

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΙΟΝΙΩΝ ΝΗΣΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΛΕΥΚΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΛΕΥΚΑΔΑΣ**

ΕΡΓΟ:

**«ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΑΔΑΣ
ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ &
ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ (ΜΟΠΑΚ) Δ.
ΛΕΥΚΑΔΑΣ»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

Επιχειρησιακό Πρόγραμμα
"Υποδομές Μεταφορών - Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-2020"
Κωδικός έργου: MIS 5009844
Κωδ. CPV 45222100-0
Κωδικός Ενάρθρου: 2018ΣΕ27510013.

ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΛΕΥΚΑΔΑ
ΜΑΡΤΙΟΣ 2019**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΕΤΕΠ	10
ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	10
1. ΤΠ – 01 : ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	12
1.1. ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΑΡΓΙΛΙΚΟΣ ΦΡΑΓΜΟΣ	12
1.1.1. Εισαγωγή	12
1.1.2. Μέθοδος τοποθέτησης GCL	12
1.1.3. Στρώση υλόβασης	13
1.1.4. Έλεγχοι ποιότητας	13
1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	15
1.3. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ	15
1.3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	15
1.3.2. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ.....	15
1.3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	16
1.3.4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ.....	16
1.3.5. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ	17
1.4. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	17
1.4.1. Αντικείμενο.....	17
1.4.2. Τύπος Υλικού	17
1.5. ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ.....	17
1.5.1. Πεδίο εφαρμογής - Ορισμός	17
1.5.2. Υλικά	18
1.5.3. Εκτέλεση εργασιών.....	18
1.6. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ	18
1.7. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ.....	19
1.8. ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ.....	20
1.8.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	20
1.8.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	20
1.8.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΖΥΓΙΣΤΗΡΙΟ	21
1.8.4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	21
1.9. ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ	21
1.9.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	21
1.9.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	22
1.10. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΤΥΠΟΥ Β.....	22
1.10.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	22
1.10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ	22
2. ΤΠ – 02 : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ –ΣΥΣΚΕΥΕΣ.....	23
2.1. ΙΚΤΥΑ ΒΑΡΥΤΗΤΟΣ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ	23
2.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	23
2.1.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟ ΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	23

2.1.3.	Σχετικά πρότυπα	23
2.1.4.	ΠΑΡΑΓΩΓΗ/ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ	24
2.1.5.	ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ	25
2.1.6.	ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ	26
2.1.7.	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	27
2.1.8.	ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΑΚΤΥΛΟΙ – ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ	27
2.1.9.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙ ΡΑΣΕΙΣ	28
2.1.10.	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	29
2.1.11.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ	29
2.1.12.	ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ	30
2.1.13.	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	31
2.1.14.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ.....	31
2.2.3.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	32
2.3.	ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	33
2.3.1.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ.....	33
2.3.2.	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟ ΔΟΧΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	33
2.3.3.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ	35
2.3.4.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ	36
2.3.5.	ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ.....	38
2.3.6.	ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	40
2.4.	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ	40
2.4.1.	Ορισμοί.....	40
2.4.2.	Υλικά	40
2.4.3.	Εκτέλεση Εργασιών.....	40
2.4.4.	Σήμανση.....	41
2.4.5.	Παραλαβή των Υλικών.....	41
2.4.6.	Έλεγχοι.....	41
2.4.7.	Περιλαμβανόμενες Δαπάνες	42
2.5.	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ.....	42
2.5.1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	42
2.5.2.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ.....	42
2.5.3.	ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ	43
2.5.4.	ΣΗΜΑΝΣΗ	44
2.5.5.	ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ	44
2.5.6.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ.....	44
2.5.7.	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	45

3. ΤΠ – 03 : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

3.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ ΗΔΡΕ

3.1.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	46
3.1.2	ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	46
3.1.3	ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ	47

3.1.4	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ	47
3.1.5	ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	48
3.1.5.1	Ηλεκτροσυγκόλληση.....	48
3.1.5.2	Μετωπική Συγκόλληση.....	48
3.1.6	ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ	49
3.1.6.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	49
3.1.6.2	ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ	50
3.1.6.3	ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΗΣ	50
3.1.6.4	ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ.....	50
3.1.6.5	ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ	50
3.2	ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC	51
3.2.1	ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΟΥ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ.....	51
3.2.2	ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ.....	51
3.2.3	ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ	52
3.2.4	ΕΠΙΧΩΣΗ	52
3.2.5	ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΤΟΙΜΩΝ ΑΓΩΓΩΝ	52
3.2.6	ΕΠΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ	54
3.3	ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ.....	54
3.3.1	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	54
3.3.2	ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ	55
3.3.3	ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	55
3.3.4	ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ.....	55
3.3.5	ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	56
3.3.6	ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΣ	56
3.4	ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ.....	56
3.4.1	ΣΩΛΗΝΕΣ	56
3.4.2	ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	57
3.4.3	ΚΑΜΨΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ.....	57
3.4.4	ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ.....	58
3.4.5	ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ & ΠΛΑΚΕΣ	58
3.5	ΣΩΛΗΝΕΣ PP-R ΠΟΛΥΠΡΟΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ	59
3.5.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	59
3.5.2	ΣΩΛΗΝΕΣ	59
3.5.3	ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ	62
3.5.4	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	62
3.6	ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ AF/ARMAFLEX.....	64
3.7	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.....	65
3.7.1	ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (GATE VALVE).....	65

