώνου.

Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας: 16 bar

Όρια θερμοκρασίας αντλούμενου υγρού : -40°C έως 120°C

Όρια θερμοκρασίας αέρα : -20°C έως 40°C

Αντλία και κινητήρας θα είναι προϊόν αναγνωρισμένου διεθνώς κατασκευαστή και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας και συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

## 7.2 Αντλία κατακόρυφη πολυβάθμια ανοξείδωτη

Αντλία μη αυτόματης αναρρόφησης, πολυβάθμια, φυγοκεντρική, κατακόρυφη, για εγκατάσταση επί της γραμμής (Inline) νερού, με οριζόντια έδραση, τα βασικά μέρη από ανοξείδωτο χάλυβα και προσαρτημένο ηλεκτροκινητήρα.

Τα σώματα των βαθμίδων της αντλίας, οι φτερωτές και το κάλυμμά τους θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή AISI 316, ανάλογα με την διαβρωτικότητα του αντλούμενου νερού και το μέγεθος της αντλίας. Η κεφαλή της αντλίας και το σώμα αναρρόφησης – κατάθλιψης θα είναι είτε από χυτοσίδηρο είτε από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 για διαβρωτικό νερό. Ο άξονας της αντλίας θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα, θα συνδέεται με τον άξονα του κινητήρα με χυτοσιδηρό σύνδεσμο. Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου κλωβού, διπολικός (2900 RPM) με ανεμιστήρα ψύξης, τύπου έδρασης V 18 για ισχύ μέχρι 4 kW και V 1 για μεγαλύτερη ισχύ, κλάσης μόνωσης F και προστασίας IP 55. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένο διακόπτη θερμικής προστασίας. Οι τριφασικοί κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένο θερμίστορα. Οι κινητήρες πάνω των αντλιών με ισχύ πάνω από 4,0 kW θα ηλεκτροδοτηθούν μέσω εκκινητή αστέρα-τριγώνου.

Σε περίπτωση που σύμφωνα με την περιγραφή απαιτείται, ο κινητήρας θα φέρει μετατροπέα συχνότητας (Inverter) για τον έλεγχο των στροφών του με ενσωματωμένο ελεγκτή PI. Στον ελεγκτή συνδέεται αισθητήριο πίεσης ή οποιοδήποτε άλλο αισθητήριο κατά περίπτωση ανάλογα με τον επιθυμητό έλεγχο. Ο μετατροπέας συχνότητας θα έχει πέραν των δυνατοτήτων προγραμματισμού του ελέγχου του κινητήρα μέσω ποτενσιομέτρου και χειριστηρίου, τις διαδικασίες ομαλής εκκίνησης, παύσης και προστασίας του κινητήρα, ψηφιακές εισόδους και εξόδους και δυνατότητα επικοινωνίας με χειριστήριο χειρός από απόσταση.

Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας: 16 bar

Όρια θερμοκρασίας αντλούμενου υγρού : -20°C έως 120°C

Όρια θερμοκρασίας αέρα : -20°C έως 40°C

Αντλία και κινητήρας θα είναι προϊόν αναγνωρισμένου διεθνώς κατασκευαστή και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας και συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

### 7.3 Αντλία τύπου πισίνας με προφίλτρο

Αντλία, φυγοκεντρική, οριζόντια, αυτόματης εξαέρωσης, με ενσωματωμένο προφίλτρο νερού στην αναρρόφηση, κατάλληλες για την ανακυκλοφορία νερού κολυμβητικής δεξαμενής ή σιντριβανιού.

Το σώμα της αντλίας θα είναι από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής και θα έχει ενσωματωμένο προφίλτρο νερού για την κατακράτηση επιπλεόντων στην αναρρόφηση, με κάλυμμα διαφανές για τον οπτικό του έλεγχο και καλάθι. Τα άκρα των στομιών αναρρόφησης και κατάθλιψης της αντλίας θα είναι με σπείρωμα.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου κλωβού, διπολικός (2900 RPM), με ανεμιστήρα ψύξης, κλάσης μόνωσης F και προστασίας IP44. Οι μονοφασικοί κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένο διακόπτη θερμικής προστασίας. Οι τριφασικοί κινητήρες θα έχουν ενσωματωμένο θερμίστορα.

Ισχύς : έως 2 kW

Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας: 3 bar

Όρια θερμοκρασίας αντλούμενου υγρού : 0°C - 40°C

Όρια θερμοκρασίας αέρα : -20°C - 40°C

Αντλία και κινητήρας θα είναι προϊόν αναγνωρισμένου διεθνώς κατασκευαστή και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας και συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

### 7.4 Πιεστικό συγκρότημα με κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες

Πιεστικό συγκρότημα από πολλαπλές αντλίες μη αυτόματης αναρρόφησης, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, κατακόρυφες, συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης πάνω σε ενιαία βάση, πιεστικό δοχείο μεμβράνης, ηλεκτρικό

πίνακα ηλεκτροδότησης και ελέγχου και όλον τον υδραυλικό και ηλεκτρικό εξοπλισμό.

Τα σώματα των βαθμίδων των αντλιών, οι φτερωτές και το κάλυμμά τους θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή AISI 316, ανάλογα με την διαβρωτικότητα του αντλούμενου νερού και το μέγεθος των αντλιών. Οι κεφαλή κάθε αντλίας και το σώμα αναρρόφησης – κατάθλιψης θα είναι είτε από χυτοσίδηρο είτε από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 για διαβρωτικό νερό. Ο άξονας της αντλίας θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα, θα συνδέεται με τον άξονα του κινητήρα με χυτοσιδηρό σύνδεσμο. Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο.

Ο κινητήρας κάθε αντλίας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου κλωβού, διπολικός (2900 RPM) με ανεμιστήρα ψύξης, τύπου έδρασης V 18 για ισχύ μέχρι 4 kW και V 1 για μεγαλύτερη ισχύ, κλάσης μόνωσης F και προστασίας IP 55.

Οι συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβοσωλήνα γαλβανισμένο εν θερμώ. Η σύνδεση των αντλιών με τους συλλέκτες θα γίνεται με την παρεμβολή δικλίδων διακοπής και βαλβίδων αντεπιστροφής. Στον συλλέκτη κατάθλιψης θα εγκατασταθεί πιεστικό δοχείο με μεμβράνη και αισθητής πίεσης.

Ο πίνακας ηλεκτροδότησης και ελέγχου θα είναι στεγανός και θα έχει τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ηλεκτροδότηση και τον έλεγχο των αντλιών (εκκινητές, θερμική προστασία κλπ). Μέσω του πίνακα θα γίνεται διαδοχική εκκίνηση και παύση των αντλιών με στόχο τη διατήρηση της πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό στα επιθυμητά όρια. Η εναλλαγή λειτουργίας των αντλιών γίνεται ώστε να προκύπτουν αντίστοιχοι χρόνοι λειτουργίας των αντλιών αλλά και ώστε να προστατευτούν οι αντλίες από το ενδεχόμενο συνεχών εκκινήσεων παύσεων. Στη διάταξη ελέγχου περιλαμβάνεται και η προστασία ξηράς λειτουργίας των αντλιών από διακόπτη στάθμης στη δεξαμενή αναρρόφησης.

Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας: 16 bar

Όρια θερμοκρασίας αντλούμενου υγρού : -20°C έως 120°C

Όρια θερμοκρασίας αέρα : -20°C έως 40°C

Το συγκρότημα θα είναι πλήρες, συναρμολογημένο και δοκιμασμένο στο εργοστάσιο, έτοιμο προς κανονική και πλήρη λειτουργία, θα είναι προϊόν αναγνωρισμένου διεθνώς κατασκευαστή και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας και συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

## **7.5 Πιεστικό συγκρότημα με κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες και Inverter**

Πιεστικό συγκρότημα από πολλαπλές αντλίες μη αυτόματης αναρρόφησης, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, κατακόρυφες, συλλέκτες αναρρόφησης και

κατάθλιψης πάνω σε ενιαία βάση, πιεστικό δοχείο μεμβράνης, ηλεκτρικό πίνακα ηλεκτροδότησης και ελέγχου με μετατροπέα συχνότητας για τον έλεγχο των στροφών μίας αντλίας και όλον τον υδραυλικό και ηλεκτρικό εξοπλισμό.

Τα σώματα των βαθμίδων των αντλιών, οι φτερωτές και το κάλυμμά τους θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή AISI 316, ανάλογα με την διαβρωτικότητα του αντλούμενου νερού και το μέγεθος των αντλιών. Οι κεφαλή κάθε αντλίας και το σώμα αναρρόφησης – κατάθλιψης θα είναι είτε από χυτοσίδηρο είτε από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 για διαβρωτικό νερό. Ο άξονας της αντλίας θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα, θα συνδέεται με τον άξονα του κινητήρα με χυτοσίδηρο σύνδεσμο. Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο.

Ο κινητήρας κάθε αντλίας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου κλωβού, διπολικός (2900 RPM) με ανεμιστήρα ψύξης, τύπου έδρασης V 18 για ισχύ μέχρι 4 kW και V 1 για μεγαλύτερη ισχύ, κλάσης μόνωσης F και προστασίας IP 55.

Οι συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβοσωλήνα γαλβανισμένο εν θερμώ. Η σύνδεση των αντλιών με τους συλλέκτες θα γίνεται με την παρεμβολή δικλίδων διακοπής και βαλβίδων αντεπιστροφής. Στον συλλέκτη κατάθλιψης θα εγκατασταθεί πιεστικό δοχείο με μεμβράνη και αισθητή πίεσης.

Ο πίνακας ηλεκτροδότησης και ελέγχου θα είναι στεγανός και θα έχει έναν μετατροπέα συχνότητας (Inverter) και τον ελεγκτή (Controller) PI για τον έλεγχο των στροφών ενός από τους κινητήρες. Θα έχει επίσης τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ηλεκτροδότηση και τον έλεγχο των αντλιών (εκκινήτες, θερμική προστασία κλπ). Μέσω του πίνακα θα γίνεται διαδοχική εκκίνηση και παύση των αντλιών και έλεγχος των στροφών μίας από τις αντλίες, με στόχο τη διατήρηση της πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό στη επιθυμητή τιμή. Η εναλλαγή λειτουργίας των αντλιών γίνεται ώστε να προκύπτουν αντίστοιχοι χρόνοι λειτουργίας των αντλιών αλλά και ώστε να προστατευτούν οι αντλίες από το ενδεχόμενο συνεχών εκκινήσεων παύσεων. Στον πίνακα θα υπάρχει χειριστήριο για τις απαραίτητες ρυθμίσεις και επιλογές και οθόνη υγρών κρυστάλλων για την ανάγνωση τιμών και μεγεθών. Στη διάταξη ελέγχου περιλαμβάνεται και η προστασία ξηράς λειτουργίας των αντλιών από διακόπτη στάθμης στη δεξαμενή αναρρόφησης.

Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας: 16 bar

Όρια θερμοκρασίας αντλούμενου υγρού : -20°C έως 120°C

Όρια θερμοκρασίας αέρα : -20°C έως 40°C

Το συγκρότημα θα είναι πλήρες, συναρμολογημένο και δοκιμασμένο στο εργοστάσιο, έτοιμο προς κανονική και πλήρη λειτουργία, θα είναι προϊόν αναγνωρισμένου διεθνώς κατασκευαστή και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας και συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

## 7.6 Πιεστικό συγκρότημα με κατακόρυφες πολυβάθμιες αντλίες με Inverters

Πιεστικό συγκρότημα από πολλαπλές αντλίες μη αυτόματης αναρρόφησης, πολυβάθμιες, φυγοκεντρικές, κατακόρυφες, συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης πάνω σε ενιαία βάση, πιεστικό δοχείο μεμβράνης, ηλεκτρικό πίνακα ηλεκτροδότησης και ελέγχου με μετατροπέα συχνότητας για τον έλεγχο των στροφών μίας αντλίας και όλων τον υδραυλικό και ηλεκτρικό εξοπλισμό.

Τα σώματα των βαθμίδων των αντλιών, οι φτερωτές και το κάλυμμά τους θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 304 ή AISI 316, ανάλογα με την διαβρωτικότητα του αντλούμενου νερού και το μέγεθος των αντλιών. Οι κεφαλή κάθε αντλίας και το σώμα αναρρόφησης – κατάθλιψης θα είναι είτε από χυτοσίδηρο είτε από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 για διαβρωτικό νερό. Ο άξονας της αντλίας θα είναι επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα, θα συνδέεται με τον άξονα του κινητήρα με χυτοσιδηρό σύνδεσμο. Η βάση έδρασης της αντλίας και του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο.

Οι συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβοσωλήνα γαλβανισμένο εν θερμώ. Η σύνδεση των αντλιών με τους συλλέκτες θα γίνεται με την παρεμβολή δικλίδων διακοπής και βαλβίδων αντεπιστροφής. Στον συλλέκτη κατάθλιψης θα εγκατασταθεί πιεστικό δοχείο με μεμβράνη και αισθητή πίεσης.

Ο κινητήρας κάθε αντλίας θα είναι ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου κλωβού, διπολικός (2900 RPM) με ανεμιστήρα ψύξης, τύπου έδρασης V 18 για ισχύ μέχρι 4 kW και V 1 για μεγαλύτερη ισχύ, κλάσης μόνωσης F και προστασίας IP 55. Κάθε κινητήρας θα φέρει μετατροπέα συχνότητας (Inverter) για τον έλεγχο των στροφών του. Ο έλεγχος όλων των μετατροπέων συχνότητας θα γίνεται από ελεγκτή (Controller) που θα εγκατασταθεί στον πίνακα ηλεκτροδότησης και ελέγχου του πιεστικού συγκροτήματος.

Ο πίνακας ηλεκτροδότησης και ελέγχου θα είναι στεγανός και θα έχει εκτός από τον Controller των μετατροπέων συχνότητας τον απαραίτητο εξοπλισμό για την ηλεκτροδότηση των αντλιών. Μέσω του πίνακα θα γίνεται διαδοχική εκκίνηση και παύση των αντλιών και έλεγχος των στροφών του μετατροπέα συχνότητας μιας από τις αντλίες, με στόχο τη διατήρηση της πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό στη επιθυμητή τιμή. Η εναλλαγή λειτουργίας των αντλιών γίνεται ώστε να προκύπτουν αντίστοιχοι χρόνοι λειτουργίας των αντλιών αλλά και ώστε να προστατευτούν οι αντλίες από το ενδεχόμενο συνεχών εκκινήσεων παύσεων. Στον πίνακα θα υπάρχει χειριστήριο για τις απαραίτητες ρυθμίσεις και επιλογές και οθόνη υγρών κρυστάλλων για την ανάγνωση τιμών και μεγεθών. Στη διάταξη ελέγχου περιλαμβάνεται και η προστασία ξηράς λειτουργίας των αντλιών από διακόπτη στάθμης στη δεξαμενή αναρρόφησης.



Μέγιστη Πίεση Λειτουργίας: 16 bar

Όρια θερμοκρασίας αντλούμενου υγρού : -20°C έως 120°C

Όρια θερμοκρασίας αέρα : -20°C έως 40°C

Το συγκρότημα θα είναι πλήρες, συναρμολογημένο και δοκιμασμένο στο εργοστάσιο, έτοιμο προς κανονική και πλήρη λειτουργία, θα είναι προϊόν αναγνωρισμένου διεθνώς κατασκευαστή και θα συνοδεύεται με τα απαραίτητα πιστοποιητικά ποιότητας και συμμόρφωσης με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς.

## **8. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΠΙΚΗΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

### **8.1 Σταλακτηφόρος σωλήνας υπεδάφιας άδρευσης**

Σταλλακτηφόρος σωλήνας κατάλληλος για υπεδάφια διάθεση νερού άρδευσης, κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο, με εσωτερικά ενσωματωμένους σταλλάκτες.

Οι σταλλάκτες είναι ενσωματωμένοι στο εσωτερικό επάνω μέρος του σωλήνα ώστε η διάταξη να έχει καλύτερη συμπεριφορά στις εξωτερικές πιέσεις και να μην επηρεάζεται από τα υπόλοιπα των λιπασμάτων. Είναι αυτορυθμιζόμενοι (σταθερής παροχής άσχετα με την πίεση λειτουργίας), με πίεση λειτουργίας 1 - 4 atm. Η αυτορύθμιση επιτυγχάνεται μέσω ελαστικής μεμβράνης από EPDM σε κάθε σταλάκτη, ανθεκτικής στη χρήση λιπασμάτων.

Για να αποφεύγεται η στράγγιση των σωλήνων μετά το κλείσιμο, κάθε σταλάκτης μπορεί να έχει μηχανισμό αποφυγής στράγγισης του νερού. Μπορεί επίσης να έχει ειδική αντισιφωνική διάταξη που αποτρέπει την αντίστροφη ροή του νερού. Η επιλογή του τύπου του μηχανισμού των σταλακτών γίνεται με βάση τις ειδικές συνθήκες της εγκατάστασης. Οι σταλλάκτες έχουν μορφή «λαβύρινθου» ώστε να αποφευχθούν μελλοντικές εμφράξεις από τα άλατα. Οι σταλάκτες είναι αυτοκαθαριζόμενοι, ανθεκτικοί στο βούλωμα από κακή ποιότητα νερού και ρίζες και έχουν ενσωματωμένα φίλτρα. Οι σωλήνες έχουν υψηλή αντίσταση στις ακτίνες UV.

Το πλέγμα των σταλακτηφόρων σωλήνων συνδέεται με κεντρικό αγωγό διανομής και συλλεκτήριο αγωγό χρησιμοποιώντας αποκλειστικά εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια του ίδιου κατασκευαστή. Ο προσδιορισμός των διαστάσεων του σωλήνα διανομής και του συλλεκτήριου σωλήνα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η διάμετρος του σωλήνα, η παροχή των σταλακτών του και η απόσταση τοποθέτησής του στο σωλήνα, καθώς και οι αποστάσεις μεταξύ των σωλήνων κατά την εγκατάστασή τους θα είναι κατά περίπτωση όπως ορίζουν τα δεδομένα του έργου (Τεχνική Περιγραφή).

Ενδεικτικός Τύπος : NETAFIM UniTechline.

## 8.2 Σταλακτηφόρος σωλήνας επιφανειακής άδρευσης

Σταλλακτηφόρος σωλήνας κατάλληλος για επιφανειακή διάθεση νερού άρδευσης, κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο, με εσωτερικά ενσωματωμένους σταλλάκτες.

Οι σταλλάκτες είναι ενσωματωμένοι στο εσωτερικό επάνω μέρος του σωλήνα ώστε η διάταξη να έχει καλύτερη συμπεριφορά στις εξωτερικές πιέσεις και να μην επηρεάζεται από τα υπόλοιπα των λιπασμάτων. Είναι αυτορυθμιζόμενοι (σταθερής παροχής άσχετα με την πίεση λειτουργίας), με πίεση λειτουργίας 1 - 4 atm. Η αυτορύθμιση επιτυγχάνεται μέσω ελαστικής μεμβράνης από EPDM σε κάθε σταλάκτη, ανθεκτικής στη χρήση λιπασμάτων. Οι σωλήνες έχουν χρώμα καφέ. Οι σταλλάκτες έχουν μορφή «λαβύρινθου» ώστε να αποφευχθούν μελλοντικές εμφράξεις από τα άλατα. Οι σταλλάκτες είναι αυτοκαθαριζόμενοι, ανθεκτικοί στο βούλωμα από κακή ποιότητα νερού και έχουν ενσωματωμένα φίλτρα. Οι σωλήνες έχουν υψηλή αντίσταση στις ακτίνες UV και σε μηχανική καταπόνηση.

Το πλέγμα των σταλλακτηφόρων σωλήνων συνδέεται με κεντρικό αγωγό διανομής και συλλεκτήριο αγωγό χρησιμοποιώντας αποκλειστικά εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια του ίδιου κατασκευαστή. Ο προσδιορισμός των διαστάσεων του σωλήνα διανομής και του συλλεκτήριου σωλήνα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Η διάμετρος του σωλήνα, η παροχή των σταλακτών του και η απόσταση τοποθέτησής του στο σωλήνα, καθώς και οι αποστάσεις μεταξύ των σωλήνων κατά την εγκατάστασή τους θα είναι κατά περίπτωση όπως ορίζουν τα δεδομένα του έργου (Τεχνική Περιγραφή).

Ενδεικτικός Τύπος : NETAFIM Techline.

## 8.3 Εξοπλισμός τοπικών δικτύων σταλακτηφόρων σωλήνων

### Βαλβίδα καθαρισμού τοπικού δικτύου υπεδάφιας άρδευσης

Βαλβίδα καθαρισμού τοπικού δικτύου υπεδάφιας άρδευσης με σώμα από συνθετικά υλικά υψηλής αντοχής, ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης ½". Με την αύξηση της πίεσης (έναρξη λειτουργίας άρδευσης) η βαλβίδα ανοίγει, επιτρέποντας την έξοδο 4-5 L νερού για τον καθαρισμό του τοπικού δικτύου υπεδάφιας άρδευσης. Αμέσως μετά κλείνει. Η βαλβίδα είναι εύκολα αποσυναρμολογούμενη στα μέρη της. Τα όρια της πίεσης λειτουργίας της βαλβίδας είναι 0,1 – 4 bar.

Τοποθετείται στο χαμηλότερο σημείο του συλλεκτήριου αγωγού τοπικού δικτύου υπεδάφιας άρδευσης, μέσα σε φρεάτιο. Κατά τον χειμώνα η βαλβίδα αποσυναρμολογείται για το άδειασμα του δικτύου (αντιπαγετική προστασία).

### Βαλβίδα ανακούφισης αέρα-κενού δικτύου υπεδάφιας άρδευσης

Βαλβίδα ανακούφισης από αέρα και κενό, δικτύου υπεδάφιας άρδευσης, από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής, με κάλυμμα, καπάκι, διάφραγμα και σώμα,

ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης  $\frac{1}{2}$  ", μέγιστης πίεση λειτουργίας 5 atm και ελάχιστης 0,5 atm.

Η βαλβίδα ανακουφίζει ένα τοπικό δίκτυο υπεδάφιας άρδευσης από υψηλές ή χαμηλές πιέσεις. Τοποθετείται στο υψηλότερο σημείο του τοπικού δικτύου μέσα σε φρεάτιο.

#### Φίλτρο νερού με κάψουλα εμποτισμένη σε ριζοαπωθητικό υγρό

Φίλτρο νερού μηχανικό, με κεφαλή και κώδωνα από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής, αντικαθιστόμενη κάψουλα (cartridge) με πλέγμα 120 mesh εμβαπτισμένη σε ειδικό ριζοαπωθητικό υγρό, για εγκατάσταση σε δίκτυο υπεδάφιας άρδευσης. 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 και το σώμα της κάψουλας θα αλλάζει σε τακτά χρονικά διαστήματα (1-2 χρόνια).

#### Σημαία ένδειξης λειτουργίας τοπικού δικτύου άρδευσης

Μηχανισμός ένδειξης λειτουργίας τοπικού δικτύου άρδευσης, από συνθετικά υλικά υψηλής αντοχής, προσαρμοζόμενο πάνω σε σωλήνωση. Για το διάστημα που η πίεση στον αγωγό παραμένει πάνω από μία προκαθορισμένη τιμή (0, 0.3 ή 0,5 bar) μία πλάκα-σημαία παραμένει όρθια δηλώνοντας ότι το τοπικό δίκτυο άρδευσης είναι σε λειτουργία. Τοποθετείται στο φρεάτιο της κεφαλής τοπικού δικτύου άρδευσης.

## **9. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΟΥ**

### **9.1 Ακροφύσια και στόμια εκτόξευσης νερού**

Ακροφύσια (nozzles) και στόμια εκτόξευσης νερού (inlet fittings), μορφής και χαρακτηριστικών εκτόξευσης σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορειχάλκινα, προϊόντα αναγνωρισμένου και εξειδικευμένου οίκου.

Ενδεικτικοί τύποι εξοπλισμού : OASE .

### **9.2 Στόμια απορροής και υπερχείλισης**

Στόμια απορροής πυθμένα (outlet fittings) στόμια υπερχείλισης (overflow fittings) και στόμια προσαγωγής φρέσκου νερού (fresh water inlets) ειδικά για εγκατάσταση σε δεξαμενές νερού σιντριβανιών, ανοξείδωτα ή ορειχάλκινα, μορφής και διαστάσεων ανάλογα με την Τεχνική Περιγραφή.

Τα στόμια εγκαθίστανται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για τις ροές που ορίζονται από τα τεχνικά τους χαρακτηριστικά.

Ενδεικτικοί τύποι εξοπλισμού : OASE BA, BAS, UA, RBA, RA, URK, UWK.

### 9.3 Skimmer

Skimmer για την κατακράτηση επιπλεόντων σε δεξαμενή νερού εγκατάστασης σιντριβανιού. Αποτελείται από πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα με έξοδο για σύνδεση με σωλήνωση, παγίδα-καλάθι με κινούμενο έλασμα για τη συγκέντρωση και απομάκρυνση των επιπλεόντων από μπροστά. Μέσα στο πλαίσιο μπορεί να εγκατασταθεί αισθητής στάθμης νερού και προσαγωγή φρέσκου νερού.

Ενδεικτικός τύπος : OASE SK E/FE

### 9.4 Διάταξη ελέγχου στάθμης νερού σιντριβανιού

Διακόπτης στάθμης νερού που αποτελείται από ένα δύο ή και περισσότερα ηλεκτρόδια ανάλογα με την επιθυμητή λειτουργία και μονάδα διακόπτη (ρελαί) σε πίνακα. Εγκαθίστανται εγκαταστάσεις σιντριβανιού για τη διατήρηση της στάθμης της λεκάνης σιντιβανιών και τον έλεγχο της λειτουργίας τους.

Η διάταξη θα αποτελείται από :

- αισθητή στάθμης νερού με ηλεκτρόδια κλάσης προστασίας IP68, στον αριθμό ανάλογα με την επιθυμητή λειτουργία, μέσα σε ανοξείδωτο κάλυμμα (εμφανής εγκατάσταση) ή πλαστικό σωλήνα.
- ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα πολύ γρήγορης απόκρισης, κλάσης προστασίας IP65, με ηλεκτροδότηση 24 V
- πίνακα ηλεκτροδότησης και ελέγχου στεγανό, κλάσης προστασίας IP54 με μετασχηματιστή, ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου και διακόπτες ανάλογα με την επιθυμητή λειτουργία.

Ενδεικτικοί τύποι εξοπλισμού : OASE WSS, MV και EWR.

## 10. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΙΝΤΡΙΒΑΝΙΟΥ

### 10.1 Μετασχηματιστές 230/12 V

Μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης 230/12V 50/60Hz, SELV, για φωτιστικά κολυμβητικών δεξαμενών και δεξαμενών νερού, κατά EN 61 558 VDE 0570, κλάση προστασίας II, βαθμού στεγανότητας IP65.

Οι ισχύς των μετασχηματιστών είναι 50, 105, 200, 300, 400, 600 VA.

Οι ενδεικτικοί τύπου μετασχηματιστών απομόνωσης θα είναι BEGA Safety Transformers 427÷497.

## 10.2 Φρεάτια Μετασχηματιστών

Τα φρεάτια εγκατάστασης των μετασχηματιστών κατασκευάζονται από σκυρόδεμα με λείες εσωτερικές επιφάνειες, και καλύπτονται με καλύμματα, ικανής για το προβλεπόμενο φορτίο κυκλοφορίας αντοχής.

Η κατασκευή των φρεατίων θα είναι πρέπει να εξασφαλίζει στεγανότητα και επαρκή αντοχή. Οι διαστάσεις των φρεατίων καθορίζονται από τους διερχόμενους σωλήνες, κατ' αναλογία προς τα φρεάτια των ιστών.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι απλά (μονά), ορθογωνικής διατομής, χυτοσιδηρά της 2<sup>ης</sup> ομάδας B125, κατά ΕΛΟΤ EN 124.

Εντός των φρεατίων προβλέπεται βάση κατασκευασμένη από ελάσματα γαλβανισμένου χυτοσίδηρου για τη στήριξη των πινάκων συνδέσεων.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες που θα εγκατασταθούν εντός των φρεατίων θα είναι στεγανοί πολυεστερικοί, προστασίας IP65 κατάλληλοι για εξωτερική τοποθέτηση με διπλή μόνωση για προστασία από έμμεση επαφή. Κατασκευάζονται από υαλοίνες επανενισχυμένου πολυεστέρα. Η εξωτερική θερμοκρασία λειτουργίας τους είναι από -25°C μέχρι +60°C. Έχουν ικανότητα αντοχής σε χτυπήματα σε μη κανονικές τιμές θερμοκρασίας και σε φωτιά. Δεν καταστρέφεται από υπεριώδη ακτινοβολία, ορυκτέλαια, αλατούχα και όξινα διαλύματα.

Ενδεικτικός τύπος πίνακα Gewiss 46QP

## 10.3 Υλικά υποβρύχιων δικτύων

### Απολήξεις Σωληνώσεων

Για την στεγάνωση των σωλήνων προστασίας των καλωδίων ηλεκτροδότησης των φωτιστικών σωμάτων στους πυθμένες προβλέπεται η εγκατάσταση στεγανών ακροδεκτών σωληνώσεων με στυπιοθλίπτες καλωδίων PG16.

Όλοι οι ακροδέκτες είναι κατασκευασμένοι από ορείχαλκο ή ορείχαλκο.

Προβλέπονται οι παρακάτω ακροδέκτες:

- Ακροδέκτης σωλήνα DN70 με 4 εξόδους καλωδίων, ενδεικτικού τύπου OASE KD 4/70 T ή ισοδύναμου.
- Ακροδέκτης σωλήνα DN100 με 7 εξόδους καλωδίων, ενδεικτικού τύπου OASE KD 7/100 T ή ισοδύναμου.
- Ακροδέκτης σωλήνα DN100 με 12 εξόδους καλωδίων, ενδεικτικού τύπου OASE KD 12/100 T ή ισοδύναμου.

### Ακροδέκτες Καλωδίων

Για την σύνδεση των καλωδίων των φωτιστικών με καλώδια μεγαλύτερης διατομής, εντός των δεξαμενών νερού χρησιμοποιούνται ειδικοί στεγανοί ακροδέκτες καλωδίων IP68 ενδεικτικού τύπου OASE UKK 1 K ή ισοδύναμος., εντός του οποίου γίνεται το κλεμάρισμα των καλωδίων. Οι ακροδέκτες θα είναι πλαστικοί.

#### Στεγανά Κυτία Καλωδίων

Κυτία διακλαδώσεων καλωδίων σε τοίχους και δάπεδα, ενδεικτικού τύπου BEGA Junction Box ή ισοδύναμα. Τα κυτία θα είναι στεγανά IP67, κλάσης προστασίας III, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και θα διαθέτουν 4 εξόδους καλωδίων και μία έξοδο σωλήνα καλωδίων.

#### **10.4 Φωτιστικά Σώματα**

Οι προδιαγραφές των υποβρύχιων φωτιστικών σωμάτων δίνονται στην αντίστοιχη παράγραφο του κεφαλαίου των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του έργου.

## 2.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

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

#### Έγκριση Υλικών

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)
- Αντλίες λυμάτων και ομβρίων (κ και π)
- Πλήρη ηλεκτρολογικά διαγράμματα αυτοματισμού (κ και π)

Για τον εξοπλισμό που απαιτείται θα πρέπει να προσκομίζονται τα πιστοποιητικά ποιότητας και πιστοποιητικά συμμόρφωσης με Ελληνικούς και Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς εφόσον υπάρχουν.

## 2. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

### 2.1 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:

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

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.

## 2.2 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 ιδίου με τους σωλήνες υλικού.

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

Σωλήνες από μη πλαστικοποιημένο πολυβινυλχλωρίδιο υ PVC 100 κατά ΕΛΟΤ 9, κατά DIN8061/8062, χρώματος γκρι, κατάλληλοι για εγκατάσταση σε υπόγεια δίκτυα νερού, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 atm.

Οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους γίνεται με μούφες και ελαστικούς διακτύλιους στεγανότητας. Χρησιμοποιούνται εν γένει ειδικά τεμάχια με μούφες επίσης από PVC (γωνίες, μανσόν, συστολές, υδροληψίες κλπ) είτε χυτοσιδηρά με φλάντζες (ταυ, διακλαδώσεις κλπ). Οι συνδέσεις των σωλήνων με τα χυτοσιδηρά τεμάχια και με τα χυτοσιδηρά όργανα του δικτύου είναι φλαντζωτές, με τη χρησιμοποίηση είτε ειδικών συνδέσμων μορφής είτε με μούφες που έχουν άκρα φλαντζωτά.

## 2.4 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	1/2	2,65
20	3/4	2,65
25	1	3,25
32	1 1/4	3,25
40	1 1/2	3,25
50	2	3,65
65	2 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.

## 2.5 Φρεάτια επίσκεψης – συμβολής δικτύων από σκυρόδεμα

Φρεάτια επίσκεψης απαιτούνται για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα απρόσκοπτης πρόσβασης σε στόμια καθαρισμού και επιθεώρησης, σε οσοπαγίδες 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 η ανασήκωσή του και η έξοδος των λυμάτων από το φρεάτιο.

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

Οι διαστάσεις των φρεατίων είναι όπως παρακάτω:

- 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.

## 2.6 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.

## 2.7 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.

## **2.8 Καλύμματα φρεατίων**

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.

## **3. ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΔΙΚΤΥΩΝ ΚΑΙ ΟΡΓΑΝΑ**

### **3.1 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.

### **3.2 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 στομών καθαρισμού θα είναι από πλαστικό ίδιο με τις σωληνώσεις, κοχλιωτά σε ειδικό εξάρτημα, που συγκολλάται στον πλαστικό σωλήνα ή στην διακλάδωση καθαρισμού.

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

Ενδεικτικές διαστάσεις ορθογωνικών σωληνοστομίων 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.

### 3.4 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.

### 3.5 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.

### 3.6 Δικλείδες-Βάννες

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

Χρησιμοποιούνται βάνες σφαιρικές ορειχάλκινες στις διαμέτρους έως και DN40 και βαλβίδες χυτοσιδηρές τύπου σύρτη ή πεταλούδας κατά περίπτωση.

Οι προδιαγραφές τους είναι αυτές που δίνονται για τις αντίστοιχες δικλείδες και βάνες των Εγκαταστάσεων Ύδρευσης και Άρδευσης

### 3.7 Βαλβίδες αντεπιστροφής ροής υπό πίεση

Χρησιμοποιούνται βαλβίδες αντεπιστροφής με περιστρεφόμενο δίσκο (SWING CHECK VALVES), εσωτερική έδρα στη διεύθυνση της ροής και με λυόμενο πώμα επιθεώρησης.

Στις διατομές DN10 – DN40 το σώμα το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτό ορείχαλκο (Cu60Zn40) με ενισχυμένα άκρα με σπείρωμα. Το πώμα και ο δίσκος θα είναι από σφυρηλατημένο εν θερμώ ορείχαλκο (EN12165 CW617N). Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι επίσης από ορείχαλκο. Ο δακτύλιος του δίσκου που έρχεται σε επαφή με την έδρα θα είναι κατασκευασμένος από συνθετικό υψηλής αντοχής. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα.

Πίεση λειτουργίας 16 atm, για θερμοκρασίες -10 έως 120°C.

Στις διατομές από DN50 και άνω το σώμα των βαλβίδων, το πώμα, ο δίσκος και ο βραχίονάς του θα είναι κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο ποιότητας τουλάχιστον GG25 και τα άκρα θα είναι φλαντζωτά. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι βαμμένο εξωτερικά και εσωτερικά με εποξική βαφή. Τα υπόλοιπα μέρη θα είναι από χυτοσίδηρο, ορείχαλκο, ή ανοξείδωτο χάλυβα. Οι δακτύλιοι της έδρας και του δίσκου θα είναι κατασκευασμένοι ή θα περιβάλλονται είτε από συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής, είτε από ορείχαλκο. Όλα τα μέρη του περιστρεφόμενου δίσκου θα είναι λυόμενα. Στην περίπτωση που απαιτείται προσαρμόζονται εξωτερικά πάνω στον άξονα βραχίονες με βαρίδια για τη ρύθμιση της επαναφοράς του δίσκου.

Πίεση λειτουργίας 10/16 atm

Μέγιστη Θερμοκρασία : 70°C.

Απαιτείται Πιστοποίηση Ποιότητας.

Τοποθετούνται σε δίκτυα νερού οριζόντια ή κατακόρυφα, στην κατεύθυνση του βέλους που υπάρχει στο σώμα τους.

### **3.8 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. ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ**

### **4.1 Οσμοπαγίδες υδραυλικών υποδοχών**

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.

### **4.2 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.

### **4.3 Σιφόνια νιπτήρων**

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

### **4.4 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.

#### 4.5 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.

#### 4.6 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.

#### 4.7 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.

### 5. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

#### 5.1 Υδραυλικοί υποδοχείς και εξαρτήματα γενικά

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.

Ως προς τις διαστάσεις και τη μορφή θα είναι σύμφωνοι με την Αρχιτεκτονική Μελέτη και θα εγκριθούν όλα από τους επιβλέποντες Αρχιτέκτονες.



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.

## **5.2 Λεκάνες αποχωρητηρίων κοινές**

Οι λεκάνες αποχωρητηρίων ευρωπαϊκού τύπου, χαμηλής πίεσης, θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη, με σιφόνι αποχέτευσης ορατής στάθμης νερού. Θα έχουν πλαστικό κάθισμα βαρέως τύπου, λευκού χρώματος.

## **5.3 Ουρητήρια**

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

## **5.4 Νιπτήρες κοινοί**

Οι νιπτήρες θα είναι κατασκευασμένοι από λευκή υαλώδη πορσελάνη ορθογωνικού σχήματος για τοποθέτηση σε τοίχο.

Οι νιπτήρες θα είναι πλήρεις και θα έχουν διάταξη υπερχείλισης, και οπή για την προσαρμογή ορειχάλκινης επιχρωμιωμένης βαλβίδας εκκένωσης, διαμέτρου Φ 40 mm και θα συνοδεύονται από τα εξής:

- Βαλβίδα εκκένωσης και ελαστικό πώμα με αλυσίδα.
- Οσμοπαγίδα (σιφόνι) διαμέτρου Φ 32 mm, ορειχάλκινη επιχρωμιωμένη για σύνδεση του νιπτήρα με την αποχέτευση .
- Ροζέτα επιχρωμιωμένη ρυθμιζόμενης θέσης για την κάλυψη της σύνδεσης του σιφονιού με την αποχέτευση στον τοίχο.
- Εύκαμπτους επιχρωμιωμένους σωλήνες Φ 10/12 mm με ρακόρ για τις συνδέσεις τροφοδοσίας νερού.
- Εξαρτήματα στήριξης.

### 5.5 Νεροχύτες κουζίνας

Οι νεροχύτες θα είναι χαλύβδινοι ανοξείδωτοι 18/8, πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με μία ή δύο σκάφες διαστάσεων 35x40x20 cm περίπου, ανάλογου μήκους, όπως φαίνεται στα σχέδια, πλήρεις με στραγγιστήρα, πώμα με αλυσίδα, σιφόνι και στηρίγματα και ηχοπαπορροφητική επένδυση της λαμαρίνας.

### 5.6 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.

### 5.7 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.

### 5.8 Εξαρτήματα και εξοπλισμός χώρων υγιεινής

#### Χαρτοθήκες ανοξείδωτες

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

#### Χαρτοθήκες από πορσελάνη

Αυτές θα είναι από λευκή υαλώδη πορσελάνη διαστάσεων 15x15 cm, εντοιχιζόμενες και θα τοποθετούνται στον τοίχο δίπλα στις λεκάνες αποχωρητηρίων. Οι χαρτοθήκες θα συνοδεύονται από πλαστικό άξονα για την τοποθέτηση του χαρτιού υγείας.

#### Καθρέπτες- Εταζέρες

Εφόσον δεν υπάρχει ειδική σχεδίαση ή προδιαγραφές στην Αρχιτεκτονική Μελέτη, οι καθρέπτες των νιπτήρων θα είναι "μπιζουτέ", πάχους τουλάχιστον 4 mm. Η στερέωση των καθρεπτών θα γίνει με την βοήθεια 4 κοχλιών με επινικελωμένες κεφαλές. Οι εταζέρες θα είναι από λευκή πορσελάνη και θα έχουν μήκος περίπου 60 cm.

#### Άγκιστρα

Τα διπλά άγκιστρα θα είναι από λευκή πορσελάνη, ή από ανοξείδωτο χάλυβα και κατάλληλα για επίτοιχη τοποθέτηση.

#### Σαπωνοθήκες από πορσελάνη

Οι σαπωνοθήκες θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 15x15 cm.

Δοχείο υγρού σάπωνα

Δοχείο υγρού σάπωνα ανοξείδωτο, χωρητικότητας τουλάχιστον 0,7 L, με κλειδαριά και ένδειξη στάθμης, σταθερά αναρτημένο στον τοίχο.

Χαρτοπετσετοθήκη

Χαρτοπετσετοθήκη ανοξείδωτη, επίτοιχη με κλειδαριά.

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. Θα έχουν κάλυμμα ισχυρής κατασκευής από σκληρό πλαστικό ή 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.

**5.9 Είδη υγιεινής χώρων Α.Μ.Ε.Α. γενικά**

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.

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).

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.

### 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. ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΕΚΠΛΥΣΗΣ**

### **6.1 Πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών WC**

Πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκάνης, αυτόματες κατά DIN 3265, ορειχάλκινες, αυτοκλειόμενες, ενεργοποιούμενες από κομβίο, ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης DN 20 mm και ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 10 bar.

Οι βαλβίδες θα έχουν κοχλιωτή σύνδεση μέσω δικλίδων διακοπής με το δίκτυο ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αντικατάστασης όλων των κινητών τμημάτων τους, χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι βαλβίδες.

Η βαλβίδα και όλα τα εξαρτήματά της θα είναι εγκατεστημένα σε εντοιχιζόμενο κυτίο, ώστε να συνδέονται με εντοιχιζόμενους αγωγούς νερού. Το κιτίο θα έχει ανοξείδωτη πλάκα.

## 6.2 Ποδοκίνητες πιεστικές βαλβίδες έκπλυσης λεκανών

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.

## 6.3 Αυτόματες βαλβίδες έκπλυσης ουρητηρίων (ομαδικών)

Διάταξη αυτόματης έκπλυσης μέχρι οκτώ κανονικών ουρητηρίων ταυτόχρονα (κατά ομάδα) με ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ελεγχόμενη από φωτοκύτταρο, κατάλληλη για λειτουργία σε δίκτυο 220 V/50Hz και σύνδεση με δίκτυο νερού ονομαστικής διαμέτρου DN20. Η διάταξη θα παρέχει ρυθμιζόμενους χρόνους πλύσης και καθυστέρησης αντίστοιχα της τάξης των 10 s και 60 s και θα περιλαμβάνει :

- Ανακλαστήρα και ανιχνευτή υπέρυθρης ακτινοβολίας για επίτοιχη τοποθέτηση.
- Ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα κατάλληλη για πίεση λειτουργίας 0,5 - 5 bar (μέγιστο) και μέγιστη παροχή 1,2 L/s για πίεση 2 bar, ονομαστικής διαμέτρου σύνδεσης με το δίκτυο νερού DN20.

- Μετασχηματιστή 220/12V.
- Εξαρτήματα σύνδεσης με τα δίκτυα (δικλίδες, ρακόρ κλπ)
- Στεγανό κυτίο, εντός του οποίου τοποθετούνται βαλβίδα, δικλίδα διακοπής και μετασχηματιστής.

#### **6.4 Αυτόματες βαλβίδες έκπλυσης ουρητηρίων (ατομικές)**

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.
- διακόπτης 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.

## **7. ΑΠΟΡΡΟΕΣ ΟΜΒΡΙΩΝ**

### **7.1 Απορροές ομβρίων δώματος πλαστικές**

Απορροή ομβρίων δώματος κυκλική ή ορθογωνική, με σώμα από πλαστικό υψηλής αντοχής (PVC ή ABS), ανθεκτικό στην υπεριώδη ακτινοβολία, έξοδο κατακόρυφη για σύνδεση πλαστικού σωλήνα, πτερύγια ή αγκύρια για τον εγκιβωτισμό στο σκυρόδεμα, στεφάνες και στεγανωτικούς διακτύλιους για εφαρμογή ανάλογα με την τελική στεγάνωση της οροφής, και κάλυμμα από χυτό αλουμίνιο ή χυτοσίδηρο που σταθεροποιείται επάνω στο σώμα.

## **7.2 Απορροές Ομβρίων δώματος μεταλλικές**

Απορροή ομβρίων δώματος κυκλική ή ορθογωνική, με σώμα από χυτό αλουμίνιο, ορείχαλκο ή χυτοσίδηρο, έξοδο κατακόρυφη ή πλάγια για σύνδεση πλαστικού σωλήνα, στεφάνες και στεγανωτικούς διακτύλιους για εφαρμογή ανάλογα με την τελική στεγάνωση της οροφής, και κάλυμμα από χυτό αλουμίνιο, ορείχαλκο ή χυτοσίδηρο που σταθεροποιείται επάνω στο σώμα.

## **7.3 Κανάλια Υδροσυλλογής Ομβρίων από πολυμερικό μπετόν**

Κανάλια υδροσυλλογής ομβρίων, γραμμικά, αποτελούμενα από τμήματα – κανάλια από πολυμερικό μπετόν, τυποποιημένης κατασκευής, εφαρμοζόμενα και συνδεόμενα μεταξύ τους, κατά περίπτωση 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.

## **7.4 Φρεάτια Υδροσυλλογής Ομβρίων**

Τα φρεάτια υδροσυλλογής κατασκευάζονται από οπλισμένο 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.

## **7.5 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.

# **8. ΑΝΤΛΙΕΣ ΚΑΙ ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ**

## **8.1 Υποβρύχια αντλία υδάτων στράγγισης**

Υποβρύχια αντλία νερών στράγγισης, κατάλληλη για προσωρινή ή μόνιμη εγκατάσταση σε υγρό θάλαμο (η αντλία ολόκληρη ή εν μέρει βυθισμένη σε νερό) και άντληση καθαρών ή ελαφρά ακάθαρτων νερών θερμοκρασίας έως και 50°C. Το κέλυφος και όλα τα βασικά μέρη της αντλίας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή άλλα συνθετικά υλικά υψηλής αντοχής. Η φτερωτή θα είναι ανοιχτού ή ημιανοιχτού τύπου, με ελεύθερη διέλευση στερεών

τουλάχιστον 10mm. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εδράζεται σε έδρανα που δεν απαιτούν πρόσθετη λίπανση. Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι ασύγχρονος, μονοφασικός ή τριφασικός, διπολικός, κλάσης προστασίας IP67/68 και κλάσης μόνωσης F. Ο μονοφασικός κινητήρας θα έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία και θα μπορεί να επανεκκινήσει μετά από παύση (automatic reset). Η εκκίνηση της αντλίας με τριφασικό κινητήρα θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλου εκκινητή. Η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι κατακόρυφη, προς τα πάνω σωλήνωση ονομαστικής διαμέτρου DN32-DN50 με σπείρωμα.

## **8.2 Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων με φτερωτή μονοκάναλη ή Vortex και ελεύθερο πέρασμα στερεών 50-70 mm.**

Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων, κατάλληλη για προσωρινή ή μόνιμη εγκατάσταση σε υγρό θάλαμο (η αντλία ολόκληρη ή εν μέρει βυθισμένη σε νερό) και άντληση λυμάτων. Το κέλυφος της αντλίας και του στάτορα θα είναι χυτοσιδηρό, ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εδράζεται σε έδρανα που δεν απαιτούν πρόσθετη λίπανση. Η φτερωτή θα είναι ανάλογα με τις απαιτήσεις κλειστού τύπου, μονοκάναλη, ή τύπου Vortex και θα επιτρέπει την ελεύθερη διέλευση στερεών διαμέτρου σύμφωνα με τις απαιτήσεις 50-70mm. Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι ασύγχρονος, μονοφασικός ή τριφασικός, διπολικός, κλάσης προστασίας IP68 και κλάσης μόνωσης F. Ο μονοφασικός κινητήρας θα έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία και θα μπορεί να επανεκκινήσει μετά από παύση (automatic reset). Η εκκίνηση της αντλίας με τριφασικό κινητήρα θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλου εκκινητή. Η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι οριζόντια, ονομαστικής διαμέτρου DN65-DN80 με σπείρωμα ή φλάντζα ανάλογα με τις απαιτήσεις.