3.7.2	ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (KNIFE VALVE)	66
3.7.3	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ (BUTTERFLY VALVE)	66
3.7.4	ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ	66
3.7.5	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	66
3.7.6	ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (AIR RELIEF VALUES)	67
3.7.7	ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΕΣΗΣ	67
3.7.8	ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	67
3.8	ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ	67
3.9	ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ – ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ ΝΕΡΟΥ	68
3.10	ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	68
3.10.1	ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ	68
3.10.2	ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ – ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ	69
3.10.3	ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ)	69
3.10.4	ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ-ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ	69
3.11	ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	69
3.12	ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ	70
3.13	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ	73
3.13.1	ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	73
3.13.2	ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΕΡΑ	73
3.13.3	ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ	74
3.13.4	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ	75
3.14	ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	76
3.14.1	ΓΕΝΙΚΑ	76
3.14.2	ΑΝΤΛΙΕΣ	76
3.14.3	ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ	77
3.14.4	ΠΕΤΡΑΙΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	77
3.14.5	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΙΑΦΥΓΩΝ (JOCKEY)	77
3.14.6	ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)	78
3.14.7	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	78
3.15	ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	78
3.15.1	ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑ Σ ΚΟΝΕΩΣ	78
3.15.2	ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ (12 KGR)	79
3.15.3	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ	80
3.16	ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΙ: ΣΤΑΘΜΟΙ (ΠΣ)	80
3.17	ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΟΛΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΛΥΣΗΣ ΜΕ CO₂	81
3.17.1	ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ/ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΜΕ CO ₂	81
3.17.2	ΚΟΥΔΟΥΝΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ	81

3.17.3	ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ	82
3.17.4	ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ	82
3.17.5	ΚΟΜΒΙΟ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ.....	82
3.17.6	ΚΟΜΒΙΟ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ (BLOCKING BUTTON).....	82
3.17.7	ΦΙΑΛΕΣ CO ₂	82
3.17.8	ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ	83
3.17.9	ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ.....	83
3.18	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ "ΜΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ"	84
3.19	ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRV .	84
	<i>ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΑΕΡΑ</i>	<i>87</i>
3.20	ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ	90
3.20.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	90
3.20.2	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ	90
3.20.3	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....	90
3.20.4	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	91
3.20.5	ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	91
3.21	ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ⁹¹	
3.21.1	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	91
3.21.2	ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ	92
3.21.3	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ	92
3.21.4	ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....	92
3.21.5	ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΩΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ.....	92
3.22	ΣΤΟΜΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	93
3.22.1	ΣΤΟΜΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ	93
3.22.2	ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΗΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ	93
3.22.3	ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ, ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΙΧΟ Η ΑΕΡΑΓΩΓΟ	93
3.23	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ.....	93
3.24	ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ	95
3.25	ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΕΩΣ 3200Α.....	96
3.26	ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630Α.....	98
3.27	ΕΡΜΑΡΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ.....	100
3.27.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	100
3.27.2	ΠΡΟΤΥΠΑ	101
3.27.3	ΣΧΕΔΙΑΣΗ.....	101
3.27.4	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	101
3.27.5	ΌΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ.....	103
3.27.6	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ	104

3.27.7	ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ.....	104
3.27.8	ΚΑΛΩΔΙΑ.....	105
3.27.9	ΕΡΜΑΡΙΟ	105
3.27.10	ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΙΝΑΚΑ.....	106
3.27.11	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ.....	106
3.27.12	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ	107
3.28	ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ).....	107
3.29	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ.....	111
3.29.1	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ 100-630Α.....	111
3.29.2	ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 250 KW.....	116
3.29.3	ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTRACTORS).....	119
3.29.4	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ (ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΠΟ 9-95Α (ΑC3) ΚΑΙ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ 25-125Α (ΑC1) 119	
3.29.5	ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ	120
3.29.6	ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΡΕΛΕ).....	120
3.29.7	ΡΕΛΕ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΞΕΧΩΡΙΣΤΟ ΤΟΡΟΕΙΔΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΕΝΤΑΣΗΣ, ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03-250Α	121
3.29.8	ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ ΕΩΣ 125 Α.....	122
3.29.9	ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΥΠΟΥ «ΡΑССО».....	122
3.29.10	ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ	123
3.29.11	ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑΑ)	123
3.29.12	ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ).....	123
3.29.13	ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ	123
3.29.14	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ (ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ).....	124
3.29.15	ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ	124
3.29.16	ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	125
3.29.17	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ	126
3.29.18	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ	127
3.29.19	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ	128
3.29.20	ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ	128
3.30	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ – ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ.....	129
3.30.1	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Η05VV-U Η -R, Α05VV-U Η -R (ΠΡΩΗΝ "ΝΥΜ").....	129
3.30.2	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Ε1VV ("ΝΥΥ").....	129
3.30.3	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ ΝΥFGBΥ	129
3.30.4	ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Ν2ΥSY.....	129
3.30.5	ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ.....	129
3.31	ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ, ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	129

3.31.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	129
3.31.2	ΕΝΤΟΙΧΙΣΜΕΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	130
3.31.3	ΟΡΑΤΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	130
3.32	ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ.....	130
3.33	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	131
3.33.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	131
3.33.2	ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ.....	131
3.33.3	ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ.....	131
3.34	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	132
3.34.1	ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ.....	132
3.34.2	ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ.....	132
3.34.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ.....	132
3.35	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ.....	132
3.36	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ ΑΡΜΑΤΟΥΡΑΣ.....	132
3.37	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ.....	133
3.38	ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ 133	
3.38.1	ΚΕΛΥΦΟΣ.....	133
3.38.2	ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΚΩΔΩΝΑΣ.....	134
3.38.3	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ.....	134
3.38.4	ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΑΣ.....	135
3.38.5	ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ.....	135
3.38.6	ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	135
3.39	ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ.....	136
3.40	ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	136
3.40.1	ΜΕΤΑΛΛΟΪΣΤΟΙ.....	136
3.40.2	ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ.....	137
3.40.3	ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ.....	137
3.40.4	ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ.....	138
3.40.5	ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΙ ΓΕΙΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ.....	138
3.41	ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ.....	139
3.42	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ.....	139
3.43	ΛΗΨΕΙΣ RJ45 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 6.....	140
3.44	ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ UTP CAT 6.....	141
4.	ΤΠ – 04 : ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	142
4.1.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	142

4.1.1.	ΥΛΙΚΑ.....	142
4.2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	143
4.2.1.	ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ.....	143
4.2.2.	ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	144
4.2.3.	ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	144
4.2.4.	ΒΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	145
4.2.5.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ.....	145
4.3.	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	146
4.3.1.	ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	146
4.3.2.	ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	146
4.3.3.	ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	146
4.4.	ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	147
4.4.1.	ΜΟΝΑΔΑ ΖΥΓΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	147
4.4.2.	ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	149
4.4.3.	ΠΛΑΤΕΙΑ ΕΛΙΓΜΩΝ.....	150
4.4.4.	ΘΥΡΕΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΩΝ.....	150
4.4.5.	ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΩΝ.....	150
4.4.6.	ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	151
4.4.7.	ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ.....	153
4.4.8.	ΚΑΜΠΙΝΑ ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗΣ.....	154
4.4.9.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	155
4.4.10.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....	155
4.4.11.	ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ.....	156
4.4.12.	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕ ΡΑΟΥΛΑ.....	156
4.4.13.	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕ ΑΛΥΣΟΚΙΝΗΣΗ.....	158
4.4.14.	ΟΛΙΣΘΑΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ.....	159
4.4.15.	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΙ ΚΟΧΛΙΕΣ.....	159
4.5.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ.....	159
4.5.1.	ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΩΝ – ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΤΗΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ.....	160
4.5.2.	ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ (Ηλεκτρομαγνήτης).....	160
4.6.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	160
4.7.	ΤΜΗΜΑ ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΟΥ – ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΩΝΕΥΜΑΤΟΣ ΤΥΠΟΥ Α & Κ'ΟΜΠΟΣΤ.....	162
4.7.1.	ΚΟΣΚΙΝΟ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ.....	163
4.7.2.	ΒΑΡΥΜΕΤΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ.....	163
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ.....		165

ΚΑΤΑΡΓΗΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΜΕ ΕΤΕΠ

Σύμφωνα με την υπ' αριθμό ΔΙΠΑΔ/ΟΙΚ/273 Υπουργική Απόφαση (ΦΕΚ 2221/Β/30-07-2012) τίθεται υποχρεωτική η εφαρμογή των ΕΤΕΠ (Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές) σε όλα τα Δημόσια Έργα με τον τρόπο που περιγράφεται από την σχετική εγκύκλιο 26/04-10-2012 του ΥΠΟΜΕΔΙ.

Στα πλαίσια της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν τεύχος, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ στο έργο αλλά και την συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί δίνονται οι συμπληρωματικές τεχνικές προδιαγραφές, όπου αυτό επιβάλλεται λόγω του αντικειμένου και με βάση τις απαιτήσεις της μελέτης ή όπου το αντικείμενο δεν καλύπτεται με εγκεκριμένη ΕΤΕΠ, ενώ στα κεφάλαια που ακολουθούν δίνονται οι συμπληρωματικές προδιαγραφές. Στο παράρτημα στο τέλος του παρόντος τεύχους παρατίθεται πίνακας κατάργησης προδιαγραφών και αντικατάστασης με ΕΤΕΠ σύμφωνα και με τον Εγκύκλιο 26/04-10-2012.

A/A	Τίτλος Συμπληρωματικής Προδιαγραφής	Απόδοση στην Αγγλική
ΤΠ-01	ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Structural materials
ΤΠ-02	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ -ΣΥΣΚΕΥΕΣ	Piping systems, networks and devices
ΤΠ-03	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ - ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	Electrological equipment and supporting networks

ΕΙΣΑΓΩΓΗ - ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΩΝ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ

Το παρόν τεύχος περιλαμβάνει τις Τεχνικές Προδιαγραφές βάσει των οποίων και σε συνδυασμό με τους όρους των λοιπών συμβατικών τευχών και σχεδίων της μελέτης, θα εκπονηθεί από τον ανάδοχο η μελέτη εφαρμογής και θα εκτελεστούν οι εργασίες του έργου.

Όλες οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τους γενικώς παραδεκτούς κανόνες της Επιστήμης και της Τέχνης και βάσει με όσα ειδικότερα αναφέρονται στις Τεχνικές αυτές Προδιαγραφές αλλά και σε συμφωνία με τις εγκεκριμένες ΕΤΕΠ του Υπουργείου (ΦΕΚ 2221/30-7-2012).