## **8.3 Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων με φτερωτή μονοκάναλη ή Vortex και ελεύθερο πέρασμα στερεών 80-130 mm.**

Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων, κατάλληλη για μόνιμη εγκατάσταση σε υγρό θάλαμο (η αντλία ολόκληρη ή εν μέρει βυθισμένη σε νερό) ή για εγκατάσταση με χιτώνιο ψύξης εκτός υγρού θαλάμου και άντληση λυμάτων. Το κέλυφος της αντλίας και του στάτορα θα είναι χυτοσιδηρό, ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εδράζεται σε έδρανα που δεν απαιτούν πρόσθετη λίπανση. Η φτερωτή θα είναι ανάλογα με τις απαιτήσεις κλειστού τύπου, μονοκάναλη, δικάναλη ή τύπου Vortex και θα επιτρέπει την ελεύθερη διέλευση στερεών σύμφωνα διαμέτρου με τις απαιτήσεις 80-130mm. Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι ασύγχρονος, τριφασικός, τετραπολικός ή εξαπολικός, κλάσης προστασίας IP68 και κλάσης μόνωσης F. Η εκκίνηση της αντλίας θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλου εκκινητή. Η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι οριζόντια, ονομαστικής διαμέτρου DN80-DN250 με φλάντζα.

## **8.4 Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων με κοπτήρες**

Υποβρύχια αντλία ακαθάρτων, κατάλληλη για μόνιμη εγκατάσταση σε υγρό θάλαμο (η αντλία ολόκληρη ή εν μέρει βυθισμένη σε νερό) και άντληση



λυμάτων. Το κέλυφος της αντλίας και του στάτορα θα είναι χυτοσιδηρό, ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εδράζεται σε έδρανα που δεν απαιτούν πρόσθετη λίπανση. Η φτερωτή θα είναι ημιανοιχτού τύπου με σύστημα κοπτήρων που κατατεμαχίζει κατά την άντληση τα αντλούμενα στερεά. Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι ασύγχρονος, μονοφασικός ή τριφασικός, διπολικός, κλάσης προστασίας IP68 και κλάσης μόνωσης F. Ο μονοφασικός κινητήρας θα έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία και θα μπορεί να επανεκκινήσει μετά από παύση (automatic reset). Η εκκίνηση της αντλίας με τριφασικό κινητήρα θα γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλου εκκινητή. Η κατάθλιψη της αντλίας θα είναι οριζόντια, ονομαστικής διαμέτρου DN40-DN80 με σπείρωμα ή φλάντζα.

### **8.5 Αντλία ή αντλητικό συγκρότημα υποβρύχιων αντλιών ακαθάρτων εγκατεστημένο σε φρεάτιο άντλησης**

Μία ή δύο αντλίες ακαθάρτων μπορούν να εγκατασταθούν σε φρεάτιο άντλησης σαν ενιαίο συγκρότημα άντλησης όπως παρακάτω:

- Οι τελικές διαστάσεις και η κατασκευή του φρεατίου άντλησης είναι σύμφωνα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αντλιών, τις απαιτήσεις της μελέτης και τις οδηγίες της επίβλεψης.
- Εξασφαλίζεται με ιδιαίτερη σωλήνωση ο αερισμός του φρεατίου άντλησης.
- Οι αντλίες εγκαθίστανται μέσα στο φρεάτιο ώστε να μπορούν να ανασυρθούν ελεύθερα προς τα πάνω από τις αλυσίδες τους.
- Οι καταθλίψεις των αντλιών συνδέονται απευθείας με εύκαμπτους αγωγούς, οι οποίοι οδηγούνται εκτός του φρεατίου άντλησης. Το μήκος των εύκαμπτων καταθλιπτικών αγωγών θα είναι επαρκές ώστε να μπορούν να ανασυρθούν οι αντλίες εκτός του φρεατίου, συνδεδεμένες με τους σωλήνες.
- Σε γαλβανισμένο συλλέκτη εκτός του φρεατίου, τοποθετούνται τα απαραίτητα όργανα (δικλίδες διακοπής και βαλβίδες αντεπιστροφής). Για διατομές αγωγών έως και DN50 εγκαθίστανται ορειχάλκινες δικλίδες τύπου σύρτη και ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής. Για διατομές μεγαλύτερες από DN50 εγκαθίστανται χυτοσιδηρές δικλίδες διακοπής τύπου σύρτη και χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής, φλανζωτές, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6/10atm.
- Εντός του φρεατίου εγκαθίστανται οι απαιτούμενοι για τη λειτουργία διακόπτες στάθμης (επιπλέοντες απιοειδείς υδραργυρικούς διακόπτες ή διακόπτες τύπου πλωτήρα).
- Το φρεάτιο άντλησης, κλείνει με διπλό χυτοσιδηρό, στεγανό κάλυμμα ή καλύμματα ανάλογων διαστάσεων ώστε να είναι εύκολη η ανάσυρση των αντλιών.
- Εκτός του φρεατίου εγκαθίσταται ο πίνακας ηλεκτροδότησης και ελέγχου του αντλητικού συγκροτήματος με τον εξοπλισμό όπως περιγράφεται παρακάτω.
- Γίνονται οι υδραυλικές και ηλεκτρικές συνδέσεις, ο έλεγχος καλής λειτουργίας, οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις.

Ο πίνακας χειρισμού, ελέγχου και αυτοματισμού του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι στεγανός, προστασίας τουλάχιστον IP 54, πλήρης με

όλα τα όργανα λειτουργίας, προστασίας, αυτοματισμού και σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο που θα πληροί απόλυτα τις αντίστοιχες προδιαγραφές. Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει την έναρξη και την παύση της λειτουργίας κάθε αντλίας με βάση τις θέσεις των διακοπών στάθμης, την κυκλική εναλλαγή λειτουργίας τους, την προστασία των αντλιών από υπερθέρμανση του τυλίγματος των κινητήρων τους, καθώς και ηχητική σήμανση συναγερμού, εάν η στάθμη των λυμάτων ανέλθει πέραν του ανωτέρου ορίου ασφαλείας. Η στάθμη εκκίνησης - στάσης της εφεδρικής αντλίας θα είναι υψηλότερη της κύριας αντλίας έτσι ώστε η εφεδρική να εκκινεί μόνο στις περιπτώσεις που δεν επαρκεί η κύρια αντλία και να σταματά πριν από αυτή.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Τα απαραίτητα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών των κινητήρων (διακόπτες, ασφάλειες κλπ.)
- Εφόσον απαιτούνται, κατάλληλους εκκινήτες (STARTERS) για την εκκίνηση των κινητήρων των αντλιών είτε απ' ευθείας για ισχείς < 7 kW είτε με "αστέρα - τρίγωνο" για ισχείς μεγαλύτερες από 7 kW.
- Εφόσον απαιτούνται, τριπολικά θερμικά στοιχεία προστασίας των κινητήρων από υπερεντάσεις.
- Μεταγωγικό διακόπτη τριών θέσεων (αυτόματη λειτουργία - χειροκίνητη λειτουργία - εκτός) για κάθε αντλία.
- Κομβία πίεσεως (ON-OFF) για κάθε αντλία (χειροκίνητη λειτουργία) και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.
- Διάταξη συναγερμού ανωτάτης στάθμης που θα περιλαμβάνει τροφοδοτικό, μπαταρία, ενδεικτική λυχνία συναγερμού, ενδεικτική λυχνία φόρτισης μπαταρίας, σειρήνα συναγερμού, διακόπτη τύπου πλωτήρα ή υδραργυρικό διακόπτη στάθμης συναγερμού (ανωτάτη στάθμη).
- Οποιαδήποτε άλλη βοηθητική διάταξη αυτοματισμού σημειώνεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή της Μελέτης ή απαιτείται από τις ειδικές απαιτήσεις του έργου (π.χ. Συνεργασία με Κεντρικό Πίνακα Ελέγχου Η/Μ εγκαταστάσεων κλπ).

## **8.6 Αντλητικό συγκρότημα υποβρύχιων αντλιών ακαθάρτων ή αντλιών στράγγισης μόνιμα εγκατεστημένο σε φρεάτιο άντλησης**

Μία ή περισσότερες αντλίες ακαθάρτων μπορούν να εγκατασταθούν σε φρεάτιο άντλησης σαν ενιαίο συγκρότημα άντλησης όπως παρακάτω:

- Οι τελικές διαστάσεις και η κατασκευή του φρεατίου άντλησης είναι σύμφωνα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αντλιών, τις απαιτήσεις της μελέτης και τις οδηγίες της επίβλεψης.
- Εξασφαλίζεται με ιδιαίτερη σωλήνωση ο αερισμός του φρεατίου άντλησης.
- Οι αντλίες εγκαθίστανται μέσα στο φρεάτιο ώστε να μπορούν να ανασυρθούν κατακόρυφα προς τα πάνω, μέχρι την τελική ή μέχρι μία ενδιάμεση στάθμη, από τις αλυσίδες τους, κυλιόμενες πάνω σε ανοξείδωτους οδηγούς ανύψωσης κατάλληλης διατομής.
- Οι καταθλίψεις των αντλιών συνδέονται ελεύθερα («κουμπώνουν») πάνω σε ειδικά γωνιακά χυτοσιδηρά τεμάχια που εδράζονται μόνιμα και σταθερά

στον πυθμένα του φρεατίου. Τα ειδικά αυτά τεμάχια συνδέονται με τους καταθλιπτικούς αγωγούς, που κατασκευάζονται από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα μέσου βάρους και που καταλήγουν εκτός φρεατίου (ένας για κάθε αντλία).

- Σε γαλβανισμένο συλλέκτη εκτός του φρεατίου, τοποθετούνται τα απαραίτητα όργανα (δικλίδες διακοπής και βαλβίδες αντεπιστροφής). Για διατομές αγωγών έως και DN50 εγκαθίστανται ορειχάλκινες δικλίδες τύπου σύρτη και ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής. Για διατομές μεγαλύτερες από DN50 εγκαθίστανται χυτοσιδηρές δικλίδες διακοπής τύπου σύρτη και χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής, φλανζωτές, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6/10atm.
- Εντός του φρεατίου εγκαθίστανται οι απαιτούμενοι για τη λειτουργία διακόπτες στάθμης (επιπλέοντες απιοειδείς υδραργυρικούς διακόπτες ή διακόπτες τύπου πλωτήρα). Οι διακόπτες αυτοί εγκαθίστανται έτσι ώστε να μπορούν εντός του φρεατίου να κινηθούν άνετα και να μπορούν να ανασυρθούν εκτός φρεατίου για συντήρηση. Μπορεί να απαιτηθεί η εγκατάσταση γύρω από τους διακόπτες στάθμης προστατευτικού διάτρητου ελάσματος από ανοξείδωτο χάλυβα, για την προστασία τους από τα επιπλέοντα στερεά.
- Το φρεάτιο άντλησης, κλείνει με διπλό χυτοσιδηρό, στεγανό κάλυμμα ή καλύμματα ανάλογων διαστάσεων ώστε να είναι εύκολη η ανάσυρση των αντλιών.
- Εκτός του φρεατίου εγκαθίσταται ο πίνακας ηλεκτροδότησης και ελέγχου του αντλητικού συγκροτήματος με τον εξοπλισμό όπως περιγράφεται παρακάτω.
- Γίνονται οι υδραυλικές και ηλεκτρικές συνδέσεις, ο έλεγχος καλής λειτουργίας, οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις.

Ο πίνακας χειρισμού, ελέγχου και αυτοματισμού του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι στεγανός, προστασίας τουλάχιστον IP 54, πλήρης με όλα τα όργανα λειτουργίας, προστασίας, αυτοματισμού και σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο που θα πληροί απόλυτα τις αντίστοιχες προδιαγραφές. Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει την έναρξη και την παύση της λειτουργίας κάθε αντλίας με βάση τις θέσεις των διακοπών στάθμης, την κυκλική εναλλαγή λειτουργίας τους, την προστασία των αντλιών από υπερθέρμανση του τυλίγματος των κινητήρων τους, καθώς και ηχητική σήμανση συναγερμού, εάν η στάθμη των λυμάτων ανέλθει πέραν του ανωτέρου ορίου ασφαλείας. Η στάθμη εκκίνησης - στάσης της εφεδρικής αντλίας θα είναι υψηλότερη της κύριας αντλίας έτσι ώστε η εφεδρική να εκκινεί μόνο στις περιπτώσεις που δεν επαρκεί η κύρια αντλία και να σταματά πριν από αυτή.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Τα απαραίτητα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών των κινητήρων (διακόπτες, ασφάλειες κλπ.)
- Εφόσον απαιτούνται, κατάλληλους εκκινητές (STARTERS) για την εκκίνηση των κινητήρων των αντλιών είτε απ' ευθείας για ισχείς < 7 kW είτε με "αστέρα - τρίγωνο" για ισχείς μεγαλύτερες από 7 kW.
- Εφόσον απαιτούνται, τριπολικά θερμικά στοιχεία προστασίας των κινητήρων από υπερεντάσεις.

- Μεταγωγικό διακόπτη τριών θέσεων (αυτόματη λειτουργία - χειροκίνητη λειτουργία - εκτός) για κάθε αντλία.
- Κομβία πίεσεως (ON-OFF) για κάθε αντλία (χειροκίνητη λειτουργία) και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.
- Διάταξη συναγερμού ανωτάτης στάθμης που θα περιλαμβάνει τροφοδοτικό, μπαταρία, ενδεικτική λυχνία συναγερμού, ενδεικτική λυχνία φόρτισης μπαταρίας, σειρήνα συναγερμού, διακόπτη τύπου πλωτήρα ή υδραργυρικό διακόπτη στάθμης συναγερμού (ανωτάτη στάθμη).
- Οποιαδήποτε άλλη βοηθητική διάταξη αυτοματισμού σημειώνεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή της Μελέτης ή απαιτείται από τις ειδικές απαιτήσεις του έργου (π.χ. Συνεργασία με Κεντρικό Πίνακα Ελέγχου Η/Μ εγκαταστάσεων κλπ).

### **8.7 Αντλητικό συγκρότημα υποβρύχιων αντλιών ακαθάρτων ή αντλιών στράγγισης μόνιμα εγκατεστημένο εκτός φρεατίου.**

Μία ή περισσότερες αντλίες ακαθάρτων μπορούν να εγκατασταθούν σε φρεάτιο άντλησης σαν ενιαίο συγκρότημα άντλησης όπως παρακάτω:

- Επί των κινητήρων των αντλιών έχουν εγκατασταθεί από το εργοστάσιο τα απαιτούμενα χιτώνια ψύξης από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι αντλίες εγκαθίστανται πάνω σε ειδικές βάσεις έδρασης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αντλιών, τις απαιτήσεις της μελέτης και τις οδηγίες της επίβλεψης και συνδέονται με τους αγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης.
- Για την κατασκευή των αγωγών αναρρόφησης και κατάθλιψης χρησιμοποιούνται γαλβανισμένοι χαλυβοσωλήνες. Για διατομές αγωγών έως και DN50 εγκαθίστανται ορειχάλκινες δικλίδες τύπου σύρτη και ορειχάλκινες βαλβίδες αντεπιστροφής. Για διατομές μεγαλύτερες από DN50 εγκαθίστανται χυτοσιδηρές δικλίδες διακοπής τύπου σύρτη και χυτοσιδηρές βαλβίδες αντεπιστροφής, φλαντζωτές, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 6/10atm. Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στην εγκατάσταση ειδικών τεμαχίων στεγανοποίησης στις διελεύσεις των αγωγών αναρρόφησης από το τοιχείο του θαλάμου αναρρόφησης.
- Εντός θαλάμου άντλησης εγκαθίστανται οι απαιτούμενοι για τη λειτουργία διακόπτες στάθμης (επιπλέοντες απιοειδείς υδραργυρικούς διακόπτες ή διακόπτες τύπου πλωτήρα). Οι διακόπτες αυτοί εγκαθίστανται έτσι ώστε να μπορούν εντός του φρεατίου να κινηθούν άνετα και να μπορούν να ανασυρθούν εκτός φρεατίου για συντήρηση. Μπορεί να απαιτηθεί η εγκατάσταση γύρω από τους διακόπτες στάθμης προστατευτικού διάτρητου ελάσματος από ανοξείδωτο χάλυβα, για την προστασία τους από τα επιπλέοντα στερεά.
- Εγκαθίσταται ο πίνακας ηλεκτροδότησης και ελέγχου του αντλητικού συγκροτήματος με τον εξοπλισμό όπως περιγράφεται παρακάτω.
- Γίνονται οι υδραυλικές και ηλεκτρικές συνδέσεις, ο έλεγχος καλής λειτουργίας, οι δοκιμές και οι ρυθμίσεις.

Ο πίνακας χειρισμού, ελέγχου και αυτοματισμού του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι στεγανός, προστασίας τουλάχιστον IP 54, πλήρης με

όλα τα όργανα λειτουργίας, προστασίας, αυτοματισμού και σύνδεσης με το ηλεκτρικό δίκτυο που θα πληροί απόλυτα τις αντίστοιχες προδιαγραφές. Το σύστημα ελέγχου θα εξασφαλίζει την έναρξη και την παύση της λειτουργίας κάθε αντλίας με βάση τις θέσεις των διακοπών στάθμης, την κυκλική εναλλαγή λειτουργίας τους, την προστασία των αντλιών από υπερθέρμανση του τυλίγματος των κινητήρων τους, καθώς και ηχητική σήμανση συναγερμού, εάν η στάθμη των λυμάτων ανέλθει πέραν του ανωτέρου ορίου ασφαλείας. Η στάθμη εκκίνησης - στάσης της εφεδρικής αντλίας θα είναι υψηλότερη της κύριας αντλίας έτσι ώστε η εφεδρική να εκκινεί μόνο στις περιπτώσεις που δεν επαρκεί η κύρια αντλία και να σταματά πριν από αυτή.

Ο πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Τα απαραίτητα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών των κινητήρων (διακόπτες, ασφάλειες κλπ.)
- Εφόσον απαιτούνται, κατάλληλους εκκινήτες (STARTERS) για την εκκίνηση των κινητήρων των αντλιών είτε απ' ευθείας για ισχείς < 7 kW είτε με "αστέρα - τρίγωνο" για ισχείς μεγαλύτερες από 7 kW.
- Εφόσον απαιτούνται, τριπολικά θερμικά στοιχεία προστασίας των κινητήρων από υπερεντάσεις.
- Μεταγωγικό διακόπτη τριών θέσεων (αυτόματη λειτουργία - χειροκίνητη λειτουργία - εκτός) για κάθε αντλία.
- Κομβία πίεσεως (ON-OFF) για κάθε αντλία (χειροκίνητη λειτουργία) και ενδεικτική λυχνία λειτουργίας.
- Διάταξη συναγερμού ανωτάτης στάθμης που θα περιλαμβάνει τροφοδοτικό, μπαταρία, ενδεικτική λυχνία συναγερμού, ενδεικτική λυχνία φόρτισης μπαταρίας, σειρήνα συναγερμού, διακόπτη τύπου πλωτήρα ή υδραργυρικό διακόπτη στάθμης συναγερμού (ανωτάτη στάθμη).
- Οποιαδήποτε άλλη βοηθητική διάταξη αυτοματισμού σημειώνεται στα σχέδια ή στην τεχνική περιγραφή της Μελέτης ή απαιτείται από τις ειδικές απαιτήσεις του έργου (π.χ. Συνεργασία με Κεντρικό Πίνακα Ελέγχου Η/Μ εγκαταστάσεων κλπ).

## 2.4 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ-ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του τμήματος αυτού είναι η προδιαγραφή των υλικών, συσκευών και μηχανημάτων των εγκαταστάσεων θέρμανσης, αερισμού – εξαερισμού.

#### Έγκριση Υλικών

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, θερμομέτρα κλπ.) (π)
- Φίλτρα νερού και διαχωριστές αέρα (π)
- Αντιδομητικά Στηρίγματα (π και δ)
- Εύκαμπτοι σύνδεσμοι σωληνώσεων (π)
- Μονωτικά υλικά σωληνώσεων (π και δ)
- Κλιματιστικές Μονάδες (π)
- Αντλίες Θερμότητας (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 δήλωση 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.

## 2. ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

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

### 2.1 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.

## 2.2 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:

## 2.3 Διαστολικοί σύνδεσμοι

Διαστολικοί σύνδεσμοι με σωληνωτό ελατήριο μορφής φουσούνας 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.

## 2.4 Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι

Αντικραδασμικοί σύνδεσμοι με φουσούνα 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.

## 2.5 Συλλεκτοδιανομείς

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



## 2.6 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. ΟΡΓΑΝΑ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

### 3.1 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.

### 3.2 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.

### 3.3 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).

### **3.4 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.

## **4. ΟΡΓΑΝΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ**

### **4.1 Βαλβίδες αντεπιστροφής**

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

#### **4.2 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.

#### **4.3 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.

### **4.4 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

#### 4.5 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

#### 4.6 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 στήριξης 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.

#### 4.7 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 βάννα 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.

### 5. ΟΡΓΑΝΑ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

#### 5.1 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  $\pm 2\%$  της μέγιστης τιμής της κλίμακας.

Τα θερμόμετρα σε θέσεις ελέγχου (συλλέκτες, διανομείς, δίκτυα) θα είναι εμβαπτιζόμενα, 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.

## 5.2 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.

## 6. ΔΙΚΤΥΑ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

### 6.1 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.

### 6.2 Στόμια

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

### 6.3 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>.

#### 6.4 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, γραναζωτό 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.

#### 6.5 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).

#### 6.6 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.

## 7. ΜΟΝΩΣΕΙΣ

### 7.1 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 αντισκωριακή 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.

### 7.2 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, κατάλληλες για θερμομόνωση σωλήνων θερμοκρασίας  $-40$  έως  $105^\circ\text{C}$ , ενδεικτικού τύπου ARMSTRONG ARMAFLEX AC50 mm πάχους 25 mm.

## 8. ΘΕΡΜΑΝΤΙΚΑ ΣΩΜΑΤΑ

### 8.1 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 : ΒΙΟΣΩΛ Runtal HM. Η επιλογή των θερμαντικών σωμάτων θα γίνει για την επιθυμητή απόδοση στις συνθήκες που αναφέρονται στην Τεχνική Περιγραφή.

## 9. ΚΛΙΜΑΤΙΣΤΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ

### 9.1 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:
  - ο Πλήρης και αναλυτικός κατάλογος συγκρότησης και εξοπλισμού.
  - ο Κατασκευαστικό σχέδιο σε κλίμακα τουλάχιστον 1:20 και σχέδια λεπτομερειών.
  - ο Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών ανεμιστήρων (Παροχές, πιέσεις, απαιτούμενη και εγκατεστημένη ισχύς, φασματική ανάλυση θορύβου).
  - ο Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των στοιχείων νερού.
  - ο Αναλυτικά φύλλα υπολογισμών των εναλλακτών αέρα-αέρα.
- Εγχειρίδιο οδηγιών εγκατάστασης και συντήρησης.

## 9.2 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.

## 9.3 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, τετραπολικό 1450 rpm και θα εδράζονται στο περίβλημα της μονάδος πάνω σε ειδικές αντικραδασμικές βάσεις και θα είναι απευθείας συζευγμένοι με τους ανεμιστήρες.

## 9.4 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.

## 9.5 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.

## 9.6 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.

# 10. ΑΥΤΟΝΟΜΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ - ΨΥΞΗΣ

## 10.1 Αντλία Θερμότητας Νερού – Αέρα κατακόρυφη

Αυτόνομη μονάδα αντλίας θερμότητας νερού αέρα (Water Source Heat Pump – Water to Air Type), για λειτουργία σε θέρμανση και σε ψύξη, κατακόρυφη, τύπου ντουλάπας, διευρυμένων ορίων λειτουργίας, κατάλληλη για λειτουργία σε κυκλώματα γεωεναλλακτών, χαμηλής στάθμης θορύβου, πλήρως συναρμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο με χαρακτηριστικά σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

Η μονάδα θα είναι πιστοποιημένη ως προς τις αποδόσεις της κατά ARI/ISO 13256-1 και θα έχει φυσικά σήμανση CE. Θα έχει δοκιμαστεί στο εργοστάσιο σε συνθήκες λειτουργίας και η σχετική έκθεση δοκιμών θα την συνοδεύει.

Θα είναι διάταξης αναρρόφησης – προσαγωγής σύμφωνα με τα σχέδια και τις απαιτήσεις της συγκεκριμένης εφαρμογής.

Το κάλυμμά της θα είναι από γαλβανισμένα ελάσματα βαμμένα εξωτερικά με εποξική βαφή και εσωτερικά μονωμένα με πάπλωμα υαλοβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον 20 kg/m<sup>3</sup> και πάχους τουλάχιστον 10mm για ηχομόνωση. Η μονάδα θα έχει τον συμπιεστή της σε ιδιαίτερο και ηχομονωμένο τμήμα και όχι στο τμήμα του ανεμιστήρα προσαγωγής. Η μονάδα θα έχει φίλτρα συρόμενα, κανονικά, κοινά. Οι συνδέσεις της με το



δίκτυο νερού, συμπυκνωμάτων και ηλεκτροδότησης θα γίνονται μέσω τυποποιημένων-έτοιμων από το εργοστάσιο αναμονών στο κάλυμμα. Σε όλα τα μέρη της μονάδας θα πρέπει να είναι δυνατή η εύκολη πρόσβαση για συντήρησή τους.

Η μονάδα θα έχει φυγοκεντρικό ανεμιστήρα απευθείας συνδεδεμένο με τον κινητήρα του και θα εδράζονται μέσω ειδικών αντικραδασμικών. Ο κινητήρας θα είναι τριών ταχυτήτων, με ενσωματωμένη θερμική προστασία ή με μετετροπέα συχνότητας. Τα έδρανα θα είναι όλα αυτολιπαινόμενα. Ο ανεμιστήρας θα έχει για την επιθυμητή παροχή αέρα την απαραίτητη στατική πίεση για να καλύψει την απαραίτητη στατική πίεση κατά την περιγραφή και όλες τις εσωτερικές αντιστάσεις, το φίλτρο και το στοιχείο σε υγρή κατάσταση.

Ο συμπιεστής θα είναι περιστροφικός ελικοειδής (Scroll) υψηλής απόδοσης και η έδρασή του θα είναι τέτοια που να απομονώνονται οι κραδασμοί και οι θόρυβοι κατά τη λειτουργία του. Θα περιβάλλεται από ηχομονωμένο κάλυμμα. Το στοιχείο ψυκτικού μέσου –αέρα θα είναι στοιχείο χαλκού-αλουμινίου ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 3,0 bar. Ο εναλλάκτης νερού-ψυκτικού μέσου θα είναι με σωλήνα χαλκού-νικελίου για την προστασία του από ελαφρά διαβρωτικό νερό, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 3,0 bar. Στον βασικό εξπλισμό της μονάδας περιλαμβάνονται η εκτονωτική θερμοστατική βαλβίδα, η βαλβίδα αντιστροφής λειτουργίας και οι αισθητές πίεσης και θερμοκρασίας. Το ψυκτικό μέσο θα είναι νέας γενιάς. Η ηλεκτροδότηση της μονάδας θα γίνεται μέσω ενός και μόνον καλωδίου τάσης 400 V.

Στη μονάδα θα έχουν τοποθετηθεί στο εργοστάσιο, φίλτρο νερού, βαλβίδα ρύθμισης παροχής νερού και ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ON/OFF.

Ο έλεγχος της μονάδας θα γίνεται από ενσωματωμένη στην αντλία θερμότητας μονάδα ελέγχου και επίτοιχο ηλεκτρονικό θερμοστάτη-χειριστήριο στο χώρο. Από το χειριστήριο της μονάδας θα γίνεται η επιλογή κατάστασης λειτουργίας (σε θέρμανση ή ψύξη) και η επιλογή της επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου. Θα φαίνεται επίσης σε οθόνη υγρών κρυστάλλων η επικρατούσα θερμοκρασία αέρα. Μέσω της μονάδας ελέγχου θα γίνεται ο έλεγχος και η προστασία της μονάδας, η ανάγνωση των καταστάσεων λειτουργίας της και η διάγνωση σφαλμάτων ή βλαβών. Θα ελέγχεται επίσης η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα στο κύκλωμα τροφοδοσίας της αντλίας θερμότητας με νερό. Στις προστασίες της μονάδας θα περιλαμβάνονται τουλάχιστον:

- προειδοποίηση λειτουργίας με χαμηλή απόδοση
- προστασία από συχνές εκκινήσεις – παύσεις του συμπιεστή
- προστασία από διακύμανση τάσης τροφοδοσίας
- προστασία από χαμηλή ή υψηλή πίεση στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου.
- προστασία από χαμηλή θερμοκρασία νερού (πάγωμα).
- προστασία από υπερχείλιση συμπυκνωμάτων
- αυτόματα επαναλειτουργία σε περίπτωση διακοπής.

Για την επιλογή της μονάδας θα πρέπει να αξιολογηθούν οι βαθμοί θερμικής συμπεριφοράς (COP)

Ενδεικτικός Τύπος Μονάδας : CLIMATE MASTER Genesis GR

## 10.2 Αντλία Θερμότητας Νερού – Αέρα τύπου κονσόλας

Αυτόνομη μονάδα αντλίας θερμότητας νερού – αέρα, τύπου κονσόλας, επιδαπέδια (Water Source Heat Pump – Water to Air Type - Copnsole Units), για λειτουργία σε θέρμανση και σε ψύξη, διευρυμένων ορίων λειτουργίας, κατάλληλη για λειτουργία σε κυκλώματα γεωεναλλακτών, χαμηλής στάθμης θορύβου, πλήρως συναρμολογημένη και δοκιμασμένη στο εργοστάσιο με χαρακτηριστικά σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

Η μονάδα θα είναι πιστοποιημένη ως προς τις αποδόσεις της κατά ARI/ISO 13256-1 και θα έχει φυσικά σήμανση CE. Θα έχει δοκιμαστεί στο εργοστάσιο σε συνθήκες λειτουργίας και η σχετική έκθεση δοκιμών θα την συνοδεύει.

Το κάλυμμά της θα αποτελείται από αφαιρούμενα μέρη από γαλβανισμένα ελάσματα βαμμένα εξωτερικά με εποξική βαφή και εσωτερικά μονωμένα με πάπλωμα υαλοβάμβακα πυκνότητας τουλάχιστον  $20 \text{ kg/m}^3$  και πάχους τουλάχιστον 10mm για ηχομόνωση. Η μονάδα θα έχει τον συμπιεστή της σε ιδιαίτερο και ηχομονωμένο τμήμα. Η μονάδα θα έχει φίλτρα στη βάση της φόλτρα συνθετικά πλενόμενα. Οι συνδέσεις της με το δίκτυο νερού, συμπυκνωμάτων και ηλεκτροδότησης θα γίνονται μέσω τυποποιημένων-έτοιμων από το εργοστάσιο αναμονών στο κάλυμμα. Σε όλα τα μέρη της μονάδας θα πρέπει να είναι δυνατή η εύκολη πρόσβαση για συντήρησή τους.

Η μονάδα θα έχει ανεμιστήρα απευθείας συνδεδεμένο με τον κινητήρα του και θα εδράζονται μέσω ειδικών αντικραδασμικών. Ο κινητήρας θα είναι τουλάχιστον δύο ταχυτήτων. Τα έδρανα θα είναι όλα αυτολιπαινόμενα.

Ο συμπιεστής θα είναι περιστροφικός ελικοειδής (Scroll) ή ερμητικός rotary υψηλής απόδοσης και η έδρασή του θα είναι τέτοια που να απομονώνονται οι κραδασμοί και οι θόρυβοι κατά τη λειτουργία του. Θα περιβάλλεται από ηχομονωμένο κάλυμμα. Το στοιχείο ψυκτικού μέσου –αέρα θα είναι στοιχείο χαλκού-αλουμινίου ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 3,0 bar. Ο εναλλάκτης νερού-ψυκτικού μέσου θα είναι με σωλήνα χαλκού-νικελίου για την προστασία του από ελαφρά διαβρωτικό νερό, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας 3,0 bar. Στον βασικό εξοπλισμό της μονάδας περιλαμβάνονται η εκτονωτική θερμοστατική βαλβίδα, η βαλβίδα αντιστροφής λειτουργίας και οι αισθητές πίεσης και θερμοκρασίας. Το ψυκτικό μέσο θα είναι νέας γενιάς. Η ηλεκτροδότηση της μονάδας θα γίνεται μέσω ενός και μόνον καλωδίου τάσης 400 V.

Στη μονάδα θα έχουν τοποθετηθεί στο εργοστάσιο, φίλτρο νερού, βαλβίδα ρύθμισης παροχής νερού και ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα ON/OFF.

Ο έλεγχος της μονάδας θα γίνεται από ενσωματωμένη στην αντλία θερμότητας μονάδα ελέγχου με θερμοστάτη-χειριστήριο. Από το χειριστήριο της μονάδας θα γίνεται επιλογή κατάστασης λειτουργίας (σε θέρμανση ή ψύξη ή παύση), επιλογή της επιθυμητής θερμοκρασίας χώρου, επιλογή της ταχύτητας του ανεμιστήρα. Μέσω της μονάδας ελέγχου θα γίνεται ο έλεγχος

και η προστασία της μονάδας, η ανάγνωση των καταστάσεων λειτουργίας της και η διάγνωση σφαλμάτων ή βλαβών. Θα ελέγχεται επίσης η ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα στο κύκλωμα τροφοδοσίας της κάθε μονάδας αντλίας θερμότητας με νερό.

Στις προστασίες της μονάδας θα περιλαμβάνονται τουλάχιστον:

- προειδοποίηση λειτουργίας με χαμηλή απόδοση
- προστασία από συχνές εκκινήσεις – παύσεις του συμπιεστή
- προστασία από διακύμανση τάσης τροφοδοσίας
- προστασία από χαμηλή ή υψηλή πίεση στο κύκλωμα ψυκτικού μέσου.
- προστασία από χαμηλή θερμοκρασία νερού (πάγωμα).
- προστασία από υπερχείλιση συμπυκνωμάτων
- αυτόματη επαναλειτουργία σε περίπτωση διακοπής.

Για την επιλογή της μονάδας θα πρέπει να αξιολογηθούν οι βαθμοί θερμικής συμπεριφοράς (COP)

## **11. ΜΟΝΑΔΕΣ ΑΝΕΜΙΣΤΗΡΩΝ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ**

### **11.1 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες σε κιβώτιο**

Μονάδα φυγοκεντρικού ανεμιστήρα μέσα σε κιβώτιο κατασκευής όμοιας με αυτήν των κλιματιστικών μονάδων που αποτελείται από:

- Μεταλλικό πλαίσιο από αλουμίνιο ή γαλβανισμένο χάλυβα και πάνελς 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 30 mm. Το πλαίσιο θα είναι απόλυτα στεγανό σε νερό και αέρα. Θα έχει θυρίδες επίσκεψης και παρεμβύσματα στους αρμούς για πλήρη στεγανότητα αέρα.
- Φυγοκεντρικό ανεμιστήρα (έναν η περισσότερους) διπλής αναρρόφησης, διπλού πλάτους πτερυγίων με κλίση πτερυγίων αντίθετη από την φορά περιστροφής, επί κοινού άξονα, στρεφόμενου σε αυτοευθυγραμμιζόμενα έδρανα. Ο ανεμιστήρας και ο άξονας του θα πρέπει να έχει υποστεί επιμελή στατική και δυναμική ζυγοστάθμιση προκειμένου η λειτουργία του να είναι απαλλαγμένη από θορύβους, κραδασμούς και μηχανικές φθορές. Το μέγεθος του ανεμιστήρα θα πρέπει να είναι τέτοιο ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγραφόμενη παροχή με ταχύτητα εξόδου αέρα όχι μεγαλύτερη των 8 m/s.
- Ηλεκτροκινητήρα για την κίνηση του (των) ανεμιστήρα (ων), κατάλληλο για ζεύξη σε δίκτυο 380 V/50 HZ/3  $\Phi$ , 1450 στροφών ανά λεπτό της ώρας, εδραζόμενος πάνω σε ισχυρή μεταλλική βάση, μέσω αντικραδασμικών στηριγμάτων, που θα επιτρέπει τη ρύθμιση της τάνυσης των ιμάντων. Η ισχύς του ηλεκτροκινητήρα θα πρέπει να είναι 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη του φορτίου που θα απαιτεί η λειτουργία του ανεμιστήρα κάτω από τις προδιαγραφόμενες συνθήκες απόδοσης.

- Σύστημα μετάδοσης κίνησης από αυλακοφόρες τροχαλίες μεταβλητής σχέσης μεταξύ του ηλεκτροκινητήρα και του ανεμιστήρα έτσι ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση των στροφών του ανεμιστήρα σε ποσοστό + 10% της ονομαστικής παροχής αέρα και στατικής πίεσης χωρίς την αντικατάσταση των τροχαλιών.

## 11.2 Αξονικός Ανεμιστήρας Οροφής

Αξονικός εξαεριστήρας οροφής με κέλυφος ανοξείδωτο, ή από ανοδιωμένο αλουμίνιο, ή από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε ρεύμα αέρα θερμοκρασίας τουλάχιστον 50°C, με πτερύγια φτερωτής από αλουμίνιο, χαμηλή στάθμη θορύβου, έδραση σε αυτολιπαινόμενους ένσφαιρους τριβείς μεγάλης διάρκειας ζωής, ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, κλάσης προστασίας IP54, με μέγιστο αριθμό στροφών 900 rpm, απευθείας συζευγμένο στη φτερωτή, σε κατακόρυφη διάταξη αναρτημένο μέσω αντιδονητικών. Ο ανεμιστήρας θα τοποθετηθεί στη στέγη 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. Θα συνοδεύεται από επίτοιχο χειριστήριο ελέγχου σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή.

## 11.3 Ανεμιστήρες τουαλέτας

Ανεμιστήρας τουαλέτας, πλαστικός, με στόμιο αναρρόφησης, εσωτερικό ηλεκτροκίνητο διάφραγμα, προστασία από υψηλή υγρασία ατμόσφαιρας, μονοφασικό κινητήρα κλάσης προστασίας IP44 με ενσωματωμένη θερμική προστασία, κατάλληλος για τοποθέτηση επί της ψευδοροφής σε χώρους υγιεινής για ελεύθερη αναρρόφηση από κάτω προς επάνω, με χρονικό καθυστέρησης παύσης λειτουργίας του και έλεγχο σύμφωνα με την περιγραφή.

## 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.

### 12.3 Δίκτυο Αερίου Καυσίμου

Θα χρησιμοποιηθούν 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:

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.

<b>Γαλβανισμένοι χαλυβδοσωλήνες μέσου βάρους κατά DIN 2440</b>		
ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΣΠΕΙΡΩΜΑ (In)	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

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

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.

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  $\mu\text{m}$ ).
- Δεύτερη στρώση: Υλικό πολυουρεθάνης σε δύο αλληπάλληλες στρώσεις πάχους 100  $\mu\text{m}$ .
- Τρίτη στρώση: Η τελική στρώση θα γίνει από το ίδιο υλικό (περίπου 40  $\mu\text{m}$ ), 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 γειωθεί.

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

Οι καυστήρες 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

### 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:

Φύλλα Έγκρισης Υλικών Ηλεκτρικής Εγκατάστασης Ισχυρών Ρευμάτων					
	Υλικό	Κατασκευαστής	Κατασκευαστικά Σχέδια	Πληροφορίες	Δείγματα
1	Σωλήνες-Σχάρες-Κουτιά Διακλάδωσης			X	X
2	Αγωγοί και Καλώδια			X	X
3	Ασφάλειες και Μικροαυτόματοι Πινάκων			X	X
4	Διακόπτες Φωτισμού			X	X
5	Ρευματοδότες			X	X
6	Ηλεκτρικοί Πίνακες		X	X	
7	Διακόπτες Πινάκων			X	
8	Διακόπτες Προστασίας και ζεύξης Κινητήρων			X	
9	Μετασχηματιστές Υποβιβασμού Τάσης			X	
10	Ενδεικτικές Λυχνίες			X	
11	Όργανα Μετρήσεων και Ενδείξεων			X	
12	Ιστοί-Βραχίονες-βάσεις ιστών-Ακροκιβώτια - Φρεάτια		X	X	
13	Φωτιστικά Σώματα		X	X	X
14	Λαμπτήρες και Όργανα έναυσης			X	X
15	Γειώσεις Χαμηλής Τάσης		X		



--	--	--	--	--	--

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.

Ειδικά για τα φωτιστικά σώματα, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος, πριν από κάθε παραγγελία, να υποβάλει προς έγκριση τα παρακάτω στοιχεία:

- Πλήρεις φωτοτεχνικούς υπολογισμούς για όλα τα έργα εξωτερικού φωτισμού, με τους οποίους θα αποδεικνύεται ότι επιτυγχάνονται τα απαιτούμενα φωτομετρικά μεγέθη.
- Δείγμα φωτιστικού σώματος για κάθε τύπο λαμπτήρα.
- Λεπτομερή τεχνικά φυλλάδια (prospectus).
- Καμπύλες συντελεστή χρησιμοποίησης.
- Διάγραμμα πολικής κατανομής σε δύο επίπεδα, ένα παράλληλο και ένα κάθετο προς το διαμήκη άξονα του φωτιστικού σώματος.
- Καμπύλες ISOLUX.
- Καμπύλες πτώσης της φωτεινής ροής, συναρτήσεως του χρόνου, για τους προσφερόμενους λαμπτήρες και καμπύλη θνησιμότητας.
- Τεχνικά φυλλάδια (prospectus) με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των στραγγαλιστικών πηνίων.
- Τεχνικά φυλλάδια (prospectus) των ηλεκτρονικών εναυστήρων.

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

#### **3.1 Τύποι σωλήνων**

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

Οι χαλυβοσωλήνες 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 χαλυβοσωλήνες 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

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

ΧΑΛΥΒΔΟΣΩΛΗΝΕΣ ΜΕ ΡΑΦΗ ΜΕΣΟΥ ΒΑΡΟΥΣ ΚΑΤΑ DIN 2440					
Ονομαστική Διάμετρος		Εξωτερική Διάμετρος	Πάχος Τοιχώμα- τος	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

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.

### 3.1.7 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 :

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ (mm)	ΠΑΧΟΣ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ (mm)
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 υπογείων 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 ÷ 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 ÷ 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 σιδηροτροχιές (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 επνικελωμένοι 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 επνικελωμένους 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 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 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 ίδιου 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 ανοξείδωτες 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 μικροαυτόματοι 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 θέση, 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 εξωτερικών χώρων**

### **7.2.1 Πίνακες εξωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου**

Οι ηλεκτρικοί πίνακες φωτισμού εξωτερικών χώρων τύπου ερμαρίου θα είναι επίτοιχοι στεγανοί, προστασίας IP 65 κατά DIN 40050 κατάλληλοι για τοποθέτηση στο ύπαιθρο.

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 κατά τα λοιπά όπως καθορίζεται στην παράγραφο 7.1 ανωτέρω.

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

### **7.2.2 Πίνακες εξωτερικών χώρων τύπου πύλλαρ**

Οι υπαίθριοι πίνακες ηλεκτροφωτισμού θα είναι τύπου πύλλαρ, με στεγανές διανομές, κατασκευασμένοι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στη Απόφαση ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573Β/9.9.86) του ΥΠΕΧΩΔΕ.

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

Το πύλλαρ θα είναι βιομηχανικού τύπου στεγανό, προστασίας IP 54 για τοποθέτηση σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από από πλαίσιο διατομών

και λαμαρίνα πάχους 2,5 mm, ανοξείδωτων, τύπου 316 κατά AISI ή 1.4401 κατά EN. Το καπάκι του θα έχει σχήμα στεγοειδές.

Οι εσωτερικές ωφέλιμες διαστάσεις του θα είναι:

Πλάτος: 1,45 m

Ύψος : 1,30 m

Βάθος : 0,35 m

Το πύλλαρ θα αποτελείται δε από δύο μέρη τα οποία θα κλείνουν με χωριστές θύρες και εσωτερικώς θα διαιρείται με λαμαρίνα πάχους 2 mm σε δύο χώρους. Ο ένας προς τα αριστερά, θα έχει πλάτος 0,60 m και θα προορίζεται για το μετρητή και το δέκτη της ΔΕΗ και ο άλλος πλάτους 0,85 m για την ηλεκτρική διανομή. Η διαχωριστική λαμαρίνα θα φέρει 4 οπές Φ 25 mm στο άνω μέρος για τη διέλευση καλωδίων.

Οι πόρτες του πύλλαρ θα εφάπτονται πολύ καλά και σφικτά σε όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του πύλλαρ, το οποίο θα φέρει ενίσχυση που θα υποβοηθεί τη στεγανοποίηση, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του.

Οι πόρτες θα μανδαλώνονται σ' αυτό με διπλή κλειδαριά σε κάθε πόρτα. Τα κλειδιά και ο τρόπος μανδαλώσεως και κάθε άλλη κατασκευαστική λεπτομέρεια θα φαίνονται στα υποβαλλόμενα σχέδια.

Τα κλειδιά και οι κλειδαριές θα είναι ορειχάλκινα και θα υπάρχουν δύο διαφορετικά, το ένα για το χώρο της ΔΕΗ και το άλλο για το χώρο διανομής. Το ζεύγος αυτό των κλειδιών θα είναι το ίδιο για όλα τα πύλλα της εργολαβίας.

Στην μπροστινή όψη της δεξιάς πόρτας του πύλλαρ (χώρος διανομής) θα αναγράφει με τυποποιημένα γράμματα επιγραφή που θα αναφέρει: "ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ - Ηλεκτροφωτισμός - Μη ρυπαίνετε - Νόμος 2147" με τις διαστάσεις που θα δοθούν από την Υπηρεσία.

Το σύνολο της επιγραφής θα τοποθετηθεί, ώστε το κέντρο κάθε σειράς γραμμάτων να συμπίπτει με το νοητό κάθετο άξονα στο κέντρο της θύρας. Η αναγραφή των γραμμάτων θα γίνει με διπλή στρώση λευκού ελαιοχρώματος.

Κάθε πύλλαρ θα εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα Β 120 και στο σημείο επαφής του με τη βάση θα φέρει περιφερειακή σιδηρογωνία πάχους 3,5 mm και πλάτους 40,0 mm.

Στις 4 γωνίες θα υπάρχει συγκολλημένη στη σιδηρογωνία τριγωνική λάμα, στην οποία θα ανοιχθούν τρύπες, για να βιδωθούν τα μπουλόνια που θα είναι ενσωματωμένα στη βάση από σκυρόδεμα.

Η επάνω επιφάνεια της βάσης θα είναι με απόλυτη ακρίβεια οριζοντιωμένη. Τα μπουλόνια που προαναφέρθηκαν θα ενσωματώνονται στη βάση ταυτόχρονα με την σκυροδέτησή της.



Το πύλλαρ πρέπει να μπορεί να αφαιρεθεί από τη βάση με αποκοχλίωση.

Το πύλλαρ θα είναι συναρμολογημένο στο εργοστάσιο κατασκευής του και θα παρέχει άνεση χώρου για την είσοδο καλωδίων και τη σύνδεση των καλωδίων μεταξύ των οργάνων λειτουργίας του δικτύου. Θα δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνισή του.

Στο χώρο που προορίζεται για τη ΔΕΗ και στη ράχη του πύλλαρ θα είναι στερεωμένη με κοχλίες και περικόχλια, επάνω σε οδηγούς από γωνίες σχήματος Π, που θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα διαστάσεων 30x20x2 mm, στραντζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα πάχους 2 mm για την επ' αυτής στερέωση των οργάνων της ΔΕΗ. Η λαμαρίνα στο χώρο της ΔΕΗ θα έχει ύψος 0,60 m και πλάτος 0,40 m και οι οδηγοί της θα βρίσκονται στο άκρο της δεξιάς και αριστερής πλευράς.

Στο χώρο που προορίζεται για τις διανομές θα υπάρχει στερεωμένη με τον ίδιο ακριβώς τρόπο όπως πιο πάνω γαλβανισμένη λαμαρίνα ύψους 1,10 m, πλάτους 0,60 m και πάχους 2 mm για τη στερέωση των διανομών.

Στο δεξιό μέρος του πύλλαρ θα εγκατασταθεί η στεγανή διανομή που θα περιλαμβάνει τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών.

Η διανομή θα αποτελείται από στεγανά κιβώτια, κατασκευασμένα από κράμα αλουμινίου ή από ανθεκτικό πολυεστέρα ενισχυμένο με υαλοβάμβακα και πολυκαρμπονάτ, διαμορφωμένα με χυτοπρέσσα. Τα κιβώτια θα είναι άκαυστα και ικανά να αντιμετωπίσουν συνθήκες εξωτερικού χώρου και υγρασίας θάλασσας.

Οι διαστάσεις των κιβωτίων θα είναι τέτοιες, ώστε να χωρούν άνετα μέσα σ' αυτά τα διάφορα εξαρτήματα των διανομών και θα έχουν υπολογισθεί κατά VDE 0660.

Τα κιβώτια θα φέρουν οπές με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες για την είσοδο του καλωδίου παροχής από τη ΔΕΗ, του καλωδίου τηλεχειρισμού καθώς επίσης και για την έξοδο των καλωδίων προς το δίκτυο.

Το πάνω κιβώτιο διανομής θα περιέχει: Το γενικό διακόπτη κατά DIN 49290, τις γενικές ασφάλειες κατά DIN 49522, το κεντρικό ρελέ τηλεχειρισμού κατά VDE 0660, το ρελέ του ημινυκτίου φωτισμού το χρονοδιακόπτη κατά DIN 49462, λυχνία νυχτερινών εργασιών και μικροαυτόματους διακόπτες κατά VDE 0641.

Το κάτω ή τα κάτω κιβώτια θα περιέχουν τις ροηφόρους ράβδους (των 100 A και με μήκος 300 mm) και τα όργανα προστασίας και διακοπής των κυκλωμάτων αναχωρήσεων.

Υποχρεωτικά θα υπάρχει καλή και σύμμετρη εμφάνιση της διανομής και θα τηρηθούν οι παρακάτω γενικές αρχές για την κατασκευή της:

α) Η είσοδος για την τροφοδότηση από τη ΔΕΗ θα είναι από το κάτω μέρος, εφόσον η τροφοδότηση είναι υπόγεια, αν όχι, από το πάνω μέρος με τους κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

β) Η εσωτερική συνδεσμολογία θα είναι άριστα κατασκευασμένη από τεχνική και αισθητική άποψη. Έτσι τα καλώδια που είναι μονόκλωνα, θα ακολουθούν ευθείες και σύντομες διαδρομές, θα είναι καλά προσαρμοσμένα στα άκρα των οργάνων και θα φέρουν όπου απαιτείται στα άκρα τους ακροδέκτες.

γ) Τα καλώδια του δικτύου θα συνδέονται με εκείνα της διανομής με κλέμενες βαρέως τύπου συρταρωτές, και θα έχουν την κατάλληλη διατομή, ώστε να φορτίζονται, χωρίς κίνδυνο βλάβης, με τη μέγιστη ένταση που διαρρέει τα αντίστοιχα όργανα.

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

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

### **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 επιτυγχάνεται 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 ουδετέρου 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 ασφαλειοαποξεύκτες, 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 Μ/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 (επικαδμίωση).

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 ταμπακίερας 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 σύμφωνα 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 I<sub>on</sub> και μαγνητικού 3-5 I<sub>on</sub>, 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 απόξευξης 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 μικροαυτόματων 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 σύμφωνα με τους κανονισμούς EN 60 898, IEC 898, DIN VDE 0641 μέρος 11 με χαρακτηριστική 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 απόξευξης 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 μικροαυτόματων 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 σύμφωνα 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 απόξευξης 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 μικροαυτόματων 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 Ραcco 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  $I_{\Delta N} \geq 0,25 \text{ A}$
- Για κυκλώματα με προστασία μεγαλύτερη από 100 A πρέπει  $I_{\Delta N} \leq 300 \text{ mA}$  και  $t \leq 0,3 \text{ sec}$  για  $I_{\Delta N} \geq 1,5 \text{ A}$ .

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

### 9.3 Διακόπτες Ραcco

Οι διακόπτες Ραcco 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 μέρος107, 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 Ιr θα γίνεται σύμφωνα με την επιτρεπόμενη ένταση των προστατευομένων αγωγών ή καλωδίων.

Τα ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία, χωρίς καθυστέρηση θα είναι σταθερής τιμής 15xIr 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 σύμφωνα 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 σύμφωνα 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 εκκίνητη 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, εφ' όσον 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 εκκινήτη 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 εκκινήσεως 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 σύμφωνοι 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 εκκινήτη 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 απόζευξη σε περίπτωση βραχυκυκλώματος, αλλά δεν επενεργούν όταν πρόκειται για ρεύματα εκκινήσεως.

Τύπος ηλεκτρομαγνητικών: ABB ή ισοδύναμος.

## 11. 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.

### 11.1 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.

### 11.2 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.

## 12. 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.

### **12.1 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.

### **12.2 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).

### **12.3 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), ανομοιομόρφου φορτίου.

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

### **12.4 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)

### **13. ΙΣΤΟΙ – ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ – ΒΑΣΕΙΣ ΙΣΤΩΝ – ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ - ΦΡΕΑΤΙΑ**

#### **13.1 Σιδηροίστοι φωτισμού**

Θα χρησιμοποιηθούν χαμηλού, μέσου και μεγάλου ύψους. Οι μεταξύ τους αποστάσεις θα είναι κανονικές και σε καμιά περίπτωση δεν θα είναι μικρότερες από τις ελάχιστες συνιστώμενες.

Οι στύλοι θα στερεωθούν πάνω σε ειδικές βάσεις από οπλισμένο σκυρόδεμα με ενσωματωμένο φρεάτιο επίσκεψης.

#### **13.1.1 Γενικές απαιτήσεις ιστών**

Οι σιδηροίστοι θα είναι σύμφωνα με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1-2-3-4-5-6-7-8 και πρέπει να παράγονται από βιομηχανία που κατέχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9000 (ή EN 29000) σχετικά με την οργάνωση λειτουργίας της επιχείρησης και θα πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από διεθνώς αναγνωρισμένο ή κρατικό εργαστήριο.

Γίνονται επίσης δεκτοί σιδηροίστοι που έχουν κατασκευασθεί σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις Αποφάσεις ΕΗ1/0/481/2.7.86 και ΕΗ1/0/123/8.3.88 του ΥΠΕΧΩΔΕ που έχουν δημοσιευθεί αντίστοιχα στον ΦΕΚ 573 Β/9.9.86 και 177 Β/31.3.88 ή αναφέρονται στα Π.Κ.Ε. (Πρότυπα Κατασκευής Έργων) και έχουν συνταχθεί με βάση τις αποφάσεις αυτές. Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί ή ίδια ποιότητα χάλυβα και έλασμα με το ίδιο πάχος με τους ιστούς που δείχνονται στα Π.Κ.Ε. δεν απαιτείται να υποβάλλεται στατικός υπολογισμός αν οι εξωτερικές διαμέτροι στη βάση και την κορυφή του ιστού είναι ίσες με αυτές που αναφέρονται στα Π.Κ.Ε.

Γενικά θα χρησιμοποιηθούν σιδηροίστοι συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (TAPER) με σχήμα διατομής οκταγωνικό μονοκόμματου ελάσματος. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο προς 4mm ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού. Η διατομή του εκάστοτε ιστού προδιαγράφεται αναλυτικά παρακάτω.

Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς, απαγορευμένης της χρήσης

τμημάτων με ελικοειδή ραφή. Το ύψος των σιδηροϊστών φαίνεται στα σχέδια της μελέτης

Η διαμόρφωση του ανώτατου άκρου των ιστών [διάμετρος και μήκος αυτού ανάλογα προς τον τύπο των χρησιμοποιούμενων φωτιστικών (επικαθήμενα φωτιστικά, φωτιστικά βραχίονα)] θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την παράγραφο 7 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2.

Οι τυχόν καθ' ύψος ενώσεις θα κατασκευάζονται με συνεχή αφανή στεγανή ραφή "πρόσωπο με πρόσωπο" που θα είναι ενισχυμένη, όπου αυτό απαιτείται από τους υπολογισμούς, με την παρεμβολή εσωτερικού ελάσματος κατάλληλου πάχους για την εξασφάλιση της συνέχειας, το οποίο θα εισέρχεται τουλάχιστον 0,20m μέσα σε κάθε ένα από τα δυο συνδεόμενα τμήματα και θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου. Στις περιπτώσεις χρησιμοποίησης ιστών με καθ' ύψος ενώσεις θα πρέπει να εφαρμόζονται τα αναφερόμενα στην παραπάνω παράγραφο (4).

Ο ιστός σε κατάλληλη απόσταση από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού. Οι διαστάσεις της θύρας θα επιλέγονται από τον πίνακα διαστάσεων μεταλλικών θυρών της EN 40-2 παράγραφος 4. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θύρας θα είναι ύψους 300mm και αντίστοιχου πλάτους 85mm κατά τα λοιπά δε σύμφωνα με τον πίνακα της παραγράφου 4 του προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-2.

Η ελάχιστη απόσταση του κάτω άκρου της θύρας από τη βάση του ιστού θα είναι 60cm. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα κατάλληλου πάχους ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεόμενου στύλου, εκτός εάν αποδεικνύεται από τους υπολογισμούς, ότι η αντοχή του ιστού στο τμήμα αυτού, όπου υπάρχει θυρίδα, ευρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια. Στην περίπτωση χρησιμοποίησης ελάσματος ενίσχυσης, το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 0,20m στον ιστό κανονικής διατομής, εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας.

Η θύρα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους και σχήματος με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Η στερέωσή του επι του ιστού θα γίνεται με ορειχάλκινους κοχλίες που δεν θα εξέχουν του ελάσματος και η κατασκευή του θα εξασφαλίζει στιβαρή και σταθερή στερέωση επι του ιστού.

Στην εξωτερική και στην εσωτερική επιφάνειά τους οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα

Το ελάχιστο βάρος προστασίας σε θερμό βαθύ γαλβάνισμα της εξωτερικής επιφάνειας των σιδηροϊστών θα είναι ίσο προς  $450 \text{ g/m}^2$  ( $65 \mu\text{m}$ ).

### 13.1.2 Ιστοί χαμηλού ύψους

Χαμηλού ύψους χαρακτηρίζονται οι ιστοί ύψους 3 έως 6m. Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω ιστών:

#### 13.1.2.1 Ιστός τύπου 1.1

Επί του ιστού χαμηλού ύψους τύπου 1.1 εγκαθίστανται φωτιστικά τύπου κορυφής (επικαθήμενα) και χρησιμοποιείται γενικά για το φωτισμό εσωτερικών πεζοδρόμων.

Ο ιστός θα είναι ύψους 5 m.

Ο ιστός θα είναι κυλινδρικός, κυκλικής διατομής, κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή και βραχίονα. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης.

Ο σιδηροιστός θα συνοδεύεται από μία βάση αγκυρώσεως που θα αποτελείται από τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως, αναλόγου μήκους και διατομής, οι οποίοι πρέπει να είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω τους σιδηρογωνίες, σε σχήμα τετραγώνου στη βάση του και χιαστί προ του σπειρώματος τους, για να αποφευχθεί μετακίνηση τους κατά την ενσωμάτωσή τους μέσα στην βάση από σκυρόδεμα. Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε μήκος 100 mm εντός του σκυρόδεματος της βάσης, όπως επίσης τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91122) ίσο προς 375 gr/m<sup>2</sup> προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής ηλεκτροστατικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με πολυεστερική πούδρα, πολυμεριζόμενη σε φούρνο. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Στους τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως του ιστού θα τοποθετηθούν, πριν από την ανύψωση του ιστού από ένα περικόχλιο, για να στηρίζεται χωρίς σφήνες, η πλάκα εδράσεως του ιστού κατά την ισοστάθμιση του, στερεούμενη με δύο περικόχλια ανά κοχλία. Ο ιστός στην κεφαλή του θα φέρει υποδοχή, κατάλληλη για την τοποθέτηση και την στερέωση πάνω σε αυτόν του βραχίονα ή απευθείας του φωτιστικού σώματος. Η όλη κατασκευή θα πρέπει να εκτελεσθεί κατά τρόπο που να μην παρουσιάζει ελαττώματα.

Ο ιστός σε απόσταση  $0,6\pm 0,8$  m από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού.

Ο ιστός ύψους 5m θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 10 kg, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h  $0,64 \text{ m}^2$  και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h  $0,43 \text{ m}^2$ .

### 13.1.1.2 Ιστός τύπου 1.2

Επί του ιστού χαμηλού ύψους τύπου 1.2 εγκαθίστανται φωτιστικά τύπου προβολών τοποθετημένα επί ευθύγραμμου βραχίονα.

Ο ιστός θα είναι ύψους 6 m.

Ο ιστός θα είναι κυκλικής διατομής, κωνικός προς τα πάνω, κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, με μία μόνο διαμήκη ραφή, δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή και θα φέρει βραχίονα τοποθέτησης φωτιστικών σωμάτων. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης.

Ο σιδηροιστός θα συνοδεύεται από μία βάση αγκυρώσεως που θα αποτελείται από τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως, αναλόγου μήκους και διατομής, οι οποίοι πρέπει να είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω τους σιδηρογωνίες, σε σχήμα τετραγώνου στη βάση του και χιαστί προ του σπειρώματος τους, για να αποφευχθεί μετακίνηση τους κατά την ενσωμάτωση τους μέσα στην βάση από σκυρόδεμα. Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε μήκος 100 mm εντός του σκυρόδεματος της βάσης, όπως επίσης τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91122) ίσο προς  $375 \text{ gr/m}^2$  προστατευόμενης επιφάνειας ( $53 \text{ }\mu\text{m}$ ).

Στους τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως του ιστού θα τοποθετηθούν, πριν από την ανύψωση του ιστού από ένα περικόχλιο, για να στηρίζεται χωρίς σφήνες, η πλάκα εδράσεως του ιστού κατά την ισοστάθμιση του, στερεούμενη με δύο περικόχλια ανά κοχλία. Ο ιστός στην κεφαλή του θα φέρει υποδοχή, κατάλληλη για την τοποθέτηση και την στερέωση πάνω σε αυτόν του βραχίονα ή απευθείας του φωτιστικού σώματος. Η όλη κατασκευή θα πρέπει να εκτελεσθεί κατά τρόπο που να μην παρουσιάζει ελαττώματα.

Ο ιστός σε απόσταση  $0,6\pm 0,8$  m από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού.

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με μία στρώση wash primer και μία στρώση τελικής βαφής με αλκυδικές ρητίνες. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 50 kgr, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h  $0,84\text{ m}^2$  και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h  $0,56\text{ m}^2$ .

### 13.1.1.3 Ιστός τύπου 1.3

Επί του ιστού χαμηλού ύψους τύπου 1.3 εγκαθίστανται φωτιστικά τύπου κορυφής (επικαθήμενα) και χρησιμοποιείται γενικά για το φωτισμό εσωτερικών πεζοδρόμων.

Ο ιστός θα είναι ύψους 4 m.

Ο ιστός θα είναι κυλινδρικός, κυκλικής διατομής, κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή και βραχίονα. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης.

Ο σιδηροιστός θα συνοδεύεται από μία βάση αγκυρώσεως που θα αποτελείται από τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως, αναλόγου μήκους και διατομής, οι οποίοι πρέπει να είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω τους σιδηρογωνίες, σε σχήμα τετραγώνου στη βάση του και χιαστί προ του σπειρώματος τους, για να αποφευχθεί μετακίνηση τους κατά την ενσωμάτωσή τους μέσα στην βάση από σκυρόδεμα. Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε μήκος 100 mm εντός του σκυρόδεματος της βάσης, όπως επίσης τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91122) ίσο προς  $375\text{ gr/m}^2$  προστατευόμενης επιφάνειας ( $53\text{ }\mu\text{m}$ ).

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής ηλεκτροστατικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με πολυεστερική πούδρα, πολυμεριζόμενη σε φούρνο. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Στους τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως του ιστού θα τοποθετηθούν, πριν από την ανύψωση του ιστού από ένα περικόχλιο, για να στηρίζεται χωρίς σφήνες, η πλάκα εδράσεως του ιστού κατά την ισοστάθμιση του, στερεούμενη με δύο περικόχλια ανά κοχλία. Ο ιστός στην κεφαλή του θα φέρει υποδοχή, κατάλληλη για την τοποθέτηση και την στερέωση πάνω σε αυτόν του βραχίονα ή απευθείας του φωτιστικού σώματος. Η όλη κατασκευή θα πρέπει να εκτελεσθεί κατά τρόπο που να μην παρουσιάζει ελαττώματα.

Ο ιστός σε απόσταση  $0,6 \pm 0,8$  m από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού.

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 10 kg, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h  $0,39 \text{ m}^2$  και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h  $0,24 \text{ m}^2$ .

#### 13.1.1.3 Ιστός Τύπου 1.4.

Ο ιστός αυτός θα είναι κυλινδρικής μορφής κατασκευασμένος από αλουμίνιο, βαμμένος σε φούρνο, χρώματος RAL 9006, ύψους 6m, με ακροκιβώτιο καλωδίων και θύρα με κοχλίες ασφαλείας τύπου allen. Στον ιστό τοποθετούνται κάτοπτρο και φωτιστικό έμμεσου φωτισμού, του ιδίου κατασκευαστή. Ο ιστός χρησιμοποιείται γενικά για το φωτισμό της περιοχής του αγάλματος του Μεγάλου Αλεξάνδρου.

Ο ιστός θα είναι κυλινδρικός, κυκλικής διατομής, κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή και βραχίονα. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης.

Ο σιδηροιστός θα συνοδεύεται από μία βάση αγκυρώσεως που θα αποτελείται από τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως, αναλόγου μήκους και διατομής, οι οποίοι πρέπει να είναι συνδεδεμένοι μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω τους σιδηρογωνίες, σε σχήμα τετραγώνου στη βάση του και χιαστί προ του σπειρώματος τους, για να αποφευχθεί μετακίνηση τους κατά την ενσωμάτωσή τους μέσα στην βάση από σκυρόδεμα. Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε μήκος 100 mm εντός του σκυρόδεματος της βάσης, όπως επίσης τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91122) ίσο προς  $375 \text{ gr/m}^2$  προστατευόμενης επιφάνειας ( $53 \mu\text{m}$ ).

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής ηλεκτροστατικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με

πολυεστερική πούδρα, πολυμεριζόμενη σε φούρνο. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Στους τέσσερις κοχλίες αγκυρώσεως του ιστού θα τοποθετηθούν, πριν από την ανύψωση του ιστού από ένα περικόχλιο, για να στηρίζεται χωρίς σφήνες, η πλάκα εδράσεως του ιστού κατά την ισοστάθμιση του, στερεούμενη με δύο περικόχλια ανά κοχλία. Ο ιστός στην κεφαλή του θα φέρει υποδοχή, κατάλληλη για την τοποθέτηση και την στερέωση πάνω σε αυτόν του βραχίονα ή απευθείας του φωτιστικού σώματος. Η όλη κατασκευή θα πρέπει να εκτελεσθεί κατά τρόπο που να μην παρουσιάζει ελαττώματα.

Ο ιστός σε απόσταση  $0,6 \pm 0,8$  m από τη βάση του θα έχει μεταλλική θύρα επαρκών διαστάσεων για την είσοδο, εγκατάσταση και σύνδεση του ακροκιβωτίου του ιστού.

### **13.1.2 Ιστοί μέσου ύψους**

Μέσου ύψους είναι οι ιστοί άνω των 6 και έως 9m. Προβλέπεται η εγκατάσταση των παρακάτω ιστών:

#### **13.1.2.1 Ιστός τύπου 2.1**

Επί του ιστού μέσου ύψους τύπου 2.1 εγκαθίστανται φωτιστικά οδικού φωτισμού επί βραχίονα τοποθετημένα μονόπλευρα ή αμφίπλευρα κατά περίπτωση.

Ο ιστός θα είναι ύψους 9 m.

Ο ιστός θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης με ευθύγραμμους βραχίονες. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης. Οι βραχίονες θα είναι ευθύγραμμοι μήκους 1,5m.

Θα χρησιμοποιηθούν σιδηροίστοι σταθερής διατομής με σχήμα διατομής κυλινδρικό μονοκόμματος ελάσματος. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι ίσο προς 4mm ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού ή/και δυναμικού υπολογισμού του ιστού.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400 x 400 mm και ελάχιστου πάχους 20 mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή.

Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 15 mm σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 mm και βάσης 90 mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές σχήματος "οβάλ" 30 x 60 mm για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 27 mm.

Οι τέσσερεις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα θα έχουν διάμετρο 27 mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 700 mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο άνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 mm καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερεις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 280 mm. Οι τέσσερεις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 x 30 x 3 mm, που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 mm, βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και παρεμβλήματα θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91-122) ίσο προς 375 gr/m<sup>2</sup> προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με μία στρώση wash primer και μία στρώση τελικής βαφής με αλκυδικές ρητίνες. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 50 kgr, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h 0,72 m<sup>2</sup> και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h 0,45 m<sup>2</sup>.

### **13.1.2.2 Ιστός τύπου 2.2**

Επί του ιστού μέσου ύψους τύπου 2.2 εγκαθίστανται φωτιστικά τύπου προβολέων (έως 6 τεμάχια) τοποθετημένα επί ευθύγραμμου βραχίονα.

Ο ιστός θα είναι ύψους 9 m.

Ο ιστός θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης, αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την υποδοχή των βραχιόνων στήριξης των προβολέων και θύρας επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9 και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή.

## **1. Υλικά-Διαστάσεις-Κατασκευή**



Ο κορμός του ιστού αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) και είναι κυκλικής διατομής και κατασκευάζεται από έλασμα 4 χιλ. ποιότητας S355JR (St 52.3/DIN 17100) που προμηθεύεται με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2

Ύψος από το έδαφος	9000 mm
Πάχος	4 mm
Διάμετρος βάσης	208 mm
Διάμετρος κορυφής	100 mm
Βάρος (αγαλβάνιστο)	134 kg

Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η μέθοδος συγκόλλησης αξιολογείται κατά ASME II και CNR UNI 10011. Για τη συγκόλληση αυτή δίδεται εγγύηση πλήρους διεύθυνσης κατά 80%.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 85 x 300 σε απόσταση 60cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 4 mm και σχήματος, με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν εξέχει του ιστού. Η στερέωση του γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωση του.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 400 x 400 x 20 και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας Fe360 (St 37.2/DIN 17100) με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2.

Φέρει 4 οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M24. Η διάμετρος του κέντρου των οπών είναι 280 mm. Στο κέντρο του φέρει οπή 202 χιλ. για τη συγκόλληση του κορμού. Το βάρος του ελάσματος (αγαλβάνιστο) είναι 21 kg.

Ο κορμός συγκολλάται στο έλασμα όπως φαίνεται στο τυπικό σχέδιο που συνοδεύει την τεχνική περιγραφή και στο οποίο καθορίζονται οι λεπτομέρειες της συγκόλλησης.

Η μέθοδος συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους 1÷1,2 mm.

Η συγκόλληση εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους κατά EN 287.

Η μέθοδος συγκόλλησης και οι συγκολλητές πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40-2.

## 2. Γαλβάνισμα εν θερμώ

Οι ιστοί μετά τη συγκόλληση τους ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, διορθώνονται τυχόν οξείες ακμές με τρόχισμα και προωθούνται για γαλβάνισμα εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Η διαδικασία περιλαμβάνει:

- Καθαρισμός επιφάνειας σε μπάνιο Hcl
- Ξέπλυμα με νερό
- Επεξεργασία επιφάνειας με αμμωνιούχα άλατα (flux) για την καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Ξήρανση – Προθέρμανση σε στεγνωτήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου θερμοκρασίας 450°C και καθαρότητας >98,5% κατά ISO 1461. Η πρώτη ύλη που τροφοδοτείται το μπάνιο είναι ψευδάργυρος ηλεκτρολυτικής καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Οι ιστοί μετά το γαλβάνισμα επιθεωρούνται 100% οπτικά για τυχόν επιφανειακά ελαττώματα και γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος του πάχους γαλβανίσματος το οποίο είναι κατά ISO 1461.

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με μία στρώση wash primer και μία στρώση τελικής βαφής με αλκυδικές ρητίνες. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 10 kgr, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h 0,39 m<sup>2</sup> και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h 0,24 m<sup>2</sup>.

### 13.1.3 Ιστοί μεγάλου ύψους

#### 13.1.3.1 Ιστός τύπου 3.1

Επί του ιστού μεγάλου ύψους τύπου 3.1 εγκαθίστανται δύο φωτιστικά οδικού φωτισμού επί αμφίπλευρου βραχίονα καθώς και ένα φωτιστικό σήμανσης στην κορυφή.

Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης. Ο βραχίονας θα είναι κωνικός.

Ο **ιστός** είναι κυλινδρικός-κωνικός προς τα άνω, κατασκευασμένος από γαλβανισμένο χάλυβα με ένα συνολικό μήκος 12.500 mm. Ο ιστός είναι κυλινδρικός σε μήκος 1.500mm και κωνικός προς τα άνω, έτσι ώστε στην κορυφή του να έχει διάμετρο Φ130. Το κυλινδρικό μέρος του ιστού έχει διάμετρο Φ273. Ο ιστός θα πρέπει να παράγεται από ένα κομμάτι χαλύβδινου αγωγού. Αυτό συνεπάγεται ότι η μετάβαση από το κυλινδρικό στο κωνικό μέρος πρέπει να γίνεται χωρίς περιφερειακή συγκόλληση και ότι το κωνικό

κομμάτι του ιστού πρέπει να μην έχει κατά μήκος συγκόλληση. Ο ιστός θα περιλαμβάνει μία πλάκα έδρασης διαστάσεων 400x400x25 mm, και μία θυρίδα επίσκεψης διαστάσεων 400x100 mm. Η θύρα ασφαρίζεται με κοχλία M10. Η κορυφή του ιστού θα πρέπει να έχει δυνατότητα συναρμογής με κατάλληλο φωτιστικό. Σε ύψος 9.200 mm από το επίπεδο του εδάφους ο ιστός έχει μία κυκλική χαλύβδινη πλάκα διαμέτρου Φ152,4, για την έδραση του βραχίονα.

Ο **βραχίονας** παράγεται από μία χαλύβδινη πλάκα και είναι κωνικός κατά μήκος, πλάτος και ύψος. Ο βραχίονας θα πρέπει να έχει καμφθεί  $R=30.948$  mm resp.  $R=30.788$  mm. Η άνω πλάκα θα έχει πάχος 10 mm, και οι δύο πλευρές της 5mm. Το κάτω μέρος του βραχίονα πρέπει να είναι από διάτρητο (perforated) ανοξείδωτο χάλυβα 316L, πάχους 1,5 mm. Ο βραχίονας πρέπει να έχει δυνατότητα συναρμογής με τα φωτιστικά που θα χρησιμοποιηθούν (όπως περιγράφεται παρακάτω). Για να εξασφαλιστεί η σταθερότητα του συνδυασμού βραχίονα-ιστού υπάρχει καλώδιο από ανοξείδωτο χάλυβα μεταξύ του βραχίονα και του ιστού. Ο βραχίονας προβλέπεται με μία χαλύβδινη πλάκα για την έδρασή του στον ιστό.

Ακόμη θα πρέπει να τηρηθούν τα παρακάτω:

- Όλα τα εξαρτήματα ασφάλισης να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, A4-70
- Οι πείροι για την έδραση του βραχίονα στον ιστό να είναι γαλβανισμένοι με εμβάπτιση
- Οι μέγιστη εκτροπή σε ταχύτητα ανέμου 36m/s δεν πρέπει να είναι πάνω από 200 mm
- Οι ιστοί πρέπει να γαλβανισμένοι με εμβάπτιση σύμφωνα με το EN ISO 1461 με δύο στρώματα υγρής επίστρωσης.
- Οι βραχίονες θα πρέπει να είναι ανοπτημένοι (blasted), scopered και φινιρισμένοι με δύο στρώματα υγρής επίστρωσης.

Οι ιστοί θα βαφούν ηλεκτροστατικά σε φούρνο σε δύο στρώσεις. Η απόχρωση θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Ενδεικτικός κατασκευαστής ιστού και βραχίονα: P.M.F. Machinefabriek Bergum B.V.

### 13.1.3.2 Ιστός τύπου 3.2

Επί του ιστού μεγάλου ύψους τύπου 3.2 εγκαθίστανται φωτιστικά οδικού φωτισμού επί βραχίονα τοποθετημένα μονόπλευρα.

Ο ιστός θα είναι ύψους 12 m.

Ο ιστός θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης με ευθύγραμμους βραχίονες. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης. Οι βραχίονες θα είναι ευθύγραμμοι μήκους 1,5m.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400 mm και ελάχιστου πάχους 20 mm, καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή.

Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 15 mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 mm και βάσης 90 mm.

Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές σχήματος "οβάλ" 30x60 mm, για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 27 mm.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού, που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχουν διάμετρο 27 mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 700 mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο άνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 mm, καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280 mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3 mm, που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 mm που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης, όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91-122) ίσο προς 375 gr/m<sup>2</sup> προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 50 kgr, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h 0,69 m<sup>2</sup> και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h 0,39 m<sup>2</sup>.

### 13.1.3.3 Ιστός τύπου 3.3

Επί του ιστού μεγάλου ύψους τύπου 3.3 εγκαθίστανται φωτιστικά οδικού φωτισμού επί βραχίονα τοποθετημένα αμφίπλευρα.

Ο ιστός θα είναι ύψους 12 m.

Ο ιστός θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης με ευθύγραμμους βραχίονες. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με

θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης. Οι βραχίονες θα είναι ευθύγραμμοι μήκους 1,5m (πάνω) και 0,5m (κάτω).

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400 mm και ελάχιστου πάχους 20 mm, καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή.

Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 15 mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 mm και βάσης 90 mm.

Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές σχήματος "οβάλ" 30x60 mm, για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 27 mm.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού, που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχουν διάμετρο 27 mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 700 mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο άνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 mm, καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίση προς 280 mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3 mm, που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλιών και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλιών αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 mm που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης, όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91-122) ίσο προς 375 gr/m<sup>2</sup> προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 50 kg, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h 0,69 m<sup>2</sup> και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h 0,39 m<sup>2</sup>.

#### **13.1.3.4 Ιστός τύπου 3.4**

Επί του ιστού μεγάλου ύψους τύπου 3.4 εγκαθίστανται φωτιστικά τύπου προβολέων (έως 3 τεμάχια) τοποθετημένα επί ευθύγραμμων βραχιόνων.

Ο ιστός θα είναι ύψους 12 m.

Ο ιστός θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης με ευθύγραμμους βραχίονες. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός

ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9, και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή. Ο ιστός θα φέρει οπή για ακροκιβώτιο καλωδίων με θυρίδα επίσκεψης πλάκα έδρασης καθώς και επαφή αγωγού γείωσης. Οι βραχίονες θα είναι ευθύγραμμοι μήκους 0,5m (τρεις ανά ιστό).

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400 mm και ελάχιστου πάχους 20 mm, καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή.

Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 15 mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 mm και βάσης 90 mm.

Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές σχήματος "οβάλ" 30x60 mm, για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 27 mm.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού, που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχουν διάμετρο 27 mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 700 mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο άνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 mm, καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 280 mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3 mm, που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 mm που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης, όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91-122) ίσο προς 375 gr/m<sup>2</sup> προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με μία στρώση wash primer και μία στρώση τελικής βαφής με αλκυδικές ρητίνες. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 50 kgr, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h 0,69 m<sup>2</sup> και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h 0,39 m<sup>2</sup>.

### 13.1.3.5 Ιστός τύπου 3.5

Επί του ιστού μεγάλου ύψους τύπου 3.5 εγκαθίστανται φωτιστικά τύπου προβολέων (έως 4 τεμάχια) τοποθετημένα επί δύο ευθύγραμμων βραχιόνων.

Ο ιστός θα είναι ύψους 12 m.

Ο ιστός θα είναι κωνικής κυκλικής διατομής συνεχώς μεταβαλλόμενης, αποτελούμενος από τον κορμό και το έλασμα της βάσεως με κατάλληλη διαμόρφωση στη κορυφή του για την υποδοχή των βραχιόνων στήριξης των προβολέων και θύρας επίσκεψης του κιβωτίου σύνδεσης των καλωδίων. Ο ιστός θα είναι κατασκευασμένος από χάλυβα γαλβανισμένο κατά NFA 91121/2 ή B.S. 729:7. Ο σιδηροιστός ηλεκτροφωτισμού θα είναι κατασκευασμένος κατά ΕΛΟΤ EN40 1-9 και δεν θα φέρει εγκάρσια ραφή.

#### 1. Υλικά-Διαστάσεις-Κατασκευή

Ο κορμός του ιστού αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) και είναι κωνικής κυκλικής διατομής και κατασκευάζεται από έλασμα 4 χιλ. ποιότητας S355JR (St 52.3/DIN 17100) που προμηθεύεται με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2

Ύψος από το έδαφος	12000 mm
Πάχος	4 mm
Διάμετρος βάσης	244 mm
Διάμετρος κορυφής	100 mm
Βάρος (αγαλβάνιστο)	200 kg

Η διαμήκης ραφή είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση σε λοξοτομημένα ελάσματα σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Η μέθοδος συγκόλλησης αξιολογείται κατά ASME IX και CNR UNI 10011. Για τη συγκόλληση αυτή δίδεται εγγύηση πλήρους διεύθυνσης κατά 80%.

Κάθε ιστός φέρει θυρίδα διαστάσεων 85 x 300 σε απόσταση 60cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 4 mm και σχήματος, με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν εξέχει του ιστού. Η στερέωση του γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωση του.

Το έλασμα της βάσης έχει διαστάσεις 400 x 400 x 20 και είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας Fe360 (St 37.2/DIN 17100) με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2.

Φέρει 4 οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M24. Η διάμετρος του κέντρου των οπών είναι 280 mm. Στο κέντρο του φέρει οπή 202 χιλ. για τη συγκόλληση του κορμού. Το βάρος του ελάσματος (αγαλβάνιστο) είναι 21 kg.

Ο κορμός συγκολλάται στο έλασμα όπως φαίνεται στο τυπικό σχέδιο που συνοδεύει την τεχνική περιγραφή και στο οποίο καθορίζονται οι λεπτομέρειες της συγκόλλησης.

Η μέθοδος συγκόλλησης του πέλματος της βάσης είναι ημιαυτόματη με σύρμα ποιότητας SG 2 πάχους  $1 \pm 1,2$  mm.

Η συγκόλληση εκτελείται από συγκολλητές πιστοποιημένους κατά EN 287.

Η μέθοδος συγκόλλησης και οι συγκολλητές πιστοποιούνται από τρίτο ανεξάρτητο γραφείο ελέγχου.

Οι ανοχές κατασκευής του ιστού είναι κατά ΕΛΟΤ EN 40-2.

## 2. Γαλβάνισμα εν θερμώ

Οι ιστοί μετά τη συγκόλληση τους ελέγχονται οπτικά και διαστασιακά, διορθώνονται τυχόν οξείες ακμές με τρόχισμα και προωθούνται για γαλβάνισμα εν θερμώ κατά ISO 1461 (Hot Dip Galvanizing) εσωτερικά και εξωτερικά.

Ο ιστός των 12m γαλβανίζεται με διπλή εμβάπτιση, η διαδικασία περιλαμβάνει:

Καθαρισμός επιφάνειας σε μπάνιο Hcl

- Ξέπλυμα με νερό
- Επεξεργασία επιφάνειας με αμμωνιούχα άλατα (flux) για την καλύτερη πρόσφυση του ψευδαργύρου.
- Ξήρανση – Προθέρμανση σε στεγνωτήριο
- Εμβάπτιση σε μπάνιο τετηγμένου ψευδαργύρου θερμοκρασίας  $450^{\circ}\text{C}$  και καθαρότητας  $>98,5\%$  κατά ISO 1461. Η πρώτη ύλη που τροφοδοτείται το μπάνιο είναι ψευδάργυρος ηλεκτρολυτικής καθαρότητας μεγαλύτερης από 99,995%.

Οι ιστοί μετά το γαλβάνισμα επιθεωρούνται 100% οπτικά για τυχόν επιφανειακά ελαττώματα και γίνεται δειγματοληπτικός έλεγχος του πάχους γαλβανίσματος το οποίο είναι κατά ISO 1461.

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με μία στρώση wash primer και μία στρώση τελικής βαφής με αλκυδικές ρητίνες. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

Ο ιστός θα πρέπει να είναι ικανός να φέρει βάρος φωτιστικών 50 kgr, και να υπολογιστεί με προβαλλόμενη επιφάνεια φωτιστικών στον άνεμο για ταχύτητα ανέμου 136 km/h  $0,72 \text{ m}^2$  και για ταχύτητα ανέμου 161 km/h  $0,45 \text{ m}^2$ .

### 13.1.3.6 Ιστός Τύπου 3.6

Ο ιστός αυτός θα είναι κολουροκωνικής μορφής, κατασκευασμένος από κατάλληλα επεξεργασμένο αλουμίνιο, ύψους 13,5m, με ακροκιβώτιο καλωδίων και θύρα με κοχλίες ασφαλείας τύπου allen. Στον ιστό



προβλέπονται πέντε βραχίονες για την περιμετρική τοποθέτηση πέντε προβολέων του ιδίου κατασκευαστή, ενδεικτικού τύπου Technilum Mat Auiquille. Ο ιστός χρησιμοποιείται στο φωτισμό του πλακόστρωτου στην περιοχή της καμπής της Λεωφόρου Μεγάλου Αλεξάνδρου.

Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 400x400 mm και ελάχιστου πάχους 20 mm, καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή.

Θα φέρει τέσσερα (4) ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 15 mm, σχήματος ορθογωνίου τριγώνου ύψους 200 mm και βάσης 90 mm.

Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης καθώς και τέσσερις (4) οπές σχήματος "οβάλ" 30x60 mm, για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 27 mm.

Οι τέσσερις (4) κοχλίες αγκύρωσης του σιδηροϊστού, που πακτώνονται στη βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχουν διάμετρο 27 mm και ελάχιστο μήκος μέσα στη βάση από σκυρόδεμα ίσο προς 700 mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο άνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 mm, καλά επεξεργασμένο.

Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρά τετραγώνου (μεταξύ των κέντρων των κοχλίων) ίση προς 280 mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30x30x3 mm, που θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένες πάνω σ' αυτούς και οι οποίες θα έχουν διάταξη σχήματος τετραγώνου στο κάτω μέρος των κοχλίων και "χιαστί" λίγο πριν από το σπείρωμά τους.

Το σύστημα των κοχλίων αγκύρωσης, στο εκτεθειμένο τους τμήμα και επιπλέον σε τμήμα 100 mm που βυθίζεται στο σκυρόδεμα της βάσης, όπως επίσης και τα περικόχλια (δύο σε κάθε κοχλία αγκύρωσης) και τα παρεμβλήματα, θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντρωση, σύμφωνα με το πρότυπο NF E 27-005), με μέσο πάχος επένδυσης (σύμφωνα με το πρότυπο ISO 1461-1973 (F) και την προδιαγραφή NF A 91-122) ίσο προς 375 gr/m<sup>2</sup> προστατευόμενης επιφάνειας (53 μm).

Ο ιστός θα βαφεί με δύο στρώσεις κατάλληλης αρχικής βαφής και δύο στρώσεις τελικής βαφής. Η τελική βαφή θα γίνει με μία στρώση wash primer και μία στρώση τελικής βαφής με αλκυδικές ρητίνες. Η βαφή θα γίνει σε όλα τα μέρη του ιστού, βραχίονες κτλ. Η απόχρωση της τελικής βαφής θα είναι RAL 9006 ή σύμφωνα με της επιλογές της επίβλεψης.

### 13.2 Βάσεις Σιδηροϊστών

Οι βάσεις των σιδηροϊστών θα είναι για σιδηροϊστούς μέσου και μικρού ύψους από οπλισμένο σκυρόδεμα (ιστοί με ύψος άνω των 5m) και από άοπλο

σκυρόδεμα για ιστούς μικρού ύψους (ιστοί με ύψος έως 5m), προκατασκευασμένες. Πλησίον των βάσεων των ιστών προβλέπεται φρεάτιο για το τράβηγμα των καλωδίων.

Σε θέσεις με δυσκολίες κατασκευής, οι σιδηροίστοι μπορούν να στηριχθούν σε πασσαλοστοιχίες ή τοίχους. Οι λεπτομέρειες κατασκευής και τοποθέτησης των βάσεων αυτών δίνονται στα σχέδια κατασκευής των βάσεων.

### **13.3 Βραχίονες φωτιστικών σωμάτων**

#### **13.3.1 Βραχίονες φωτιστικών οδικού φωτισμού ισχύος έως 400W**

Για τους βραχίονες των φωτιστικών σωμάτων θα έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ EN 40-1-2-3-4-5-6-7-8 κατ' αναλογία προς τα αναφερθέντα στην παραπάνω παράγραφο 1 για τους σιδηροίστους.

Οι βραχίονες αυτοί θα κατασκευάζονται από σιδηροσωλήνες με μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) διαμέτρου  $d_2=42$  ή 60mm με αντίστοιχα μήκη, σύμφωνα με τον σχετικό πίνακα της παραγράφου 7 του Προτύπου ΕΛΟΤ EN 40-7 και την ισχύουσα παρατήρηση της παραγράφου 1 του ίδιου προτύπου.

Κατά τα λοιπά θα ισχύουν τα αναφερόμενα στην παράγραφο 2 της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573Β/9.9.86) που έχει ως ακολούθως :

Πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού βραχίονα για τα φωτιστικά σώματα. Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα στερεούμενος στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης κατάλληλης διαμέτρου ανοξείδωτα, ή με συστολή κατάλληλων διαστάσεων.

Η διάμετρος (Φ) του σιδηροσωλήνα του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων για διάφορα μήκη οριζόντιας προβολής (d) μεταξύ κέντρου φωτιστικού και άξονα ιστού θα είναι ως ακολούθως :

- |                             |  |
|-----------------------------|--|
| - Για $d \leq 2,5-0m$       | : Θα είναι διάμετρος σωλήνα Φ 2” με πάχος τοιχώματος 3,65mm  |
| - Για $2,50 < d \leq 3,00m$ | : Θα είναι διάμετρος σωλήνα Φ 3” με πάχος τοιχώματος 4,05mm  |
| - Για $d > 3,00m$           | : Θα είναι διάμετρος σωλήνα Φ 3” με πάχος τοιχώματος 4,05mm και θα κατασκευάζεται και ελκυστήρας από σιδηρά ράβδο Φ 12mm |

Η βάση του βραχίονα θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένο σωλήνα τούμπο, τέτοιας διαμέτρου, ώστε να εξασφαλίζεται η κατάλληλη προσαρμογή στο τελευταίο τμήμα του ιστού.

Κάθε βραχίονας στο άκρο του θα καταλήγει σε ειδική μεταλλική υποδοχή για την υποδοχή του φωτιστικού σώματος. Το μήκος και η διάμετρος υποδοχής

θα κατασκευαστεί ώστε να δέχεται το φωτιστικό σώμα που θα προτείνεται για την τοποθέτηση.

Ο βραχίονας μαζί με τη χοάνη ή τη συστολή, προ της εγκατάστασης θα προστατευθούν με θερμό βαθύ γαλβάνισμα. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλησίσεως του βραχίονα στη χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς προ του γαλβανίσματος. Κάθε σκέλος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσοτέρων τμημάτων.

Ο βραχίονας θα είναι ευθύγραμμου σχήματος οριζόντιας προβολής και κλίσεως αναλόγου προς τη κλίση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και η οποία θα κυμαίνεται μεταξύ 5 και 15 μοιρών.

### **13.4 Ακροκιβώτια ιστών**

Τα ακροκιβώτια ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης ΥΠΕΧΩΔΕ ΕΗ1/0/481/2.7.86, (ΦΕΚ 573Β/9.9.86) που έχει ως ακολούθως :

Μέσα σε κάθε ιστό θα εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με τρεις τρύπες για καλώδιο μέχρι  $NY\dot{Y} 4 \times 10 \text{mm}^2$  στο πάνω δε μέρος θα φέρει δυο τρύπες για διέλευση καλωδίων μέχρι  $NY\dot{Y} 4 \times 2,5 \text{mm}^2$  και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες.

Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες βαρέως τύπου προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω στη βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος ακροκιβωτίου θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση.

Επίσης θα υπάρχουν ασφάλειες, τύπου ταμπακέρας πλήρεις, καθώς και κοχλίες ορειχάλκινοι, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κλπ για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και του αγωγού γείωσης και του φωτιστικού σώματος.

Το όλο κιβώτιο στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δυο κοχλίων και θα κλείνει με πώμα το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δυο ορειχάλκινων κοχλίων. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό θύλακα με ελαστική ταινία, σταθερά συγκολλημένη σ' αυτήν για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

### **13.5 Φρεάτια καλωδίων**

#### **13.5.1 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 είναι 50 x 60 για βάθος έως 1.00 m

Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 mm για την αποχέτευση τυχόν συγκεντρουμένων νερών.

#### **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 Γενικές απαιτήσεις φωτιστικών σωμάτων**

##### **14.1.1 Φωτιστικά σώματα υπαίθριας εγκατάστασης**

###### **14.1.1.1 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.

#### **14.1.1.2 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.

#### **14.1.1.3 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 στεγανοποίησεως 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.

#### **14.1.1.4 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 γειώσεως 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.

#### **14.1.1.5 Φωτιστικά σώματα οδικού φωτισμού**

Για τα φωτιστικά σώματα όπως και τους λαμπτήρες, σύμφωνα με την Απόφαση ΥΠΕΧΩΔΕ Δ13Β/0/5781/21/12/94 (ΦΕΚ 967 Β/28.12.94) μέχρι την έκδοση νέων προδιαγραφών θα ισχύουν οι γενικές προδιαγραφές που αναφέρονται στο Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60598 - 2 -3.

Γίνονται δεκτά φωτιστικά σώματα εγχώρια ή κατασκευαζόμενα στις άλλες χώρες της Ευρωπαϊκής Ένωσης.

Τα κελύφη των φωτιστικών σωμάτων μπορεί να απαρτίζονται από περισσότερα του ενός τεμάχια (πολυμελή) χωρίς να είναι υποχρεωτικό να είναι ενιαία (μονομελή).

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

##### **14.1.2.1 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%.

##### **14.1.2.2 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.

#### **14.1.2.3 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 εκλυομένης 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 γειώσεως από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

#### **14.1.2.4 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.

### **14.2 Δίκτυα διανομής φωτισμού**

Η τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται από τα δίκτυα ΧΤ μέσω εξωτερικών πινάκων διανομής φωτισμού (Pillars).

Τα κυκλώματα τροφοδοτήσεως κάθε φωτιστικού σώματος από τους πίνακες θα γίνουν με υπόγεια με καλώδια τύπου ΝΥΥ διατομής 4-6 mm<sup>2</sup>. Τα καλώδια θα τοποθετηθούν μέσα στο έδαφος σε βάθος περίπου 0,70 m σε χαντάκια και θα οδεύουν μέσα σε σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους διαμέτρου 2 1/2" ή σε πλαστικούς σωλήνες Φ 90 mm πολυαιθυλενίου. Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετείται ένα μόνο καλώδιο οδικού φωτισμού.

Οι σωλήνες προστασίας θα τοποθετούνται σε χαντάκι μέσα στο έδαφος, σε βάθος περίπου 0,70 m. Σε κάθε σωλήνα θα τοποθετείται ένα μόνο καλώδιο οδικού φωτισμού. Στις διαβάσεις των δρόμων οι σωλήνες θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα και θα τοποθετείται πάντοτε ένας επιπλέον σωλήνας για μελλοντική χρήση.

Η τροφοδότηση καθενός φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού θα γίνεται από το ακροκιβώτιο του ιστού. Οι συνδέσεις των καλωδίων των κυκλωμάτων τροφοδοσίας θα γίνονται αποκλειστικά στα ακροκιβώτια των ιστών, δηλαδή το

καλώδιο θα εισέρχεται σε κάθε ιστό, θα συνδέεται στο ακροκιβώτιο και θα εξέρχεται για την τροφοδότηση του επόμενου ιστού.

Φρεάτια για το τράβηγμα των καλωδίων θα κατασκευαστούν στις προβλεπόμενες θέσεις, στις βάσεις στηρίξεως κάθε στύλου καθώς και στις διαβάσεις των δρόμων εκατέρωθεν.

Κάθε πίνακας διανομής θα γειωθεί μέσω μιας πλάκας γειώσεως. Από τη διανομή θα αναχωρεί αγωγός γειώσεως για κάθε τροφοδοτική γραμμή, ο οποίος θα είναι γυμνός χαλκός διατομής  $25 \text{ mm}^2$  και θα τοποθετηθεί στο ίδιο χαντάκι με το σωλήνα προστασίας του καλωδίου της γραμμής. Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γειώσεως με γυμνό χάλκινο αγωγό διατομής  $6 \text{ mm}^2$ . Στο τέλος κάθε τροφοδοτικής γραμμής, μετά τον τελευταίο ιστό, ο κύριος αγωγός γειώσεως θα γειώνεται ξανά, μέσω μιας πλάκας γειώσεως.

Οι υπαίθριοι πίνακες διανομής των κυκλωμάτων οδικού και εξωτερικού φωτισμού θα είναι τύπου πύλλαρ. Κάθε πύλλαρ θα χωρίζεται σε δύο μέρη, από τα οποία στο ένα θα εισέρχεται η τροφοδοτική γραμμή και θα εγκατασταθεί ο μετρητής της ΔΕΗ και η συσκευή ΤΑΣ (Τηλεχειρισμός Ακουστικής Συχνότητας), εφ' όσον προβλέπεται ή άλλο σύστημα τηλεχειρισμού και στο άλλο η στεγανή διανομή των κυκλωμάτων αναχωρήσεων, που θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής και προστασίας των γραμμών. Διευκρινίζεται ότι στο παρόν έργο δεν απαιτείται η εγκατάσταση μετρητή ΔΕΗ.