Σε περίπτωση ασυμφωνίας των προδιαγραφών της παρούσης με αντίστοιχη ΕΤΕΠ θα υπερισχύει η προδιαγραφή που οδηγεί στο καλύτερο τεχνικό και λειτουργικό αποτέλεσμα δηλαδή αυτή που θα βελτιστοποιεί την ποιότητα του παρεχόμενου υλικού, εξοπλισμού και κατασκευής.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές της παρούσης περιγράφουν το γενικότερο πλαίσιο ποιότητας μέσα στο οποίο θα κινηθεί η Τεχνική προσφορά των Διαγωνιζομένων για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή και λειτουργία του Έργου και σε συνδυασμό με το τεύχος της τεχνικής περιγραφής ορίζει πλήρως το φυσικό και οικονομικό αντικείμενο του έργου. Περιγράφει και αναλύει τις εργασίες, τις μεθόδους κατασκευής και τα υλικά κάθε στοιχείου χωριστά. Επεξηγεί και συμπληρώνει τα σχέδια και την περιγραφή της οριστικής μελέτης.

Σε κάθε περίπτωση τεχνικές προδιαγραφές εξοπλισμού οι οποίες εξαρτώνται από την τεχνική προσφορά του εκάστοτε Διαγωνιζόμενου δύναται να τροποποιηθούν με την προϋπόθεση **ότι δεν**

αλλοιώνεται το φυσικό και οικονομικό αντικείμενο του έργου και το τελικό αποτέλεσμα κάθε επιμέρους τμήματος ικανοποιεί τις λειτουργικές ανάγκες για τις οποίες προορίζεται και καλύπτει κάθε φορά το σύνολο των απαιτήσεων της κείμενης νομοθεσίας και κανονισμών.

Το νομικό πλαίσιο είναι αυτό που αναφέρεται στο παρόν και στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης, Οι υποψήφιοι ανάδοχοι θα πρέπει να λάβουν υπ' όψη τους τις τυχόν τροποποιήσεις αυτού, ακόμα και αν αυτές δεν αναφέρονται ρητά.

Τονίζεται ότι όσα στοιχεία παρουσιάζονται ρητά ως απαραίτητα ή υποχρεωτικά ή ορίζουν κάποιο ελάχιστο μέγεθος δεν δύναται να τροποποιηθούν από τους διαγωνιζόμενους κατά τη σύνταξη της τεχνικής τους προσφοράς και θα πρέπει να ακολουθηθεί η αντίστοιχη απαίτηση.

1. ΤΠ – 01 : ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ - ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

1.1. ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΟΣ ΑΡΓΙΛΙΚΟΣ ΦΡΑΓΜΟΣ¹

1.1.1. Εισαγωγή

Για τη στεγάνωση πυθμένα θα χρησιμοποιηθεί γεωσυνθετικός αργιλικός φραγμός (GCL). Το GCL είναι ένα μηχανικά και θερμικά συγκολλημένο γεωσυνθετικό υλικό αποτελούμενο από ένα στρώμα σκόνης μπεντονίτη, υψηλής περιεκτικότητας σε μοντμοριλονίτη, ανάμεσα στα δύο στρώματα γεωφασμάτων.

Με την παραλαβή των υλικών επί τόπου του έργου, θα υποβληθούν τα έγγραφα ελέγχου ποιότητας του εργοστασίου παραγωγής. Οι μέθοδοι ελέγχου του GCL είναι οι ακόλουθοι:

Προτεινόμενοι μέθοδοι ελέγχου GCL

Ιδιότητα	Μέθοδος ελέγχου
Mass/Area	ASTM D 5261
GCL Grab strength	ASTM D 4632
GCL Grab elongation	ASTM D 4632
Peel strength	ASTM D 4632
Permeability	ASTM D 5084

1.1.2. Μέθοδος τοποθέτησης GCL

Για την ανύψωση και μεταφορά του ρολού του GCL χρησιμοποιείται δοκός η οποία περνά στον πυρήνα των ρολών και με κατάλληλους ιμάντες ανυψώνεται από το μηχάνημα.

Το ρολό διαστρώνεται παράλληλα με την κατεύθυνση των πρανών, από την κορυφή προς τα κατάντη. Η αλληλοεπικάλυψη των φύλλων κατά μήκος είναι 150mm. Για τις ενώσεις στην περιοχή της αλληλοεπικάλυψης χρησιμοποιείται κοκκώδης μπεντονίτης. Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας λαμβάνεται μέριμνα για την πιθανότητα βροχής τη νύκτα με την κάλυψη των ρολών που έχουν εγκατασταθεί με προσωρινό αδιάβροχο μουσαμά.

¹ Πιθανό άρθρο για μονώσεις επιφανειών

1.1.3. Στρώση υπόβασης

Ακριβώς κάτω από το GCL προβλέπεται να τοποθετηθεί συμπυκνωμένο εδαφικό υλικό (στρώση υπόβασης) από επιλεγμένα κατάλληλα εδαφικά υλικά των εκσκαφών, πάχους 50cm.

Όταν προκύψει το συνολικό συμπιεσμένο και φινιρισμένο πάχος να είναι 50cm για την στρώση υπόβασης, τοποθετείται στην συνέχεια η γεωσυνθετική αργιλική στρώση (GCL).

1.1.4. Έλεγχοι ποιότητας

Θα κατασκευαστεί δοκιμαστικό επίχωμα με διαστάσεις 5m x 5m περίπου και ύψος 0.5m, εντός ή εκτός του πυθμένα του ορύγματος και βέβαια εφόσον οι δοκιμές είναι επιτυχείς μπορεί να παραμείνει ως υλικό κατασκευής της συμπυκνωμένης αργιλικής στρώσης, ειδάλλως τα υλικά αυτά μετά την συμπύκνωση θα χρησιμοποιηθούν ως πρώτη ύλη αλλού.