#### **14.3 Συνοπτικός πίνακας λαμπτήρων και φωτιστικών σωμάτων**

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



Πίνακας Ενδεικτικών Τύπων Φωτιστικών Σωμάτων (*)						
Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>0</b>	<b>Φωτιστικά τοποθετημένα στο έδαφος</b>					
0.1	Ενδοδαπέδια	SIMES	MEGARING S.4930.19 + S.4400	Φ315x420	1xHIT-CRI 70W	IP67, Class I Τοποθετημένα στο πλακόστρωτο, με φίλτρο προστασίας από την θερμοκρασία
0.2	Ενδοδαπέδια	SIMES	MEGAZIP SQUARE S.5554.19	260x200	1xTC-T 26W	IP67, Class I
0.3	Ενδοδαπέδια κήπων	SIMES	PRADO TERRA S.4440 + S.4400	Φ210x560	1xHIT-CRI 70W	IP67, Class I
0.4	Ενδοδαπέδια	SIMES	MEGAZIP ROUND S.5523.19 + S.4400	Φ260x200	1xHIT-CRI 70W	IP67, Class I
0.5	Ενδοδαπέδια	SIMES	MINIFLAT S.4446 + S.4400	Φ152x310	QPAR20 50W	IP67, Class I
0.6	Ενδοδαπέδια	SIMES	MINIFLAT S.4448	Φ152x310	1xQR-CBC51 35W	IP68, κατευθυνόμενης δέσμης+30° με εσωτερικό χρωματικό φίλτρο χωρίς Μ/Σ
0.7	Ενδοδαπέδια	SIMES	BOWL WALL WASHER S.4259	Φ200x420	1X TC-T 18W	IP65, κατευθυνόμενης δέσμης με κιτίο σύνδ.
0.8	Ενδοδαπέδια	MARTINI	PORFIDO	88x88x80	LED WHITE 3.6W	IP68
0.9	Ενδοδαπέδια	TAL	OBO SQ 366430	Φ125x949	TC-FSE 7W	IP65

Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>1.</b>	<b>Φωτιστικά τοποθετημένα σε εξαιρετικά χαμηλό ύψος (<math>h &lt; 1m</math>), ενσωματωμένα σε ιστούς (Bollards)</b>					
1.1	Επίτοιχα κάθετων Αξόνων	SIMES	EOS S.4609 + S.4343.12	215x185	1 x TC-D 18W	IP65, Class I με κιτίο διασύνδεσης
1.2	Ενσωματωμένο σε ιστό (Bollards)	SIMES	EOS	Φ235x310	1 x TC-D 18W	
1.3	Ενσωματωμένο σε ιστό (Bollards)	BEGA	8647	220x1200	1 x TC-TEL 42W	IP65 , Class I με κιτίο σύνδεσης
1.4	Ενσωματωμένο σε ιστό (Bollards)	SIMES	REEF S.5219 ή S.5239 + S.5203	220x1200	1 x TC-TEL 42W	IP65 , Class II με πλάκα αγκύρωσης
1.5	Επίτοιχα	SIMES	Brique Rectangular, S.4509 +S.4503	230x102x113	1 x PL-T 18W	IP65, Class I, Επίτοιχης τοποθέτησης

Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>2.</b>	<b>Φωτιστικά τοποθετημένα σε ιστούς μικρού ύψους (<math>3 &lt; h &lt; 6m</math>)</b>					
2.1	Κορυφής	SIMES	SLOT FOR POLE S.3956	450x383xΦ200	1 x HIT-CRI 70W	IP65, Class I, Τοποθετημένο σε ιστό ύψους 4÷5m (κατά περίπτωση)
2.2	Κορυφής με δύο φωτιστικά	SIMES	SLOT FOR POLE S.3966	674x450xΦ200	2 x HIT-CRI 70W	IP65, Class I, Τοποθετημένα σε ιστό ύψους 4÷5m (κατά περίπτωση)
2.3	Προβολέας	iGuzzini	MiniNuvola		1 x MH 250W	Προβολέας με εξωτερικό κάτοπτρο ενσωματωμένο σε ιστό

Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>3.</b>	<b>Φωτιστικά τοποθετημένα σε Ιστούς Φωτισμού μεσαίου και μεγάλου ύψους (6 &lt; h &lt; 15m)</b>					
3.1	Οδικού Φωτισμού	PHILIPS	MILEWIDE 400 (SRS 427)	878x297	i) 1x MASTER HPI PLUS T 400W P13 ii) 1x MASTER HPI PLUS T 250W P16	Ο λαμπτήρας i) στη λεωφόρο Μ. Αλεξάνδρου και τον ii) στο πλακόστρωτο
3.2	Οδικού Φωτισμού	PHILIPS	MILEWIDE 150 (SRS 421)	697x236	i) 1xCDM-TT 150W ii) 1x CDM-TT 70W	Ο λαμπτήρας i) στη λεωφόρο Μ. Κάλλας και τον ii) στη λεωφόρο Μ. Αλεξάνδρου
3.3	Πλακόστρωτου	PHILIPS	MINI DGP 300 A MB	330x338x180	1xCDM-TT150W/830	
3.4	Πλακόστρωτου	AMBIANCE LUMIERE	AI 133273 LED RED	Φ100		
3.5	Πλακόστρωτου	TECHNILUM	MAT AUGIERE	-	1 x MH 150W	

Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>4.</b>	<b>Προβολείς</b>					
4.1	Προβολέας	PHILIPS	DECOFLOOD MVF606 MB	313xΦ228x273	1xCDM-T150W	IP65
4.2	Προβολέας	PHILIPS	DECOFLOOD MVF616 WB	400x360x183	1xCDM-TD150W	IP65
4.3	Προβολέας	PHILIPS	MWF 330 A	428x438x148	1xHPI-TP400W	IP65
4.4	Προβολέας	PHILIPS	DECOFLOOD MVF617 NB	400x335x183	1xHPI-TD400W 1xMH-T 400W BLUE 1xMH-T 400W VIOL	IP65
4.5	Προβολέας	PHILIPS	MWF 330 A	428x438x148	1xHPI-TP250W	IP65
4.6	Προβολέας	PHILIPS	PROFLOOD	Φ200x674	1 x CDM-SAT 150W	IP68

Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>5.</b>	<b>Εσωτερικών και Στεγασμένων Χώρων</b>					
5.1	Ορατής τοποθέτησης	PETRIDIS	3F-LINDA	1600x167x104 1300x167x104	2 x TL-D 58W 2 x TL-D 36W	IP65, Class I
5.2	Φωτιστικά LED	PHILIPS	LEDLINE, BCS709	885x067x062	Luxeon high power LEDs 2x3°	IP65
5.3	Ψευδοροφής	PHILIPS	MINI DBP 300	330x330x183	1 x CDM-TD 150W	IP65
5.4	Ψευδοροφής	PHILIPS	ODYSSEY FBR 600	593x300x086	1 x PL-L 36W	IP44
5.5	Ψευδοροφής	PETRIDIS	LSPO 400	300x600 300x1200 600x600	2xT8 18W 2xT8 36W 4xT8 18W	IP 54
5.6	Ψευδοροφής	PETRIDIS	LP2S 400	600x600	4xT8 18W	IP20
5.7	Ψευδοροφής	LUMIANCE	INSTAR 105 HALOGEN 75	Φ 120x095	1xQT-ax12 12V 75W	IP 44
5.8	Ψευδοροφής	TARGETTI	BTT 422 76	Φ 095x065	1xHAL DICRO 35W	
5.9	Ψευδοροφής	TARGETTI	LITEX	Φ 112x120	1xHAL DICRO 35W	IP 41
5.10	Ορατής τοποθέτησης	OLYMPIA ELECTRONIC S	DISPLAY LIGHT		1x6W	
5.11	Ορατής τοποθέτησης	OLYMPIA ELECTRONIC S	WEATHER LIGHT, GR-937	355x160x072	2x8W	IP 65
5.12	Ορατής τοποθέτησης	SIMES	PLAFONIERE OVAL	210x110x100	1x 60W	Τάσης λειτουργίας 24V, IP54

Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>6.</b>	<b>Διακοσμητικού φωτισμού</b>					
6.1	Επίτοιχο	SIMES	Minislot S.3932	Φ 140x315	1 x HIT-TC CRI 35W	IP65
6.2	Επίτοιχο	SIMES	Minislot S.3942+S.3911	Φ 140x445	2 x HIT-TC CRI 35W	IP65, με φίλτρο διερυνσης δέσμης για τον πάνω λαμπτήρα
6.3	Υποβρύχιο	THORN	Mini-Dauphin Encastré	Φ 160x72	1xPAR-36 50W	12V, IP68
6.4	Υποβρύχιο	OASE	UWR K80/500	Φ 101x556	4xHAL 20W	12V
6.5	Υποβρύχιο	BEGA	8509	Φ 135x75	1xPAR-36 50W	12V, IP68
6.6	Φωτεινός Αγωγός	AMPIANCE LUMIERE	LPS10MONO6M	6m	1xHWI Neutral 70W	
6.7	Υποβρύχιο	BEGA	8915	Φ 195x65	1xPAR-36 50W	12V, IP68
6.8	Διαμήκες	SIMES	Linear Walk Over S.5933.19	1021x120x89	1xT5 21W	230V, IP67 Class II, με έγχρωμο φίλτρο
6.9	Σύστημα οπτικών ινών	Swarovski	-	-	1x HIT 150W	Γεννήτρια Συστήματος Οπτικών Ινών και Δέσμη 20 γυάλινων διαφώτιστων (side-light) οπτικών ινών διαμέτρου Φ3mm και μήκους 8m (έκαστη)
6.10	Ορατής τοποθέτησης	SIMES	Plafoniere Oval	280x165x140	1xTC-D 18W	IP54
6.11	Ορατής τοποθέτησης	PHILIPS	TMW065+GMW065 PT36	1270x121x60	1xTL-D 36W	IP65, Class II, IK08

Τύπος	Είδος Φωτιστικού	Κατασκευαστής	Ονομασία	Διαστάσεις (mm)	Λαμπτήρας	Παρατηρήσεις
<b>6.</b>	<b>Διακοσμητικού φωτισμού (συνέχεια)</b>					
6.12	Σύστημα υποβρύχιων φωτιστικών LED	Ambience Lumiere	SIRIUS ALDIO199/00	Φ98x35	12x Luxeon LED 1W	Σύστημα αποτελούμενο από οδηγό τροφοδοσία, δακτύλιο με LED και γυάλινη σφαίρα πόλωσης φωτισμού, κατάλληλο για φωτισμού πίδακα ύψους έως 5m με δυνατότητα ρύθμισης έντασης φωτισμού.
6.13	Σύστημα οπτικών ινών	Ambience Lumiere	AL133336	Φ40x34	-	Γεννήτρια Συστήματος Οπτικών Ινών και Δέσμη 15 (end-light) οπτικών ινών διαμέτρου Φ4mm και μήκους 8m (έκαστη). Λαμπτήρας γεννήτριας 150W HQI

(\*) Οι αναγραφόμενοι τύπου είναι ενδεικτικοί της ποιότητας κατασκευής, των φωτοτεχνικών στοιχείων και της αρχιτεκτονικής μορφής των φωτιστικών σωμάτων. Γίνονται δεκτά και φωτιστικά άλλων τύπων με αντίστοιχη αισθητική και ισοδύναμα χαρακτηριστικά.



## 14.4 Λαμπτήρες

### 14.4.1 Λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης

Ο λαμπτήρας θα είναι ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως, τάσεως τροφοδοσίας 230 V, 50 Hz, διορθωμένου φάσματος (SON-T Comfort) και θα αποδίδει αναλόγως της προβλεπόμενης από την μελέτη ισχύος:

- 250 W 23.000 Lumen.
- 400 W 38.000 Lumen.

Ο μέσος χρόνος ζωής του θα είναι κατ' ελάχιστο 20.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος: Philips SON-T Comfort Pro

### 14.4.2 Λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων

Ο λαμπτήρας θα είναι αλογονιδίων μετάλλων, τάσεως τροφοδοσίας 230 V, 50 Hz, θα λειτουργεί με όργανα έναυσης και λειτουργίας νατρίου υψηλής πίεσης αντίστοιχης ισχύος, και θα αποδίδει αναλόγως της προβλεπόμενης από την μελέτη ισχύος:

Σωληνωτοί:

- 250 W 23.000 Lumen.
- 400 W 38.000 Lumen.

Αχλαδωτοί:

- 250 W 25.500 Lumen.
- 400 W 42.500 Lumen.

Ο μέσος χρόνος ζωής του θα είναι κατ' ελάχιστο 20.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος: Philips Master HPI Plus

### 14.4.3 Λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων, σωληνωτοί χρωματιστοί

Ο λαμπτήρας θα είναι αλογονιδίων μετάλλων, τάσεως τροφοδοσίας 230 V, 50 Hz, και θα αποδίδει αναλόγως της προβλεπόμενης από την μελέτη ισχύος:

- 400 W BLUE: 10.000 Lumen
- 400 W GREEN: 29.000 Lumen
- 400 W VIOL: 10.000 Lumen

Ο μέσος χρόνος ζωής του θα είναι κατ' ελάχιστο 5.000 ώρες.

Ενδεικτικός τύπος: Philips MH-T.



#### 14.4.4 Λαμπτήρες αλογονιδίων μετάλλων κεραμικού καυστήρα

Ο λαμπτήρας θα είναι αλογονιδίων μετάλλων κεραμικού καυστήρα, τάσεως τροφοδοσίας 230 V, 50 Hz, θα λειτουργεί με όργανα έναυσης και λειτουργίας νατρίου υψηλής πίεσης αντίστοιχης ισχύος, και θα αποδίδει αναλόγως της προβλεπόμενης από την μελέτη ισχύος:

- CDM-TT 70 W: 6.300 Lumen
- CDM-TT 100 W: 8.700 Lumen
- CDM-TT 150 W: 13.500 Lumen
- CDM-ET 70 W: 5.900 Lumen
- CDM-ET 100 W: 8.200 Lumen
- CDM-ET 150 W: 13.500 Lumen

Ο μέσος χρόνος ζωής του θα είναι κατ' ελάχιστο 14.000 ώρες. (ειδικά για τους λαμπτήρες 100 W, 12.000 ώρες).

Ενδεικτικός τύπος: Philips CDM-TT και CDM-ET.

#### 14.5 Φωτιστικά σώματα

##### 14.5.1 Φωτιστικά τοποθετημένα στο έδαφος

###### 14.5.1.1 Φωτιστικό τύπου 0.1

Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης I. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 250\text{mm}$ , ύψους 420mm το οποίο θα περιλαμβάνει κατάλληλο σύστημα έναυσης.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα από θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 19mm, ενώ η εμπρόσθια κορνίζα θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI 316L πάχους 3mm και διατομής  $\varnothing 315\text{mm}$  με ανοξείδωτες βίδες ασφαλείας (allen). Εσωτερικά θα φέρει αντιθαμβωτική - αντιβανδαλιστική περσίδα από χυτό αλουμίνιο EN AB-47100, παρέμβυσμα σιλικόνης και ανταυγαστήρα από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%. Θα φέρει εσωτερικό φίλτρο (Anticaloric Filter), έτσι ώστε κατά τη λειτουργία του φωτιστικού η θερμοκρασία του γυαλιού στην εξωτερική επιφάνεια του να μην ξεπερνάει τους 70° C με θερμοκρασία περιβάλλοντος 15° C.

Η κατασκευή του φωτιστικού θα επιτρέπει υπερκείμενη διέλευση οχήματος (drive over) βάρους 4.000 kg με ταχύτητα έως 30 km/h και το γυάλινο κάλυμμά του θα αντέχει σε κρούση 25 Joule (IK10).

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων HIT-CRI 70W G12, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα

είναι κατακόρυφη με δυνατότητα κλίσης  $\pm 15^\circ$ . Η φωτεινή δέσμη θα είναι συμμετρική  $14^\circ$ .

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP67), ενώ για τη τροφοδοσία πολλών φωτιστικών με την ίδια παροχή, προβλέπεται ειδικό set αποτελούμενο από κιτίο διακλάδωσης και εποξειδική ρητίνη, στεγανότητας IP68, του ιδίου κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Megaring Drive Over S.4930

Ενδεικτικός τύπος φίλτρου θερμ. προστ: Simes Anticaloric Filter S.4980

Ενδεικτικός τύπος κυτίου σύνδεσης: Simes S.4400

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips HIT-CRI 70W

#### 14.5.1.2 Φωτιστικό τύπου 0.2

Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης I. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού, τετράγωνου σχήματος διαστάσεων 225mmx225mm, ύψους 240mm το οποίο θα περιλαμβάνει κατάλληλο σύστημα έναυσης.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα από αμμοβολημένο θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 12mm, ενώ η εμπρόσθια κορνίζα θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI 316L πάχους 2mm, διαστάσεων  $\varnothing 275\text{mm}$  με ανοξείδωτες βίδες ασφαλείας (allen). Εσωτερικά θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης και ανταυγαστήρα από γυαλιστερό ανοδιωμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%.

Το φωτιστικό θα είναι Cool Touch, έτσι ώστε κατά τη λειτουργία του φωτιστικού η θερμοκρασία του γυαλιού στην εξωτερική επιφάνεια του να μην ξεπερνάει τους  $60^\circ\text{C}$  με θερμοκρασία περιβάλλοντος  $15^\circ\text{C}$ .

Η κατασκευή του φωτιστικού θα επιτρέπει μέγιστο βάρος στην εξωτερική του επιφάνεια 1.000kg (walk over) και το γυάλινο κάλυμμά του θα αντέχει σε κρούση 12 Joule (IK09).

Το φωτιστικό θα φέρει ένα συμπαγή λαμπτήρα φθορισμού TC-T 26W Gx24d-3, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι κατακόρυφη. Η φωτεινή δέσμη θα είναι συμμετρική  $69^\circ$ .

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP67).

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Megazip-plus Square S.8554.19

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips TC-T 26W Gx24d-3

#### 14.5.1.3 Φωτιστικό τύπου 0.3

Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης I. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 180\text{mm}$ , ύψους 560mm το οποίο θα περιλαμβάνει κατάλληλο σύστημα έναυσης.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί. Εξωτερικά θα φέρει αντιθαμβωτική - αντιβανδαλιστική περσίδα διαμέτρου  $\varnothing 210\text{mm}$  από χυτό αλουμίνιο EN AB-47100 IK08, που προστατεύει το γυάλινο κάλυμμα. Εσωτερικά φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης και ανταυγαστήρα από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%. Το φωτιστικό θα είναι Cool Touch, έτσι ώστε κατά τη λειτουργία του φωτιστικού η θερμοκρασία του γυαλιού στην εξωτερική επιφάνεια του να μην ξεπερνάει τους  $72^{\circ}\text{C}$  με θερμοκρασία περιβάλλοντος  $15^{\circ}\text{C}$ .

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων HIT-CRI 70W G12, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι κατακόρυφη με δυνατότητα κλίσης  $\pm 20^{\circ}$ . Το άνοιγμα της δέσμης του φωτιστικού θα είναι  $C_0 - 12^{\circ}$  και  $C_{90} - 16^{\circ}$ .

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP67), ενώ για τη τροφοδοσία πολλών φωτιστικών με την ίδια παροχή, προβλέπεται ειδικό set αποτελούμενο από κιτίο διακλάδωσης και εποξειδική ρητίνη, στεγανότητας IP68, του ίδιου κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Prado Buried S.4440

Ενδεικτικός τύπος κυτίου σύνδεσης Simes S.4400

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips HIT-CRI 70W

#### 14.5.1.4 Φωτιστικό τύπου 0.4

Φωτιστικό κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση σε ψευδοροφή, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 255\text{mm}$ , ύψους 216mm, από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP65, κλάσης μόνωσης I.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα από θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 12mm περιμετρικά αμμοβολημένο και διαφανές στο κέντρο, ενώ η εμπρόσθια κορνίζα

θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI 316 πάχους 2mm και διατομής  $\varnothing 280\text{mm}$  με ανοξείδωτες βίδες ασφαλείας (allen). Εσωτερικά θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ενώ θα υπάρχουν δύο στυπιοθλίπτες PG13,5 ( $\varnothing 6\sim 12\text{mm}$ ) για είσοδο και έξοδο του καλωδίου τροφοδοσίας.

Το κάλυμμά του θα αντέχει σε κρούση 12 Joule (IK09).

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων HIT-CRI 70W G12, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι κατακόρυφη με δυνατότητα κλίσης  $\pm 15^\circ$ . Η φωτεινή δέσμη θα είναι συμμετρική  $14^\circ$ .

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Megazip-plus round S.5568

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips HIT-CRI 70W

#### 14.5.1.5 Φωτιστικό τύπου 0.5

Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης I. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 180\text{mm}$ , ύψους 340mm.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 12mm, ενώ η εμπρόσθια κορνίζα θα είναι από χυτό αλουμίνιο, διατομής  $\varnothing 152\text{mm}$ . Εσωτερικά θα φέρει αντιθαμβωτική - αντιβανδαλιστική περσίδα από χυτό αλουμίνιο EN AB-47100 και παρέμβυσμα σιλικόνης.

Η κατασκευή του φωτιστικού θα επιτρέπει υπερκείμενη διέλευση οχήματος (drive over) βάρους 3.500 kg με ταχύτητα έως 30 km/h και το κάλυμμά του θα αντέχει σε κρούση 25 Joule (IK10).

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα αλογόνου QPAR20 50W E27, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι κατακόρυφη. Η φωτεινή δέσμη θα είναι συμμετρική  $26^\circ$ .

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP67), ενώ για τη τροφοδοσία πολλών φωτιστικών με την ίδια παροχή, προβλέπεται ειδικό set αποτελούμενο από κιτίο διακλάδωσης και εποξειδική ρητίνη, στεγανότητας IP68, του ίδιου κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Miniflat S.4446

Ενδεικτικός τύπος κυτίου σύνδεσης	Simes S.4400
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips QPAR20 50W E27

#### 14.5.1.6 Φωτιστικό τύπου 0.6

Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης I. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 180\text{mm}$ , ύψους 340mm το οποίο θα περιλαμβάνει κατάλληλο μετασχηματιστή.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 12mm, ενώ η εμπρόσθια κορνίζα θα είναι από χυτό αλουμίνιο, διατομής  $\varnothing 152\text{mm}$ . Εσωτερικά θα φέρει αντιθαμβωτική - αντιβανδαλιστική περσίδα από χυτό αλουμίνιο EN AB-47100 και παρέμβυσμα σιλικόνης.

Η κατασκευή του φωτιστικού θα επιτρέπει υπερκείμενη διέλευση οχήματος (drive over) βάρους 3.500 kg με ταχύτητα έως 30 km/h και το κάλυμμά του θα αντέχει σε κρούση 25 Joule (IK10).

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα αλογόνου QPAR20 50W E27, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι κατακόρυφη με δυνατότητα κλίσης  $\pm 30^\circ$ . Η φωτεινή δέσμη θα είναι συμμετρική  $36^\circ$ .

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP67), ενώ για τη τροφοδοσία πολλών φωτιστικών με την ίδια παροχή, προβλέπεται ειδικό set αποτελούμενο από κιτίο διακλάδωσης και εποξειδική ρητίνη, στεγανότητας IP68, του ιδίου κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Simes Miniflat S.4446
Ενδεικτικός τύπος κυτίου σύνδεσης	Simes S.4400
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips QR-CBC 35W 12V GU5,3

#### 14.5.1.7 Φωτιστικό τύπου 0.7

Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης I. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 220\text{mm}$ , ύψους 420mm.

Η κατασκευή του φωτιστικού θα επιτρέπει υπερκείμενη διέλευση οχήματος (drive over) βάρους 2000 kg με ταχύτητα έως 10 km/h και το κάλυμμά του θα αντέχει σε κρούση 15 Joule.

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP67), ενώ για τη τροφοδοσία πολλών φωτιστικών με την ίδια παροχή, προβλέπεται ειδικό set αποτελούμενο από κιτίο διακλάδωσης και εποξειδική ρητίνη, στεγανότητας IP68, του ίδιου κατασκευαστή.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes BOWL WALL WASHER S.4259

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips TC-T 18W

#### **14.5.1.7 Φωτιστικό τύπου 0.8**

Φωτιστικό Led ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, βαθμού προστασίας IP68, με παροχή κλάσης μόνωσης I. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού για γρήγορη και αδιάβροχη προστασία. Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα είναι ενσωματωμένα για προστασία.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Martini Porfido white.

#### **14.5.1.7 Φωτιστικό τύπου 0.9**

Φωτιστικό ενδοδαπέδιας τοποθέτησης, βαθμού προστασίας IP65, με παροχή κλάσης μόνωσης I, με οπάλ κάλυμμα από ανοξείδωτο ατσάλι

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Tal OBO SQ 366430.

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips TC-FCE 7W

### **14.5.2 Φωτιστικά τοποθετημένα σε εξαιρετικά χαμηλό ύψος**

#### **14.5.2.1 Φωτιστικό τύπου 1.1**

Φωτιστικό σώμα επίτοιχο, ενσωματωμένο σε τοιχεία ή ανάλογες κατασκευές, αποτελούμενο από κέλυφος αλουμινίου διαστάσεων 230x195mm, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I με ειδικά κατεργασμένο γυαλί μεγάλης σκληρότητας και ασύμμετρο ανακλαστήρα αλουμινίου, τοποθετημένο σε κατάλληλο μεταλλικό κυτίο του ίδιου κατασκευαστή.

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα φθορισμού (TC-D), ισχύος 18W, λευκού χρώματος, ουδέτερης χρωματικής απόδοσης (3000°K). Η θέση του λαμπτήρα εντός του φωτιστικού θα είναι σταθερή.

Το φωτιστικό θα ενσωματωθεί σε κατάλληλη κολώνα εξαιρετικά χαμηλού ύψους, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes EOS S.4609

Ενδεικτικός τύπος κυτίου τοποθέτησης: Simes S.4343.12

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips TC-D 18W G24d-2

#### 14.5.2.2 Φωτιστικό τύπου 1.3

Φωτιστικό σώμα σε ενσωματωμένο ιστό εξαιρετικά χαμηλού ύψους (bollard), αποτελούμενο από κέλυφος αλουμινίου διαστάσεων 220x220mm, ύψους 1.200 mm βαθμού στεγανότητας IP65, Class I με ειδικά κατεργασμένο γυαλί μεγάλης σκληρότητας. Ο ιστός-φωτιστικό θα φέρει έλασμα για στήριξη σε βάση από σκυρόδεμα.

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα φθορισμού (TC-TEL), ισχύος 42W, λευκού χρώματος, ουδέτερης χρωματικής απόδοσης (3000°K). Η θέση του λαμπτήρα εντός του φωτιστικού θα είναι σταθερή.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	BEGA 8647
Ενδεικτικός τύπος αγκύρωσης	BEGA Anchorage unit 896
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips TC-TEL 42W

#### 14.5.2.3 Φωτιστικό τύπου 1.4

Φωτιστικό σώμα εξαιρετικά χαμηλού ύψους μορφής κολουρου κώνου, με διάμετρο βάσης  $\varnothing 250\text{mm}$  και διάμετρο κορυφής  $\varnothing 230\text{mm}$  IP65, Class II, από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρει δύο ή τέσσερις κατά περίπτωση θυρίδες διαφυγής της φωτεινής δέσμης και λόγχη για τοποθέτηση σε χώμα, ανταυγαστήρα από αλουμίνιο και διαχύτη από διαφανές άθραυστο πολυκαρβονικό ώστε η φωτεινή δέσμη να κατευθύνεται προς το έδαφος.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Simes Reef360/180 S.5219/S.5239
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips TC-t 26W

#### 14.5.2.4 Φωτιστικό τύπου 1.5

Φωτιστικό σώμα χωνευτής τοποθέτησης IP65, Class I, από χυτό αλουμίνιο EN AB-44100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση. Θα φέρει διαχύτη από θερμοανθεκτικό οπάλ γυαλί και ενσωματωμένο σύστημα έναυσης.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Brique Rectangular S.4506

Ενδεικτικός τύπος κυτίου τοποθέτησης Simes S.4503

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips TC-D 18W

### 14.5.3 Φωτιστικά τοποθετημένα σε ιστούς μικρού ύψους

#### 14.5.3.1 Φωτιστικό τύπου 2.1

Μονό φωτιστικό κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 250\text{mm}$  και ύψους  $550\text{mm}$ , κατάλληλο για τοποθέτηση επί ιστού, από χυτό αλουμίνιο EN AB-47100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP65, κλάσης μόνωσης II.

Το φωτιστικό θα φέρει διαχύτη από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους  $8\text{mm}$  (IK08). Εσωτερικά θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ενώ ο ανταυγαστήρας θα είναι από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%.

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων HIT-DE 70W Rx7s, χρωματικής απόδοσης  $3000^\circ\text{K}$ . Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι σταθερή. Η κατανομή του φωτιστικού θα είναι ασύμμετρη με γωνία ασυμμετρίας  $\gamma=40^\circ$

Το φωτιστικό θα αντέχει σε κρούση 5 Joule ενώ θα φέρει adaptor για την τοποθέτηση του σε ιστό με απόληξη  $\varnothing 76\text{mm}$ .

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP65).

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Slot for Pole S.3956

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips HIT-CRI 70W Rx7s

#### 14.5.3.2 Φωτιστικό τύπου 2.2

Διπλό φωτιστικό κατάλληλο για τοποθέτηση επί ιστού, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 250\text{mm}$ , ύψους  $550\text{mm}$ , από χυτό αλουμίνιο EN AB-47100 απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP65, κλάσης μόνωσης II.

Το φωτιστικό θα φέρει διαχύτη από θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους  $8\text{mm}$  (IK08). Εσωτερικά θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ενώ ο ανταυγαστήρας θα είναι από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%.

Το φωτιστικό θα φέρει δύο λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων HIT-DE 70W Rx7s, χρωματικής απόδοσης  $3000^\circ\text{K}$ . Η θέση του λαμπτήρα του κάθε φωτιστικού θα είναι σταθερή. Η δέσμη του κάθε φωτιστικού θα είναι ασύμμετρη με γωνία ασυμμετρίας  $\gamma=40^\circ$

Το φωτιστικό θα αντέχει σε κρούση 5 Joule ενώ θα φέρει adaptor για την τοποθέτηση του σε ιστό με απόληξη  $\varnothing 76\text{mm}$ .



Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP65).

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Slot for Pole Double S.3966

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips 2xHIT-CRI 70W

#### **14.5.3.3 Φωτιστικό τύπου 2.3**

Φωτιστικό σώμα υπαίθριο εξωτερικού φωτισμού με προβολέα ανακλαστήρα έμμεσου φωτισμού και ιστό και θα έχει λαμπτήρα HIT – DE 150W. Το φωτιστικό θα είναι κλάσης ηλεκτρικής μόνωσης II και βαθμού προστασίας IP54 (ENEC IP547).

Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιήσεις IMQ και ENEC (ή παρόμοια πιστοποιητικά ανάλογου οργανισμού) και θα φέρει δήλωση συμμόρφωσης κατά CE

Ενδεικτικός τύπος φωτιστικού σώματος iCuzzini Mini Nuova .

#### **14.5.4 Φωτιστικά τοποθετημένα σε ιστούς μεσαίου και μεγάλου ύψους**

##### **14.5.4.1 Φωτιστικό τύπου 3.1**

Φωτιστικό σώμα οδικού φωτισμού, κατάλληλο για στήριξη σε βραχίονα, διαστάσεων 878x297mm, ελλειπτικού σχήματος, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I, με ενσωματωμένα τα όργανα έναυσης.

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο, θα διαθέτει γυαλί υψηλής σκληρότητας (θερμικά επεξεργασμένο), μηχανισμούς συγκράτησης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το φωτιστικό θα φέρει ανακλαστήρα αλουμινίου υψηλής καθαρότητας. Για το ίδιο φωτιστικό θα πρέπει να προσφέρονται από τον κατασκευαστή του εναλλακτικοί ανακλαστήρες (τουλάχιστον 19) διαφορετικών κατανομών εκπομπής ανάλογα με την κάθε περίπτωση φωτισμού, όπως ορίζονται στην τεχνική περιγραφή του έργου.

Το φωτιστικό θα φέρει όργανα έναυσης κατάλληλα για λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 250W. Το φωτιστικό θα φέρει λαμπτήρα τύπου HPI Plus-Bus ατμών υδραργύρου με μεταλλικά αλογονίδια, σωληνωτού τύπου, ισχύος 250W, λευκού χρώματος, ψυχρής χρωματικής απόδοσης (4500°K). Εναλλακτικά θα φέρει λαμπτήρα CDM-EV Mastercolor City της Philips ή ισοδύναμου, με μεταλλικά αλογονίδια και κεραμικό καυστήρα, ισχύος 250W, εφόσον αυτός είναι διαθέσιμος και σύμφωνα με τις οδηγίες της επίβλεψης.

Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Για την εξομάλυνση της διαφοράς θερμοκρασίας χρώματος μεταξύ των HPI Plus-Bus και CDM-TT θα πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα φίλτρο διόρθωσης χρώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των λαμπτήρων.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Philips Milewide 400 SRS427
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips 1x HPI Plus-Bus 250W

#### 14.5.4.2 Φωτιστικό τύπου 3.2

Φωτιστικό σώμα οδικού φωτισμού, κατάλληλο για στήριξη σε βραχίονα, διαστάσεων 697x236mm, ελλειπτικού σχήματος, βαθμού στεγανότητας IP65, Class II, με ενσωματωμένα τα όργανα έναυσης.

Το φωτιστικό θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο, θα διαθέτει γυαλί υψηλής σκληρότητας (θερμικά επεξεργασμένο), μηχανισμούς συγκράτησης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το φωτιστικό θα φέρει ανακλαστήρα αλουμινίου υψηλής καθαρότητας. Για το ίδιο φωτιστικό θα πρέπει να προσφέρονται από τον κατασκευαστή του εναλλακτικοί ανακλαστήρες (τουλάχιστον 5) διαφορετικών κατανομών εκπομπής ανάλογα με την κάθε περίπτωση φωτισμού, όπως ορίζονται στην τεχνική περιγραφή του έργου.

Το φωτιστικό θα φέρει όργανα έναυσης κατάλληλα για λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 70÷150W. Το φωτιστικό θα φέρει λαμπτήρα τύπου CDM-TT Mastercolor City, ατμών υδραργύρου με μεταλλικά αλογονίδια και κεραμικό καυστήρα, σωληνωτής διατομής, ισχύος 70÷150W, UV block, ουδέτερης χρωματικής απόδοσης (3000°K).

Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Για την εξομάλυνση της διαφοράς θερμοκρασίας χρώματος μεταξύ των HPI Plus-Bus και CDM-TT θα πρέπει να τοποθετηθούν κατάλληλα φίλτρο διόρθωσης χρώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των λαμπτήρων.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Philips Milewide 150 SRS421
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips 1x CDM-TT 70÷150W

#### 14.5.4.3 Φωτιστικό τύπου 3.3

Φωτιστικό σώμα βραχίονα, διαστάσεων 330x338x180mm, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I, με ενσωματωμένα τα όργανα έναυσης. Το φωτιστικό είναι κατασκευασμένο από χυτό χάλυβα, φέρει ανακλαστήρα αλουμινίου και υάλινο κάλυμμα υψηλής σκληρότητας (θερμικά επεξεργασμένο).

Το φωτιστικό θα φέρει όργανα έναυσης κατάλληλα για λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 150W. Το φωτιστικό θα φέρει λαμπτήρα τύπου CDM-TT Mastercolor City, ατμών υδραργύρου με μεταλλικά αλογονίδια και κεραμικό καυστήρα, σωληνωτής διατομής, ισχύος 150W, UV block, ουδέτερης χρωματικής απόδοσης (3000°K).

Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Philips MiniDGP 300 A MB
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips 1x CDM-TT 150W

#### **14.5.4.4 Φωτιστικό τύπου 3.4**

Φωτιστικό σώμα εξωτερικής τοποθέτησης, διαμέτρου Φ100mm, τοποθετημένο σε κορυφή ιστού με λαμπτήρες φωτοδιόδων (LED) κόκκινης απόχρωσης. Το φωτιστικό θα φέρει οδηγό λειτουργίας, εγκατεστημένο στο ακροκιβώτιο του ιστού.

Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Ambiance Lumiere
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων:	AI 133273 LED RED

### **14.5.5 Προβολείς**

#### **14.5.5.1 Φωτιστικό τύπου 4.1**

Προβολέας εξωτερικός, κωνικής μορφής, με διαστάσεις 313xΦ228x273mm, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I, 230V, με κάτοπτρο συμμετρικής δέσμης, μέσου ανοίγματος δέσμης, με ενσωματωμένα όλα τα όργανα έναυσης, με ένα λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων κεραμικού καυστήρα ισχύος 150W.

Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Philips DecoFlood MVF 606 MB
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων:	Philips CDM-TD Mastercolor City 150W

#### **14.5.5.2 Φωτιστικό τύπου 4.2**

Προβολέας εξωτερικός, διαστάσεων 300x343x112mm, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I, 230V, με κάτοπτρο ασύμμετρης δέσμης, ευρέως ανοίγματος δέσμης, με ενσωματωμένα όλα τα όργανα έναυσης, με ένα λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων κεραμικού καυστήρα ισχύος 150W ή ένα λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων ισχύος 70W κατά περίπτωση.

Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Philips DecoFlood MVF616, WB
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων:	Philips CDM-TD Mastercolor City 150W ή Philips MHN-TD 70W

#### **14.5.5.3 Φωτιστικό τύπου 4.3**

Προβολέας εξωτερικός, διαστάσεων 428x438x148mm, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I, 230V, με κάτοπτρο ασύμμετρης δέσμης (45°), ευρέως ανοίγματος δέσμης, με ενσωματωμένα όλα τα όργανα έναυσης, με ένα λαμπτήρα HPI-TP ισχύος 400W.

Το φωτιστικό θα είναι βαμμένο σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Philips MVF 330 A – TEMPO 3
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων:	Philips HPI-TP 400W

#### **14.5.5.4 Φωτιστικό τύπου 4.4**

Προβολέας εξωτερικός, διαστάσεων 400x335x183mm, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I, 230V, με κάτοπτρο ασύμμετρης δέσμης, με ειδικό κάλυμμα συγκέντρωσης δέσμης του ίδιου κατασκευαστή, με ρυθμιζόμενες θύρες αποκοπής δέσμης του ίδιου κατασκευαστή, στενής δέσμης, με ενσωματωμένα όλα τα όργανα έναυσης, με ένα λαμπτήρα αλογονιδίων μετάλλων 400W.

Το φωτιστικό και όλα τα εξωτερικά εξαρτήματά του, θα είναι βαμμένα σε απόχρωση RAL 9006 από τον κατασκευαστή του.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Philips MVF 617 NB
Ενδεικτικός τύπος καλύμματος:	Philips diamond-point glass (BSP)
Ενδεικτικός τύπος θυρών:	Philips Barn Doors
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων:	Philips HPI-TD400W ή Philips MH-T 400 BLUE ή Philips MH-T 400 VIOL

### **14.5.6 Φωτιστικά εσωτερικών και στεγασμένων χώρων**

#### **14.5.6.1 Φωτιστικό τύπου 5.1**

Φωτιστικό σώμα ορατής τοποθέτησης, βαθμού στεγανότητας IP68, Class I, 230V με δύο λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 36÷58W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	PETRIDIS 3F-LINDA
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων:	2xPhilips TL-D 36÷58W

#### 14.5.6.2 Φωτιστικό τύπου 5.2

Φωτιστικά σώματα με πολλαπλούς λαμπτήρες εξαιρετικά μικρού μεγέθους τεχνολογίας LED, και υάλινο ημιαγώγιμο ανταυγαστήρα συγκέντρωσης δέσμης σε πλαίσιο κατασκευασμένο από αλουμίνιο και γυάλινο κάλυμμα υψηλής αντοχής σε κρούση, σφραγισμένο. Τα φωτιστικά θα είναι βαθμού προστασίας IP65, Class III (οπτικό μέρος), Class I (μετασχηματιστής), με ενσωματωμένο ή εξωτερικό μετασχηματιστή 230 VAC / 55 VDC, διαστάσεων 885x067x183mm. Τα φωτιστικά σώματα θα τηρούν τα πρότυπα EN60598-1 / IEC 598-1.

Τα φωτιστικά θα διαθέτουν κατάλληλα στηρίγματα, του ιδίου κατασκευαστή για την επίτοιχη ή επιδαπέδια τοποθέτησή τους. Η απόχρωση των LED ορίζεται στην περιγραφή του έργου..

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:

Philips Ledline, BCS709

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρων:

Philips Luxeon high power LEDs 2x3°

#### 14.5.6.3 Φωτιστικό τύπου 5.3

Φωτιστικό σώμα στεγάστρων, ενσωματωμένο σε αυτά, διαστάσεων 330x330x183mm, βαθμού στεγανότητας IP65, Class I, με ενσωματωμένα τα όργανα έναυσης. Το φωτιστικό είναι κατασκευασμένο από χυτό χάλυβα, φέρει ανακλαστήρα αλουμινίου και υάλινο κάλυμμα υψηλής σκληρότητας (θερμικά επεξεργασμένο).

Το φωτιστικό θα φέρει όργανα έναυσης κατάλληλα για λαμπτήρα ατμών νατρίου υψηλής πίεσης ισχύος 150W. Το φωτιστικό θα φέρει λαμπτήρα τύπου CDM-TT Mastercolor City, ατμών υδραργύρου με μεταλλικά αλογονίδια και κεραμικό καυστήρα, σωληνωτής διατομής, ισχύος 150W, UV block, ουδέτερης χρωματικής απόδοσης (3000°K).

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:

Philips Mini DBP 300

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:

Philips 1x CDM-TT 150W

#### 14.5.6.4 Φωτιστικό τύπου 5.4

Φωτιστικό σώμα στεγάστρων, ενσωματωμένο σε αυτά, διαστάσεων 593x300x086 mm, βαθμού στεγανότητας IP44, με ενσωματωμένα τα όργανα έναυσης. Το φωτιστικό είναι κατασκευασμένο από χυτό χάλυβα, φέρει ανακλαστήρα αλουμινίου και υάλινο κάλυμμα υψηλής σκληρότητας (θερμικά επεξεργασμένο).

Το φωτιστικό θα φέρει λαμπτήρα φθορισμού (PL-L) ισχύος 36W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:

Philips Odyssey FBR 600

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:

Philips PL-L 36W

**14.5.6.5 Φωτιστικό τύπου 5.5**

Φωτιστικό σώμα ενσωματωμένο στη ψευδοροφή, διαστάσεων 300x600 300x1200 και 600x600 mm, βαθμού στεγανότητας IP54, με ενσωματωμένα τα όργανα έναυσης. Το φωτιστικό φέρει και πλαστικό κάλυμμα.

Το φωτιστικό θα φέρει δύο÷τέσσερις λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 18÷36W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Petridis LSPO 400
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips TL-D 18÷36W

**14.5.6.6 Φωτιστικό τύπου 5.6**

Φωτιστικό σώμα ενσωματωμένο στη ψευδοροφή, διαστάσεων 300x600 300x1200 και 600x600 mm, βαθμού στεγανότητας IP20, με ενσωματωμένα τα όργανα έναυσης, με ανακλαστήρα αλουμινίου και περισίδες διπλής παραβολικότητας.

Το φωτιστικό θα φέρει δύο÷τέσσερις λαμπτήρες φθορισμού ισχύος 18÷36W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Petridis LP2S 400
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	Philips TL-D 18÷36W

**14.5.6.7 Φωτιστικό τύπου 5.7**

Φωτιστικό σώμα ενσωματωμένο στη ψευδοροφή, κυκλικό Φ120mm, βαθμού στεγανότητας IP44, με ένα λαμπτήρα αλογόνου ισχύος έως 75W με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό μετασχηματιστή 230/12V.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Lumiance Instar 105
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	QT-ax 75W

**14.5.6.8 Φωτιστικό τύπου 5.8**

Φωτιστικό σώμα ενσωματωμένο στη ψευδοροφή, κυκλικό Φ095x065mm βαθμού στεγανότητας IP20, κατευθυνόμενου λαμπτήρα, με ένα λαμπτήρα αλογόνου ισχύος 35W με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό μετασχηματιστή 230/12V.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Targetti BTT 422 76
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα:	HAL-DICRO 35W

**14.5.6.9 Φωτιστικό τύπου 5.9**

Φωτιστικό σώμα ενσωματωμένο στη ψευδοροφή, κυκλικό Φ095x065mm βαθμού στεγανότητας IP41, με ένα λαμπτήρα αλογόνου ισχύος έως 50W με ενσωματωμένο ηλεκτρονικό μετασχηματιστή 230/12V.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος:	Targetti Litex
---------------------------------	----------------

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: HAL-DICRO 35W

#### **14.5.6.10 Φωτιστικό τύπου 5.10**

Αυτόνομο φωτιστικό σώμα ασφαλείας, διαφώτιστο, ενδεικτικού τύπου OLYMPIA ELECTRONICS DISPLAY LIGHT ή ισοδύναμο, αυτονομίας 90 λεπτών, με ένα λαμπτήρα ισχύος 6W.

#### **14.5.6.11 Φωτιστικό τύπου 5.11**

Αυτόνομο φωτιστικό σώμα ασφαλείας, βαθμού προστασίας IP54 ενδεικτικού τύπου OLYMPIA ELECTRONICS WEATHER LIGHT GR-937 ή ισοδύναμο, αυτονομίας 90 λεπτών, με δύο λαμπτήρες ισχύος 8W.

#### **14.5.6.12 Φωτιστικό τύπου 5.12**

Φωτιστικό τύπου πλαφονιέρας, επίτοιχο, διαστάσεων 210x110x100mm τάσης λειτουργίας 24V, βαθμού προστασίας IP54, με ένα λαμπτήρα πυράκτωσης ισχύος 60W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Plafoniera Oval  
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 1x60W

### **14.5.7 Φωτιστικά διακοσμητικού φωτισμού**

#### **14.5.7.1 Φωτιστικό τύπου 6.1**

Φωτιστικό ανάδειξης, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 140\text{mm}$ , ύψους 315mm, από χυτό αλουμίνιο απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP65, κλάσης μόνωσης I.

Το φωτιστικό θα φέρει διαχύτη από θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 8mm (IK08). Εσωτερικά θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης ενώ ο ανταυγαστήρας θα είναι από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%.

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων HIT-TC 35W G8,5, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι κατακόρυφη με δυνατότητα κλίσης  $\pm 15^\circ$ . Η φωτεινή δέσμη θα είναι συμμετρική  $13^\circ$ .

Το φωτιστικό θα αντέχει σε κρούση 5 Joule.

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP65).

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Minislot wall S.3932

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: HIT-TC CRI 35W G8,5

#### 14.5.7.2 Φωτιστικό τύπου 6.2

Φωτιστικό ανάδειξης, κατάλληλο για επίτοιχη τοποθέτηση, κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 140\text{mm}$ , ύψους 445mm, από χυτό αλουμίνιο απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP65, κλάσης μόνωσης I.

Το φωτιστικό θα είναι άμεσου και έμμεσου φωτισμού και θα φέρει δύο διαχύτες από θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 8mm (IK08). Εσωτερικά θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης, δύο ξεχωριστά συστήματα έναυσης για κάθε λαμπτήρα και δύο ανταυγαστήρες από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%. Επίσης θα φέρει ειδικό φακό διαπλάτυνσης της έμμεσης (uplight) δέσμης.

Το φωτιστικό θα φέρει δύο λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων HIT-TC 35W G8,5, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του κάθε λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι κατακόρυφη με δυνατότητα κλίσης  $\pm 15^\circ$ . Η φωτεινή δέσμη του φωτιστικού θα είναι συμμετρική πάνω  $13^\circ$  και συμμετρική κάτω  $13^\circ$ . Με τη χρήση του φακού διαπλάτυνσης, η έμμεση (uplight) δέσμη θα γίνεται συμμετρική  $37^\circ$ .

Το φωτιστικό θα αντέχει σε κρούση 5 Joule.

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP65).

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Minislot S.3942

Ενδεικτικός τύπος φίλτρου διέυρυνσης: Simes S.3911

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 2x HIT-TC CRI 35W – G8,5

#### 14.5.7.3 Φωτιστικό τύπου 6.3

Φωτιστικό σώμα υποβρύχιας τοποθέτησης, εντοιχιζόμενο σε δεξαμενή νερού, εξαιρετικά χαμηλής τάσης 12V, κλάσης μόνωσης III, βαθμού προστασίας IP68, με ένα λαμπτήρα πυράκτωσης ισχύος 50W και με κατάλληλο κυτίο εντοιχισμού.