Πριν και κατά τις φάσεις κατασκευής έκαστης στρώσης καθώς και του περιγραφόμενου στα επόμενα δοκιμαστικού επιχώματος, θα γίνονται οι ακόλουθοι κατ'ελάχιστο έλεγχοι με την αντίστοιχη αναφερόμενη συχνότητα:

Οι προδιαγραφές καταλληλότητας των προσκομιζόμενων υλικών συνοψίζονται στον παρακάτω πίνακα:

Προδιαγραφές καταλληλότητας υλικών

Όριο υδαρότητας (LL)	LL<40%
Δείκτης πλαστικότητας (PI)	10%<PI<25%
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού	>20% κατά βάρος
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	32mm (για υλικά μεγαλύτερου μεγέθους μηχανική κονιορτοποίηση προ
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	<40% επί του ολικού όγκου
Ποσοστό οργανικού υλικού	<5% κ.β.
Ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου	<20% κ.β.

Οι ελάχιστες απαιτήσεις ελέγχων-αναλύσεων δίδονται στον παρακάτω πίνακα:

Απαιτήσεις ελέγχων καταλληλότητας υλικών

α/α	Περιγραφή ανάλυσης	Προδιαγραφή	Συχνότητα δοκιμών
1	Κοκκομετρική ανάλυση:	E 105-86 παρ.	Για υλικά εκτός χώρου 1/800

α/α	Περιγραφή ανάλυσης	Προδιαγραφή	Συχνότητα δοκιμών
	α. Ξηρή μέθοδος (κόσκινο) β. Με αραιόμετρο	7,8,9 A.A.S.H.TO T-11 ASTM D-1140-71 ASTM D-422	m ³
2	Όρια Atterberg (LL, PL, PI)	E 105-86 παρ. 5 A.A.S.H.TO T89/60 A.A.S.H.TO 91/61 ASTM D-4318 ASTM D-422	Για υλικά εκτός χώρου 1/600 m ³ (ανά δύο κοκκομετρήσεις)
3	Προσδιορισμός σχέσης υγρασίας-πυκνότητας συμπίκνωσης	E 105-86 παρ. 11 A.A.S.H.TO T180 ASTM D1557	Για υλικά εκτός χώρου 1/400 m ³ ή σε αλλαγή δανειοθαλάμου
4	Εργαστηριακός προσδιορισμός υδατοπερατότητας σε υγρασία 2.4% άνω της βέλτιστης	E 105-86 παρ. 18, 19 ASTM D5084	1/400 m ³ ή σε αλλαγή δανειοθαλάμου
5	Τριαξονική δοκιμή με στερεοποίηση χωρίς αποστράγγιση (CUPP)	ASTM 2850-82 ASTM 4767/88	Μία ανά δανειοθάλαμο

Ο εξοπλισμός συνίσταται να αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Δύο πλήρεις σειρές κόσκινων
- Μία συσκευή Casagrande για προσδιορισμό ορίων υδαρότητας
- Δύο μήτρες με σφύρες για την δοκιμή τυποποιημένου Proctor
- Μία συσκευή άμμου- κώνου για τον προσδιορισμό της επί τόπου πυκνότητας συμπίκνωθέντος υλικού
- Τρεις ζυγοί ικανότητας 250gr, 2.5kg και 25kg
- Ποτήρια ζέσεως
- Κλίβανος ξήρανσης και προσδιορισμού υγρασίας
- Μικροεξαρτήματα και εργαλεία

Η ύγρανση και συμπίκνωση του θα γίνει με την χρήση υδροφόρων και στατικού συμπίκνωτή γαιών. Οι καιρικές συνθήκες κατά την διάρκεια των εργασιών συμπίκνωσης θα πρέπει να είναι αιθριές.

1.2. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΣΤΡΩΣΗΣ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ ²

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά στη στρώση αποστράγγισης από θραυστά υλικά λατομείου, διαστάσεων 16/32 mm χωρίς οργανικές ουσίες και ανώτατο ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου 20% κατά βάρος. Η διαπερατότητα της στρώσης θα είναι της τάξης του $1 \times 10^{-2} - 1 \times 10^{-3}$ m/sec.

Ο ποιοτικός έλεγχος της ζώνης αποστράγγισης κατά την κατασκευή θα περιλαμβάνει έλεγχο της κοκκομετρικής διαβάθμισης και της ποσότητας του ανθρακικού ασβεστίου ανά 5 στρέμματα και έλεγχο του πάχους της ζώνης ανά 1 στρέμμα.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά στο έργο, υπόκεινται σε έλεγχο της ποιότητας τους, για να πιστοποιηθεί ότι αυτά πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις. Γι' αυτό πρέπει να ληφθούν από την Υπηρεσία, παρουσία του Αναδόχου, αντιπροσωπευτικά δείγματα από τα εν λόγω υλικά. Αυτά θα χρησιμοποιηθούν στο έργο μόνο μετά την εξέταση τους από την Υπηρεσία και κατόπιν έγγραφης έγκρισης αυτών. Ο ασκούμενος έλεγχος από την Υπηρεσία και η προσωρινή αποδοχή χρησιμοποιήσεως των υλικών αυτών με την ανωτέρω έγκριση, (είτε αυτά προέρχονται από τις θέσεις ελεύθερης εκλογής του, είτε από τις καθορισθείσες από την Υπηρεσία θέσεις), δεν απαλλάσσει καθόλου τον Ανάδοχο από την ευθύνη για την ποιότητα τους, δοθέντος ότι αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος για την εκλογή των χρησιμοποιούμενων εν γένει υλικών, τη χρησιμοποίηση τους και την εν γένει εκτέλεση της εργασίας.