Τα φωτιστικά θα διαθέτουν χρωματικό φίλτρο απόχρωσης σύμφωνα με τις οδηγίες τις επίβλεψης.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Thorn Mini Dauphin – Encastré



Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 1x HAL 50W

#### 14.5.7.4 Φωτιστικό τύπου 6.4

Φωτιστικό σώμα υποβρύχιας τοποθέτησης, φωτισμού υδατοπτώσεων, ορατής τοποθέτησης, διαστάσεων Φ101x556mm, εξαιρετικά χαμηλής τάσης 12V, με τέσσερις λαμπτήρες αλογόνου ισχύος 20W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: OASE UWR K80/500  
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 4x HAL 20W

#### 14.5.7.5 Φωτιστικό τύπου 6.5

Φωτιστικό σώμα υποβρύχιας τοποθέτησης, ορατής τοποθέτησης σε δεξαμενή νερού, εξαιρετικά χαμηλής τάσης 12V, κλάσης μόνωσης III, βαθμού προστασίας IP68 5m, με ένα λαμπτήρα πυράκτωσης σκληρής υάλου PAR 36 ισχύος 50W, με ανοξείδωτο κάλυμμα, και ρυθμιζόμενη στόχευση.

Τα φωτιστικά θα διαθέτουν χρωματικό φίλτρο απόχρωσης σύμφωνα με τις οδηγίες τις επίβλεψης.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: BEGA 8509  
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 1x PAR 36 50W

#### 14.5.7.6 Φωτιστικό τύπου 6.6

Συνεχής φωτεινό αγωγός, δομημένος, αποτελούμενος από πολλαπλούς διαφανείς σωλήνες. Κάθε δομικό στοιχείο-σωλήνας θα διαθέτει κατάλληλη επικάλυψη Φ100mm, θα έχει μήκος 6m, με ένα λαμπτήρα ισχύος 70W τύπου HWI Neutral ανά σωλήνα. Όλα τα δομικά στοιχεία-σωλήνες θα είναι συναρμολογημένα σε ενιαία συνεχή γραμμή φωτισμού, αναρτημένα σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή από το στέγαστρο της πέργκολας.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Ambience Lumiere LIGHT PIPE  
LPS10MONO6M  
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 1x HWI Neutral 70W

#### 14.5.7.7 Φωτιστικό τύπου 6.7

Φωτιστικό σώμα υποβρύχιας τοποθέτησης, εντοιχιζόμενο σε δεξαμενή νερού, εξαιρετικά χαμηλής τάσης 12V, κλάσης μόνωσης III, βαθμού προστασίας IP68, με ένα λαμπτήρα πυράκτωσης ισχύος 100W, με κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα και με κατάλληλο κυτίο εντοιχισμού.

Τα φωτιστικά θα διαθέτουν χρωματικό φίλτρο απόχρωσης σύμφωνα με τις οδηγίες τις επίβλεψης.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: BEGA 8915

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 1x HAL 100W

#### 14.5.7.8 Φωτιστικό τύπου 6.8

Φωτιστικό κατάλληλο για ενδοδαπέδια τοποθέτηση, γραμμικού σχήματος διαστάσεων 926x100mm, ύψους 89mm, από χυτό αλουμίνιο απαλλαγμένο από προσμίξεις χαλκού, με διπλό στρώμα βαφής με πούδρα για μεγαλύτερη αντοχή στη διάβρωση και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον, βαθμού προστασίας IP67, κλάσης μόνωσης II. Θα συνοδεύεται από κιτίο εγκιβωτισμού από ανοξείδωτο ατσάλι, διαστάσεων 1.021x140mm, ύψους 89mm το οποίο θα περιλαμβάνει κατάλληλο ηλεκτρονικό σύστημα έναυσης.

Το φωτιστικό θα φέρει κάλυμμα από θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους 10mm (IK09), ενώ η εμπρόσθια περιμετρική κορνίζα θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI 316L διαστάσεων 926x100mm και πάχους 3mm. Εσωτερικά θα φέρει παρέμβυσμα σιλικόνης, ο ανταυγαστήρας θα είναι ασύμμετρος από γυαλιστερό ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98%. Για τη αποφυγή μικροτραυματισμών το φωτιστικό θα είναι Cool Tought, έτσι ώστε κατά τη λειτουργία του φωτιστικού η θερμοκρασία του γυαλιού στην εξωτερική επιφάνεια του να μην ξεπερνάει τους 58° C με θερμοκρασία περιβάλλοντος 15° C.

Η κατασκευή του φωτιστικού θα επιτρέπει υπερκείμενη διέλευση πεζών (walk over), με μέγιστο ανεκτό βάρος 500kg και το κάλυμμά του θα αντέχει σε κρούση 12 Joule (IK09).

Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα φθορισμού T5 21W G5, χρωματικής απόδοσης 3000°K. Η θέση του λαμπτήρα του φωτιστικού θα είναι οριζόντια. Το άνοιγμα της δέσμης του φωτιστικού θα είναι C<sub>0</sub>-88° και C<sub>90</sub>-92°.

Το φωτιστικό θα παρέχεται από την κατασκευάστρια εταιρία προκαλωδιωμένο για την εξασφάλιση του βαθμού στεγανότητας του (IP67).

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Linear Walk Over S.5933.19

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: Philips T5 21W

#### 14.5.7.9 Φωτιστικό τύπου 6.9

Σύστημα φωτισμού με χρήση οπτικών ινών αποτελούμενο από τα εξής:

Γεννήτρια Οπτικών ινών με ενσωματωμένα ηλεκτρονικά όργανα έναυσης, ασφάλεια υπερθέρμανσης και βεντιλατέρ.

Δέσμη 20 διαφώτιστων γυάλινων καλωδίων οπτικών ινών (side-light harnesses) διαμέτρου Φ3mm και μήκους 8m (έκαστη)

Ενδεικτικός τύπος γεννήτριας: Swarovski Lightbox 150W

Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 1 x HIT 150W

#### 14.5.7.10 Φωτιστικό τύπου 6.10

Φωτιστικό τύπου πλαφονιέρας, επίτοιχο, διαστάσεων 280x165x140mm, βαθμού προστασίας IP54, με ένα λαμπτήρα φθορισμού ισχύος 18W.

Ενδεικτικός τύπος φωτ. σώματος: Simes Plafoniera Oval  
Ενδεικτικός τύπος λαμπτήρα: 1xTC-D 18W

#### 14.5.7.11 Φωτιστικό τύπου 6.12

Σύστημα φωτισμού σιντριβανιών με Led ενδεικτικού τύπου Sirius με Power Led Luxeon της Ambiance Lumiere αποτελούμενο από:

1. Στεγανό μπρούτζινο δακτύλιο με βαθμό προστασίας IP68 που φέρει επάνω του 12 λευκά Led Luxeon υψηλής φωτεινότητας ισχύος 1W το καθένα και συνολική ισχύς δακτυλίου 12W. Τα Leds έχουν χρόνο ζωής 50.000 ώρες. Φέρει επίσης καλώδιο τροφοδοσίας 2X1,5 H07 RNF CAOUTCHOUC μήκους 6m ειδικό για χρήση κάτω από νερό. Το καλώδιο μπορεί να είναι και μεγαλύτερο από 6 μέτρα κατόπιν ειδικής παραγγελίας ανάλογα με την απόσταση που θα τοποθετηθεί το τροφοδοτικό από τον δακτύλιο. Ο δακτύλιος τοποθετείται επάνω στο ακροφύσιο του σιντριβανιού. Η εσωτερική διάμετρος του δακτυλίου είναι  $\Phi 22,2\text{mm}$ , η οποία όμως μπορεί να τροποποιηθεί κατόπιν ειδικής παραγγελίας για να εφαρμόσει στην διάμετρο του ακροφυσίου του σιντριβανιού. Τροφοδοτείται από ειδικό τροφοδοτικό σταθερού ρεύματος, με το οποίο μπορούμε να αυξομειώσουμε την φωτεινή ένταση των Leds όταν δέχεται εντολές από 1-10V από εξωτερικό controller. Το τροφοδοτικό μπορεί να βρίσκεται σε άλλο σημείο από τον δακτύλιο μέχρι και 100m μακριά.
2. Ακρυλικό σφαιρικό διάφανος διαχύτης διαμέτρου  $\Phi 112\text{mm}$ . Τοποθετείται επάνω στον ειδικό δακτύλιο με Leds. Η εσωτερική διάμετρος της οπής της σφαίρας είναι  $\Phi 22,2\text{mm}$ , η οποία όμως μπορεί να τροποποιηθεί κατόπιν ειδικής παραγγελίας για να εφαρμόσει στην διάμετρο του ακροφυσίου του σιντριβανιού.
3. Τροφοδοτικό σταθερού ρεύματος, ισχύος maximum 25W ειδικό για την τροφοδοσία των Luxeon Leds. Χρειάζεται τροφοδοσία 230V. Έχει την δυνατότητα να αυξομειώνει την φωτεινή ένταση των led από 5% έως 100% με εντολές από 1-10V που μπορεί να δεχθεί από εξωτερικό controller. Το τροφοδοτικό μπορεί να βρίσκεται σε άλλο σημείο από τα led μέχρι και 100m μακριά. Χρειάζεται 1 τροφοδοτικό για κάθε δακτύλιο με Led. Το τροφοδοτικό δεν είναι στεγανό. Τα τροφοδοτικά μπορούν να τοποθετηθούν ανά τετράδες σε κλειστό μεταλλικό κουτί για καλύτερη απαγωγή της θερμότητας.

4. Ειδικό για υποβρύχια χρήση καλώδιο 2X1,5 H07 RNF CAOUTCHOUC.

#### **14.5.7.1 Φωτιστικό τύπου 6.13**

Σύστημα φωτισμού σιντριβανιών με οπτικές ίνες ενδεικτικού τύπου της Ambiance Lumiere αποτελούμενο από:

1. Γεννήτρια οπτικών ινών με βαθμό προστασίας IP45 είναι κατασκευασμένη από inox. Δέχεται λαμπτήρα 150W HQI. Έχει ενσωματωμένο ανεμιστήρα για να ψύχεται και πρέπει να υπάρχει εξαερισμός του χώρου που θα τοποθετηθεί. Έχει φακό εστίασης του φωτός διαμέτρου  $\Phi 28\text{mm}$ . Χρειάζεται τροφοδοσία 230V. Δεν έχει δίσκο αλλαγής χρωμάτων οπότε θα μεταδίδει το φυσικό φως του λαμπτήρα. Το βάρος της είναι 11Kg.
2. Δακτύλιος σύνδεσης της δεσμίδας των οπτικών ινών, για την εφαρμογή της δεσμίδας επάνω στον φακό της γεννήτριας. Επιδέχεται μέχρι και 28 οπτικές ίνες διαμέτρου  $\Phi 4\text{ mm}$ . Το μήκος του δακτυλίου είναι 165mm και η διάμετρος του  $\Phi 60\text{mm}$ .
3. Σποτ δαπέδου απόληξης οπτικής ίνας. Είναι κατασκευασμένο από ανοδιωμένο αλουμίνιο. Ο διαχύτης του είναι από σατινέ πολυκαρβονικό υλικό. Είναι στεγανό με βαθμό προστασίας IP54.
4. Οπτική ίνα διαμέτρου  $\Phi 4\text{mm}$  πολύκλωνη. Αποτελείται από 12 οπτικές ίνες του  $\Phi 1\text{mm}$  η καθεμία. Είναι κατασκευασμένη από πολυμερές PMMA και έχει ειδική επικάλυψη σε όλο της το μήκος για να αποφεύγεται ο κίνδυνος να πληγωθεί.
5. Μεταλλικό περίβλημα απόληξης οπτικής ίνας  $\Phi 4\text{mm}$ . Έχει διαστάσεις  $\Phi 12\text{mm}$  με μήκος 22mm και  $\Phi 8\text{mm}$  με μήκος 18mm.

### **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 γειώσεως θα αποτελείται από τρεις γαλβανισμένους χαλυβοσωλήνες κατά DIN 2440 διαμέτρου Φ 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 γειώσεως θα συνδέεται, μέσω χάλκινων επικασσιτερωμένων περιλαίμιων, προς τις δύο άλλες με επικασσιτερωμένο πολύκλωνο αγωγό γειώσεως 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.

## 16. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΒΥΘΙΖΟΜΕΝΩΝ ΕΜΠΟΔΙΩΝ

Από τη παροχή ΔΕΗ συνεχούς λειτουργίας προβλέπεται και η ηλεκτροδότηση των συστημάτων αυτόματων βυθιζόμενων εμποδίων εισόδου οχημάτων. Τα συστήματα αυτά είναι αυτόνομα για κάθε σημείο εισόδου ελέγχονται με τηλεχειρισμό από τοπικό πίνακα ελέγχου που τοποθετείται δίπλα. Είναι ηλεκτροπνευματικής λειτουργίας και υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης με το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Αποτελούνται από:

- Μίνι τεχνικό κέντρο
- Καλούπι αυτόματης – ημιαυτόματης μπάρας Φ12 και ύψους 50cm(2 τμχ)
- Μπάρα αυτόματη Φ12 και ύψους 50cm(2 τμχ)
- Δέκτη
- 10 τηλεχειριστήρια
- Εξοπλισμό σύνδεσης με δίκτυο

Ενδεικτικός τύπος urbeco.

## 2.6 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
5. Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου

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)
  - Οπτικές συστοιχίες πριζών (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)
- 4. Αντικλεπτική εγκατάσταση
  - Κεντρική μονάδα ελέγχου (π και κ)
  - Σειρήνες, ανιχνευτές, μαγνητικές επαφές(π και δ)
- 5. Σύστημα Κεντρικού Ελέγχου
  - Διάγραμμα λειτουργίας (κ)
  - Προγραμματιζόμενοι ελεγκτές (π)
  - Μονάδες Η/Υ και UPS (π)
  - Όργανα ελέγχου (π και κ ή δ κατά περίπτωση)

### **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 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**

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 υπογείων 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.

#### **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 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**

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).

###### **4.1.5 Καλώδια FO**

Καλώδια οπτικών ινών, ψηφιακού δικτύου, τύπου FO 62,5/125 κατά ISO/IEC 11801 και EN 50173, 2,4,6,8 και 10 ινών.

## 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.

#### **4.2.3 Κατανεμητής συστοιχιών πριζών ψηφιακού δικτύου**

Κατανεμητής ψηφιακού δικτύου τηλεφώνων και δεδομένων Κατηγορίας 5+ κατά κατά ISO/IEC IS 11801, EN 50173 και EIA/TIA-568 A, με συστοιχίες πριζών RJ 45 (Patch Panels) της οριζόμενης στα σχέδια χωρητικότητας, μικτονομημένος πλήρως.

Ο κατανεμητής αποτελείται από ερμάρια με ικριώματα συστοιχιών πριζών RJ 45 (Patch Panels), οπτικών κατανεμητών και ενεργών στοιχείων, καλώδια μικτονόμησης κλπ. ειδικά εξαρτήματα και στηρίγματα καλωδίων, με σήμανση και αρίθμηση οριολωρίδων, πινακίδες χαρακτηρισμού του κατανεμητή και καρτέλλα αναγραφής κυκλωμάτων.

Οι συστοιχίες πριζών (Patch Panels) θα είναι χωρητικότητας 16 ή 24xRJ45 με εγκοπές τερματισμού IDC με τη μέθοδο LSA – PLUS και μεταλλικό πλαίσιο 19", οδηγούς καλωδίων και Patch Cords, Κατηγορίας 5+, σύμφωνα με EIA/TIA TBS 40-A, TIA/EIA SP-2840-A και ISO DIS 11801, ενδεικτικού τύπου ALCATEL.

Τα ερμάρια ικριωμάτων συστοιχιών πριζών και ενεργών στοιχείων θα είναι μεταλλικά κλειστού τύπου, πλάτους 19", χωρητικότητας 18-42 1U συστοιχιών των 24 πριζών RJ 45 διαστάσεων έως 900x450x2230 mm.

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.

Η μικτονόμηση θα γίνει με τυποποιημένα καλώδια (Patch Cords) 4 ζευγών με απολήξεις RJ 45 στα άκρα τους, Κατηγορίας 5+, πιστοποιημένα από τον κατασκευαστή τους.

Ενδεικτικός τύπος κατανεμητή και υλικών κατανεμητή: ALCATEL.

#### **4.2.4 Κατανεμητής Συστοιχιών Πριζών Ψηφιακού Δικτύου και Οπτικών Ινών**

Κατανεμητής ψηφιακού δικτύου τηλεφώνων και δεδομένων Κατηγορίας 5 κατά κατά ISO/IEC IS 11801, EN 50173 και EIA/TIA-568 A, με συστοιχίες πριζών RJ 45 (Patch Panels) της οριζόμενης στα σχέδια χωρητικότητας, μικτονομημένος πλήρως.

Ο κατανεμητής αποτελείται από ερμάρια με ικριώματα συστοιχιών πριζών RJ 45 (Patch Panels), οπτικών κατανεμητών και ενεργών στοιχείων, καλώδια μικτονόμησης κλπ. ειδικά εξαρτήματα και στηρίγματα καλωδίων, με σήμανση και αρίθμηση οριολωρίδων, πινακίδες χαρακτηρισμού του κατανεμητή και καρτέλλα αναγραφής κυκλωμάτων.

Οι συστοιχίες πριζών (Patch Panels) θα είναι χωρητικότητας 16 ή 24xRJ45 με εγκοπές τερματισμού IDC με τη μέθοδο LSA – PLUS και μεταλλικό πλαίσιο 19", οδηγούς καλωδίων και Patch Cords, Κατηγορίας 5, σύμφωνα με EIA/TIA TBS 40-A, TIA/EIA SP-2840-A και ISO DIS 11801, ενδεικτικού τύπου ALCATEL.

Τα οπτικά Patch panels θα επιτρέπουν έως 12 οπτικές συνδέσεις τύπου ST, και θα τοποθετούνται επί του πλαισίου με δύο βίδες και θα διαθέτουν στην πίσω πλευρά κατάλληλο μεταλλικό δίσκο για το δέσιμο του καλωδίου των οπτικών ινών πριν αυτό αναπτυχθεί και την τοποθέτηση των υλικών/ εξαρτημάτων για την συγκόλληση των ινών.

#### **Τρόπος τερματισμού:**

Για τον τερματισμό των ινών θα ακολουθηθεί η τεχνική του Fusion Splicing με Pig Tail και θα χρησιμοποιηθούν τα υλικά:

- **Splice Tray**, στον δίσκο αυτό θα διευθετούνται οι ίνες του οπτικού καλωδίου πριν την συγκόλληση με τα μονοίνα στοιχεία, (Pig Tail).
- **Splice Holder**, πού θα προσαρμόζεται πάνω στο Splice Tray και θα αποτελεί την βάση πάνω στην οποία τοποθετούνται οι θερμοσυστελλόμενοι προστατευτήρες των συγκολλήσεων.
- **Pig Tail**, αποτελείται από ένα τμήμα ίνας μήκους 1,5-2μ. όμοιων χαρακτηριστικών με αυτές του καλωδίου όπου στην μία άκρη του φέρει ένα σύνδεσμο τύπου ST. Η άλλη άκρη χρησιμοποιείται για την συγκόλληση με την αντίστοιχη ίνα.

Τα Pig Tails που χρησιμοποιούνται είναι ανάλογα του αριθμού των ινών που απαιτείται να τερματισθούν. Η σύντηξη ίνας-Pig Tail θα πραγματοποιείται με ειδικό μηχάνημα, το οποίο θα αναλαμβάνει την απόλυτη ευθυγράμμιση των δύο στοιχείων, την κύρια λειτουργία της σύντηξης με ακτίνα Laser, τον έλεγχο των απωλειών της ένωσης, πού δεν πρέπει να είναι πάνω από 0,5dB, και τέλος την θέρμανση του θερμοσυστελλόμενου. Όλες οι συνδέσεις θα ελεγχθούν και θα μετρηθούν από ειδικά όργανα.

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.

Η μικτονόμηση θα γίνει με τυποποιημένα καλώδια (Patch Cords) 4 ζευγών με απολήξεις RJ 45 στα άκρα τους, Κατηγορίας 5, πιστοποιημένα από τον κατασκευαστή τους.

Ενδεικτικός τύπος κατανεμητή και υλικών κατανεμητή: ALCATEL.

#### 4.2.5 Ερμάρια Ικριωμάτων

Τα ερμάρια ικριωμάτων συστοιχιών πριζών και ενεργών στοιχείων θα είναι μεταλλικά ανοικτού τύπου, πλάτους 19”.

Θα χρησιμοποιηθούν δύο τύπων ερμάρια, επιδαπέδα και επίτοιχα.

Τα επίτοιχα ερμάρια θα πρέπει να διαθέτουν μέγεθος **18HU**, (1HU=4,45cm), ενώ τα επιδαπέδα θα έχουν τα τυποποιημένα μεγέθη: **25HU, 36HU, 42HU**.

Η βάση τους θα έχει διαστάσεις 800X800 mm., θα διαθέτουν τέσσερις θύρες, εκ των οποίων η εμπρόσθια θα διαθέτει μεταλλικό πλαίσιο με τζάμι τύπου securit ή plexi glass.

Η εμπρόσθια θύρα θα διαθέτει κλειδαριά, (οι άλλες θα πρέπει να ανοίγουν αφού έχει ανοίξει αυτή), και να προσφέρει την δυνατότητα αλλαγής της φοράς ανοίγματος, (αριστερά ή δεξιά).

Θα διαθέτει δύο οπές εισόδου των καλωδίων τόσο στην βάση όσο και στην οροφή.

Επίσης για την καλύτερη διευθέτηση των καλωδίων του δικτύου θα διαθέτει ειδικές μεταλλικές βάσεις πάνω στις οποίες θα δένονται τα καλώδια, ενώ παράλληλα πάνω και στην πλάγια πλευρά του ικριώματος θα διαθέτουν, και στις δύο πλευρές, δακτυλίου συγκράτησης των καλωδίων μικτονόμησης, (Patch Rings).

Οι πόρτες του ερμαρίου θα πρέπει να τοποθετούνται μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εισόδου των καλωδίων και τερματισμού τους, ώστε να αποφεύγονται τυχόν γδαρσίματα πάνω στην επιφάνεια των. Επίσης η σχεδίαση τους θα επιτρέπει την επέκτασή τους ως μία ενιαία κατασκευή, (μία καμπίνα δύο θύρες).

Η καμπίνα θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτη λαμαρίνα πάχους 1mm., και βαμμένη κατά RAL.

Το ικρίωμα θα αντέχει σε βάρος τουλάχιστον 250 Kgr.

Τα ερμάρια θα διαθέτουν πολύπριζο 19” 5 ηλεκτρολογικών λήψεων και ανεμιστήρες.

### 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 φισ 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.

### **4.4 Τηλεφωνικό κέντρο**

Ηλεκτρονικό τηλεφωνικό κέντρο, ψηφιακής τεχνολογίας, επεκτάσιμο, που θα λειτουργεί με την αρχή της διαίρεσης στον χρόνο (TDM), με διαμόρφωση PCM, τεχνολογίας PST κατάλληλο όχι μόνο για τον κλασικό του προορισμό (μετάδοση φωνής) αλλά θα είναι ολοκληρωμένο σύστημα μετάδοσης - μεταγωγής φωνής -



πληροφοριών (data) - εικόνας σύμφωνα με τα πρότυπα EURO-ISDN του ETSI και ISDN της CCITT κατάλληλο τόσο για παλμικό όσο και τονικό σύστημα, δομημένο αποτελούμενο από μητρική μονάδα και θέσεις καρτών.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα αποτελείται από :

- Ερμάριο OMNI medium: Πρόκειται για το κεντρικό σύστημα μέσα στο οποίο συνδέονται οι περιφερειακές κάρτες.
- Κάρτες εσωτερικών συνδρομητών: Πρόκειται για εξοπλισμό καρτών που εγκαθίσταται στο κεντρικό ερμάριο και μας δίνουν συνδέσεις για τις εσωτερικές συσκευές του χώρου μας
- Κάρτες γραμμών ΟΤΕ: Πρόκειται για εξοπλισμό καρτών που εγκαθίσταται στο κεντρικό ερμάριο και μας δίνουν την δυνατότητα σύνδεσης με τον ΟΤΕ είτε με γραμμές ISDN είτε με γραμμές PSTN

Αναλυτικά στο τηλεφωνικό κέντρο θα περιλαμβάνεται ενσωματωμένος ο παρακάτω εξοπλισμός και λειτουργίες:

α/α	Περιγραφή	Μ.Μ.	Ποσ.
1	Ερμάριο ALCATEL OMNI medium	Τεμ	1
2	Κάρτα 4 ψηφιακών συνδέσεων	Τεμ	1
3	Κάρτα 16 αναλογικών συνδέσεων	Τεμ	2
4	Κάρτα 4 αναλογικών συνδέσεων	Τεμ	1
5	Κονσόλα τηλεφωνήτριας	Τεμ	1
6	Ενσωματωμένο Κατανεμητή χωρίς εξωτερικά καλώδια	τεμ	1
7	UPS 230V	τεμ	1
8	Μουσική στην αναμονή (έως 10 λεπτά)		
9	Ομαδική διαχείριση κλήσεων		
10	Επίβλεψη κλήσεων		
11	Επιλεκτικό φιλτράρισμα κλήσεων		
12	Προγραμματισμός από απόσταση		
13	Έλεγχος από απόσταση (μέσω διεύθυνσης IP)		

Το κέντρο θα συνοδεύεται από κεντρική τηλεφωνική συσκευή με πολλαπλές λειτουργίες και δυνατότητα προγραμματισμού του κέντρου. Η συσκευή θα είναι του ίδιου κατασκευαστή με αυτόν του τηλεφωνικού κέντρου.

Τύπος τηλεφωνικού κέντρου ALCATEL OMNIPCX.

Τύπος κεντρικής τηλεφωνικής συσκευής ALCATEL Advance Reflex.

## 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  $2 \times 1.0 \text{ mm}^2$  και  $4 \times 1.0 \text{ mm}^2$ .

##### 5.2.1.2 Καλώδια τύπου F-CY-JZ

Καλώδιο, εύκαμπτο, θωρακισμένο με λεπτοπολύκλωνους αγωγούς χαλκού, μόνωση και επένδυση από PVC, ειδικών χρήσεων τύπου F-CY-JZ, προσαρμοσμένο στο VDE 250, διατομής  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ , 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  $350 \times 320 \times 75 \text{ mm}$ .

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 μνημάτων (συναγερμός και πυρανίσνευση) και δυνατότητα προγραμματισμού μέχρι και τεσσάρων τηλεφώνων, κατάλληλος για σύνδεση με πίνακα αντικλεπτικής και πυρανίχνευσης.

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, αυτοδιεγειρόμενη, 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 αντικλεπτικής 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 Συσσκευές 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

## **5. ΗΛΕΚΤΡΟΑΚΟΥΣΤΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ**

### **5.1 Καλώδια**

#### **5.1.1 Καλώδια μεγαφώνων**

Καλώδιο εύκαμπτο με αγωγούς λεπτοπολύκλωνους από συρματίδια χαλκού με μόνωση PVC και επένδυση PVC, τύπου HO5VV-F (NYMHY), ον. τάσης 300/500 V κατά VDE 0282, 402, για σύνδεση των κυκλωμάτων μεγαφώνων προς το κέντρο ηλεκτροακουστικής.

### 5.1.2 Καλώδια μικροφώνων

Καλώδιο ομοαξονικό θωρακισμένο COAX 2x0.6+G και καλώδιο τηλεφωνικό A-2Y(L)2Y 10x2x0.6+G, για σύνδεση αναλογικού μικροφώνου και κονσόλας προς το κέντρο ηλεκτροακουστικής.

### 5.2 Ενισχυτικό Κέντρο

Το ενισχυτικό κέντρο θα είναι κατάλληλο για μετάδοση αναγγελιών και μουσικής.

Το ηλεκτροακουστικό κέντρο θα εγκατασταθεί σε ερμάριο και θα περιλαμβάνει ενισχυτή με ενσωματωμένο δέκτη ραδιοφώνου, οδηγό αναπαραγωγής ψηφιακών δίσκων CD και υποδοχές σύνδεσης μικροφώνου.

Η μέγιστη ισχύς του ενισχυτή θα είναι 360W και η προρυθμισμένη 240W.

Η έξοδος του ενισχυτή θα είναι ρυθμιζόμενη σε 25, 70 ή 100V και θα διαθέτει επίσης και μία έξοδο 8 ohm.

Ο ενισχυτής θα προστατεύεται από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

Ο ενισχυτής θα είναι σε θέση να λειτουργεί με τροφοδοσία 230V ή με 24VDC για περιπτώσεις ανάγκης (Emergency).

Για την παροχή του Line ο ενισχυτής θα μπορεί να δεχθεί είτε ένα σήμα Balanced είτε 100V Line.

Ο ενισχυτής θα έχει συνεχόμενη μεταβαλλόμενη λειτουργία έτσι ώστε να στέλνει κάθε ευαισθησία στο πίσω μέρος του συστήματος αποφεύγοντας τα ατυχήματα.

Ο ενισχυτής θα πρέπει να λειτουργεί σε χώρο με θερμοκρασία  $-10^{\circ}\text{C}$  -  $+55^{\circ}\text{C}$ , και θα έχει ενσωματωμένο ανεμιστήρα

Ο ενισχυτής θα διαθέτει κεντρικό πλήκτρο ON/OFF, ρυθμιστές πρίμων και μπάσων, επιλογικό διακόπτη πηγών και 4 εισόδους μικροφώνου, καθώς και τις αντίστοιχες οπτικές ενδείξεις.

Εκτός των παραπάνω ο ενισχυτής θα περιλαμβάνει 2 οδηγούς αναπαραγωγής ψηφιακών δίσκων, και ψηφιακό δέκτη ραδιοφώνου (FM/AM) με όλα τα απαιτούμενα πλήκτρα και ενδείξεις χειρισμών και ελέγχου των παραπάνω δυνατοτήτων.

Ενδεικτικός τύπος **FBT MA 5240-TCD** ή ισοδύναμος.



## 5.3 Μεγάφωνα

### 5.3.1 Μεγάφωνο ψευδοροφής 9/6W

Το μεγάφωνο αυτό θα είναι κατάλληλο για αναπαραγωγή ομιλίας και μουσικής.

Το μεγάφωνο θα είναι ψευδοροφής (ενσωματωμένο σε αυτήν) 6W/100V διπλού κώνου. Θα διαθέτει γρίλια διασποράς ήχου, ειδικά κλιπ στήριξης στην ψευδοροφή, μετασχηματιστή προσαρμογής με δυνατότητα ρύθμισης της εξόδου λειτουργίας από 6W,3W,1,5W και καλώδιο σύνδεσης 1m. Θα είναι κατάλληλο για αναπαραγωγή ομιλίας και μουσικής.

Τα αναλυτικά τεχνικά χαρακτηριστικά του μεγαφώνου είναι τα παρακάτω:

• Max power	9W
• Rated power	6W (6-3-1,5 W)
• Sound pressure level at rated power 6W / 1W (at 1kHz, 1m)	99 dB/91 dB (SPL)
• Effective frequency range	70 Hz to 18 kHz
• Opening angle (at 1kHz/4 kHz,-6dB)	160° / 55°
• Rated Voltage	100V
• Rated impedance	1667 Ω
• Speaker size	6''
• Magnet weight	5,3 oz
• Ambient temperature range	-15°C to 50°C (5°C to 122°C)
• Safety	acc. to EN 60065
• Self-extinguishing	acc.to UL 94V0
• Connection	2-pole push connector
• Dimensions (dia x max. depth)	210 x 88mm (8.3 x 3.5 in)
• Mounting cut-out dia	182 <sup>+5</sup> (7.2 in)
• Colour	White (RAL 9010)
• Weight	1.1 kg (2.4 lb)

Ενδεικτικός τύπος μεγαφώνου Philips LBC 3090/01.

## 6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΕΝΤΡΙΚΗΣ ΚΕΡΑΙΑΣ

### 6.1 Καλώδια

Καλώδιο κεραίας R-TV ομοαξονικό 75-5-1, χαρακτηριστικής αντίστασης 75 Ω, θωρακισμένο, με εσωτερικό αγωγό χάλκινο μονόκλωνο μονωμένο με πολυαιθυλένιο, θωράκιση με ταινία και χάλκινο επιψευδαργυρωμένο πλέγμα και εξωτερική επένδυση από άσπρο PVC, χαμηλών απωλειών με απόσβεση 14 dB/100 m - 820 MHz.

## 6.2 Κεραίες

### 6.2.1 Κεραία λήψης ραδιοφωνικών προγραμμάτων

Αυτή θα είναι κατάλληλη για λήψεις ραδιοφωνικών προγραμμάτων περιοχής LMS/FM, διαμόρφωσης πλάτους (AM) και συχνότητας (FM).

Θα αποτελείται από ράβδο μήκους 2,5 m από συνθετική ρητίνη, (πεπληρωμένη δι'υάλου), περιβαλλομένη από αγωγό κατάλληλο για λήψη μακρών (LW), μεσαίων (MW) και βραχέων (SW) κυμάτων, και σταυροειδές δίπολο για λήψη περιοχής FM.

Θα φέρει αλεξικέραυνο κεραίας και μετασχηματιστή προσαρμογής.

Η κεραία θα παρουσιάζει "κέρδος" (GAIN) σε μακρά/μεσαία (LW/MW) κύματα 3 DB σύμφωνα προς VDE 0855, Μέρος 2, στους 800 KHZ και -3 DB στα FM.

### 6.2.2 Κεραίες λήψης τηλεοπτικών προγραμμάτων

Αυτές θα είναι κατάλληλες για λήψη τηλεοπτικών προγραμμάτων περιοχής VHF/F III (διαύλοι 5 - 12) με 10 στοιχεία και UHF/F IV/V (διαύλοι 21 - 65) με 20 στοιχεία.

Η κεραία περιοχής VHF/F III θα παρουσιάζει "κέρδος" (GAIN) 7,5 - 10,5 DB και η κεραία περιοχής VHF/F IV/V 7,5 - 13 DB σύμφωνα προς VDE.

### 6.2.3 Ιστός ανάρτησης κεραιών

Αυτός θα είναι μήκους 6 m διαμέτρου  $\Phi$  2 1/2" (DN 65 mm), βαρέως τύπου γαλβανισμένος εν θερμώ. Ο ιστός θα στερεώνεται με πάκτωση στο δώμα με ειδική διάταξη εμπεπηγμένη μέσα στην από οπλισμένο σκυρόδεμα επιφάνεια του δώματος και με γαλβανισμένα συρματόσχοινα σε αστεροειδή διάταξη και σε ύψος 3,0 m από τη βάση του ιστού ή στα ζευκτά της στέγης με ειδικά στηρίγματα σε απόσταση μεταξύ τους τουλάχιστο ίση με το 1/6 του ελεύθερου ύψους του ιστού. Η θέση στήριξης θα στεγανοποιείται πλήρως.

## 6.3 Ενισχυτικές μονάδες

Ο κάθε ενισχυτής θα είναι συγκροτημένος σε ενιαία μονάδα μέσα σε μεταλλικό κιβώτιο από το εργοστάσιο κατασκευής με ενσωματωμένο τροφοδοτικό 220 V/50 Hz κατάλληλος για εσωτερική εγκατάσταση.

Αυτός θα έχει τέσσερις εισόδους και αντίστοιχες ενισχυτικές βαθμίδες για τις περιοχές LM/U, FI, FIII και F IV-V.

Οι ενισχύσεις κατά ενισχυτική βαθμίδα καθορίζονται όπως παρακάτω, για θερμοκρασία + 20° C.

- LM/U : 0/60 dB

- F I : 60 dB
- F III : 60 dB
- F IV-V : 60 dB

Το ενισχυτικό συγκρότημα θα τροφοδοτείται από ρευματοδότη 230 VAC/ 50 Hz. Η ισχύς τροφοδοσίας είναι 6 W.

#### 6.4 Διακλαδωτήρες (splitters)

Διακλαδωτήρες ομοαξονικών, ειδικοί μεταλλικοί, μίας εισόδου και εξόδων 2,3,ή 4 κατά περίπτωση, με στάθμη μόνωσης μεγαλύτερη από 17 dB και αντίσταση διαβάσεως το πολύ 5 dB (2 εξόδων) ή το πολύ 8db (3 ή 4 εξόδων).

#### 6.5 Διανεμητές

Διανεμητές ομοαξονικών, ειδικοί μεταλλικοί, διέλευσης και διακλάδωσης και με αντίσταση διαβάσεως διέλευσης 1 ή 2 dB και διακλάδωσης 10 ή 15 ή 20 db.

#### 6.6 Πρίζες κεραίας

Πρίζα κεραίας TV χωνευτή, διέλευσης ή τερματική, ενδεικτικών τύπων SIEMENS με αντίσταση διαβάσεως σε διέλευσης 1 ή 2 dB, σε διακλάδωση 12 και τερματική 1 ή 4 db.

### 7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

#### 7.1 Γενικά

Προβλέπονται τα παρακάτω:

- Κέντρο Ελέγχου
- Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Τροφοδοσίας
- Λογισμικό Σχεδίασης Βάσης Δεδομένων
- Λογισμικό SCADA
- Τοπικός Προγραμματιζόμενος Ελεγκτής
- Λογισμικό Προγραμματισμού TME
- Δίκτυα Ελέγχου
- Αισθητήρια
- Λοιπά Στοιχεία

#### 7.2 Κέντρο Ελέγχου

Το κέντρο ελέγχου αποτελείται από:

1. Ηλεκτρονικό Υπολογιστή PENTIUM IV με ταχύτητα στα 2000 MHz, με ελάχιστα απαιτητά χαρακτηριστικά :

- Κεντρική μνήμη τουλάχιστο 512 MB
- Δίαυλοι επικοινωνίας με τα απαιτούμενα περιφερειακά με : 2 σειριακές θύρες, 2 παράλληλες και 2 USB

- Έγχρωμο Monitor SVGA (17 inches) διακριτικότητας 1600 X 1200, με αντίστοιχη κάρτα SVGA με μνήμη τουλάχιστο 16MB.
- Σκληρός δίσκος (Hard Disk) χωρητικότητας τουλάχιστον 40 GByte
- Οδηγός δισκέτας 1,44 MB
- CD RW Drive
- CD ROM DRIVE 50πλής ταχύτητας
- Πληκτρολόγιο
- Ποντίκι (mouse) οπτικό.

**2.** Λειτουργικό σύστημα Windows XP Professional.

**3.** Εκτυπωτή inkjet έγχρωμος, για σελίδα A4 με ξεχωριστά μελανοδοχεία για έγχρωμη & ασπρόμαυρη εκτύπωση, με ποιότητα εκτύπωσης 720x720 dpi σε ασπρόμαυρο & 360x360 σε έγχρωμο, ταχύτητας 8 σελ. ανά λεπτό

**4.** Εκτυπωτή ακίδων (dot matrix) 24 ακίδων, A3

**5.** Διάταξη αδιαλείπτου λειτουργίας (UPS) που θα καλύπτει ολόκληρο τον on line εξοπλισμό του ΚΕ όπως περιγράφεται παρακάτω.

**6.** Διατάξεις εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας

**7.** Κάρτα δικτύου για δίκτυο οπτικών ινών.

**8.** Κάρτα Modem 56K για σύνδεση με τα δίκτυα του ΟΤΕ.

Ο Η/Υ είναι κατάλληλα εξοπλισμένος για την άμεση σύνδεση με το δίκτυο των κεντρικών PLC μέσω οπτικών ινών.

Οι πληροφορίες (σήματα) συλλέγονται αυτόματα από το δίκτυο που αποτελείται από τα PLC, όπως περιγράφεται παρακάτω.

Το κέντρο ελέγχου θα επιτρέπει κατά κύριο λόγο την παρακολούθηση της αυτόματης λειτουργίας των υποσυστημάτων της εγκατάστασής, ειδοποιώντας το προσωπικό για συμβάντα στα υποσυστήματα, με χρονολογική καταγραφή τους.

Γενικά, ως συμβάντα χαρακτηρίζονται οποιεσδήποτε αλλαγές της καταστάσεως των υποσυστημάτων της εγκατάστασής ή/και επεμβάσεις σε αυτά.

Όλες οι λειτουργικότητες σε σχέση με την εποπτεία των εγκαταστάσεων υλοποιούνται μέσω ενός λογισμικού SCADA (Supervisory control and data acquisition) το οποίο θα δουλεύει στον Η/Υ με ειδική εφαρμογή λογισμικού για την δεδομένη εγκατάσταση.

Αναλογικά μεγέθη θα απεικονίζονται κατ' ελάχιστον στην γραφική παράσταση με αριθμούς και μονάδα μέτρησης στο σημείο όπου προκύπτουν.

Προβλέπονται 3 διακριτά επίπεδα δυνατότητας επεμβάσεων στο σύστημα:

- Επίπεδο 1: κανονική λειτουργία με απλή δυνατότητα επέμβασης
- Επίπεδο 2: κανονική λειτουργία με πλήρη δυνατότητα επέμβασης (αποστολή εντολών οι οποίες πρέπει να συμφωνηθούν με την επιβλέπουσα Υπηρεσία, παραγωγή συνοπτικών αναφορών)
- Επίπεδο 3: επέμβαση με την δυνατότητα μεταβολής παραμέτρων λειτουργίας στο κεντρικό σύστημα όσο και στους υποσταθμούς

Τα παραπάνω επίπεδα θα είναι “κλειδωμένα” (passwords) με διακριτή κατανομή αρμοδιότητας πρόσβασης σε συγκεκριμένα πρόσωπα.

Στην κατάσταση λειτουργίας του συστήματος με απλή δυνατότητα επεμβάσεως, παράλληλα με την κανονική λειτουργία παρακολούθησης θα είναι δυνατή η αυτόματη επεξεργασία των συλλεγομένων στοιχείων με υπολογισμό και καταγραφή δευτερογενών δεδομένων όπως, ώρες λειτουργίας μηχανημάτων, λαμπτήρων , υπολογισμοί παροχών, όγκων κλπ. (από τα χρονολογικά στοιχεία καταγραφής) καθώς και η επερώτηση για συνοπτικές παραστάσεις της καταστάσεως των υποσυστημάτων της εγκατάστασης.

Το κέντρο είναι εξοπλισμένο με πρόσθετο εκτυπωτή ink jet για την εκτύπωση αναφορών και αναλύσεων.

Ο Η/Υ είναι επαρκούς ταχύτητας λειτουργίας και κατάλληλα διαστασιολογημένος όσον αφορά RAM, FD, HD και CD-RW για να αντεπεξέλθει στις τιθέμενες απαιτήσεις από τα προβλεπόμενα προγράμματα αρχειοθέτησης και ανάλυσης των καταγραφόμενων δεδομένων (λογισμικό data base).

Το λογισμικό θα είναι το MS Office 2003 της Microsoft με ειδικά διαμορφωμένη βάση δεδομένων σε Access, κατάλληλη για την προκείμενη εφαρμογή.

Πρόκειται για ένα τυποποιημένο προϊόν το οποίο λειτουργεί σε περιβάλλον Windows και παραμετροποιείται εύκολα για την εφαρμογή στην προς παρακολούθηση εγκατάσταση.

Η ενημέρωση της βάσης δεδομένων με πληροφορίες (σήματα) που συλλέγονται αυτόματα από το δίκτυο που αποτελείται από τα PLC θα γίνεται αυτόματα.

Το προβλεπόμενο κέντρο ελέγχου, τα στοιχεία που το αποτελούν (hardware και λογισμικά) και η λειτουργικότητά τους, θα είναι σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

### 7.3 Τροφοδοτικό αδιάλειπτης τροφοδοσίας

Το τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) του ΚΣΕ θα φέρει έγκριση CE και ο κατασκευαστής αυτού πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό. Πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τύπος: On line.
- Ισχύς: 4 KVA / 2,8 KW.
- Χρόνος αυτονομίας: 5 λεπτά σε πλήρες φορτίο, 15 λεπτά με το μισό φορτίο.
- Γαλβανική απομόνωση του φορτίου από τη ΔΕΗ.
- Απόρριψη θορύβου καλύτερη από 120db.
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ένδειξη της τροφοδοσίας του συστήματος από ΔΕΗ, της τροφοδοσίας του συστήματος από συσσωρευτές, της κατάστασης του τροφοδοτικού, της φόρτισης των συσσωρευτών.
- Σειριακή θύρα επικοινωνίας (RS232) για σύνδεση με ηλεκτρονικό υπολογιστή και με λειτουργικό Windows NT 2000.
- Δυνατότητα επαύξησης του κανονικού χρόνου αυτονομίας κατά 50%.

### 7.4 Λογισμικό SCADA

Τα πακέτα λογισμικού SCADA (run-time) του Server και του Workstation που θα εγκατασταθεί στους Η/Υ (Ηλεκτρονικούς Υπολογιστές) του ΚΣΕ (Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου) θα πρέπει το κάθε ένα εξ' αυτών να διαθέτει τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- Να είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να δύναται να επικοινωνεί με μεγάλο αριθμό προγραμματιζόμενων ελεγκτών (PLC) διαφορετικού τύπου και κατασκευαστών.
- Να αναβαθμίζεται εύκολα σε απεριόριστο αριθμό μεταβλητών χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα.
- Να είναι εύκολη η εκμάθησή του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.
- Να διαθέτει On – Line βοήθεια (on – line help) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του 'Mouse'.
- Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (on – line configuration).
- Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, φωτιστικά, μπουτόν κομβία επιλογής κλπ. τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στη βιβλιοθήκη.
- Να διαθέτει γλώσσα εντολών (command language) ώστε να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.

- Να διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (real time and historical trending).
- Να είναι πολυδιεργασιακό (multi – tasking).
- Να επικοινωνεί και να ανταλλάσσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (real time).
- Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.
- Να διαχειρίζεται με απλό τρόπο τα σήματα κινδύνου (alarms).
- Να διαθέτει ποικίλα επίπεδα πρόσβασης στο πρόγραμμα.
- Να είναι εύκολα επεκτάσιμο από μοναδιαίο σύστημα σε δικτυακό σύστημα πολλαπλών κόμβων με κατανεμημένη αρχιτεκτονική client / server.
- Ακόμη, το SCADA θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει το λογισμικό Microsoft SQL Server 2000 για μεγαλύτερη αξιοπιστία στην διαχείριση της βάσης δεδομένων.
- Να είναι λογισμικό 32 bit και να τρέχει σε WINDOWS XP Professional.

### 7.5 Τοπικός Προγραμματιζόμενος Ελεγκτής

Ο κατασκευαστής PLC θα διαθέτει επί ποινή αποκλεισμού, για όλα τα μέρη που συνθέτουν το PLC ήτοι τροφοδοτικό, κάρτες και σύστημα επικοινωνιών πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό καθώς και έγκριση CE. Επιπλέον πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- I. Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO9001.
- II. Πιστοποιητικά επάρκειας προέλευσης/ χρήσης UL, BV, RINa, ABS.
- III. Πιστοποιητικά από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η ανάπτυξη, κατασκευή, παραγωγή, δοκιμές τύπου σειράς, γίνονται σύμφωνα με την οδηγία IEC 1131-2.
- IV. Πιστοποιητικό από κατάλληλα διαπιστευμένα εργαστήρια ότι η γλώσσα προγραμματισμού των PLC's είναι σύμφωνα με τα διεθνή standards IEC1131-3.

Όλα τα προαναφερόμενα μέρη του PLC θα πρέπει να προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή ώστε να εξασφαλίζεται τόσον η παρούσα όσον και η μελλοντική συμβατότητα του συστήματος.

Ο ελεγκτής θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενη μονάδα αυτοματισμού, (Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής PLC,) αποτελούμενη από ανεξάρτητες μονάδες, εναλλάξιμες κάρτες (modular system) και σύστημα επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία – διασύνδεση με το τοπικό και απομακρυσμένο περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών), το PLC πρέπει να διαθέτει τυποποιημένες κάρτες (modules):

- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας: Για τον πλήρη αυτόματο έλεγχο του (CPU) αυτοματισμού και των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ και άλλους απομακρυσμένους ελεγκτές του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.
- Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου: Για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON/OFF ελεύθερης τάσης διακόπτες στάθμης, πρεσσοστάτες, επαφές relay, κ.λ.π.).
- Ψηφιακών εξόδων (DO) τύπου: Για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο relay εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κ.λ.π.).
- Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου: Για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια ρεύματος (4..20 mA). όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (πιεσόμετρα κ.λ.π.)
- Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου: Για την αποστολή κατάλληλων εντολών για ρύθμιση λειτουργιών (dimming κ.λπ.).