Ο αριθμός των δειγμάτων και η συχνότητα δειγματοληψιών, πέραν των προδιαγραφόμενων, εναπόκεινται και στην κρίση της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

Η Υπηρεσία πρέπει να απορρίπτει κάθε ακατάλληλο υλικό σε ποιότητα, κοκκομετρική διαβάθμιση, υγεία, πλαστικότητα κ.λ.π.

1.3. ΑΣΦΑΛΤΙΚΗ ΣΥΓΚΟΛΛΗΤΙΚΗ ΕΠΑΛΕΙΨΗ

1.3.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προεπάλειψη της άνω επιφάνειας της τελευταίας στρώσης βάσης με ασφαλτικό διάλυμα τύπου ME - O.

1.3.2. ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο διατιθέμενος μηχανικός εξοπλισμός με μέριμνα και ευθύνη του Αναδόχου για την έντεχνη κατασκευή της παρούσας εργασίας πρέπει να απαρτίζεται από:

- Φυσητήρα ή από μηχανικό και ελκόμενο Σάρωθρο,
- Ασφαλτολέβητες, αυτοκινούμενου τύπου
- Διανομέα ασφάλτου υπό πίεση.
- Μηχάνημα διαστρώσεως του συντρίμματος δυναμένου να ρυθμίζεται, ώστε να διαστρώνει ακριβώς τις απαιτούμενες ανά τετραγωνικό μέτρο ποσότητες.

² Πιθανό άρθρο για μονώσεις επιφανειών

- Μηχανοκίνητο δίτροχο ή τρίτροχο Οδοστρωτήρα βάρους 5 - 8 τόνων ή τέτοιου με ελαστικά επίσωτρα με ολικό πλάτος συμπίκνωσης όχι μικρότερο των 155cm και μικτού βάρους ρυθμιζόμενου μεταξύ 36 - 63 kg/cm πλάτους συμπίκνωσης.

Όλα τα μηχανήματα πρέπει να είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας. Υποχρεωμένος για την αδιάλειπτη συντήρηση τους είναι ο Αναδόχος.

Σημειώνεται ότι ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες πρέπει να διατηρεί Εργοταξιακό Εργαστήριο για τη συνεχή εξέταση των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών υπό ελεγχόμενες εργαστηριακές συνθήκες, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας Προδιαγραφής.

1.3.3. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

✓ Καιρικοί περιορισμοί

Το ασφαλτικό διάλυμα θα χρησιμοποιείται μόνο όταν η ατμοσφαιρική θερμοκρασία υπό σκιά είναι μεγαλύτερη από 15°C και η προς επάλειψη βάση ξηρά.

Το ασφαλτικό διάλυμα δεν θα εφαρμόζεται σε βροχερό καιρό.

Επιβάλλεται η προθέρμανση του ασφαλτικού διαλύματος, η δε θερμοκρασία εφαρμογής θα κυμαίνεται μεταξύ 15°C - 50°C και θα εγκρίνεται από τον Επιβλέποντα Μηχανικό της Υπηρεσίας.

✓ Προετοιμασία της επιφάνειας εδράσεως

Πριν τη διάχυση του ασφαλτικού διαλύματος η προς επιστρωση επιφάνεια θα έχει αποκτήσει ομαλές κατά μήκος και κατά πλάτος κλίσεις σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης και την υφιστάμενη κατάσταση της οδού να μην παρουσιάζει ανωμαλίες, προεξοχές κ.λ.π. σε σχέση με τον υπόλοιπο δρόμο. Ο έλεγχος της προς επιστροφής επιφάνειας σύμφωνα με τα παραπάνω θα γίνεται από τον Ανάδοχο με δικές του δαπάνες. Τυχόν συμπληρωματικές εργασίες αποκατάστασης της επιφάνειας της βάσης θα γίνονται από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με όσα ορίζονται στις οικείες προδιαγραφές του παρόντος και ο Ανάδοχος δεν θα δικαιούται καμία επιπλέον αποζημίωση για τις εργασίες αυτές.

✓ Διάχυση ασφαλτικού διαλύματος

Το ασφαλτικό διάλυμα θα ψεκάζεται υπό πίεση με Διανομέα, έτσι ώστε να επιτευχθεί η ομοιόμορφη διανομή αυτού σε όλη την έκταση.

Πριν τη διάχυση του διαλύματος θα δοκιμάζεται η καλή λειτουργία των κρουνών του Διανομέα.

Απαγορεύεται η εκκένωση του διαλύματος εντός δανειοθαλάμων αυλάκων ή οχετών κ.λ.π.