Επιπλέον πρέπει να έχει την δυνατότητα:

- Σύνδεσης με Η/Υ και καταγραφικό (εκτυπωτή κ.λ.π.) χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών με το δίκτυο SCADA.
- Απομακρυσμένου, διαμέσου του ενσύρματου κεντρικού δικτύου, καθώς και του τοπικού διαμέσου σειριακής σύνδεσης RS 232, προγραμματισμού με τη χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Απομακρυσμένης, καθώς και τοπικής, διαμέσου σειριακής σύνδεσης RS 232, ενημέρωσης για την λειτουργία του προγράμματος με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.

Ο ελεγκτής πρέπει να:

- Έχει σχεδιασθεί για δικτύωση σε ευρεία γεωγραφική περιοχή.
- Υποστηρίζει την ελεύθερη τοποθέτηση των καρτών εισόδων - εξόδων στο motherboard (εκτός από την πρώτη θέση στην οποία καταλαμβάνει η CPU).
- Λειτουργεί σε περιβάλλον με σχετική υγρασία από 5% έως 95% και θερμοκρασία από 0°C έως +55°C.

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά και τις επικοινωνίες. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες της κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός εισόδων – εξόδων πρέπει να μπορεί να αυξηθεί ώστε να καλύπτει μελλοντικές απαιτήσεις, μόνο με την προσθήκη επιπλέον καρτών που θα επικοινωνούν με τις γειτονικές μονάδες διαμέσου του motherboard. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία ή μεταφορά της συσκευής σε εργαστήριο.

Η συγκράτηση των αγωγών στις κλεμμοσειρές των καρτών να είναι βιδωτή. Τα καλώδια να συρματώνονται σε αριθμημένη κλεμμοσειρά διαιρούμενου τύπου για



να είναι δυνατή η αλλαγή των καρτών χωρίς αποσύνδεση και επανασύνδεση καλωδίων.

Σε κάθε PLC και στην πρόσοψη αυτού πρέπει να δεικνύετε με LED η κατάσταση της CPU καθώς και κάθε ψηφιακής / αναλογικής εισόδου / εξόδου. Όλες οι ενδείξεις επί των καρτών θα δύναται να τηλε – ελεγχθούν και οποιοδήποτε σημείο του συστήματος μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνιών.

#### **Αντικεραυνικά προστασίας εισόδων αναλογικών σημάτων**

Για τις αναλογικές εισόδους απαιτείται:

- Διακριτική ικανότητα (resolution) τουλάχιστον 12 bits (11 bits + πρόσημο).
- Προστασία από υπερτάσεις 2,5 KV ανά είσοδο.
- Να μπορούν να επεξεργαστούν αναλογικά σήματα από αισθητήρια που μετρούν βασικές περιοχές ρεύματος 4-20 mA/ 200 Ω.
- Ο κύκλος ολοκλήρωσης / μετατροπής για κάθε κανάλι να είναι το μέγιστο 20msec.

Τα προγράμματα λειτουργίας του ελεγκτή θα πρέπει να μπορούν να αποθηκευτούν σε ενσωματωμένη μνήμη Flash. Ο ελεγκτής θα πρέπει να υποστηρίζει υποχρεωτικά αυτόν τον τύπο μνήμης.

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) του ΤΣΕ θα είναι κάρτα βυσματικού τύπου (module) και θα διαθέτει:

- Επεξεργαστή 32bit.
- Μνήμη προγράμματος και δεδομένων 14 K Words
- Ξεχωριστή μνήμη για Data Logging 48K Bytes
- Συσσωρευτή λιθίου για την διατήρηση των δεδομένων της μνήμης και της λειτουργίας του RTC μέχρι τουλάχιστον τρεις μήνες από την ημέρα διακοπής της τροφοδοσίας.
- Ρολόι πραγματικού χρόνου (hardware RTC).
- Λειτουργία Watch-dog.
- Δύο θύρες σειριακής επικοινωνίας.

Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU) του ΚΣΕΚ θα είναι κάρτα βυσματικού τύπου (module) και θα διαθέτει:

- Επεξεργαστή 32bit.
- Μνήμη RAM τουλάχιστον 1,5 MBytes.
- Συσσωρευτή λιθίου για την διατήρηση των δεδομένων της μνήμης και της λειτουργίας του RTC μέχρι τουλάχιστον τρεις μήνες από την ημέρα διακοπής της τροφοδοσίας.
- Ρολόι πραγματικού χρόνου (hardware RTC).
- Λειτουργία Watch-dog.
- Δύο θύρες επικοινωνίας: Μια θύρα σειριακή RS232 και μια ETHERNET 10/100Mbps

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής μαζί με το σύστημα ασύρματης επικοινωνίας συνθέτουν τον τοπικό σταθμό ελέγχου (ΤΣΕ). Οι ΤΣΕ θα ομαδοποιούνται σε επίπεδο κήπου ή κήπων (ανάλογα με το σχήμα ηλεκτροδότησης των συσκευών) και θα συνδέονται με το κεντρικό σταθμό ελέγχου Κήπου (ΚΣΕΚ). Ο ΚΣΕΚ θα διαθέτει εκτός των παραπάνω και τα εξής:

Κάρτα δικτύου οπτικών ινών: Για την διασύνδεση με το ενσύρματο δίκτυο επικοινωνιών (Κεντρικός σταθμός Κήπου).

## 7.7 Λογισμικό Προγραμματισμού TME

Με το πακέτο προγραμματισμού και με την δυνατότητα password protection ο χρήστης θα προστατεύεται αποτελεσματικά έναντι μη εξουσιοδοτημένων αλλαγών και αντιγραφής των προγραμμάτων του.

Το πακέτο προγραμματισμού θα υποστηρίζει την συμβολική γλώσσα προγραμματισμού (LADDER) με την οποία θα υλοποιείται εξ' ολοκλήρου το οποιοδήποτε πρόγραμμα εφαρμογής.

Ο ελεγκτής πρέπει υποχρεωτικά να υποστηρίζει:

- Κανονικά ανοικτή επαφή (NO).
- Κανονικά κλειστή επαφή (NC).
- Συγκριτής (=, <, ≠, >).
- Διακριτής (η, ι).
- Relay (ON, OFF, Latch, Unlatch).
- Χρονικό (Delay ON, Delay Off, Retentive).
- Απαριθμητής (Up, Down).
- Reset
- Μετατροπή μεταβλητής (σε BCD, σε Binary).
- Μεταφορά μέσα στο πρόγραμμα (Jump within Process).
- Μεταφορά στο υποπρόγραμμα (Jump to Subprocess).
- Επιστροφή από το υποπρόγραμμα (Return from Subprocess).
- Εκκίνηση προγράμματος (Run Process).
- Μετακίνηση τιμής (Move Value or Low Byte, Move High Value).
- Αποστολή δεδομένων στην θύρα RS-232
- Σάρωση πραγματικών και υπολογισθέντων εισόδων / εξόδων (Scan physical and mapped I/O).
- Κλήση συνάρτησης (GetChr, GetDht, SndFrm, AnsFrm, RcvFrm, TxEvtnt, SetCOS, CALC, κλπ)
- Αριθμητικές πράξεις (+, -, /, x).
- Δυαδικές πράξεις σε επίπεδο bit (AND, OR, XOR).
- Λογική ολίσθηση (Left, Right).
- Περιστροφή (Left, Right).
- Έλεγχος με τη μέθοδο βρόγχου PID.
- Διαρκής εκτέλεση μέχρι την ολοκλήρωση του INDEX.

- Αντιγραφή μεταβλητών (copy columns-CPY).
- Διακλάδωση οποιασδήποτε μορφής.
- Εισαγωγή μεταβλητών με μνημονικά ονόματα.
- Προσομοίωση (SIMULATION) της κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου / εξόδου.
- Απαριθμητές για εσωτερικά γεγονότα, εσωτερικούς χρονικούς απαριθμητές για απαρίθμηση χρόνου καθώς και εσωτερικά βοηθητικά ρελέ (Flags) για εσωτερικά γεγονότα ή δεδομένα σε μόνιμη βάση ώστε να είναι πρακτικά απεριόριστος ο προγραμματισμός του ελεγκτή.

## **7.8 Δίκτυα Ελέγχου**

### **7.8.1 Δίκτυα επικοινωνίας Κέντρου ελέγχου και κεντρικών σταθμών ελέγχου κήπων**

Προβλέπεται η διασύνδεση των κεντρικών σταθμών ελέγχου κήπων και του κέντρου ελέγχου με καλώδια οπτικών ινών. Ο τύπος των καλωδίων οπτικών ινών και ο τρόπος κατασκευής του δικτύου περιγράφεται στην περιγραφή των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων ασθενών ρευμάτων.

### **7.8.2 Δίκτυα επικοινωνίας κεντρικών σταθμών ελέγχου κήπων και τοπικών σταθμών ελέγχου**

Τα τοπικά PLC που τοποθετούνται ομαδοποιούνται σε ομάδες, σε επίπεδο Κήπου ή δύο Κήπων και συνδέονται ακτινικά με την Κεντρική Μονάδα Προγραμματιζόμενου Ελεγκτή (Κεντρικό PLC Κήπου). Το κάθε τοπικό PLC θα συνδέεται με το αντίστοιχο Κεντρικό PLC με καλώδιο τύπου Li-YYC 4x1mm<sup>2</sup> που θα οδεύει υπόγεια σε πλαστικούς σωλήνες, όπως ορίζεται στις Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις Ασθενών Ρευμάτων.

### **7.8.3 Δίκτυα επικοινωνίας αισθητών και σταθμών ελέγχου**

Όλοι οι αισθητές θα συνδέονται με τα PLC με κατάλληλα καλώδια δεδομένων τύπου LI-YYC που θα οδεύουν είτε εντός των πινάκων ηλεκτροδότησης είτε εντός των κτισμάτων σε σωλήνες (εγκατάσταση χωνευτή ή ορατή, ανάλογα με την ηλεκτρική εγκατάσταση ισχυρών ρευμάτων), είτε εντός υπόγειων πλαστικών σωλήνων πολυαιθυλενίου, διαμέτρου Φ50mm (κατασκευή ανάλογη με την κατασκευή των υπόγειων δικτύων της ηλεκτρικής εγκατάστασης).

## **7.9 Αισθητήρια**

Τα προβλεπόμενα αισθητήρια είναι:

### **7.9.1 Αισθητήρια Στάθμης**

Για την μέτρηση της στάθμης εγκαθίσταται στον υγρό θάλαμο κάθε αντλιοστασίου από ένα αισθητήριο το οποίο λειτουργεί με βάση την υδροστατική πίεση.

Το όργανο συνδέεται σε αντίστοιχη αναλογική είσοδο του PLC.

Στον πίνακα αυτοματισμού κάθε υποσταθμού προβλέπεται ένδειξη στάθμης με τουλάχιστον 3 ψηφία (m, κόμμα, ένα δεκαδικό (cm)) και αναλογική είσοδο 4-20 mA. Μέτρηση και ένδειξη θα έχουν την ακρίβεια 1cm ύψους στάθμης υγρού.

Τα Αισθητήρια στάθμης για κάθε θάλαμο άντλησης προβλέπεται να είναι στεγανότητας IP68, κατάλληλοι για λειτουργία σε θερμοκρασία από 0°C έως +60°C.

### 7.9.2 Πλωτηροδιακόπτες

Για την εξασφάλιση μίας βασικής λειτουργίας του αντλιοστασίου ακόμα και σε περίπτωση βλάβης της αναλογικής μέτρησης στάθμης σε κάθε αντλιοστάσιο τοποθετούνται στις προβλεπόμενες στάθμες υπερχείλισης και ξηρού από ένας πλωτηροδιακόπτης (φλοτέρ) που θα δίνει ψηφιακό σήμα εκκίνησης / διακοπής της λειτουργίας των αντλιών στο PLC.

Με την προβλεπόμενη διάταξη η απενεργοποίηση του φλοτέρ στην στάθμη ξηρού θα απαγορεύει και την χειροκίνητη εκκίνηση των αντλιών μέσω των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου. Για τον πλωτηροδιακόπτη προτιμάται η χρησιμοποίηση μορφής αχλαδιού (φούσκα) με κάλυμμα πολυπροπυλενίου και ενσωματωμένο υδραργυρικό διακόπτη.

### 7.9.3 Ανιχνευτές (ηλεκτρονόμοι) απουσίας / ασυμμετρίας ηλ. φάσεων

Στις περιπτώσεις αντλιοστασίων με H/Z τοποθετούνται δύο ηλεκτρονόμοι ανίχνευσης απουσίας τάσης / ασυμμετρίας φάσεων, ένας προ του H/Z και ένας μετά από αυτό.

Σε περίπτωση τροφοδοσίας μόνο από ΔΕΗ τοποθετείται ένας.

- Μέσω των ηλεκτρονόμων ελέγχεται η ηλεκτρική τροφοδοσία του αντλιοστασίου.
- Ο τελευταίος ηλεκτρονόμος προ της τροφοδοσίας των κινητήρων θα διακόπτει πρόσθετα τα βοηθητικά κυκλώματα των κινητήρων σε περίπτωση ανίχνευσης ανωμαλίας στην ηλεκτρική τροφοδοσία.
- Όλοι οι ηλεκτρονόμοι θα δίδουν σήμα στο plc ώστε να ελέγχεται και η ορθή λειτουργία.

## 7.10 Λοιπά στοιχεία

### 7.10.1 Αντικεραυνική προστασία

Συμπεριλήφθηκαν βαλβίδες αντικεραυνικής προστασίας τόσο για το σύνολο της εγκαταστάσεως όσο και για τα υποσυστήματά της.

Διατάξεις εσωτερικής αντικεραυνικής προστασίας τοποθετούνται στις καλωδιακές συνδέσεις:

1. Για την αντικεραυνική προστασία γραμμών δικτύου οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αντέχουν πλήγμα 10KA
- Έχουν μικρό risetime

2. Για την αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 220V οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αντέχουν πλήγμα 10KA
- Να μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε τριφασικές γραμμές τροφοδοσίας.
- Έχουν μικρό risetime

3. Για την αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA) οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Αντέχουν πλήγμα 10KA
- Έχουν ελάχιστη αντίσταση διαπέρασης (through resistance)
- Έχουν insertion loss το πολύ 3db
- Έχουν μικρό risetime
- Είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422, Profibus κτλ.

## 7.11 Τεκμηρίωση

Ο ανάδοχος θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών.

Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά και θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής:

### 7.11.1 Εγχειρίδιο Λειτουργίας Αυτοματισμού και συστήματος Τηλεελέγχου

Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά:

- Τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή / χρήστη κάθε σταθμού μέτρησης
- Τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση δεδομένων (back up) για λόγους ασφαλείας .
- Πλήρη προδιαγραφή του λογισμικού που θα περιέχει την προδιαγραφή του σχεδιασμού του συστήματος, λογικά διαγράμματα, τη λίστα του προγράμματος, στοιχεία δόμησης του λογισμικού και των δεδομένων του συστήματος για κάθε σύστημα και μέρος αυτού. Θα παραδοθεί στην υπηρεσία ένα πλήρες σετ εγχειριδίων Λογισμικού ανάλογο του αριθμού των λογισμικών που θα εγκατασταθούν.

### 7.11.2 Εγχειρίδιο Λειτουργίας και βλαβών οργάνων αυτοματισμού, PLC

Εγχειρίδια εξοπλισμού που θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής :

- Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- Εξοπλισμός σταθμών μέτρησης και τηλεελέγχου
- Συστήματα τηλεπικοινωνιών

### 7.11.3 Φάκελος τεκμηρίωσης Έργου

Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν:

- Πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων.
- Πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.
- Σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφισταμένων ηλεκτρικών πινάκων καθώς και ηλεκτρικών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής. Τα σχέδια αυτά θα γίνουν σε διαφάνειες σε φόρμα της υπηρεσίας και θα φέρουν έναν αριθμό προοδευτικής ακολουθίας που θα κοινοποιείται κατά της πράξης της εκτέλεσης των εργασιών, θα φέρουν μια πινακίδα αυτοκόλλητη με την επωνυμία υπηρεσίας και αντίστοιχη αρίθμηση.

Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε μαγνητικό μέσο.

Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπεργολάβων που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο η οποία και θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες :

- Όνομα προμηθευτών / υπεργολάβων
- Διεύθυνση προμηθευτών / υπεργολάβων
- Τηλέφωνα προμηθευτών / υπεργολάβων
- Όνομα αρμοδίων προμηθευτών / υπεργολάβων
- Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε

## 2.7 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

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

### 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)

### 3. ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

#### 3.1 Αγωγοί

Ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστάσεων 30x3,5 mm/105 mm<sup>2</sup> κατά DIN 48801, θεμελιακής γείωσης, εγκιβωτισμένη στο γκρο μπετόν κάτω από τις πεδιλοδοκούς θεμελίωσης.

#### 3.2 Στηρίγματα και εξαρτήματα

##### 3.2.1 Στηρίγματα αγωγών

Στήριγμα για την κατακόρυφη τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση, κατά DIN 48833, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 015. Το στήριγμα είναι από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο πάχους 3 mm, μήκους 250 mm, και βάθους εμπήξεως 150mm που μπορεί να στηρίξει ταινία πλάτους 30 ή 40 mm και αγωγό Φ8/10 χαλύβδινο ή χάλκινο. Τα στηρίγματα τοποθετούνται ανά 2 m περίπου, ώστε να διατηρούν το κατακόρυφο της ταινίας αφ' ενός, αφ' ετέρου προ της επίχωσης ή σκυροδέτησης (περίπτωση θεμελιακής γειώσεως) να αφήνουν διάκενο από τη βάση του χαντακιού τουλάχιστον 50mm ώστε να εναποτεθεί κάτω από την ταινία χώμα, κατά την επίχωση, και σκυρόδεμα σε περίπτωση σκυροδέτησης, ώστε ο αγωγός

γείωσης να περιβάλλεται με καλής ποιότητας υλικό. Η στήριξη του αγωγού ή της ταινίας επιτυγχάνεται με ελατηριωτή σύσφιξη του στηρίγματος, το οποίο προηγουμένως έχει πακτωθεί στο έδαφος.

### 3.2.2 Εξαρτήματα

1. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, κατά DIN 48845 K FI-10, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 08 030, κατάλληλος για συνδέσεις αγωγών εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα, θερμά επιψευδαργυρωμένος, διαστάσεων 60x60x4 mm για σύσφιξη αγωγών Φ8/10 και ταινίας 30 x 3,5 mm χαλύβδινων ή αλουμινίου. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8x25 mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ιδίου υλικού.

2. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου κατά DIN 48845 K FI-FI, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 04 130, κατάλληλος για συνδέσεις αγωγών εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα, θερμά επιψευδαργυρωμένος, διαστάσεων 60x60x4 mm για σύσφιξη χαλύβδινων ταινιών πλάτους 30 mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8x25 mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ιδίου υλικού. Ο σφικτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2mm του ιδίου υλικού.

3. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 040 κατάλληλος για σύσφιξη αγωγού Φ10 χαλύβδινου θερμά επιψευδαργυρωμένου με ταινία πλάτους 40 mm του ιδίου υλικού. Ο σφικτήρας είναι κατασκευασμένος από χάλυβα, θερμά επιψευδαργυρωμένος διαστάσεων 70 x 70 x 4mm και η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M8 x 25mm κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934 του ιδίου υλικού.

4. Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 04 040, κατάλληλος για σύσφιξη ταινιών πλάτους 40 mm, κατασκευασμένος από χάλυβα, θερμά επιψευδαργυρωμένος, διαστάσεων 70x70x4 mm. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες εξάγωνες M8x25 mm κατά DIN 933 χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, του ιδίου υλικού. Ο σφικτήρας φέρει ενδιάμεσο πλακίδιο πάχους 2 mm του ιδίου υλικού.

## 4. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΘΟΔΟΥ

### 4.1 Αγωγοί

Αγωγός κυκλικός χαλύβδινος (ράβδος), θερμά επιψευδαργυρωμένος (350 gr/m<sup>2</sup>), κατά DIN 48801, ελάχιστης διαμέτρου/διατομής αγωγού Φ8mm/50mm<sup>2</sup>, τοποθετημένος εξωτερικά, σε ειδικά στηρίγματα ή εγκιβωτισμένος στα υποστηλώματα οπλισμένου σκυροδέματος του κτιρίου.



## 4.2 Στηρίγματα και εξαρτήματα

### 4.2.1 Στηρίγματα αγωγών

1. Στήριγμα χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο από έλασμα 20x5 mm για αγωγό Φ8 ή Φ10 χαλύβδινο ή αλουμινίου για στήριξη με ρομπόκαρφο ή HILTI σε σκυρόδεμα, με εσωτερικό σπείρωμα στη βάση του M8 ή 5/16", κατά DIN 48828K, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 02 108 ή 61 02 116 αντίστοιχα. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο χαλύβδινες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες με τραπεζοειδή κεφαλή κατά DIN 84. Το στήριγμα είναι δυνατόν να στερεωθεί και σε βάση χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη κατά DIN 48829K, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 100.

2. Στήριγμα χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο από έλασμα 20x3 mm αγωγού Φ8 ή Φ10 χαλύβδινο ή αλουμινίου σε οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια, ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος κατά DIN 48805E, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 01 100 εφοδιασμένο με ροδέλλα αποστάσεως. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο χαλύβδινες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16 κατά DIN 84. Η στερέωση του στηρίγματος πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα θερμά επιψευδαργυρωμένη. Όπου η εγκατάσταση πραγματοποιείται σε οριζόντια επιφάνεια, η χρήση της ροδέλας στεγανοποίησεως από NEOPREN ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 200 είναι επιβεβλημένη.

### 4.2.2 Εξαρτήματα

1. Υποδοχή γειώσεως ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 65 14 410 για τη σύνδεση εγκιβωτισμένων αγωγών καθόδου ή γειώσεων με εμφανή μέρη της εγκατάστασης του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας. Η υποδοχή είναι από χυτοχάλυβα ή ανοξείδωτο χάλυβα κατά DIN 17100 και η σύνδεση με τα εγκιβωτισμένα στοιχεία της εγκατάστασης επιτυγχάνεται με σφικτήρα ανάλογου υλικού της μορφής DIN 48845, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 818, η δε σύνδεση με τα εμφανή μέρη επιτυγχάνεται με σύνδεσμο κατά DIN 48837D, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 400 και δύο βίδες ανοξείδωτες M8 x 20 κατά DIN 933.

2. Σφικτήρας στρογγυλού αγωγού Φ8/10 χαλύβδινου ή αλουμινίου κατασκευασμένος κατά DIN 48837B, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 200 από χυτοσίδηρο DIN 17100 θερμά επιψευδαργυρωμένο. Ο σφικτήρας χρησιμοποιείται για επιμήκυνση αγωγών (μούφα) ή για διακλάδωση αγωγών Φ8/10 του ίδιου υλικού. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με δύο βίδες χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10x25, κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή, για υποδοχή των αγωγών όπως στο DIN 48837, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810 και με εξάγωνα περικόχλια M10 κατά DIN 934 θερμά επιψευδαργυρωμένα. Τα περικόχλια ασφαρίζονται με GROVER ή ισοδύναμη ασφαλιστική ροδέλλα. Ο σφικτήρας μεταξύ άλλων εφαρμογών, μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για σύνδεση αγωγού με προστατευτικό αγωγό καθόδου κατά

DIN 48850K, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 02 200 ή 64 02 250 ή με ηλεκτρόδιο γειώσεως κατά DIN 48852, ενδεικτικών τύπων ΕΛΕΜΚΟ 63 00 015, 63 00 020, 63 00 025.

**3.** Σύνδεσμος ευθείας συνδέσεως αγωγών χάλυβα ή αλουμινίου στρογγυλής διατομής Φ10-Φ10, κατά DIN 48835, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 010, από χάλυβα DIN 17100 θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων 20 x 20 x 60 mm. Η σύσφιξη των αγωγών επιτυγχάνεται με μία βίδα (καρόβιδα) M10 x 25 κατά DIN 607 θερμά επιψευδαργυρωμένη, εφοδιασμένη με εξάγωνο περικόχλιο M10, κατά DIN 934 του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος χρησιμοποιείται για επιμήκυνση των αγωγών που είναι εγκατεστημένοι εκτός εδάφους. Για χρήση εντός του εδάφους δεν συνίσταται.

**4.** Σφικτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου κατά DIN 48845K, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 818 κατάλληλος για συνδέσεις αγωγών εντός και εκτός εδάφους, κατασκευασμένος από χάλυβα, θερμά επιψευδαργυρωμένος, διαστάσεων 60 x 60 x 4 mm για σύσφιξη αγωγών Φ8/10 χαλύβδινων ή αλουμινίου. Η σύσφιξη επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες M8 x 25mm με εξάγωνο κεφαλή κατά DIN 933 και εξάγωνα περικόχλια M8 κατά DIN 934, χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Ο σφικτήρας είναι εφοδιασμένος υποχρεωτικά με ενδιάμεσο πλακίδιο ίδιου υλικού, πάχους 2mm ώστε κατά την σύσφιξη των αγωγών να παραμβάλλεται το πλακίδιο και έτσι να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ τους.

## **5. ΙΣΟΔΥΝΑΜΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ**

### **5.1 Αγωγοί**

**1.** Αγωγός ηλεκτρολυτικού χαλκού πολύκλωνος, Cu-E κατά DIN 48801, με συρματίδια ελάχιστης διαμέτρου 1,7 mm, διαμέτρου αγωγού Φ5,1 mm/16 mm<sup>2</sup>, για ισοδυναμικές συνδέσεις.

### **5.2 Εξαρτήματα**

**1.** Εξισωτής δυναμικού 5x17x5 cm, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 66 00 000 αποτελούμενος από πλαστική βάση με τέσσερις οπές στα τέσσερα άκρα της για τη στήριξή της επί του τοίχου και κουμπωτό κάλυμα. Ο εξισωτής είναι σύμφωνος με τα VDE 0190 και 0100 και φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό.

Ζυγό ορειχάλκινο επινικελωμένο, διαστάσεων 15x15x140 mm που φέρει ακροδέκτη για αγωγό Φ8/10 που η σύσφιξή του επιτυγχάνεται μέσω μίας βίδας εξάγωνης χαλύβδινης επιψευδαργυρωμένης M8x20 mm, DIN 933 επτά υποδοχών για αγωγούς διατομής 2,5 έως 25mm<sup>2</sup> η σύσφιξη των οποίων επιτυγχάνεται με δύο βίδες M4x10 mm, DIN 84 χαλύβδινων επιψευδαργυρωμένων και μίας υποδοχής ταινίας μεγίστων διαστάσεων 30x3,5 mm, η σύσφιξη της οποίας πραγματοποιείται μέσω δύο χαλύβδινων κοχλιών εξαγώνων M6x20 mm, DIN 933.

**2.** Σύνδεσμος μορφής ακροδέκτου κατά DIN 48837E, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 300 από χυτοσίδηρο DIN 17100 θερμά επιψευδαργυρωμένος, κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χαλύβδινου ή αλουμινίου κυκλικής διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη, επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη M10 x 25, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά επιψευδαργυρωμένο με την παρεμβολή ροδέλλας ασφαλείας (GROVER ή ισοδύναμο). Η σύνδεση με τη μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού.

**3.** Σύνδεσμος μορφής γωνιακού ακροδέκτου κατά DIN 48837D, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 400, από χυτοσίδηρο DIN 17100, θερμά επιψευδαργυρωμένος κατάλληλος για σύνδεση αγωγού χαλύβδινου ή αλουμινίου διατομής Φ8/10, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη M10x25 mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά επιψευδαργυρωμένο με την παρεμβολή ροδέλλας ασφαλείας (GROVER ή ισοδύναμο). Η σύνδεση με τη μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού.

**4.** Περιλαίμιο-κολλάρο κατά DIN 48818D, ενδεικτικών τύπων ΕΛΕΜΚΟ 65 01 212, 65 01 300, 65 01 400 για σωλήνες διαμέτρου 2 ½", 3", 4" από χαλύβδινο έλασμα 40x3 mm τα δύο πρώτα και 40x4 mm το τρίτο θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές, η σύσφιξη του οποίου επί του σωλήνος πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M8x20 mm, DIN 933 και δύο περικόχλια M8, DIN 934, χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα κατά DIN 48837A, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 65 01 100.

**5.** Σφικτήρας συνδέσεως στρογγυλού αγωγού Φ8/10 χαλύβδινου ή αλουμινίου με επίπεδη μεταλλική επιφάνεια, κατασκευασμένος κατά DIN 48837A, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 100 από χυτοχάλυβα DIN 17100 θερμά επιψευδαργυρωμένος. Η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά γαλβανισμένη M10x25 mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή, για υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810 και με εξάγωνο περικόχλιο M10 κατά DIN 934 θερμά γαλβανισμένο που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφικτήρα και του περικοχλίου, που ασφαρίζεται με GROVER ή αντίστοιχη ασφαλιστική ροδέλα.

**6.** Σπινθηριστής, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 66 01 000, συνδεόμενος μεταξύ εξισωτού και άλλων γειώσεων ή συσκευών, όπως προβλέπουν οι σχετικές προδιαγραφές. Ο σπινθηριστής στα άκρα του έχει δύο ακροδέκτες κατάλληλους να δεχθούν συνδέσμους ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 100 ή 62 25 100. Το περίβλημά του είναι από πορσελάνη και έχει τα πιο κάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά.

Τάση διασπάσεως σε εναλλασσόμενη τάση 50 Hz : 10 kV περίπου

Δυναμική τάση διασπάσεως μορφής 1,2/50  $\mu$ sec : 25 kV περίπου

## 2.8 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 πυρανίχνευσης και συναγερμού
4. Εγκαταστάσεις συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης
5. Εγκατάσταση απλού πυροσβεστικού δικτύου
6. Εγκατάσταση πυροσβεστικών κρουνών
7. Εγκατάσταση πυροσβεστήρων
8. 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)
- Φωτιστικά Ασφαλείας (π και δ)
- Απλές Πυροσβεστικές φωληές (π)
- Αυτόματα συστήματα κατασβέσεων (π και κ)
- Πυροσβεστικοί κρουνοί (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 ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Η παρούσα προδιαγραφή αναφέρεται στην πλήρη εγκατάσταση πυρανίχνευσης και συναγερμού έναντι φωτιάς, ώστε να παρέχεται πλήρης ασφάλεια στους προστατευμένους χώρους.

#### 5.1 Κεντρικός πίνακας πυρανίχνευσης Συμβατικού Τύπου

Ο πίνακας πυρανίχνευσης θα έχει κατάλληλη χωρητικότητα ζωνών, όπως καθορίζεται στην Τεχνική Περιγραφή και στα Σχέδια.

Ο πίνακας θα πρέπει να είναι σύγχρονης τεχνολογίας ηλεκτρονικός και να αυτοελέγχεται συνεχώς δίνοντας αμέσως σήμα βλάβης σε περίπτωση ανωμαλίας. Η τροφοδοσία του πίνακα θα είναι διπλή δηλαδή μέσω μετασχηματιστού-ανορθωτού και μέσω των συσσωρευτών. Ειδική μπαταρία μεγάλης διάρκειας θα σηματοδοτεί στον πίνακα ενδείξεων την απώλεια τροφοδοσίας και από τις 2 πηγές. Σε περίπτωση διακοπής, βλάβης, αποσυνδέσεως ή πτώσεως της τάσεως της μίας εκ των 2 πηγών τροφοδοσίας θα ανάβει σχετική ένδειξη.

Η κύρια τροφοδοσία (από 230 VAC) θα μπορεί να τροφοδοτήσει όλη την εγκατάσταση σε κατάσταση συναγερμού και χωρίς τους συσσωρευτές. Η εφεδρική τροφοδοσία (από συσσωρευτές) θα έχει την απαιτούμενη αυτονομία για να λειτουργήσει το σύστημα για 30 ώρες μετά την πάροδο των οποίων να έχει την ισχύ για ενεργοποίηση των αυτοματισμών, ηχητικών μέσων για 10 λεπτά.

Ο πίνακας θα επισημαίνει την διακοπή, βραχυκύκλωμα ή διαρροή προς τη γη όλων των γραμμών που αφορούν το δίκτυο.

Το ανωτέρω ισχύει ιδιαίτερα για τις γραμμές των σειρήνων και των φωτεινών σηματοδοτών. Θα υπάρχει ένδειξη ότι κάποιο κύκλωμα ανίχνευσης έχει τεθεί εκτός λειτουργίας. Ο πίνακας θα μπορεί να τεθεί σε θέση TEST για δοκιμές πάσης φύσεως χωρίς να ενεργοποιούνται οι αυτοματισμοί. Στη θέση TEST ο πίνακας θα επανέρχεται σε ηρεμία αυτόματα μετά από κάποιο συναγερμό. Στη θέση TEST θα τίθεται μεμονωμένα κάθε ζώνη και ενώ δοκιμάζονται οι ανιχνευτές μίας ζώνης το υπόλοιπο κτίριο θα προστατεύεται διότι το σύστημα θα λειτουργεί κανονικά. Ο χρόνος επεμβάσεως ή σιγήσεως των σειρήνων και ο χρόνος επαναφοράς σε ηρεμία θα προγραμματιστούν και θα ρυθμιστούν ανάλογα με τις λειτουργικές ανάγκες του κτιρίου. Ο πίνακας θα ελέγχει αυτούς

τους χρόνους και αν δεν επέμβει ο χειριστής πριν από την πάροδο αυτών των χρόνων θα ειδοποιείται αυτόματα η Πυροσβεστική Υπηρεσία. Όλος ο πίνακας να αποτελείται από βυσματούμενες ηλεκτρονικές πλακέτες, ώστε σε περίπτωση βλάβης να αντικαθίσταται χωρίς καθυστέρηση το κύκλωμα με βλάβη. Ο αριθμός των ανιχνευτών σε κάθε ζώνη, ο αριθμός των ζωνών σε κάθε βρόγχο και η διαφοροποίηση των σημάτων συναγερμού θα γίνεται από το πληκτρολόγιο προγραμματισμού του κεντρικού πίνακα. Σε περίπτωση που περισσότερες ζώνες δώσουν σήμα συναγερμού (σοβαρή πυρκαϊά) η πρώτη ζώνη που τέθηκε σε συναγερμό θα έχει διαφορετική οπτική ένδειξη από τις υπόλοιπες (π.χ. αφής σβέσης), ώστε να κατευθυνθούν προς την πυρκαϊά οι πυροσβεστικές δυνάμεις. Όλο το σύστημα πυρανιχνεύσεως θα προστατεύεται από δολιοφθορά με σκοπό τον εμπρησμό του κτιρίου χωρίς να λειτουργήσει ο συναγερμός, ως εξής κατ' ελάχιστον:

- Οι ανιχνευτές δεν θα μπορούν να αφαιρεθούν από την βάση τους χωρίς ειδικό εργαλείο.
- Αν κάποιος ανιχνευτής αφαιρεθεί, ο πίνακας θα δώσει σήμα βλάβης στη σχετική ζώνη.

Ενδεικτικός τύπος: Notifier FS

## 5.2 Ανιχνευτές

Οι ανιχνευτές θα συνδέονται κατά ζώνες με τον πίνακα με διπολικό καλώδιο. Οι βάσεις των ανιχνευτών θα είναι από αυτοαπόσβεσιμο πλαστικό για επίτοιχη τοποθέτηση, κατάλληλες για υγρούς χώρους και με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 53 (ή IP43).

Ο ανιχνευτής θα στερεώνεται στη βάση με σύστημα BAYONET.

Οι ανιχνευτές θα έχουν κυκλώματα προστασίας από αιχμές τάσεως, αντιστροφή πολικότητας και ηλεκτρομαγνητικά πεδία.

Το ηλεκτρονικό μέρος θα είναι ερμητικά προστατευμένο με ρητινώδεις ουσίες. Η βάση θα έχει φωτεινή ένδειξη συναγερμού και θα μπορεί να συνδεθεί επαναλήπτης. Η μέγιστη επιτρεπτή αντίσταση ενός βρόγχου πυρανιχνεύσεως να είναι τουλάχιστο 250 Ω. Η τάση λειτουργίας των ανιχνευτών να είναι 20 VDC (ενδεικτικά). Η ευαισθησία του ανιχνευτού να μην μεταβάλλεται περισσότερο από 20% μεταβαλλομένης της τάσεως τροφοδοσίας κατά το ίδιο ποσοστό. Οι ανιχνευτές πρέπει να αποσυναρμολογούνται, ώστε να είναι δυνατός ο σωστός καθαρισμός τους. Η βάση θα διαθέτει επαφές για την ηλεκτρονική μέτρηση της μεταβολής της ευαισθησίας του ανιχνευτού (τάση συναγερμού). Στη βάση των ανιχνευτών θα προστίθεται ηλεκτρονικό κύκλωμα για αναγνώριση του συγκεκριμένου ανιχνευτού σε σήμα συναγερμού (SINGLE IDENTIFICATIONS).



### 5.2.1 Ανιχνευτές καπνού τύπου Ιονισμού

Ο ανιχνευτής να διαθέτει μεταλλικό πλέγμα προστασίας από την εισχώρηση μικρών εντόμων στο θάλαμο ιονισμού και θα είναι διπλού θαλάμου ιονισμού (μετρήσεως και συγκρίσεως).

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να ρυθμίζεται ηλεκτρονικά ως προς την ευαισθησία του (μεταβολή της τάσεως συναγερμού), μηχανικά ως προς το άνοιγμα εισχωρήσεως των προϊόντων καύσεως και χρονικά δηλαδή άμεσα ή με καθυστέρηση (για την αποφυγή ψευδοσυναγερμών από κάπνισμα). Η ραδιενεργός πηγή να είναι Αμερίκιο 241 και με μικρότερη εκπομπή από 1  $\mu\text{Curie}$ .

Επιτρεπτή θερμοκρασία περιβάλλοντος : -25 έως +80ο C.

Επιτρεπτή σχετική υγρασία περιβαλλ. : 95%

Ειδικά οι ανιχνευτές ιονισμού πρέπει απαραίτητως να πληρούν τις προδιαγραφές EN 54 (EUROPEAN STANDARDS) με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP 43 και να είναι εγκεκριμένοι από τουλάχιστον 2 από τους προαναφερόμενους οργανισμούς.

Ενδεικτικός τύπος : Notifier 1151

### 5.2.2 Φωτοηλεκτρικοί ανιχνευτές

Ανιχνευτής καπνού, φωτοηλεκτρικός, συμβατικού τύπου εγκεκριμένος σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN 54 πλήρης με βάση στηρίξεως κλπ. εξαρτήματα.

Ενδεικτικός τύπος : Notifier 2351

### 5.2.3 Θερμοδιαφορικοί ανιχνευτές

Ο ανιχνευτής θα δίνει συναγερμό στους 58 °C, ως προς την μέγιστη θερμοκρασία και θα δίνει συναγερμό το πολύ σε 150" σε άνοδο της θερμοκρασίας ίση ή μεγαλύτερη των 10 °C ανά πρώτο λεπτό και θα διαθέτει δύο αντιστάσεις (μετρήσεως και συγκρίσεως).

Ο ανιχνευτής πρέπει τις προδιαγραφές EN 54-5 με βαθμό προστασίας τουλάχιστο IP 65.

Ενδεικτικός τύπος : Notifier 5351E

## 5.3 Κομβία συναγερμού

Ο τρόπος λειτουργίας θα είναι να πιεστεί το κουμπί μετά την θραύση του τζαμιού. Θα φέρει φωτεινή ένδειξη ενεργοποίησης και δεν θα επανέρχεται σε θέση ηρεμίας χωρίς ειδικό εργαλείο ή κλειδί.

Βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP 40. Η γραμμή τροφοδοσίας θα είναι επιβλεπόμενη από διακοπή, γείωση ή βραχυκύκλωμα.

Ενδεικτικός τύπος : Notifier WR2072/SR

#### **5.4 Σειρήνες και Φωτεινοί επαναλήπτες**

Σειρήνα συναγερμού με ενσωματωμένο φωτεινό επαναλήπτη, ισχύος min 100 dB (A)/1 m, εγκεκριμένου τύπου σύμφωνα με τις απαιτήσεις του EN 54 part 3, πλήρης με βάση κλπ. εξαρτήματα.

Περιλαμβάνονται :

- Στοιχείο ελέγχου (control module CMX-1).
- Τοπικό τροφοδοτικό UPS με συσσωρευτή, σύμφωνα με τις απαιτήσεις

Ενδεικτικός τύπος : SYSTEM SENSORS EMA 24 FR SS.

#### **5.5 Καλωδιώσεις**

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 πυρανίχνευσης. Τα καλώδια που χρησιμοποιούνται θα είναι γενικά διατομής  $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ , αλλά σε εγκαταστάσεις μικρής έκτασης θα είναι  $2 \times 1.0 \text{ mm}^2$ ,

### **6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΑΥΤΟΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ**

Τα συστήματα αυτόματης κατάσβεσης χρησιμεύουν για την αυτόματη ανίχνευση και κατάσβεση της πυρκαγιάς, που τυχόν θα εκδηλωθεί στους χώρους που προστατεύουν και περιλαμβάνουν:

1. Σύστημα πυρανίχνευσης-προειδοποίησης.
2. Σύστημα κατάσβεσης.

#### **6.1 Σύστημα πυρανίχνευσης**

##### **6.1.1 Τοπικοί πίνακες πυρανίχνευσης-κατάσβεσης**

Τοπικοί πίνακες πυρανίχνευσης-κατάσβεσης αυτόματοι, ηλεκτρονικοί, ζωνών, επεκτάσιμοι, με όλες τις απαιτούμενες λειτουργίες και ενδείξεις, όπως:

- Κύρια τροφοδοσία 230/24 V από το δίκτυο της ΔΕΗ και εφεδρική τροφοδοσία χαμηλής τάσης από συσσωρευτές 24 V, που επαρκούν για συνεχή συναγερμό διάρκειας 30 min, καθώς και μονάδα αυτόματης φόρτισης των συσσωρευτών.
- Σύστημα αυτόματης επανάταξης από τη μία πηγή στην άλλη.
- Ισάριθμες ενδείξεις περιοχών (ζωνών), ανάλογα με τις προστατευόμενες ζώνες.

- Σύστημα αυτόματης επιτήρησης των γραμμών με επιλογικό διακόπτη εντοπισμού της βλάβης.
- Σύστημα ενεργοποίησης φωτεινών επαναληπτών και ηχητικών οργάνων.
- Σύστημα ενεργοποίησης προειδοποιητικών επιγραφών συστημάτων αυτόματης κατάσβεσης.
- Σύστημα εντολών στα όργανα ενεργοποίησης (ηλεκτροβάννες, διακόπτες, κλπ) των αυτόματων συστημάτων κατάσβεσης.
- Στοιχεία διασύνδεσης του πίνακα με τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης του κτιρίου.

Ενδεικτικός τύπος : C-TEC FP.

### 6.1.2 Πυρανίχνευτές

1. Πυρανίχνευτής ιονισμού-καπνού, για την ανίχνευση ορατών και αοράτων προϊόντων της καύσης, εγκεκριμένος, ενδεικτικού τύπου NOTIFIER 1151.
2. Πυρανίχνευτής θερμικός-θερμοδιαφορικός, εγκεκριμένος, ενδεικτικού τύπου NOTIFIER 5351.

### 6.1.3 Σειρήνες

Σειρήνες, ενδεικτικού τύπου NOTIFIER NX5, οι οποίες θα έχουν τη δυνατότητα να εκπέμπουν δύο διαφορετικούς ήχους για τη διάκριση του προσυναγερμού (προειδοποίηση) και του συναγερμού (κατάσβεση) και θα φέρουν ενσωματωμένο φωτεινό επαναλήπτη (xenon) FLASH.

### 6.1.4 Κομβία Ενεργοποίησης και Ακύρωσης Κατάσβεσης

Σε κάθε σύστημα κατάσβεσης προβλέπονται υαλόφρακτα κομβία ενεργοποίησης κατάσβεσης (κόκκινου χρώματος), με τρεις εφεδρικές θέσεις χρήσης, ενδεικτικού τύπου Notifier WY2072/SY και ακύρωσης κατάσβεσης (κίτρινου χρώματος), με κλειδοδιακόπτη, ενδεικτικού τύπου Notifier WY9101/SY.

### 6.1.5 Φωτεινή Προειδοποιητική Πινακίδα

Στην είσοδο κάθε χώρου όπου προβλέπεται η εγκατάσταση αυτόματου συστήματος κατάσβεσης προβλέπεται η εγκατάσταση φωτεινής προειδοποιητικής πινακίδας που θα ανάβει όταν πραγματοποιείται κατάσβεση και θα ανγράφει τον τύπο του κατασβεστικού μέσου, για την αποτροπή ειδοδού στο χώρο. Η πινακίδα θα φέρει λαμπτήρα πυρακτώσεως 4W και ειδική επιγραφή «STOP».

### 6.1.6 Συνδέσεις με το Κεντρικό Σύστημα Πυρανίχνευσης

Κάθε τοπικός πίνακας πυρανίχνευσης κατάσβεσης θα πρέπει να μεταβιβάζει σήματα συναγερμού στον κεντρικό πίνακα, ως εξής:

1. ΤΠΠΚ, 1 συστήματος κατάσβεσης:
  - Βλάβη ή προσυναγερμός
  - Τελικός Συναγερμός και Ενεργοποίηση Κατάσβεσης
2. ΤΠΠΚ, περισσοτέρων κατασβέσεων:
  - Βλάβη
  - Προσυναγερμός
  - Τελικός συναγερμός και ενεργοποίηση κατάσβεσης

Θα προβλέπονται έξοδοι στον ΤΠΠΚ για τη μετάδοση σημάτων όπως ανωτέρω προς τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης.

### 6.1.7 Καλώδια

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.

## 6.2 Συστήματα αυτόματης κατάσβεσης με διοξείδιο (CO<sub>2</sub>)

Το σύστημα θα αποτελείται από τα παρακάτω:

### 1. Φιάλες-Συλλέκτης-Δικλείδες

Οι φιάλες θα είναι χαλύβδινες των 45 kg πίεσης 51,7 bar στους 21 °C, βαμμένες με εποξειδική βαφή. Σε κάθε σύστημα κατάσβεσης (συστοιχία ή μονή φιάλη) θα υπάρχει ένας σωληνοειδής ενεργοποιητής για την αυτόματη ενεργοποίησή του. Στην συστοιχία μόνο η πρώτη φιάλη θα είναι εξοπλισμένη με σωληνοειδή ενεργοποιητή. Η ενεργοποίηση της δεύτερης φιάλης θα επιτυγχάνεται μέσω χειροκίνητου και πνευματικού ενεργοποιητή, με τον οποίο θα είναι εφοδιασμένη. Όλοι οι ενεργοποιητές σωληνοειδείς και χειροκίνητοι-πνευματικοί θα έχουν μοχλό χειροκίνητης λειτουργίας και θα είναι ασφαλισμένοι από λανθασμένο χειρισμό.

Οι εύκαμπτοι σωλήνες των φιαλών της συστοιχίας θα καταλήγουν σε συλλέκτη. Μεταξύ συλλέκτη και φιάλης θα εγκατασταθούν βαλβίδες αντεπιστροφής και ασφαλιστικές υπερπίεσης.

Οι φιάλες υλικών κατάσβεσης θα εγκατασταθούν κατακόρυφα και θα στηρίζονται σε ειδικά χαλύβδινα διμερή μπρακέτα στήριξης.

### 2. Χαλύβδινες σωληνώσεις CO<sub>2</sub>

Οι σωληνώσεις του CO<sub>2</sub> θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή σειράς Schedule 40 κατά ANSI B36-10.

Τα εξαρτήματα θα είναι συγκολλητά σειράς Schedule 40 κατά ANSI B16-9 ή βιδωτά 3000 LB.

Οι σωληνώσεις θα βαφούν με μια στρώση μίνιο και δύο στρώσεις ελαιοχρώματος ερυθρής απόχρωσης.

### **3. Ακροφύσια CO<sub>2</sub>**

Οι σωληνώσεις των συστημάτων θα καταλήγουν σε ειδικά ακροφύσια, ο αριθμός και η διατομή των οποίων καθορίζεται στους τεχνικούς υπολογισμούς.

### **4. Κομβίο χειροκίνητης ενεργοποίησης της κατάσβεσης**

Θα είναι υαλόφρακτο με τρεις εφεδρικές θέσεις χρήσης.

### **5. Κομβίο ακύρωσης της εντολής κατάσβεσης**

Θα φέρει ειδικό κλειδοδιακόπτη.

### **6. Φωτεινή ένδειξη "STOP CO<sub>2</sub>"**

Θα φέρει λαμπτήρα πυρακτώσεως 4W και ειδική επιγραφή "STOP CO<sub>2</sub>".