✓ Ατέλειες - συντήρηση

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά τις υποδείξεις της Υπηρεσίας να επιδιορθώνει με δική του δαπάνη όλες τις παρουσιαζόμενες ατέλειες της περαιωθείσης ασφαλτικής επαλείψεως, καθώς επίσης να συντηρεί αυτή δωρεάν κατά τον οριζόμενο, στους Όρους Δημοπρατήσεως, χρόνο συντήρησης μεταξύ προσωρινής και οριστικής παραλαβής.

1.3.4. ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΥΛΙΚΩΝ

Όλα τα χρησιμοποιούμενα υλικά στο έργο, υπόκεινται σε έλεγχο της ποιότητάς τους, για να πιστοποιηθεί ότι αυτά πληρούν τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις. Γι' αυτό πρέπει να ληφθούν από την Υπηρεσία, παρουσία του Αναδόχου, αντιπροσωπευτικά δείγματα από τα εν λόγω υλικά. Αυτά θα χρησιμοποιηθούν στο έργο μόνο μετά την εξέτασή τους από την Υπηρεσία και κατόπιν έγγραφης

έγκρισης αυτών. Ο ασκούμενος έλεγχος από την Υπηρεσία και η προσωρινή αποδοχή χρησιμοποίησης των υλικών αυτών με την ανωτέρω έγκριση, (είτε αυτά προέρχονται από τις θέσεις ελεύθερης εκλογής του, είτε από τις καθορισθείσες από την Υπηρεσία θέσεις), δεν απαλλάσσει καθόλου τον Ανάδοχο από την ευθύνη για την ποιότητα τους, δοθέντος ότι αυτός είναι ο μόνος υπεύθυνος για την εκλογή των χρησιμοποιούμενων εν γένει υλικών, τη χρησιμοποίηση τους και την εν γένει εκτέλεση της εργασίας.

Ο αριθμός των δειγμάτων και η συχνότητα δειγματοληψιών, πέραν των προδιαγραφόμενων, εναπόκεινται και στην κρίση της Υπηρεσίας Επίβλεψης.

Η Υπηρεσία πρέπει να απορρίπτει κάθε ακατάλληλο υλικό σε ποιότητα, κοκκομετρική διαβάθμιση, υγεία, πλαστικότητα κ.λπ.

Σε όλη τη διάρκεια του έργου θα πραγματοποιούνται δοκιμές τόσο στα αδρανή υλικά όσο και στα ασφαλτικά υλικά.

1.3.5. ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗ

Η επιμέτρηση θα γίνεται για τον πραγματικό αριθμό των τετραγωνικών μέτρων ασφαλτικής προεπάλειψης που τοποθετήθηκαν.

Η πληρωμή θα γίνεται για την ποσότητα που επιμετρήθηκε με την αντίστοιχη τιμή μονάδας του Τιμολογίου.

1.4. ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΟ ΜΑΖΑΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

1.4.1. Αντικείμενο

Η παρούσα προδιαγραφή αφορά την χρήση στεγανωτικής μάζας στις κατασκευές από σκυρόδεμα. Χρήση στεγανωτικού προβλέπεται, όπου αναφέρεται στη μελέτη ή και όπου συμπληρωματικά διαταχθεί από την Επίβλεψη.

1.4.2. Τύπος Υλικού

Ο τύπος και η αναλογία προσμίξεως του στεγανωτικού μάζας θα καθορισθούν από την Επίβλεψη με βάση τις οδηγίες του Προμηθευτή. Πρέπει πάντως εκτός της αναλογίας μίξεως να διερευνάται και η επίδραση του στεγανωτικού υλικού επί των ιδιοκτητών του σκυροδέματος και να αποκλείεται η χρήση στεγανωτικά τα οποία έχουν δυσμενή επίδραση επί του ερπυσμού και της συστολής πήξεως του σκυροδέματος.

1.5. ΣΙΔΗΡΟΥΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΩΝ

1.5.1. Πεδίο εφαρμογής - Ορισμός

Η Τεχνική αυτή Προδιαγραφή αφορά τον σιδηρού οπλισμό του σκυροδέματος.

Γενικά ισχύει ο ελληνικός "Κανονισμός για την Μελέτη και Κατασκευή έργων από σκυρόδεμα Ε.Κ.Ω.Σ. 2000 (ΦΕΚ 1239Β – 18/10/2000), καθώς επίσης και ο "Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος" (ΦΕΚ 315Β/97).

1.5.2. Υλικά

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στον ΚΤΧ 2000. Ο σιδηρούς οπλισμός θα είναι καινούριος, καθαρός, ευθύς και χωρίς σκουριά. Θα αποθηκεύεται πάνω σε υποθέματα ή θα προφυλάσσεται από την άμεση επαφή με το έδαφος με άλλο τρόπο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία.

Πριν την αποστολή του υλικού στο εργοτάξιο, ο Ανάδοχος υποβάλλει στην Υπηρεσία αντίγραφο όλων των εκθέσεων ελέγχων που έγιναν στο εργαστήριο του κατασκευαστή ή σε άλλο αναγνωρισμένο εργαστήριο.