## **6.3 Τεχνικοί Υπολογισμοί**

Οι υπολογισμοί της απαιτούμενης ποσότητας κατασβεστικού μέσου, του μεγέθους και της πίεσης των φιαλών σε συνδυασμό με τη διάταξη των σωληνώσεων και των ακροφυσίων που απαιτούνται για την κανονική λειτουργία των συστημάτων κατάσβεσης σύμφωνα με τους κανονισμούς, θα γίνει με κατάλληλο πρόγραμμα Η/Υ, σύμφωνα με τους κανονισμούς και τα δεδομένα των κατασκευαστών.

Ο υπολογισμός αυτός είναι υποχρέωση του προμηθευτή κάθε συστήματος.

## **7. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΛΟΥ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ**

### **7.1 Δίκτυα σωληνώσεων νερού**

Τα κεντρικά δίκτυα σωληνώσεων νερού θα κατασκευαστούν με τυποποιημένους σωλήνες και εξαρτήματα, όπως καθορίζεται στο κεφάλαιο της εγκατάστασης ύδρευσης.

### **7.2 Όργανα διακοπής δικτύων**

Αυτά είναι διακόπτες, βαλβίδες, βάννες και κρουνοί, όπως καθορίζεται στο κεφάλαιο της εγκατάστασης ύδρευσης.

### **7.3 Όργανα εκροής**

#### **7.3.1 Κρουνοί εκροής (υδροληψίες)**

Θα είναι διαμέτρου 3/4" ορειχάλκινοι σφαιρικοί. Η διακοπή θα γίνεται με σφαίρα από ανοξείδωτο κράμα υψηλής ποιότητας και στεγανοποίηση από TEFLON.

Προβλέπονται τα παρακάτω είδη κρουνών υδροληψίας:

- Σφαιρικοί με μοχλό 1/4 στροφής, επιχρωμιωμένοι, διαμέτρου 3/4" με κοχλιωτό ακροστόμιο για προσαρμογή ελαστικού σωλήνα υδροληψίας πυρόσβεσης.

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

## 7.4 Πυροσβεστικές Φωλιές

### 7.4.1 Με ελαστικό σωλήνα DN 20

Πυροσβεστική φωλιά κατάλληλη για μόνιμη υδροληψία με κοινό ελαστικό σωλήνα νερού μήκους 25 m και διαμέτρου DN 20 ( 3/4").

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα αποτελείται απο μεταλλικό ερμάριο διαστάσεων περίπου 0,40x0,50x0,18 m, τύπου επίτοιχου, κατασκευασμένο απο χαλυβδόελασμα πάχους 1,5 mm.

Το εμπρόσθιο μέρος διαμορφώνεται σε πλαίσιο για πόρτα. Το πλαίσιο της πόρτας του ερμαρίου θα κατασκευασθεί με στραντζάρισμα της λαμαρίνας των πλευρικών τοιχωμάτων.

Η πόρτα θα είναι από λαμαρίνα στραντζαριστή. Το πλαίσιο της πόρτας θα είναι στο ίδιο επίπεδο με το πλαίσιο του ερμαρίου, όπου στηρίζεται. Οι πλευρικές ενισχύσεις της πόρτας θα γίνονται με διπλό στραντζάρισμα.

Η πόρτα θα στηρίζεται σε δύο ισχυρούς μεντεσέδες που συγκολλούνται σε κατάλληλα διαμορφωμένη υποδοχή στο εσωτερικό των πλαισίων ερμαρίου και πόρτας, έτσι ώστε η πόρτα να εφαρμόζει χωρίς διάκενο στο πλαίσιο της πυροσβεστικής φωλιάς.

Η μανδάλωση της πόρτας θα γίνεται με χωνευτή περιστρεφόμενη χειρολαβή, χωρίς να εξέρχει από το εξωτερικό επίπεδο της πόρτας, και σύστημα μανδάλωσης στο εσωτερικό του ερμαρίου. Η χειρολαβή θα είναι κατασκευασμένη απο ανοδιωμένο αλουμίνιο.

Η πυροσβεστική φωλιά θα είναι βαμμένη εσωτερικά και εξωτερικά με αντισκωριακό χρώμα (γραφιτούχο μίνιο) και με δυο στρώσεις από ελαιόχρωμα σε κόκκινη απόχρωση (RAL 3000).

Στην πυροσβεστική φωλιά θα είναι επικολλημένη πλαστική με την ένδειξη "ΠΦ".

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα περιλαμβάνει:

1. Ανέμη τύλιξης του ελαστικού σωλήνα κατάλληλης διαμέτρου με δυνατότητας περιτύλιξης μέχρι 25 m σωλήνα. Η ανέμη θα είναι κατασκευασμένη απο χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 1 mm, πρεσσαριστή με στηρίγματα απο χαλύβδινα ελάσματα στο ερμάριο της ΠΦ και θα έχει

- τη δυνατότητα εξερχόμενη της ΠΦ να περιστραφεί κατά 270°. Όλη η κατασκευή της ανέμης-συστήματος στήριξης και περιστροφής θα γαλβανισθεί εν θερμώ.
2. Σωλήνα πυρόσβεσης διαμέτρου 3/4", μήκους 25 m κοινό ελαστικό, τύπου Helivyl-L της εταιρίας ΠΕΤΖΕΤΑΚΙΣ, προσαρμοσμένο με σφικτήρα στο στόμιο του κρουνοῦ υδροληψίας.
  3. Αυλίσκο εκτόξευσης νερού, προσαρμοσμένο με σφικτήρα στο άκρο του σωλήνα.
  4. Κρουνό υδροληψίας συνδεδεμένο στο δίκτυο ύδρευσης-πυρόσβεσης, όπως περιγράφεται στην παράγραφο 7.3.1 ανωτέρω.
  5. Η πυροσβεστική φωλιά θα αναρτηθεί σε πλαίσιο από χαλύβδινους μορφοσωλήνες στιβαρής κατασκευής, πακτωμένο σε βάση από σκυρόδεμα, το οποίο θα φέρει στέγαστρο από λαμαρίνα. Το πλαίσιο θα βαφεί όπως η ΠΦ.

## **8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΩΝ ΚΡΟΥΝΩΝ**

### **5.1 Δίκτυα σωληνώσεων**

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

#### **5.1.1 Γαλβανισμένοι χαλυβοσωλήνες**

Χαλυβοσωλήνες γαλβανισμένοι με ραφή μέσου βάρους από χάλυβα St 33 κατά DIN 2440, συνδεόμενοι με σπείρωμα, για εγκατάσταση μέσα στα κτίρια και εξωτερικά σε δίκτυα εντός του εδάφους.

##### **5.1.1.1 Σύνδεσμοι και εξαρτήματα σωλήνων**

Από μαλακτοποιημένο χυτοσίδηρο (μαγιάμπλ) γαλβανισμένα με σπείρωμα και με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά ΕΛΟΤ 567 και DIN 2950.

### **5.2 Πυροσβεστικοί Κруνοι**

Οι πυροσβεστικοί κρουνοί φέρουν δύο ταχυσυνδέσμους ονομαστικής διαμέτρου 2 1/2" βάνα απομόνωσης, θα συνδέονται δε με το δίκτυο και το υλικό κατασκευής τους θα είναι χυτοσίδηρος. Ο πυροσβεστικός κρουνός θα είναι ειδικής κατασκευής, με βάνα απομόνωσης στο βάθος του υπόγειου αγωγού πυρόσβεσης και με άξονα χειρισμού της μέχρι το πάνω μέρος του κρουνοῦ, που θα ανοίγει με κατάλληλο κλειδί.

Επίσης θα διαθέτει κατάλληλο κρουνό εκκένωσης της στήλης του νερού μέσα στο HYDRANT και πάνω από την βάνα απομόνωσης, για να αποφευχθεί το σπάσιμο του κρουνοῦ από πάγωμα του νερού τον χειμώνα.

## 9. 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.

### 6.1 Φορητοί πυροσβεστήρες

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα έχουν ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση και χειρολαβή.

Θα εγκατασταθούν πυροσβεστήρες των εξής τύπων:

#### 6.1.1 Πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης

Φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης, κατηγορίας ABCΕ.  
Τύπος Ρα 6 και Ρα 12 kg.

#### 6.1.2 Πυροσβεστήρες CO<sub>2</sub>

Φορητοί πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα.  
Τύπος C 6 kg.

## 10. ΥΛΙΚΑ ΠΥΡΟΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

### 10.1 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 επίχρισμα από ειδικά συνθετικά υλικά τύπου Flammastic, που διογκώνονται σε υψηλές θερμοκρασίες.

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

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

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

#### **10.1.1 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.

#### **10.1.2 Δίκτυα Αεραγωγών**

Στις διελεύσεις αεραγωγών προβλέπονται διαφράγματα πυρκαϊάς (Fire Dampers) που προδιαγράφονται στο κεφάλαιο "Εγκατάσταση Θέρμανσης-Αερισμού-Κλιματισμού".

#### **10.1.3 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

### 10.1.3.1 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.

### 10.1.3.2 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 οποιουδήποτε 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.

### 10.1.3.3 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

#### **10.1.3.4 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 ΙΟΥΝΙΟΣ 2008**

**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ**



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΔΗΜΟΣ ΘΕΣΣΑΛΟΝΙΚΗΣ  
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ ΗΛΜ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΕΡΓΟ : «ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΝΕΑΣ ΠΑΡΑΛΙΑΣ»

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 2.180.000,00 €

ΑΡ. ΜΕΛΕΤΗΣ : ΔΚΣ 19/06-11-2020

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΛΜ ΥΛΙΚΩΝ-ΕΡΓΑΣΙΩΝ**

### **1.ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ**

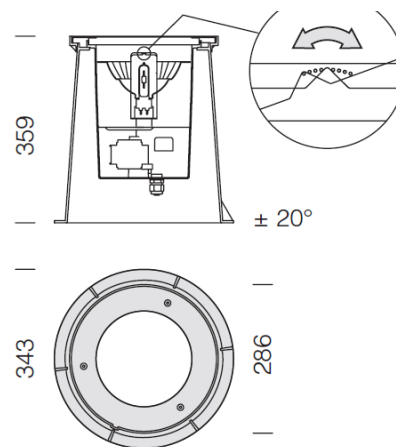
Στα πλαίσια της εργολαβίας του έργου «Συντήρηση της Νέας Παραλίας» θα αντικατασταθούν βανδαλισμένα φωτιστικά στη Νέα Παραλία.

**Άρθρο: ΑΤΗΕ Ν\9921.1 Ενδοδαπέδιο φωτιστικό με ένα λαμπτήρα ισχύος 70W με ενσωματωμένο σύστημα έναυσης**

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση. Το φωτιστικό θα πρέπει να έχει κατάλληλο κυτίο από συνθετικό υλικό ή άλλο ισοδύναμο, για τον εγκιβωτισμό του σε τσιμεντένια βάση, του οποίου το ύψος δεν θα υπερβαίνει τα 400mm. Θα έχει κάλυμμα από διαφανές πυρίμαχο γυαλί πάχους τουλάχιστον 5mm και περιμετρική “κορνίζα” από ανοξείδωτο ατσάλι INOX AISI316. Το φωτιστικό θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας τουλάχιστον 99,85%, ο οποίος θα επιδέχεται κλίση  $\pm 20^\circ$  τουλάχιστον και ενσωματωμένο σύστημα έναυσης. Το φωτιστικό θα φέρει παρέμβυσμα από σιλικόνη ή από άλλο παρεμφερές συνθετικό υλικό ώστε να εξασφαλίζεται βαθμός προστασίας από εισχώρηση νερού-σκόνης τουλάχιστον IP67 και θα έχει κλάση μόνωσης I ή κλάση μόνωσης II. Το φωτιστικό θα έχει δείκτη προστασίας έναντι χτυπημάτων τουλάχιστον IK10, θα αντέχει στην επιφάνεια του βάρους 4000kg τουλάχιστον και η θερμοκρασία που θα αναπτύσσεται στην εξωτερική επιφάνεια του γυαλινού καλύμματος δεν θα υπερβαίνει τους 90°C (για θερμ. περιβάλλοντος 25°C). Το φωτιστικό θα μπορεί να

δεχτεί εσωτερική αντιθαμβωτική περσίδα (εφόσον ζητηθεί από την υπηρεσία) καθώς και στεγανό IP67 ταχυσύνδεσμο (εφόσον ζητηθεί από την υπηρεσία) για την ηλεκτρική του σύνδεση με το καλώδιο παροχής. Το φωτιστικό θα έχει συμμετρική δέσμη φωτισμού  $40^{\circ} \pm 10\%$ . Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report), από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 και EN60598-2, το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).

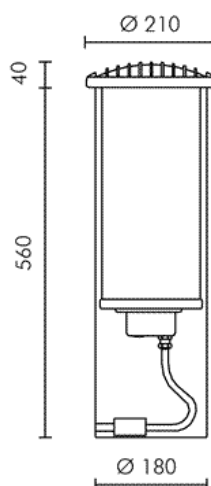
*Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1857 Floor*



**Άρθρο : ATHE N19921.6 Ενδοδαπέδιο φωτιστικό με ένα λαμπτήρα ισχύος 70W με ενσωματωμένο σύστημα έναυσης**

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με διπλή στρώση βαφής, με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και λοιπούς ρύπους. Το φωτιστικό θα συνοδεύεται από κυτίο εγκιβωτισμού κατασκευασμένο από polypropylene ή άλλο ισοδύναμο συνθετικό υλικό με ύψος (απαιτούμενο βάθος τοποθέτησης) όχι μεγαλύτερο από 600mm. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (LED board) θα είναι από διαφανές πυρίμαχο γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής, το οποίο θα έχει βαθμό αντοχής σε κρούση IK07 τουλάχιστον. Θα έχει κλάση μόνωσης I και δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP67 τουλάχιστον. Η περιμετρική κορνίζα του γυάλινου καλύμματος θα έχει διατομή όχι μεγαλύτερη από 200mm  $\pm 10\%$  και θα είναι κατασκευασμένη από χυτό αλουμίνιο. Το φωτιστικό θα φέρει εξωτερική προστατευτική περσίδα (πάνω από το γυάλινο κάλυμμα) η οποία θα είναι κατασκευασμένη από χυτό αλουμίνιο. Τόσο η περιμετρική κορνίζα όσο και η εξωτερική προστατευτική περσίδα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένες από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένες με την ίδια τεχνοτροπία με αυτήν του σώματος του φωτιστικού. Το φωτιστικό εσωτερικά θα φέρει *συμμετρικό ανταυγαστήρα από ανοδευμένο αλουμίνιο καθαρότητας 99,98% τουλάχιστον* για την επίτευξη στενής συμμετρικής δέσμης και θα έχει δυνατότητα κλίσης  $\pm 15^\circ$ . Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης και ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων HIT-CRI 70W. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN60598-1, EN60598-2, EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).

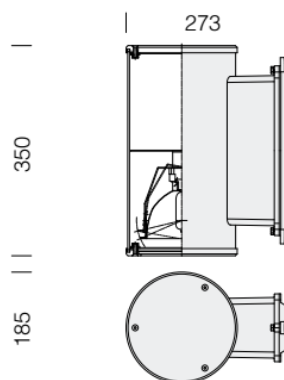
Ενδεικτικός τύπος: Simes / Zip / S.8550N



## Άρθρο : ATHE N19921.2 Φωτιστικό με δύο λαμπτήρες CDM-T35W

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 200\text{mm} \pm 10\%$  κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση και στην ακτινοβολία UV. Το άνω & κάτω κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους τουλάχιστον 4mm. Το φωτιστικό θα φέρει βάση για την τοποθέτηση του σε τοίχο, της οποίας οι διαστάσεις δεν θα υπερβαίνουν τα 350x100mm. Το φωτιστικό θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα από αλουμίνιο, ο οποίος θα επιδέχεται κλίση  $\pm 15^\circ$  τουλάχιστον. Θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP65 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει δύο λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων CDM-T 35W έκαστος και η εσωτερική καλωδίωση του φωτιστικού θα είναι τέτοια ώστε να είναι δυνατή η αφή-σβέση του κάθε λαμπτήρα (uplight & downlight) ξεχωριστά. Τόσο η άνω δέσμη του φωτιστικού (uplight) όσο και η κάτω δέσμη του (downlight), θα είναι συμμετρική. Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 και EN60598-2, το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).

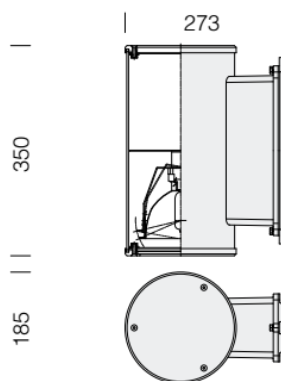
Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1290 Cilindro 1



### Άρθρο : ATHE N19921.3 Φωτιστικό επί ιστού με ένα λαμπτήρα CDM-T70W

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 200\text{mm} \pm 10\%$  κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο και θα είναι βαμμένο με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση και στην ακτινοβολία UV. Το κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους τουλάχιστον 4mm. Το φωτιστικό θα φέρει βάση για την τοποθέτηση του σε ιστό εξωτερικής κυλινδρικής διατομής  $\varnothing 102$ . Το φωτιστικό θα φέρει συμμετρικό αντανακλαστήρα από αλουμίνιο, ο οποίος θα επιδέχεται κλίση  $\pm 15^\circ$  τουλάχιστον. Θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP65 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων CDM-T. Η δέσμη του φωτιστικού θα είναι συμμετρική εύρους  $15^\circ \pm 10\%$ . Τα φωτομετρικά στοιχεία του φωτιστικού θα πρέπει να προκύπτουν από εργαστηριακό έλεγχο (test report) από αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο φωτομετρικό εργαστήριο. Ο εργαστηριακός έλεγχος καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του φωτομετρικού εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 και EN60598-2, το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων και ISO 14001:2015. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).

Ενδεικτικός τύπος: Disano / 1292 Cilindro 3



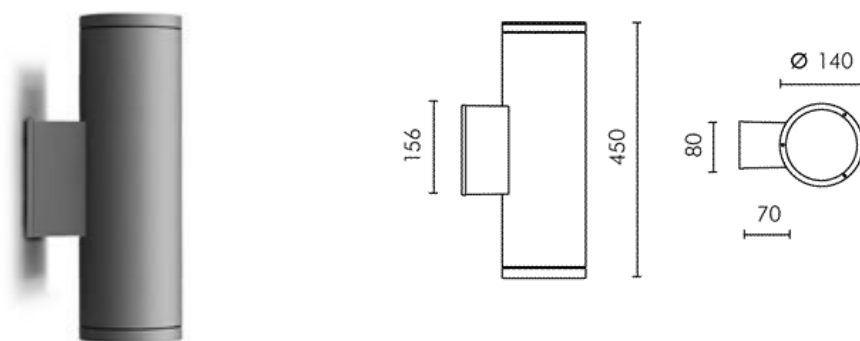
### Άρθρο : ATHE N19921.4 Φωτιστικό Up - Down επίτοιχης τοποθέτησης με δύο λαμπτήρες HIT 35W

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμινίου. Θα είναι βαμμένο με διπλή στρώση βαφής, με κατάλληλη βαφή και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής σε διάβρωση από νερό και UV ακτινοβολία. Θα διαθέτει βάση στήριξης από χυτό αλουμίνιο και



διαχύτη από διαφανές πυρίμαχο γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής. Το άνω & κάτω κάλυμμα της φωτεινής πηγής (διαχύτης) θα είναι από διαφανές θερμοανθεκτικό γυαλί πάχους τουλάχιστον 8mm. Το φωτιστικό θα φέρει βάση για την τοποθέτηση του σε τοίχο, της οποίας οι διαστάσεις δεν θα υπερβαίνουν τα 160x80mm. Το φωτιστικό θα φέρει συμμετρικό ανταυγαστήρα από αλουμίνιο, ο οποίος θα επιδέχεται κλίση  $\pm 15^\circ$  τουλάχιστον. Θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP65 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK08 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει δύο λαμπτήρες μεταλλικών αλογονιδίων CDM-T 35W έκαστος. Τόσο η άνω δέσμη του φωτιστικού (uplight) όσο και η κάτω δέσμη του (downlight), θα είναι συμμετρική εύρους  $10^\circ \pm 10\%$ . Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 και EN60598-2, το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement).

Ενδεικτικός τύπος: Simes / Minislot Up-Down / S.3942

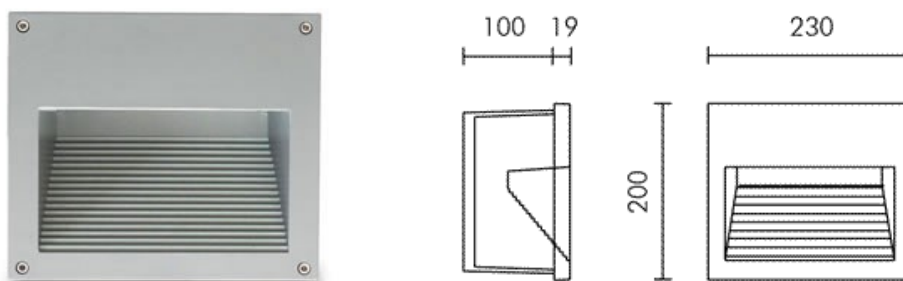


**Άρθρο : ATHE N\9921.5 Φωτιστικό στεγανό πλάγιας χωνευτής τοποθέτησης με ένα λαμπτήρα TC 18W**

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι ορθογωνικής διατομής και θα είναι κατασκευασμένο από χυτό αλουμίνιο. Θα φέρει ασύμμετρο ανταυγαστήρα από αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας 99,98% ενώ θα έχει διαχύτη από οπταλ πυρίμαχο γυαλί υψηλής μηχανικής αντοχής. Θα έχει διαστάσεις περίπου 230x200x120mm +5%, ενώ θα είναι βαμμένο με διπλή στρώση βαφής και κατόπιν κατάλληλης διαδικασίας ώστε να είναι εξαιρετικής αντοχής στη διάβρωση, ακόμη και σε παραθαλάσσιο περιβάλλον. Θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης. Το φωτιστικό, εφόσον ζητηθεί από την υπηρεσία, θα πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλο κυτίο εγκιβωτισμού από συνθετικό υλικό. Θα έχει κλάση μόνωσης I, δείκτη προστασίας έναντι στερεών και υγρασίας IP65 τουλάχιστον και δείκτη προστασίας έναντι κρούσης IK06 τουλάχιστον. Το φωτιστικό θα φέρει ενσωματωμένο σύστημα έναυσης και ένα λαμπτήρα φθορισμού compact 18W. Θα φέρει πιστοποιητικό ENEC από διαπιστευμένο

εργαστήριο δοκιμών με το οποίο θα προκύπτει συμμόρφωση με τα πρότυπα EN60598-1 και EN60598-2, το οποίο θα αφορά το σύνολο της γραμμής παραγωγής του φωτιστικού και όχι μόνο ένα δείγμα και θα περιλαμβάνει επιθεώρηση της παραγωγής του κατασκευαστή. Το φωτιστικό θα φέρει πιστοποιητικό CE και θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τα πρότυπα EN55015:2013-08, EN61000-3-2, EN61000-3-3, EN62471 & EN61547:2009. Το προσφερόμενο φωτιστικό σώμα θα πρέπει να είναι δημοσιευμένο στον επίσημο κατάλογο του κατασκευαστή ή στην επίσημη ιστοσελίδα αυτού, όπου και θα πρέπει να είναι εμφανή όλα τα τεχνικά του χαρακτηριστικά, για τη επιβεβαίωση αυτών από την υπηρεσία. Το εργοστάσιο κατασκευής του φωτιστικού θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001:2015 για το σχεδιασμό και κατασκευή φωτιστικών σωμάτων. Όλα τα προαναφερθέντα πιστοποιητικά και εκθέσεις δοκιμών, καθώς και η αναγνώριση-διαπίστευση του εκάστοτε εργαστηρίου θα πρέπει να κατατεθούν από τον ανάδοχο. Το εκάστοτε αναγνωρισμένο-διαπιστευμένο εργαστήριο θα λειτουργεί εντός των πλαισίων της EA-MLA (European Accreditation – Multilateral Agreement)

Ενδεικτικός τύπος: *Simes / Eos Square / S.4609*



## **2.ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΣΥΝΤΡΙΒΑΝΙΩΝ**

**Άρθρο : ΑΤΗΕ Π\8979.5.3 Ομόκεντρος διάτρητος προβολέας 12-24vdc/27w - 9led three in one**

Κατασκευασμένος εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304/316, ενιαίας κατασκευής, διασπώμενος, με εξωτερική διάμετρο 160 mm, και οπή στο κέντρο με διάμετρο 50 mm. Στο εσωτερικό της μονάδας θα βρίσκεται το εξειδικευμένο υδραυλικό μέρος για την υποδοχή του ακροφυσίου και στο κάτω μέρος της μονάδας θα υπάρχει ενιαίος, σφαιρικός ευθυγραμμιστής. Τα LED θα είναι τοποθετημένα σε ενιαία PCB ηλεκτρονική πλακέτα με LED DRIVERS, και θερμική αυτοπροστασία. Θα αποτελείται από 9 POWER LED, RGB (τρία σε ένα, κάθε led θα έχει όλες τις αποχρώσεις, με εσωτερική μίξη) εκατομμυρίων αποχρώσεων. ( ή Λευκού Ψυχρού χρώματος).

Τροφοδοσία με DC 12-24V

POWER LED 27W - 9LED THREE IN ONE

Θα φέρουν ειδικούς φακούς 24 μοιρών, και ειδικό καλώδιο 3μ.

**Άρθρο : ΑΤΗΕ Π\8204.99.3 Ακροφύσιο τύπου geyser jet 1 ½ ” .**

Κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304/316, με πάσο αρσενικό 1 ½ ”

**Άρθρο : ΑΤΗΕ Π\8204.99.4 Ακροφύσιο τύπου smooth bore 1 ½ ” x 22 mm**

Κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304/316, αποτελούμενο από τρία μέρη, με πάσο αρσενικό 1 ½ ” και διάμετρο στομίου 22 MM.

Με ενσωματωμένο διάφραγμα για την ομαλή και κρυστάλλινη ροή του νερού.

### **3.ΚΡΗΝΗ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ**

**Άρθρο : ΑΤΗΕ Π\8138.11 Κρήνη κοινού υπαίθρια, μορφής στήλης ορθογωνικής διατομής, με κρουνό και σχάρα απορροής πλήρης, τύπου BENITO ATLAS ή ισοδύναμη**

Κρήνη πόσιμου νερού ύψους 1010mm. Θα είναι κατασκευασμένη από χάλυβα τετράγωνης διατομής διαστάσεων 190x190mm, πάχους 4mm. Η κρήνη θα έχει υποστεί κατεργασία Ferrus, μία διαδικασία προστασίας του σιδήρου, η οποία εγγυάται την αντοχή στην υψηλή διάβρωση. Σε πρώτη φάση όλη η σκουριά, λάδια και λοιπά υπολείμματα εξαφανίζονται με σφυρηλάτηση. Σε δεύτερη φάση, εφαρμόζεται μία βαφή με εμβάπτιση, χρησιμοποιώντας ηλεκτρισμό για την εφαρμογή της. Τα σωματίδια της βαφής μαγνητίζονται στο μεταλλικό μέρος και η βαφή εναποτίθεται σε αυτό, δημιουργώντας μία λεία στρώση. Έπειτα εφαρμόζεται εποξειδικό αστάρι υψηλής περιεκτικότητας ψευδαργύρου. Τέλος, εφαρμόζεται πολυεστερική βαφή πούδρας με διπλή λειτουργία: εμφάνιση και προστασία. Η στήλη θα φέρει κρουνό πίεσης σε ύψος 850mm, σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα, στερεωμένη επάνω σε ανοξείδωτη (INOX) φλάντζα που θα στερεώνεται επί της στήλης και θα φέρει θυρίδα σύνδεσης. Ο κρουνός πίεσης θα έχει ροή προς τα κάτω και βάση στερέωσης των δακτύλων για την εφαρμογή της πίεσης. Θα έχει δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης. Στη βάση της η στήλη θα φέρει πλάκα στερέωσης με διαστάσεις 300x300x5mm και τέσσερα σημεία στήριξης με βίδες M10x150mm, αυτοεκτονούμενες εσωτερικά. Η αποχέτευση των υδάτων θα επιτυγχάνεται με μεταλλική γαλβανισμένη σχάρα διαστάσεων 300x450mm και σε κάνναβο. Στο σημείο κάτω από την σχάρα θα προτείνεται πλαστική σωλήνα αποχέτευσης PVC Ø50mm τουλάχιστον. Η απαιτούμενη παροχή νερού θα είναι εύκαμπτος σωλήνας ¾”. Η σχάρα θα τοποθετείται στο ύψος της τελικής επιφάνειας του δαπέδου. Η κρήνη θα θεμελιωθεί σε βάση 50X50X50cm με σχάρα οπλισμού Φ10/13.



#### **4. ΕΤΗΣΙΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ PLC-SCADA ΤΗΣ ΝΕΑΣ ΠΑΡΑΛΙΑΣ (ΦΑΣΗ Α & Β)**

Η κατασκευή της Νέας Παραλίας είναι διαχωρισμένη σε δύο φάσεις (φάση Α και Β) με τα συστήματα αυτοματισμού Plc χωρισμένα σε δύο διαφορετικά Scada ( Α' και Β' Φάσης).

##### **Άρθρο : ΑΤΗΕ Π\9338 Ετήσια συντήρηση συστημάτων αυτοματισμού Plc-Scada της Νέας Παραλίας (Φάση Α & Β)**

Δύο (2) προγραμματισμένες επισκέψεις, ανά μήνα, για έλεγχο λειτουργίας, συλλογή-καταγραφή προβλημάτων, λήψη backup, μικρο επεμβάσεις στο πρόγραμμα χωρίς μετατροπή στην βασική δομή του προγράμματος plc..

Αλλαγή προγραμμάτων σε όλα τα PLC και του SCADA της Α' φάσης για την δημιουργία επιπλέον 3 επιλογών έναυσης - σβέσης ανά κατηγορία φωτισμού ,(τώρα υπάρχει μόνο 1 επιλογή). Η αλλαγή για να μπορούν να παραμείνουν μετά τις 23:59 έχει γίνει με προηγούμενη ανάθεση, αλλά έχουν μπει οι ρυθμίσεις στα plc, τώρα θα γίνει διαχωρισμός κατηγοριών με επιλογή από το scada ξεχωριστών χρόνων έναυσης σβέσης

Αλλαγή προγραμμάτων σε όλα τα PLC και του SCADA της Β' φάσης για την δυνατότητα ενεργοποίησης του ΤΑΣ από το scada έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν εντολές φωτισμού πριν από την κανονική έναυση του ΤΑΣ από το δίκτυο. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης αστοχίας ενεργοποίησης από το δίκτυο. Δεν θα αποζημιώνονται από το παρόν τιμολόγιο αλλαγές καλωδίωσης και προσθήκες τοπικά στους πίνακες, εργασίες.

Αλλαγή προγραμμάτων στα plc scada της Α'φάσης για την δημιουργία αναφορών σφάλματος από φλοτέρ στα υπόγεια φρεάτια για την προστασία εξοπλισμού των φρεατίων. Επιπλέον προγραμματισμός όλων των plc και βιομηχανικού ρούτερ για της αποστολή email στην εμφάνιση σφάλματος υπερχείλισης υπόγειου φρεατίου σε Α και Β φάση

24ωρη απομακρυσμένη τεχνική υποστήριξη και παρακολούθηση μέσω internet και δια τηλεφώνου

Εγκατάσταση προγραμμάτων σε νέο υπολογιστή και θέση σε λειτουργία σε περίπτωση καταστροφής του υφιστάμενου υπολογιστή

**Άρθρο : ΑΤΗΕ Π19338.1 Αναβάθμιση Scada της Α' & Β' φάσης της Νέας Παραλίας.**

1) Αναβάθμιση του λογισμικού Scada των αυτοματισμών της Νέας Παραλίας (φάση Α & Β) και αντικατάσταση των αντίστοιχων Η/Υ.

Αναλυτικότερα για την φάση Α προβλέπονται: 1. Η/Υ επαγγελματικός με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :Επεξεργαστής I7-9700K στα 3,0GHz,Μνήμη RAM 8GB DDR4,Αποθηκευτικό μέσο PCI NVMe SD256GB,Έξοδος εικόνας Display Port και VGA,Ενσύρματη δικτύωση Intel I210-T1 PCe GbE,Λειτουργικό σύστημα Windows 10 Pro 64 bit,Οθόνη 24" ανάλυσης 1920 x 1080, IPS Panel 2. SIMATIC WinCC RT Professional, 8192 Power Tags V16, upgrade V11..V15 -> V16; runtime software in TIA Portal.single license, SW and documentation on DVD, license key on USB stick, Class A, 5 languages (de,en,fr,es,it), Please observe product release: support.industry.siemens.com Entry ID: 109771219 \*\*\*\*\*Content: set (2x DVD + 1x USB)

Για την φάση Β προβλέπονται : 1. Η/Υ επαγγελματικός με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :Επεξεργαστής I7-9700K στα 3,0GHz,Μνήμη RAM 8GB DDR4,Αποθηκευτικό μέσο PCI NVMe SD256GB,Έξοδος εικόνας Display Port και VGA,Ενσύρματη δικτύωση Intel I210-T1 PCe GbE,Λειτουργικό σύστημα Windows 10 Pro 64 bit,Οθόνη 24" ανάλυσης 1920 x 1080, IPS Panel 2. SIMATIC WinCC RT Upgrade from V6.2 to V7.2 for SIMATIC WinCC Runtime (RT) incl. options redundancy, server, User archive, Web Navigator, Web NAV Load-Balancing, Web diagnostics client/server, Data Monitor, Connectivity Pack, Connectivity Station Runtime/Configuration software on DVD., Single license, License key on USB stick 3. SIMATIC WinCC RT SW Upgrade from V7.2/7.3 to V7.5 for SIMATIC WinCC Runtime (RT) incl. options Redundancy, Server, User Archive, Web Navigator, Web NAV Load-Balancing, Web Diagnostics Client/Server, Data Monitor, Connectivity Pack, Connectivity Station Runtime/configuration software on DVD.,single license, license key on USB flash drive \*\*\*\*\* Content: Set (3x DVD + 1x USB)

Όλες οι αναβαθμίσεις λογισμικού Scada θα συνοδεύονται από επίσημη άδεια και κλειδί σε USB, αντίγραφο και τεκμηρίωση του λογισμικού σε DVD. Στο κόστος περιλαμβάνεται και η εργασία εγκατάστασης του λογισμικού καθώς και η προσκόμιση αναλυτικών μονογραμμικών σχεδίων με όλες τις εισόδους και εξόδους των PLC της εγκατάστασης. Πλήρης αναβάθμιση του Scada και των δύο φάσεων της Νέας Παραλίας, η παράδοση σε πλήρη λειτουργία καθώς και η εκπαίδευση τουλάχιστον δύο τεχνιτών του Δήμου Θεσσαλονίκης στο χειρισμό του.

2)Μετατροπή προγραμμάτων και προετοιμασία νέων υπολογιστών – εγκατάσταση νέων λογισμικών ανεξάρτητα από την αποζημίωση της ετήσιας τεχνικής υποστήριξης

**5.ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΔΥΜΟΥ ΑΝΤΛΗΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ΓΙΑ ΤΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΩΝ ΟΜΠΡΕΛΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ Μ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ.**

**Άρθρο : ΑΤΗΕ Π18219.10 Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης ονομαστικής παροχής 30m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 4m.**

Υποβρύχιο αντλητικό συγκρότημα αποστράγγισης αποτελούμενο από δύο ανοξείδωτες υποβρύχιες αντλίες με υδροχιτώνιο, ονομαστικής παροχής 30m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 4μ με ανοξείδωτη

πτερωτή vortex, ελεύθερου περάσματος στερεού 12mm. Θα είναι τριφασικές με ισχύ 1,1KW και ενσωματωμένο καλώδιο 10μ, ενδεικτικού τύπου GRUNDFOS Unilift AP12.50.11.3 .Με πίνακα ελέγχου ενδεικτικού τύπου GRUNDFOS CU212.400/LT200/LH100 με αναλογικό αισθητήρα στάθμης ενδεικτικού τύπου SIEMENS 0.5bar, για αναλογικό έλεγχο της στάθμης προς αποφυγή κολλήματος των φλοτέρ και με εφεδρικά σενάρια λειτουργίας. Ο πίνακας θα έχει δυνατότητα αυτόματης επανάταξης συναγερμών, κυκλική εναλλαγή, παράλληλη λειτουργία, συναγερμό υπερχείλισης, εξόδους ρελέ γενικής βλάβης και υπερχείλισης και μνήμη βλάβης. Θα έχει την δυνατότητα σύνδεσης του σήματος εξόδου συναγερμού με το υφιστάμενο σύστημα του απομακρυσμένου ελέγχου. Ο αισθητήρας στάθμης θα τοποθετηθεί σε σωλήνα οδηγό για προστασία από την αναρρόφηση των αντλιών. Στην τιμή περιλαμβάνεται και η υδραυλική εγκατάσταση εντός του αντλιοστασίου, διάνοιξη φρεατίου, με βαλβίδα αντεπιστροφής 2" τύπου λυμάτων με μπίλια, στην έξοδο της κάθε αντλίας και βάνια απομόνωσης μετά τη βαλβίδες. Σύνδεση των δύο καταθλιπτικών αγωγών των αντλιών σε κοινό δίκτυο διατομής 3", μέχρι την υφιστάμενη σωλήνωση εντός του αντλιοστασίου. Δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση μεταφορά επί τόπου του έργου, ανηγμένα σε εργασία, καθώς και την εργασία εγκαταστάσεως και δοκιμών, παραδοτέα σε πλήρη και κανονική λειτουργία.

# ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ-ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

## ΓΕΝΙΚΑ

### 1. ΠΡΟΕΛΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά θα πρέπει να προέρχονται από εργοστάσια αναγνωρισμένα για την καλή ποιότητα, να είναι αρίστης ποιότητας και πρώτης διαλογής, να προσκομίζονται συσκευασμένα όπως συνήθως κυκλοφορούν στην αγορά και να συνοδεύονται απαραίτητα από έγκυρα πιστοποιητικά ποιότητας και από αναλυτικές οδηγίες χρήσης ή εφαρμογής και δοκιμών.

Όσον αφορά στον τρόπο χρήσης των εν λόγω υλικών πρέπει να τηρούνται κατά γράμμα οι οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής και τυχόν διαφοροποίηση θα πραγματοποιείται με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντα Γεωτεχνικού (Δασολόγου ή Γεωπόνου, Τεχνολόγου Γεωπονίας, Δασοπονίας, Αρχιτεκτονικής Τοπίου).

### 2. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ- ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

- Καμία παραγγελία δεν θα δίδεται αν προηγουμένως δεν έχει εγκριθεί το αντίστοιχο δείγμα από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία.

- Οι παραγγελίες υλικών και κατά συνέπεια η προσκόμιση δειγμάτων, θα γίνονται έγκαιρα.

- Ο Ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος για την έγκαιρη εξασφάλιση των απαιτούμενων ποσοτήτων.

-Τα υλικά που περιλαμβάνονται στην προσφορά και την μελέτη εφαρμογής είναι δεσμευτικά για τον Ανάδοχο.

-Υλικά που είναι ελαττωματικά, αλλοιωμένα, φθαρμένα, διαβρωμένα ή παραποιημένα θα απομακρύνονται με πρωτοβουλία, δαπάνες και ευθύνη του Αναδόχου, χωρίς την υπόδειξη ή την επέμβαση της Επίβλεψης.

### 3. ΔΙΑΚΙΝΗΣΗ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Ο Ανάδοχος έχει την αποκλειστική ευθύνη της διακίνησης και αποθήκευσης των υλικών.

Τόσο η διακίνηση όσο και η αποθήκευση, θα γίνονται με την ανάλογη προσοχή και σύμφωνα με τις οδηγίες των προμηθευτικών ή κατασκευαστικών οίκων.

Οι ποσότητες των προσκομιζόμενων και αποθηκευόμενων υλικών θα είναι τόσες ώστε να μην διακόπτεται ο ρυθμός των εργασιών από τις συνήθεις διακυμάνσεις της αγοράς και των μεταφορών και θα ανταποκρίνονται στις προβλέψεις για το συγκεκριμένο έργο.

Η αποθήκευση και η φύλαξη των υλικών θα γίνεται σε κατάλληλους χώρους με φροντίδα και δαπάνη του Αναδόχου.

Η τοποθέτηση των υλικών στους αποθηκευτικούς χώρους θα γίνεται με τρόπο ώστε να αναλώνονται ανάλογα με τη σειρά παραγωγής τους ή προσκόμισης και να είναι εύκολος ο έλεγχός τους από την Επίβλεψη, όποτε αυτή κρίνει απαραίτητο, χωρίς να απαιτούνται μετακινήσεις ή επανατοποθετήσεις στους χώρους αποθήκευσης.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές αφορούν την εκτέλεση των ομάδων εργασιών και ειδικά για κάθε εργασία δίνονται στο τιμολόγιο μελέτης.

## **ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

### **1. ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ**

#### **ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβαίνει σε καθαριότητα των χώρων πρασίνου από ξένα αντικείμενα, σκουπίδια κ.λ.π. Η συλλογή, συγκέντρωση, συσκευασία και μεταφορά των ανωτέρω προϊόντων καθαρισμού θα γίνεται με ευθύνη, προσωπικό, υλικά και μεταφορικά μέσα του αναδόχου την ίδια μέρα. Καθ' όλη τη διάρκεια εκτέλεσης της εργασίας θα πρέπει να λαμβάνεται πρόνοια για τη μικρότερη δυνατή όχληση των επισκεπτών των χώρων, οι οποίοι θα διατηρούνται διαρκώς καθαροί με ευθύνη του αναδόχου.

#### **ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ**

**Απομάκρυνση νεκρού φυτικού υλικού και άχρηστων υλικών.**

Καθαρισμός των χώρων από ξερά χόρτα, κατεστραμμένα φυτά, φύλλα, κλαδιά, άχρηστα προϊόντα εργασιών συντήρησης του πρασίνου κ.λ.π. ώστε οι χώροι να είναι πάντα καθαροί. Η συλλογή, συγκέντρωση, συσκευασία, φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των ανωτέρω προϊόντων καθαρισμού, θα γίνεται με ευθύνη, προσωπικό και μεταφορικά μέσα του εργολήπτη.

#### **ΜΑΖΕΜΑ ΦΥΛΛΩΝ- ΠΕΥΚΟΒΕΛΟΝΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΑΤΣΑΛΟΣΚΟΥΠΑΣ.**

Σε πολλές περιπτώσεις απαιτείται η συγκέντρωση φύλλων, πευκοβελόνων ιδιαίτερα τους χειμερινούς μήνες και για τη συλλογή αυτών απαιτείται η χρήση ειδικού εργαλείου (μηχανική σκούπα).

**ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΜΠΑΖΩΝ, ΟΓΚΩΔΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.** Επιπλέον, σε κάποιες περιπτώσεις πιθανόν να χρειαστεί απομάκρυνση ογκωδών απορριμμάτων, μπάζων, νεκρών ζώων κ.λ.π που θα αποτεθούν στο χώρο του πάρκου. Στην περίπτωση αυτή θα γίνει η παρέμβαση μετά από συνεννόηση και υπόδειξη της υπηρεσίας.



**ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΛΙΜΝΗΣ** από σκουπίδια, άλγη, απομάκρυνση υπολειμμάτων ξερών φυτών, αραίωμα στα νούφαρα, ψαλίδισμα στα υδροχαρή, συντήρηση χλοοτάπητα και θάμνων στις νησίδες εντός της λίμνης.

Περιλαμβάνεται η αυθημερόν απομάκρυνση από τον χώρο του έργου όλων των υλικών που προέκυψαν και η μεταφορά και απόρριψή τους σε οποιαδήποτε απόσταση, σε θέσεις που επιτρέπεται από τη νομοθεσία.

Περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες του εργατοτεχνικού προσωπικού, των μέσων και των εργαλείων που απαιτούνται και αντιστοιχούν σε εργασίες ενός ατόμου που θα απασχοληθεί ένα οκτάωρο σε κάθε είδους εργασία που απαιτείται στο χώρο της λίμνης, με τον ειδικό εξοπλισμό και την απαραίτητη ενδυμασία (ειδική αδιάβροχη φόρμα –σαλοπέτα, μπότες ψηλές κ.λ.π) προκειμένου οι λίμνες να βρίσκονται όλο το έτος σε άριστη κατάσταση.

Ο χρόνος και η συχνότητα των επεμβάσεων κυρίως (Μάρτιο ως Οκτώβριο) καθορίζονται σε συνεργασία της υπηρεσίας με τον επιβλέποντα γεωτεχνικό του αναδόχου.

**Όσον αφορά στην απομάκρυνση των νεκρών υλικών, θα ληφθεί θετικά υπόψη, η συμμετοχή στην ορθολογιστική διαχείριση των φυτικών υπολειμμάτων σύμφωνα με το Νόμο 4042/2012 (Ποινική Προστασία του Περιβάλλοντος), ΕΚΑ (Ευρωπαϊκός Κατάλογος Αποβλήτων) Παράρτημα Ι 20. 02**

## **2. ΑΡΔΕΥΣΗ**

### **ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΤΩΝ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ**

Ο σχηματισμός των λεκανών άρδευσης περιλαμβάνει την εκσκαφή του εδάφους γύρω από τον κορμό του φυτού και τη δημιουργία λεκάνης για την πιο αποτελεσματική άρδευσή του.

Κατά το σχηματισμό της λεκάνης καταστρέφεται η υπάρχουσα αυτοφυής βλάστηση και με συντριβή του χώματος της επιφανειακής στρώσης (ψιλοχωματισμός) εξαφανίζεται η κρούστα που υπάρχει.

Σε κάθε βλαστική περίοδο απαιτούνται (2) δύο γενικοί σχηματισμοί λεκανών σε όλα τα φυτά, στην έναρξη και λήξη αυτής, ενώ σε όλη τη διάρκειά της θα γίνεται συνεχώς η εργασία αυτή σε όσες χρειάζεται ώστε να είναι πάντοτε καλά σχηματισμένες και καθαρές από ζιζάνια.

**ΑΡΔΕΥΣΗ ΤΟΥ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ** με επαρκή ποσότητα νερού με το αυτόματο σύστημα άρδευσης, με χειροκίνητο σύστημα άρδευσης και με βυτίο (χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση) σε περίπτωση βλάβης του δικτύου, ώστε ο χλοοτάπητας να διατηρείται σε άριστη κατάσταση μέχρι το τέλος του χρόνου συντήρησής του.

Αρχικά ο ανάδοχος θα πρέπει να ερευνήσει την επιφάνεια του χλοοτάπητα να επισκευάσει και να αντικαταστήσει φθαρμένα εξαρτήματα των υφιστάμενων δικτύων με ενημέρωση και συνεννόηση πάντα με την υπηρεσία.

Ο προγραμματισμός αρδεύσεων με το σύστημα αυτόματης άρδευσης γίνεται από την υπηρεσία και διαφοροποιείται μέσω συνεργασίας των επιβλεπόντων (αναδόχου και υπηρεσίας) όταν είναι απαραίτητο.

## **ΑΡΔΕΥΣΗ ΤΩΝ ΦΥΤΩΝ**

Οι αρδεύσεις των φυτών θα γίνονται σύμφωνα με το πρόγραμμα και με νερό που θα παρέχεται κατ' αρχάς από το υπάρχον αρδευτικό δίκτυο.

Ο ανάδοχος έχει την ευθύνη για την καλή λειτουργία του αρδευτικού δικτύου. Σε περίπτωση τυχόν μη λειτουργίας του αρδευτικού δικτύου για οποιοδήποτε λόγο, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εξασφαλίσει νερό για την άρδευση των φυτών και του χλοοτάπητα χωρίς καμμία επί πλέον επιβάρυνση.

**ΑΡΔΕΥΣΗ ΦΥΤΩΝ ΜΕ ΛΑΣΤΙΧΟ ΑΡΔΕΥΣΗΣ** από παροχή του πάρκου, αποκλειστικά και μόνο κατά τη φύτευση νέων φυτών.

**ΑΡΔΕΥΣΗ ΦΥΤΩΝ ΜΕ ΒΥΤΙΟ.** Ο ανάδοχος προβαίνει στην άρδευση με τη χρήση δικού του βυτίου στους χώρους που θα του υποδειχθούν από την υπηρεσία.

## **3. ΒΟΤΑΝΙΣΜΑ**

**ΒΟΤΑΝΙΣΜΑΤΑ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ ΦΥΤΕΥΣΗΣ** με τη βοήθεια εργατών, ή μηχανήματος θα εκτελεστούν κατά την κρίση του αναδόχου και τις υποδείξεις της υπηρεσίας ώστε αυτοί να είναι καθαροί καθ' όλη την διάρκεια του έτους.

Η εργασία αυτή αφορά στην απομάκρυνση από τους χώρους πρασίνου (παρτέρια ποωδών, καλλωπιστικών θάμνων, δενδροδόχων κ.λ.π.) όλων των ζιζανίων πλατύφυλλων και αγρωστωδών που αναπτύσσονται στη διάρκεια του έτους. Η παραπάνω εργασία θα γίνει με οποιοδήποτε μέσο (βοτάνισμα με τα χέρια, ή χρήση τσάπας και κοπή διαφόρων ζιζανίων, ή κοπή τους με μηχανικά μέσα). Μετά την εξαγωγή ή κοπή των παραπάνω ζιζανίων ο ανάδοχος θα τα συγκεντρώσει και θα τα απομακρύνει μαζί με οποιαδήποτε άχρηστα υλικά σε χώρους, στους οποίους επιτρέπεται η απόρριψή τους. Προβλέπονται βοτανίσματα σε όλους τους χώρους των φυτών ώστε οι επιφάνειες στο έργο και γύρω από αυτό να είναι πάντοτε καθαρές και να μην υπάρχει ανταγωνιστική βλάστηση.

## **4. ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΣ ΚΟΜΗΣ ΦΥΤΩΝ**

.

## **ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΑΛΑΙΩΝ ΑΝΕΠΤΥΓΜΕΝΩΝ ΘΑΜΝΩΝ**

Η διαμόρφωση της κόμης των παλαιών ανεπτυγμένων φυτών θα γίνει, ανάλογα με το είδος, τη βλάστηση, τον επιδιωκόμενο σκοπό και τις υποδείξεις της επίβλεψης.

## **ΚΛΑΔΕΜΑ ΤΡΙΑΝΤΑΦΥΛΛΙΩΝ**

Το αυστηρό κλάδεμα εκτελείται τους χειμερινούς μήνες (συνήθως το Φεβρουάριο) ενώ κατά τη διάρκεια της ανθοφορίας και όταν απαιτηθεί γίνεται απομάκρυνση υπερώριμων, ελαφριά κλαδέματα και επιλεκτική απομάκρυνση κλαδιών.

**ΨΑΛΙΔΙΣΜΑ ΑΓΡΟΣΤΩΔΩΝ** (στίπα-πενίσετο-φεστούκα κ.λ.π) και ποωδών εκτελείται μια φορά το χρόνο από το Δεκέμβριο ως το Φεβρουάριο) μόνο χειρονακτικά σε ύψος 10-15 cm.

## **ΨΑΛΙΔΙΣΜΑ ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΩΝ**

Εκτελείται σε ανεπτυγμένα αναρριχώμενα φυτά και στην παρούσα μελέτη αφορά κυρίως τα αναρριχώμενα (μπιγκνόνια, ρυγχόσπερμα, γλυτσίνια) κυρίως στους κήπους(Ήχου, Εποχών, Άμμου), αλλά και όπου αλλού απαιτηθεί. Μετά την παρέμβαση, με οποιοδήποτε μέσο χειρονακτικά ή μηχανικά ακολουθεί η συγκέντρωση και η απομάκρυνση των φυτικών υπολειμμάτων.

## **5. ΚΛΑΔΕΜΑ**

**Η ΚΛΑΔΕΥΣΗ ΚΑΙ Η ΚΟΠΗ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΙΝΔΥΝΩΝ ΔΕΝΤΡΩΝ**, αποτελεί μια εργασία δύσκολη, τεχνικά επικίνδυνη, η οποία απαιτεί έμπειρο και ειδικευμένο προσωπικό (εναερίτες, χειριστές μηχανημάτων, κλπ.) και τα απαραίτητα μηχανικά μέσα, καθώς και επίβλεψη από εξειδικευμένα άτομα (Γεωπόνους, Δασολόγους, τεχνολ. Γεωπόνους ή Δασοπόνους).

Η εργασία αυτή περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες:

α. Το κλάδεμα του δένδρου με τη χρήση κατάλληλου κοπτικού μηχανήματος ή εργαλείου από ειδικευμένο προσωπικό και με την καθοδήγηση της επίβλεψης του έργου.

β. Τη συλλογή των υποπροϊόντων κλαδέματος και την απομάκρυνσή τους αυθημερόν, την απόρριψή τους σε θρύμμα, σε χώρους όπου επιτρέπεται από την Νομοθεσία.

Πιο συγκεκριμένα, η κλάδευση πρέπει να εκτελείται έχοντας σαν σκοπό την ανανέωση των δένδρων των πάρκων και την δημιουργία εκείνου του σχήματος που θα εξασφαλίζει την μηχανική και φυσιολογική ισορροπία τους και θα βελτιώνει τη δομή και την υγεία τους.

Οι εργασίες θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τους δενδροκομικούς κανόνες κλάδευσης των καλλωπιστικών δένδρων.

Οι κλαδεύσεις θα γίνονται στα δένδρα που θα υποδειχθούν από τον επιβλέποντα του έργου και θα περιλαμβάνουν:

- Κοπή ξερών (νεκρών) δένδρων.
- Κοπή ξερών (νεκρών) κλάδων.
- Μείωση του βάρους και του όγκου βλαστών και κλάδων που έχουν τραύματα και πληγές.

- Αραίωση της κόμης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο επαρκής φωτισμός της φυλλώδους επιφάνειας που βρίσκονται στο εσωτερικό του δένδρου και κατ' αυτόν τον τρόπο η απρόσκοπτη λειτουργία της φωτοσύνθεσης.

Επιπλέον :

- Δεν πρέπει να απομακρυνθεί περισσότερο του 30% της κόμης παρά μόνο αν αυτό επιβάλλεται για λόγους μείωσης της επικινδυνότητας του δένδρου.
- Θα πρέπει να καταβάλλεται κάθε δυνατή προσπάθεια έτσι ώστε το δένδρο να μην χάσει τη φυσιολογική φόρμα και το σχήμα του.
- Οι τομές των κλαδευθέντων κλάδων να είναι λείες και πλάγιες ώστε να αποφεύγεται η κατακράτηση υγρασίας με κίνδυνο μυκητολογικών προσβολών.
- Οι τομές θα πρέπει να είναι κοντά στον βραχίονα απ' τον οποίο εκφύονται οι κλάδοι που αποκόπτονται και σε τέτοια απόσταση ώστε να είναι δυνατή και γρήγορη η επούλωση της τομής.
- Οι τομές με διάμετρο πάνω από 10 εκατοστά θα πρέπει να καλύπτονται με ειδικό επικαλυπτικό (NOVARIL BALSAM κλπ) για την αποφυγή μυκητολογικών ή εντομολογικών προσβολών.
- Θα πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία τακουνιού (τμήμα βλαστού από τομή μέχρι τον αμέσως επόμενο οφθαλμό) έτσι ώστε να μην έχουμε τη δημιουργία βλαστών ή ξερών τμημάτων.
- Τα εργαλεία που θα χρησιμοποιούνται θα πρέπει να απολυμαίνονται και να διατηρούνται πάντα ακονισμένα. Θα πρέπει ανάλογα με το μέγεθος της τομής να γίνεται χρήση και του αντίστοιχου εργαλείου.
- Η κλάδευση των υγιών δένδρων θα πρέπει να γίνει κατά τη διάρκεια του λήθαργου. Οποιαδήποτε παρέκκλιση θα γίνει μετά από έγκριση της υπηρεσίας, ενώ ο παραπάνω χρονικός περιορισμός δεν αφορά τα νεκρά (ξερά) δένδρα ή τους νεκρούς (ξερούς) κλάδους.
- Σε ότι αφορά τα υπολείμματα των κλαδέσεων (κλάδοι, φύλλα, πριονίδια) θα πρέπει να απομακρύνονται σε θρύμμα από τους χώρους κλάδευσης αυθημερόν έτσι ώστε ο χώρος να είναι διαθέσιμος προς χρήση αμέσως μετά την επέμβαση.

Η κλάδευση των δέντρων θα πρέπει να γίνει στην κατάλληλη εποχή του έτους, αποφεύγοντας περιόδους καύσωνα ή παγετού, εκτός κι αν για λόγους επικινδυνότητας και προστασίας της δημόσιας ασφάλειας η Υπηρεσία υποδείξει την κατ' εξαίρεση άμεση κλάδευση δέντρου, εκτός της ενδεδειγμένης περιόδου κλαδέματος.

Ο ανάδοχος σε περίπτωση κλήσης του από την Υπηρεσία και κατόπιν εντολής και υποδείξεως αυτής, ιδιαίτερα για την αντιμετώπιση έκτακτου περιστατικού, υποχρεούται στην άμεση ανταπόκριση και παροχή της υπηρεσίας.

## 6. ΚΟΠΗ ΚΑΙ ΕΚΡΙΖΩΣΗ ΞΕΡΩΝ ΔΕΝΔΡΩΝ

Κοπή ξερών επικίνδυνων δένδρων διαφόρων μεγεθών, κατόπιν υπόδειξης της υπηρεσίας, από έμπειρο προσωπικό με τη χρήση του απαιτούμενου εξοπλισμού. Απομάκρυνση προϊόντων κοπής αυθημερόν.

Εκρίζωση πρέμνων με τη χρήση οποιουδήποτε μέσου απαιτηθεί.

Μετά την παρέμβαση με οποιοδήποτε μέσο χειρονακτικό ή μηχανικό ακολουθεί η συγκέντρωση και η απομάκρυνσή τους αυθημερόν.

## 7. ΚΟΠΗ ΧΛΟΗΣ

Η κοπή χλόης (κούρεμα) του χλοοτάπητα γίνεται με χλοοκοπτικές μηχανές ή χλοοκοπτικά τρακτέρ κάθε 8 -10 ημέρες κατά τους μήνες αιχμής ( Απρίλιο - Σεπτέμβριο) και τους υπόλοιπους μήνες (Οκτώβριο - Μάρτιο) όσο συχνά απαιτείται κατά την κρίση των επιβλεπόντων της εργασίας.

- ο Το κούρεμα (κοπή χλόης) του χλοοτάπητα με χλοοκοπτικές μηχανές και χλοοκοπτικά τρακτέρ ή οποιοδήποτε άλλο χορτοκοπτικό μηχάνημα χρειαστεί, γίνεται σε ύψος έως 4cm όταν ο τάπητας αποκτά ύψος 8-10 εκατοστά και σε κάθε άλλη περίπτωση εφόσον ζητηθεί από τον επιβλέποντα της εργασίας.
- ο Το κούρεμα αφορά το σύνολο της επιφάνειας που καλύπτεται από χλοοτάπητα, συμπεριλαμβάνει και το κούρεμα γύρω από τους θάμνους, δένδρα, παρτέρια, την περιποίηση στις άκρες (βοτάνισμα με ειδικό χορτοκοπτικό μηχάνημα πεζού χειριστή), σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.
- ο Οι επαναλήψεις, η συχνότητα των επαναλήψεων και η σειρά με την οποία θα γίνεται το κούρεμα θα καθορίζονται σε συνεργασία με τον επιβλέποντα του έργου.
- ο Η απομάκρυνση των προϊόντων κοπής θα πρέπει να γίνεται άμεσα την ίδια μέρα που εκτελείται η εργασία με παράλληλη λήψη των απαραίτητων μέτρων για να μην μένουν υπολείμματα σε διαδρόμους ή στο πάρκο (σκούπισμα-καθαριότητα).

Επίσης πρέπει να τονιστεί ότι οποιαδήποτε βλάβη ή καταστροφή που θα προκληθεί στο αρδευτικό δίκτυο ή στο φυτικό υλικό από τους εκτελούντες κοπή χλόης πρέπει να επισκευαστεί και να αντικατασταθεί άμεσα χωρίς επιπλέον επιβάρυνση.

## 8. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

### ΜΕ ΣΠΟΡΑ

Προβλέπεται η πάσης φύσεως προετοιμασία, κατεργασία του εδάφους που απαιτείται (καλλιέργεια του εδάφους με φρέζα μέχρι βάθους 20 εκ. μόρφωση επιφάνειας κτλ), το τσουγκράνισμα, ο εμπλουτισμός με 2.000 χγρ. τύρφη ανά στρέμμα και 50 χγρ. λίπασμα της απολύτου εγκρίσεως της υπηρεσίας, η σπορά με 40 χγρ./στρέμμα και η κάλυψη των σπόρων, το κυλίνδρισμα και οι αρδεύσεις, το βοτάνισμα και κάθε άλλη εργασία που θα απαιτηθεί έως ότου φυτρώσει ο σπόρος μέχρι ύψος 10 εκ. και γίνει το πρώτο κούρεμα.

### ΜΕ ΕΤΟΙΜΟ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ

- Η προμήθεια του έτοιμου χλοοτάπητα θα γίνει από τον ανάδοχο και η επολογή του είδους θα γίνει κατόπιν συνεννόησης με την υπηρεσία με βάση την προσαρμογή του στις επί τόπου εδαφολογικές και κλιματολογικές συνθήκες.
- Ο ανάδοχος υποχρεούται όταν του ζητηθεί από την υπηρεσία να προβεί στην πάσης φύσεως προετοιμασία (προετοιμασίες στο έδαφος, έλεγχος-συντήρηση αρδευτικού δικτύου) για την εγκατάσταση του έτοιμου χλοοτάπητα.
- Η φόρτωση, μεταφορά, εκφόρτωση και εγκατάσταση του χλοοτάπητα θα γίνεται με ευθύνη του αναδόχου.
- Ο ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση του χλοοτάπητα και τη συντήρησή του (πότισμα, λίπανση, φυτοπροστασία, βοτάνισμα, αερισμός, κυλίνδρισμα, κούρεμα κτλ) στο επόμενο χρονικό διάστημα σύμφωνα με τις οδηγίες της υπηρεσίας.
- Η λίπανση θα γίνει με υδατοδιαλυτό λίπασμα της απόλυτης έγκρισης της Υπηρεσίας
- Το ύψος του κουρέματος θα είναι ως 4 εκ. και θα γίνει με μηχανές του αναδόχου.
- Αμέσως μόλις ριζώσει ο χλοοτάπητας θα γίνει πολύ καλή έρευνα να διαπιστωθεί αν υπάρχουν σημεία χωρίς χλοοτάπητα και σε περίπτωση που διαπιστωθούν κενά επιβάλλεται να πραγματοποιηθεί αμέσως επανατοποθέτηση νέου έτοιμου χλοοτάπητα.

## 9. ΛΙΠΑΝΣΗ

### **ΦΥΤΙΚΟ ΛΙΠΑΣΜΑ (ΤΥΡΦΗ)**

Η τύρφη πρέπει να είναι καλό συντηρημένη ως προς το χρώμα και τη μορφή της (ινώδης ή κοκκώδης), συσκευασμένη σε σφραγισμένους σάκους επώνυμου εμπορικού οίκου, όπου θα είναι εμφανής η σύσταση, η προέλευση και το ΡΗ της και εμπλουτισμένη με οργανικό λίπασμα.

## **ΧΗΜΙΚΟ ΛΙΠΑΣΜΑ**

Το είδος του χημικού λιπάσματος που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να προσκομίζεται σε σφραγισμένους σάκους που θα αναγράφουν τον τύπο και το βάρος του και θα φέρει την καρτέλα του προμηθευτικού οίκου όπου θα αναγράφεται το είδος του λιπάσματος και η ποσοστιαία αναλογία του, αν πρόκειται για μικτό λίπασμα.

Πιο συγκεκριμένα για τον χλοοτάπητα προτείνεται λίπανση με κοκκώδες σύνθετο λίπασμα ελεγχόμενης αποδέσμευσης, με κόκκους υπενδεδυμένους με οργανικά πολυμερή για σταδιακή απελευθέρωση θρεπτικών στοιχείων, ειδικό για χλοοτάπητα, που να περιέχει τα στοιχεία (N,P,K) σε αναλογία περίπου 4:1:2 (20:5:10) με ιχνοστοιχεία και σίδηρο σε περιεκτικότητα τουλάχιστον 0,2 %. Ο έλεγχος της ποσότητας του λιπάσματος θα γίνεται επί του αυτοκινήτου μεταφοράς.

## **10. ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ**

### **ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ -ΔΕΝΔΡΩΝ-ΦΥΤΩΝ**

Αφορά στη φυτοπροστασία (όπου εμφανιστεί προσβολή), με βιολογικά σκευάσματα, για τον χλοοτάπητα και το φυτικό υλικό (δένδρα & θάμνους), εγκεκριμένα από την Υπηρεσία.

## **11. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΥΤΩΝ**

Διευκρινίζεται ότι η εργασία θα εκτελεστεί με την προμήθεια του φυτικού υλικού από τον ανάδοχο (προμήθεια – άνοιγμα λάκκων - φύτευση)

- Ο ανάδοχος θα προμηθευτεί και θα φυτεύσει δένδρα, θάμνους και πολυετή ποώδη για τα οποία οι προδιαγραφές καθορίζονται στους πίνακες και στο τιμολόγιο της παρούσας μελέτης.
- Σε περίπτωση επάρκειας φυτικού υλικού στα φυτώρια του Δήμου και εάν χρειαστεί, ο ανάδοχος θα παραλάβει τμήμα φυτικού υλικού από τα φυτώρια ή από όπου οριστεί, πάντα σε συνεργασία με τον επιβλέποντα.
- 

Οι εργασίες φύτευσης περιλαμβάνουν :

- Διάνοιξη λάκκων.
- Μεταφορά των φυτών στους λάκκους.
- Το πότισμα.

- Την απομάκρυνση των άχρηστων υλικών την ίδια μέρα.
- Την υποστήλωση όταν πρόκειται για φύτευση δένδρου

## ΦΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ

Για το φυτικό υλικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει :

α. **ΤΑ ΔΕΝΔΡΑ** να είναι ευθυτενή, υγιή με πλούσια κόμη αντίστοιχα των κατηγοριών που φαίνονται στον Πίνακα Προδιαγραφών Φυτικού Υλικού και θα βρίσκονται εντός πλαστικού δοχείου, χωρίς ενδείξεις πρόσφατης μεταφύτευσης, με ριζικό σύστημα καλά ανεπτυγμένο χωρίς όμως να περιπλέκεται μεταξύ πλαστικού δοχείου και εδαφικού υλικού. Τέλος δεν πρέπει να υπάρχουν σ' αυτά ενδείξεις από εσφαλμένες επεμβάσεις ή αυστηρή κλάδευση (topping).

β. **ΟΙ ΘΑΜΝΟΙ** αντίστοιχοι των κατηγοριών που φαίνονται στον Πίνακα Προδιαγραφών Φυτικού Υλικού (Θ1, Θ2, Θ3 και Α2), να είναι υγιείς και εύρωστοι, απαλλαγμένοι από ενδείξεις ή συμπτώματα μυκητολογικών ή εντομολογικών προσβολών, καθώς και από ενδείξεις πλημμελούς λίπανσης και θρέψης (χλώρωση κλπ) και να είναι τοποθετημένα σε φυτοδοχεία, σε ικανοποιητικό μέγεθος για μεταφύτευση με πλούσια βλαστική ανάπτυξη, με ριζικό σύστημα καλά ανεπτυγμένο χωρίς όμως να περιπλέκεται μεταξύ πλαστικού δοχείου και εδαφικού υλικού. Τα είδη των θάμνων θα καθορίζονται από την υπηρεσία και θα ενημερώνεται ο ανάδοχος έγκαιρα πριν από κάθε παρέμβαση.

γ. **ΤΑ ΠΟΛΥΕΤΗ ΠΟΩΔΗ (Π1, Π2) και ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ** πρέπει να είναι υγιή και εύρωστα, απαλλαγμένα από ενδείξεις ή συμπτώματα μυκητολογικών ή εντομολογικών προσβολών, καθώς και από ενδείξεις πλημμελούς λίπανσης και θρέψης (χλώρωση κλπ), και να είναι τοποθετημένα σε φυτοδοχεία, σε ικανοποιητικό μέγεθος για μεταφύτευση.

Οι προδιαγραφές του προτεινόμενου φυτικού υλικού αναφέρονται στους πίνακες που ακολουθούν.

## 12. ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΓΕΩΨΑΣΜΑΤΟΣ ΚΑΙ ΦΛΟΥΔΑΣ ΠΕΥΚΟΥ

### ΓΕΩΨΑΣΜΑ

Γίνεται κάλυψη του εδάφους με ανθεκτική πλαστική λινάτσα από πολυπροπυλένιο (γεωΨάσμα), κατάλληλο για τον έλεγχο των ζιζανίων, σε μαύρη απόχρωση που αντέχει στον ήλιο και δεν σκίζεται ακόμα κι αν πιέζεται από μεγάλο βάρος. Επίσης επιτρέπει την διόδο του αέρα και του νερού ενώ σκιάζει εντελώς το έδαφος το οποίο καλύπτει κι έτσι τα ζιζάνια καταστρέφονται.

Τοποθετείται στο έδαφος πριν τη φύτευση.



## **ΦΛΟΥΔΑ ΠΕΥΚΟΥ:**

Οργανικό οικολογικό προϊόν μεγέθους 15-25 mm. Γίνεται προμήθεια και τοποθέτηση πάνω από γεωϋφασμα σε πάχος 5-7cm όπου δρα σαν φυσικό ζιζανιοκτόνο, συμβάλλει στη μείωση της εξάτμισης νερού από το χώμα (οικονομία νερού) και προστατεύει τις ρίζες από τις χαμηλές θερμοκρασίες του χειμώνα..

## **13. ΔΙΑΚΟΣΜΗΤΙΚΟ ΧΑΛΙΚΙ**

Προμήθεια και τοποθέτηση διακοσμητικού χαλικιού (No 7) άσπρο ή κόκκινο πάνω από το γεωϋφασμα σε πάχος 5-7cm (δεδροδόχοι με κουκουναριές)

## **14. ΜΥΟΚΤΟΝΙΑ ΣΕ ΦΡΕΑΤΙΑ ΚΑΙ ΑΛΛΟΥΣ ΧΩΡΟΥΣ**

Προβλέπεται η εργασία και αφορά τα φρεάτια άρδευσης και συγκεκριμένους χώρους πάρκων με υπόδειξη της υπηρεσίας με την επίβλεψη γεωτεχνικού, εφοδιασμένου με άδεια να εκτελεί τη συγκεκριμένη εργασία (μυοκτονίες – απολυμάνσεις, καταπολέμηση τρωκτικών κ.λ.π ).

## **15. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΣΚΕΥΗ ΑΡΔΕΥΤΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ**

Ο ανάδοχος οφείλει να επιβλέπει την καλή λειτουργία του συστήματος άρδευσης, να ενημερώνει την υπηρεσία άμεσα για τυχόν δυσλειτουργίες και να προβαίνει μετά από συνεννόηση στην αποκατάστασή τους.

Ο έλεγχος καλής λειτουργίας του υπάρχοντος αρδευτικού δικτύου (αλλά και του νέου δικτύου που προβλέπεται να εγκατασταθεί) στην επιλεγμένη περιοχή, αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου.

Επίσης, ο ανάδοχος οφείλει να ενημερώνει άμεσα τον επιβλέποντα για τυχόν βλάβες που θα προκύψουν ως συνέπεια ενεργειών τρίτων (πχ. εκτέλεση εργασιών από άλλο φορέα, βανδαλισμοί κ.λ.π)

Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβαίνει στις απαραίτητες ενέργειες για την ομαλή λειτουργία του δικτύου άρδευσης, για οποιαδήποτε βλάβη ενημερώνεται άμεσα ο επιβλέπων της υπηρεσίας και για οποιαδήποτε αντικατάσταση υλικού προηγείται συνεννόηση με την Υπηρεσία.

Το επίπεδο συντήρησης καθορίζεται και από τα χρησιμοποιούμενα στη μελέτη άρθρα και αφορά στην εξασφάλιση ομαλών συνθηκών άρδευσης των πάρκων.

Για οποιαδήποτε άλλη έκτακτη βλάβη προκύψει ενημερώνεται άμεσα η υπηρεσία και σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης η παρέμβαση γίνεται με συνεννόηση των επιβλεπόντων (αναδόχου και υπηρεσίας) και με την έγκριση του Πρ/νου του Τμήματος.

Βλάβες στο αρδευτικό δίκτυο που προκαλούνται κατά την εκτέλεση εργασιών από τον ανάδοχο (π.χ. κατά την εκτέλεση εργασιών κουρέματος ή βοτανίσματος, διάνοιξη λάκκου κ.λ.π), αποτελούν ευθύνη του αναδόχου που οφείλει να τις αποκαθιστά άμεσα αναλαμβάνοντας το κόστος εργασίας και ανταλλακτικών (λάστιχα, συνδετήρες, κ.λ.π.) που θα προκύψουν.

Κατόπιν υπόδειξης του επιβλέποντα της υπηρεσίας ο ανάδοχος υποχρεούται στην επιδιόρθωση τυχόν βλαβών που θα προκύψουν στα αρδευτικά δίκτυα

Πιο συγκεκριμένα να εκτελέσει επισκευές όπως :

- Αποκατάσταση διαρροών
- Τοποθέτηση και αντικατάσταση φρεατίων άρδευσης
- Επισκευές σωληνώσεων διαφόρων διαμέτρων (υπέργεια και υπόγεια τμήματα)
- Επιδιόρθωση - επανασύνδεση επιφανειακών δικτύων συμπεριλαμβανομένων των μικροϋλικών (συνδετήρες κ.α.)
- Επιδιόρθωση δικτύου υπόγειου σωληνώσεων διαφόρων διαμέτρων (σκάψιμο-μικροϋλικά πλήρης αποκατάσταση)

## **16. ΕΠΑΝΑΔΗΜΙΟΥΡΓΙΑ ΠΑΡΤΕΡΙΩΝ**

Διαμόρφωση παρτεριού που προϋπήρχε (περιλαμβάνεται η χάραξη, φρεζάρισμα, ψιλοχωματισμός, προσθήκη εδαφοβελτιωτικών, λίπανση κ.λ.π) και ακολουθεί η προετοιμασία παρτεριού για φύτευση θάμνων

## **18. ΠΛΗΡΩΣΗ ΟΠΩΝ ΣΕ ΧΩΡΟΥΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΜΕ ΚΗΠΑΙΟ ΧΩΜΑ**

Αφορά την προσθήκη χώματος όπου δημιουργούνται τρύπες από εκτέλεση εργασιών ή από την παρέμβαση ζώων –τρωκτικών (σκύλοι, αρουραίοι κ.λ.π)

## **19. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΥΔΡΟΧΑΡΗ ΦΥΤΑ**

Παρέμβαση στις λίμνες (Κήπος του Νερού) για την απομάκρυνση σκουπιδιών, άλγης, αραίωμα νούφαρων, απομάκρυνση ξερών, υπερώριμων, ψαλίδισμα υδροχαρών, συντήρηση νησίδων εντός της λίμνης κ.λ.π

Υπολογίζεται ότι η τιμή μονάδας αντιστοιχεί σε οκτάωρη εργασία ενός ατόμου με τον ειδικό εξοπλισμό και την απαραίτητη ενδυμασία (ειδική αδιάβροχη φόρμα –σαλοπέτα, μπότες ψηλές κ.λ.π).

Πιο συγκεκριμένα, απαιτείται παρουσία και αποκλειστική οκτάωρη απασχόληση ενός ατόμου, (ιδιαίτερα το διάστημα από τα μέσα Μαρτίου έως τέλος Οκτώβριου) και σύμφωνα με την εμπειρία της υπηρεσίας απαιτούνται 100 περίπου επεμβάσεις κατ' έτος.

Απομάκρυνση αυθημερόν όλων των υλικών που προέκυψαν, μεταφορά και απόρριψή τους, σε θέσεις που επιτρέπεται από τη νομοθεσία προκειμένου οι λίμνες να βρίσκονται όλο το έτος σε άριστη κατάσταση.

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΧΝΟΤΗΤΑΣ ΕΠΑΝΑΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΑΝΑ ΕΤΟΣ**

ΕΡΓΑΣΙΕΣ /ΜΗΝΑ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	ΣΥΝΟΛΟ
ΚΟΥΡΕΜΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ			1	3	4	4	3	3	3	2			23
ΑΡΔΕΥΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ				2	8	1	1	1	1	4			60
						2	2	2	0				
ΨΑΛΙΔΙΣΜΑ ΘΑΜΝΩΝ		1				1				1			3
ΨΑΛΙΔΙΣΜΑ ΠΟΩΔΗ –ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ - ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΑ		1											
ΒΟΤΑΝΙΣΜΑ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ			1	3	4	4	3	3	3	2			23
ΛΙΠΑΝΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ											1		1
ΦΥΤΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΔΕΝΔΡΩΝ, ΘΑΜΝΩΝ,	Όποτε χρειαστεί												
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ			1			1							2
ΒΟΤΑΝΙΣΜΑ ΧΩΡΟΥ ΦΥΤΩΝ			1	2	1	1	1	1	1				8
ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΜΕ ΑΤΣΑΛΟΣΚΟΥΠΑ	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ (ΛΙΜΝΗΣ)	1	1	4	8	1	2	2	2	6	4	1	1	100
					4	0	0	0					

**ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ  
ΜΕΛΕΤΗΣ ΓΙΑ ΔΥΟ ΕΤΗ**

ΕΙΔΟΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	ΣΥΝΟΛ. ΑΡΙΘΜΟΣ ΕΠΑΝΑΛΗΨΕΩΝ
ΚΟΥΡΕΜΑ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	46-50
ΑΡΔΕΥΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	120
ΨΑΛΙΔΙΣΜΑ ΘΑΜΝΩΝ	6
ΨΑΛΙΔΙΣΜΑ ΠΟΩΔΗ –ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ - ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΑ	2
ΒΟΤΑΝΙΣΜΑ ΜΕ ΜΗΧΑΝΙΚΑ ΜΕΣΑ	46-50
ΛΙΠΑΝΣΗ ΧΛΟΟΤΑΠΗΤΑ	2
ΣΧΗΜΑΤΙΣΜΟΙ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	4
ΒΟΤΑΝΙΣΜΑ ΧΩΡΟΥ ΦΥΤΩΝ	16-20
ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΧΩΡΩΝ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	96
ΚΑΘΑΡΙΟΤΗΤΑ ΜΕ ΑΤΣΑΛΟΣΚΟΥΠΑ	24
ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ (ΛΙΜΝΗΣ)	200

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟΥ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ**

	<b>ΚΟΙΝΟ ΟΝΟΜΑ</b>	<b>ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΟ ΟΝΟΜΑ</b>
	<b><u>ΔΕΝΔΡΑ</u></b>	
1	Αρμυρίκι	Tamarix gallica
2	Ελιά	Olea europea
3	Ίπποκαστανιά	Aesculus hippocastanum
4	Κατάληψη	Catalpa bignonioides
5	Κελτίδα	Celtis australis
6	Κερκίδα	Cercis siliquastrum
7	Κερλετέρια	Koelreuteria paniculata
8	Κυπαρίσσι	Cupressus sempervirens
9	Λαγκεστρέμια	Lagestroemia indica
10	Λικιδάμβαρη	Liquidambar styraciflua
11	Μανόλια	Manolia grandiflora
12	Μέλια	Melia azedarach
13	Μουριά	Morus nigra
14	Πεύκη (κουκουναριά )	Pinus pinea
15	Πεύκη (χαλέπιος )	Pinus halepensis
16	Πλάτανος	Platanus orientalis
17	Σοφόρα & σοφόρα κρεμοκλαδής	Sophora japonica & Sophora japonica "pendula"
18	Σφενδάμι πεδινό	Acer campestre
19	Σορβιά	Sorbus area
20	Σκλήθρο	Alnus glutinosa
21	Φλαμουριά	Tilia tomentosa
22	Χαρουπιά	Ceratonia siliqua
23	Ψευδακακία	Robinia pseudoacacia
24	Ψευδοπλάτανος	Acer pseudoplatanus
	<b><u>ΘΑΜΝΟΙ</u></b>	
1	Αρμυρίκι	Tamarix gallica
2	Αγγελική νάνα	Pittosporum tobira
3	Βερβερίδα νάνα μελανοπόρφυρη	Berberis candidula 'nana'
4	Βερονίκη	Veronica officinalis
5	Βιβούρνο	Viburnum tinus
6	Γινέριο	Cortaderia selloana
7	Γιουνίπερος πράσινος	Juniperus horizontalis
8	Δάφνη Απόλλωνα	Laurus nobilis
9	Δαφνοκέρασος	Prunus laurocerasus
10	Δενδρολίβανο	Rosmarinus officinalis
11	Δενδρολίβανο έρπον	Rosmarinus officinalis "Prostratus"
12	Ιβίσκος	Hibiscus syriacus
13	Κενταύριο	Centaurea Cyanous
14	Κουμαριά	Arbutus unedo
15	Κυδωνίαστρο ορθόκλαδο	Cotoneaster franchetti
16	Κυδωνίαστρο οριζοντιόκλαδο	Cotoneaster horizontalis
17	Κυδωνίαστρο έρπον	Cotoneaster dammeri
18	Λαντάνα	Lantana camara

19	Λαντάνα νάνα	Lantana camara 'nana'
20	Λυγαριά	Vitex agnus-castus
21	Μυρτιά	Myrtus communis
22	Μυρτιά νάνα	Myrtus communis "Nanum"
23	Ναντίνα	Nandina domestica
24	Πικροδάφνη	Nerium oleander
25	Πικροδάφνη νάνα ρόδινη	Nerium oleander "Pagam"
26	Πυξάρι	Buxus sempervirens
27	Πυράκανθος	Pyracantha coccinea
28	Ρείκι μεσογειακό	Erica mediterranea
29	Ροδιά νάνα	Punica granatum "Nanum"
30	Σπάρτο	Spartium junceum
31	Σχίνος	Pistacia lentiscus
32	Τάξος	Taxus baccata
33	Τεύκριο	Teucrium fruticans
34	Τριανταφυλλιά θαμνώδης ( άσπρη-ροζ-κοκκίνη- πορτοκαλί)	Rosa sp.
35	Υπέρικο	Hypericum inodorum
36	Φιλάδελφος	Philadelphus coronarius
37	Φόρμιο	Phormium tenax
38	Φωτίνια	Photinia fraseri
	<b><u>ΠΟΕΣ</u></b>	
1	Αχίλλεια	Achillea tomentoza
2	Αρμπαρόριζα	Pelargonium odoratissimum
3	Γκαούρα ρόδινη & λευκή	Gaura lindheimeri
4	Δυόσμος	Mentha spicata
5	Θυμάρι	Corydthymus capitatus
6	Λεβάντα Lavandula x intermedia	
7	Λεβαντίνη	Santolina chamaecyparissus
8	Μαντζουράνα	Origanum majorana
9	Μελισσόχορτο	Melissa officinalis
10	Μέντα	mentha piperita
12	Ρίγανη	Origanum vulgare
13	Φασκόμηλο	Salvia officinalis
	<b><u>ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΠΤΙΚΑ</u></b>	
1	Αρτεμισία	Artemisia absinthium
2	Βιγκα πολυετής	Vinca minor
3	Διμορφοθήκη	Dimorphotheca callendulacea
4	Θυμάρι έρπον	Thymus praecor " minus "
5	Κισσός	Hedera helix
	<b><u>ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ</u></b>	
1	Καρεξ	Carex morrowii
2	Πεννισέτο (λευκό)	Pennisetum alopecuroides
3	Σενέκιο	Senecio laxifolius
4	Στάχυς	Stachys lanata
5	Στίπα	Stipa tenuissima
6	Φάλαρις	Phalaris arudinacea

7	Φεστούκα	Festuca glauca
	<b><u>ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΑ</u></b>	
1	Γλυτσινία	Wisteria sinensis
2	Γιασεμί Ρυγχόσπεμα	Trachelospermum jasminoides
3	Μπιγκνόνια	Bignonia radicans
	<b><u>ΥΔΡΟΧΑΡΗ</u></b>	
1	Ίριδα νερού	Iris pseudacorus
2	Ίριδα νερού	Iris siberica
3	Ίριδα νερού Iris germanica	
4	Ίριδα νερού	Iris laevigata
5	Νούφαρο	Nymphaea alba
6	Νούφαρο	Nymphaea lutea
7	Νούφαρο Nymphaea marliacea	
8	Νούφαρο Nymphaea rosea	
9	Ποτεντέρια	Potenderia cordata
		Butomus umbrellatus
10		Sagittaria sagittifolia

# ΠΙΝΑΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΦΥΤΙΚΟΥ ΥΛΙΚΟΥ

ΔΕΝΔΡΑ			Δένδρα κατηγορίας Δ4			Δένδρα κατηγορίας Δ5			Δένδρα κατηγορίας Δ6			Δένδρα κατηγορίας Δ7			Δένδρα κατηγορίας Δ9	
A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟ Σ (m)	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ Σ ΚΟΡΜΟΥ (cm)	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟ Σ (m)	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ Σ ΚΟΡΜΟΥ (cm)	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟ Σ (m)	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ Σ ΚΟΡΜΟΥ (cm)	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟ Σ (m)	ΠΕΡΙΜΕΤΡΟ Σ ΚΟΡΜΟΥ (cm)	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)
1	Ακακία Μιμόζα)	Acacia dealbata	12	2,25-2,5	8-10											
2	Αριά	Quercus ilex	12	1,75-2,00	8-10	25	2,00-2,50	10-12								
3	Αρμυρίκι	Tamarix gallica	10	1,5-2,00	8-10											
4	Βελανιδιά	Quercus robur							24	2,5-3,00	12-14	35	3,00-3,50	18-20		
5	Γαύρος πυραμιδοειδής	Carpinus betulus "Pyramidalis"				25	2,50-3,00	10-12								
6	Ελιά	Olea europea	10	2,00-2,50	10-12											
7	Ιπποκαστανιά	Aesculus hippocastanum	10	1,75-2,00	12-14	18	2,00-2,50	14-16								
8	Καλλωπιστική Δαμασκηλιά	Prunus cerasifera														
9	Κατάληπη	Catalpa bignonioides	18	2,00-2,50	14-16											
10	Κέδρος	Cedrus atlantica f.glauca	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14	35	2,5-3,00	14-16		
11	Κέδρος	Cedrus deodara	12	1,50-1,75	8-10	18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14	35	2,5-3,00	14-16		
12	Κέδρος Λιβάνου	Cedrus libani	12			18	1,75-2,00	10-12	24	2,00-2,50	12-14	35	2,5-3,00	14-16		
13	Κελτίδα	Celtis australis	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25								
14	Κερκίδα	Cercis siliquastrum	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25								
15	Κερλετέρια	Koelreuteria paniculata	18	2,00-2,50	14-16	24	2,50-3,00	20-25								



16	Κυπαρίσσι	Cupressus sempervirens	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50									
17	Λαγκεστρέμια	Lagestroemia indica	12	2,50-3,00		18	3,00-3,50									
18	Liquidambar styraciflua	Liquidambar styraciflua														
19	Μέλια	Melia azedarach	18	2,00-2,50	14-16	35	2,50-3,00	20-25								
20	Μουριά	Morus nigra(μουριά)														
21	Νεραντζιά	Citrus aurantium				25	2,50-3,00	8-10								
22	Πεύκη (κουκουναριά )	Pinus pinea	7	1,5-1,75		10	1,75-2,00									
23	Πεύκη (χαλέπιος )	Pinus halepensis	10	1,75-2,00		18	2,00-2,50		24	2,5-3,00						
24	Πλάτανος	Platanus orientalis	10	1,50-1,75	12-14	18	1,75-2,00	14-16	24	2,00-2,50	18-20	35	2,50-3,00	20-25		
25	Σοφόρα	Sophora japonica	10	2,00-2,5	12-14											
26	Σφενδάμι πεδινό	Acer campestre	10	2,00-2,50	12-14	18	2,50-3,00	14-16								
27	Φλαμουριά	Tilia tomentosa	7	1,75-2,00	14-16	10	2,00-2,50	16-18	18	2,50-3,00	20-25					
28	Φοινικες	Phoenix-canariensis	18	1,25-1,50		25	1,50-1,75		30	1,75-2,00		50	2,00-2,50		100	3,00-3,50
29	Χαμαίρωπας	Chamaerops exselsa	18	1,00-1,25		25	1,25-1,50		30	1,50-1,75		50	1,75-2,00		100	2,50-3,00
30	Χαρουπιά	Ceratonia siliqua	10	2,00-2,50												
31	Ψευδακακία	Robinia pseudoacacia	7	2,00-2,50	8-10											
32	Ψευδοπλάτανος	Acer pseudoplatanus	10	2,00-2,50	12-14	18	2,50-3,00		50	3,00-3,50	18-20					

ΘΑΜΝΟΙ			θάμνοι Θ2			θάμνοι Θ3			θάμνοι Θ4		
A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)	Αριθμός κλάδων	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)	Αριθμός κλάδων	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)	περίμετρος κόμης
1	Αγγελική νάνα	Pittosporum tobira "Nana"				3	0,20-0,30	>5	8	0,30-0,50	>1,00
2	Βερβερίδα	Berberis candidula	3	0,50-0,60	5	10	0,60-0,80	5			
3	Βερβερίδα νάνα μελανοπόρφυρη	Berberis candidula 'nana'				3	0,3-0,4	>5			
4	Βερονίκη	Veronica officinalis	3	0,50-0,60	3						
5	Βιβούρνο	Viburnum tinus	3	0,60-0,80	3	10	0,80-1,00	5	18	>1	>2,00
6	Βιβούρνο	lucidum							7	0,8-1,00	>5 κλαδια
7	Βουδλεια νάνα πορφυρόχρωμη	Buddleia davidii "Nanho Purple"	3	0,60-0,8	~	3	0,60-0,80	~			
8	Γιουνίπερος πράσινος	Juniperus horizontalis	3	0,60-0,80	3						
9	Γιουνίπερος 'Blue Pacific'	Juniperus conferta "Blue Pacific"				5	0,3-0,4 (μήκος)	>5			
10	Δάφνη Απόλλωνα	Laurus nobilis	3	0,40-0,50		3	0,60-0,80				
11	Δαφνοκέρασος	Prunus laurocerasus	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	1,00-1,50	>1,00
12	Δενδρολίβανο	Rosmarinus officinalis	2	0,50-0,60	3	3	0,50-0,60	5	10	0,60-0,80	>0,80
13	Δενδρολίβανο έρπον	Rosmarinus officinalis "Prostratus"	2	0,30-0,40	3						
14	Κενταύριο	Centaurea Cyanous									
15	Κουμαριά	Arbutus unedo	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	5	10	0,80-1,00	>1,00
16	Κυδωνίαστρο ορθόκλαδο	Cotoneaster franchetti	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3	10	>1,20	>1,20
17	Κυδωνίαστρο οριζοντιόκλαδο	Cotoneaster horizontalis	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3			
18	Κυδωνίαστρο έρπον	Cotoneaster dammeri	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	~			

19	Κυνοροδή	Rosa canina				5	0,6-0,8	>5			
20	Λαδανιά ρόδινη	Cistus incanus	2	0,40-0,60	3						
21	Λαντάνα	Lantana camara	3	>0,80	3						
22	Λαντάνα νάνα	Lantana camara 'nana"	2	0,30-0,40	3	2	0,40-0,60	5			
23	Λονίτσера πλαγιόκλαδη	Lonicera pileata	3	0,3-0,4	>5						
24	Λυγαριά	Vitex agnus-castus	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
25	Μυρτιά	Myrtus communis	2	0,40-0,50	3	3	0,50-0,60	3	10	0,60-0,80	>1,00
26	Μυρτιά νάνα	Myrtus communis "Nanum"				3	0,3-0,4	>5			
27	Ναντίνα	Nandina domestica	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,50	3	7	0,50-0,60	1,00
28	Πασχαλιά	Syringa vulgaris	3	0,60-0,80	3	3	0,80-1,0	3	10	1,00-1,30	>1,00
29	Πικροδάφνη	Nerium oleander	3	0,80-1,0	5	10	1,00-1,25	5			
30	Πικροδάφνη νάνα ρόδινη	Nerium oleander "Pagam"				5	0,3-0,4	>5			
31	Πυξάρι	Buxus sempervirens	2	0,30-0,40	5	2	0,40-0,50				
32	Πυράκανθος	Pyracantha coccinea	3	0,80-1,00	3						
33	Ρείκι	Erica mediterranea	2	0,20-0,30	3	3	0,30-0,40	5	10	>0,80	>1,00
34	Ροδιά	Punica granatum	2	0,60-0,80	~						
35	Ροδιά νάνα	Punica granatum "Nanum"	2	0,30-0,40	~	3	0,40-0,50	3			
36	Σπάρτο	Spartium junceum	3	0,80-1,00	3						
37	Σχίνος	Pistacia lentiscus	2	0,40-0,50	~						
38	Τάξος	Taxus baccata							30	0,8-1,0	>5
39	Τεύκρια	Teucrium fruticans	2	0,60-0,80	3	3	0,80-1,00	3			
40	Τούγια Πυραμιδοειδής	Thuja pyramidalis	2	0,40-0,60	~	3	0,60-0,80	~	10	0,80-1,00	>0,80
41	Τριανταφυλλιά θαμνώδης	Rosa sp.	2	0,40-0,50		3	>1,00	3			
42	Υπέρικο	Hypericum inodorum	2	0,40-0,60	3	3	0,60-0,80	5			
43	Φιλάδελφος	Philadelphus coronarius	3	0,80-1,00	5						
44	Φωτίνια	Photinia fraseri	2	0,30-0,40	3	3	0,40-0,60	3	10	0,80-1,00	>1,20

ΠΟΕΣ			Π1		Π2	
A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)
1	Άκανθα	Acanthus mollis	0,35	0,2	0,80	0,30
2	Αμπαρόριζα	pelargonium odoratissimum	0,35	0,2	0,80	0,30
3	Γκαούρα ρόδινη-λευκή	Gaura lindheimeri "Siskiyou Pink"	0,35	0,2	0,80	0,30
4	Δυόσμος	Mentha spicata	0,35	0,2	0,80	0,30
5	Θυμάρι	Corydthymus capitatus	0,35	0,2	0,80	0,30
6	Λεβάντα	Lavandula x intermedia	0,35	0,2	0,80	0,30
7	Λεβαντίνη	Santolina chamaecyparissus	0,35	0,2	0,80	0,30
8	Μαντζουράνα	Origanum majorana	0,35	0,2	0,80	0,30
9	Μελισσόχορτο	Melissa officinalis	0,35	0,2	0,80	0,30
10	Μέντα	mentha piperita	0,35	0,2	0,80	0,30
11	Περόβσκια	Perovskia atriplicifolia	0,35	0,2	0,80	0,30
12	Ρίγανη	Origanum vulgare	0,35	0,2	0,80	0,30
13	Φασκόμηλο	Salvia officinalis	0,35	0,2	0,80	0,30

ΑΝΘΟΦΟΡΑ			ΜΕΓΕΘΟΣ	
A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)
1	Βερβένα	Verbena x hybrida	2-3	0,20-0,30
2	Διμορφοθήκη	Dimorphotheca callendulacea	2-3	0,20-0,30
ΑΓΡΟΣΤΩΔΗ			ΜΕΓΕΘΟΣ	
A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)
1	Μίσχανθος "Adagio"	Μίσχανθος "Adagio"	2-3	0,20-0,30
2	Πεννίσετο	Pennisetum alopecuroides "Hameln"	2-3	0,20-0,30
3	Στίπα	Stipa tenuissima	2-3	0,20-0,30
4	Φεστούκα	Festouca glauca	2-3	0,20-0,30
ΑΝΑΡΡΙΧΩΜΕΝΑ Α2			ΜΕΓΕΘΟΣ	
A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χρώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)
1	Γλυτσινία	Wisteria sinensis	2	0,80-1,00
2	Γιασεμί Ρυχόσπερμα	Trachelospermum jasminoides	3	0,60-0,80
3	Μπιγκνόνια	Bignonia radicans	3	0,60-0,80
ΕΔΑΦΟΚΑΛΥΨΗ			ΜΕΓΕΘΟΣ	

A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χώματος σε (lt)	ΥΨΟΣ (m)
1	Βίνκα πολυετής	Vinca major	3	0,80-1,00
2	Κισσός	Hedera helix	3	0,80-1,00
ΥΔΡΟΧΑΡΗ			ΜΕΓΕΘΟΣ	
A/A	ΚΟΙΝΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΠΙΣΤΗΜΟΝΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	Μπάλα χώματος σε (lt)	
1	Ίριδα νερού	Iris pseudacorus	3	
2	Νούφαρο	Nymphaea odorata	3	

Θεσσαλονίκη 05 - 11 -2020

Οι Συντάκτες  
05 - 11- 2020

Ο προϊστάμενος Τμ.  
Συντηρήσεων ΗΛΜ  
Εγκαταστάσεων  
05-11-2020

Ο Προϊστάμενος Δ/σης  
Κατασκευών & Συντηρήσεων  
05 - 11- 2020

Μηνάδης Κοσμάς  
Ηλ/γος Μηχ/κός ΠΕ

Μηνάδης Κοσμάς  
Ηλ/γος Μηχ/κός ΠΕ

Ανδρέας Σπηλιόπουλος  
Αρχιτέκτων Μηχ/κός

Παρασκευά Σπυριδούλα  
Γεωπόνος

Παρασκευόπουλος  
Αγαθάγγελος  
Τεχν. Γεωπονίας