1.5.3. Εκτέλεση εργασιών

Ο χάλυβας, πριν τοποθετηθεί στα έργα, πρέπει να καθαρίζεται από τυχόν συστατικά που πιθανόν να βλάψουν τη συνάφεια με το σκυρόδεμα όπως π.χ. ακαθαρσίες, λίπη και χαλαρές σκουριές.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην τήρηση της μορφής και της θέσης του οπλισμού, όπως προβλέπεται στα σχέδια της μελέτης καθώς και στην καλή σύνδεση με σύρμα των συνεχών εφελκόμενων ή θλιβόμενων χαλύβδινων ράβδων (κύριοι οπλισμοί) με τον οπλισμό διανομής και τους συνδετήρες. Οι σχετικές εργασίες, τα μήκη επικάλυψης και αγκύρωσης καθώς και ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας του οπλισμού θα είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Ε.Κ.Ω.Σ. 2000.

Όλες οι διασταυρώσεις των ράβδων οπλισμού θα είναι γερά δεμένες με γαλβανισμένο σύρμα. Τα άκρα του σύρματος θα είναι γυρισμένα προς το κύριο σώμα του σκυροδέματος και δεν θα έρχονται σε επαφή με το καλούπι. Η συγκόλληση χαλύβδινου οπλισμού θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το DIN 4099 και επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση του Εργοδότη.

Θα πρέπει να τηρηθεί με προσοχή η απαιτούμενη, από τα σχέδια της μελέτης, επικάλυψη όλων των οπλισμών με σκυρόδεμα. Για το σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση λεπτομέρειες του εξοπλισμού που θα χρησιμοποιηθεί.

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δίνεται στην πλευρική επικάλυψη συνδετήρων, ενώ ο πάνω οπλισμός των πλακών και δοκών πρέπει να εξασφαλίζεται από την βύθιση μέσα στο σκυρόδεμα.

Οι οπλισμοί πρέπει να περιβάλλονται πυκνά από την μάζα του σκυροδέματος. Κατά την σκυροδέτηση δεν θα πρέπει να διαταραχθεί ο οπλισμός. Σε περίπτωση μετακίνησης του οπλισμού, ο οπλισμός θα επαναφερθεί στην θέση του από ειδικευμένο τεχνίτη. Εάν βρεθεί ότι έχει μετακινηθεί ο οπλισμός, αφού σκληρυνθεί το σκυρόδεμα, και κατά την άποψη της Υπηρεσίας η σταθερότητα ή η αντοχή της κατασκευής είναι δυνατό να διαταραχθεί, τότε ο Ανάδοχος οφείλει να καθαιρέσει το ελαττωματικό τμήμα και να το ανακατασκευάσει στην σωστή του μορφή.

1.6. ΣΙΔΗΡΑ ΚΟΥΦΩΜΑΤΑ

Τα υλικά για την κατασκευή των σιδηρών κουφωμάτων, θα είναι αρίστης ποιότητας, απαλλαγμένα από ελαττώματα και ατέλειες και θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τον πίνακα κουφωμάτων της Μελέτης Εφαρμογής του Αναδόχου και τις παρούσες Τεχνικές Προδιαγραφές.

Στα εξωτερικά σιδηρά κουφώματα, η κάτω τραβέρσα του πλαισίου του ανοιγόμενου φύλλου, θα φέρει νεροχύτη από λαμαρίνα με προεξοχή πλάτους μεγαλύτερου της κάσσας, ώστε να την καλύπτει, για την απομάκρυνση των νερών της βροχής.

Στα κατωκάσια των εξωτερικών σιδηρών κουφωμάτων, θα υπάρχει κατάλληλα διαμορφωμένη διατομή από στραντζαριστή λαμαρίνα ή προφίλ, ανάλογου πάχους με την κάσσα του κουφώματος. Στο κατωκάσι θα συγκεντρώνονται τα νερά της βροχής τα οποία θα απομακρύνονται μέσω

προβλεπομένων οπών, εάν προηγούμενα δεν έχουν απομακρυνθεί από το νεροχύτη του κουφώματος.

Κατά την κατασκευή των σιδηρών κουφωμάτων, θα τοποθετηθούν πλαστικοελαστικά παρεμβύσματα ή πλαστική μαστίχα για την στεγανότητα των κουφωμάτων από τα νερά της βροχής και από τον αέρα.

Η ποιότητα των υλικών και οι κανόνες κατασκευής, προμήθειας και τοποθέτησης εσωτερικών ή εξωτερικών κουφωμάτων (θυρών, παραθύρων και συνδυασμούς) από χάλυβα, συμπεριλαμβανομένων και οποιονδήποτε εξαρτημάτων λειτουργίας τους θα γίνουν βάσει του ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00.

1.7. ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ

Τα δάπεδα επιστρώνονται με χημικό σκληρυντικό αποτελούμενο από ειδικά πρόσμικτα και βελτιωτικά, χαλαζιακά αδρανή και τσιμέντο. Το σκληρυντικό υλικό πρέπει να έχει τις παρακάτω ιδιότητες:

- ✓ Αντοχή σε θλίψη μεγαλύτερη των 800 kg/cm²
- ✓ Αντοχή σε κάμψη μεγαλύτερη ή ίση των 70 kg/cm²
- ✓ Μεγάλη αντοχή σε φθορά (πάχος φθοράς 0,05cm σε διαδρομή 660m με ταχύτητα 0,5m/sec και φόρτιση 0,5kg/cm²)
- ✓ Αντοχή σε κρούση (μετά 2000 κύκλους) 30% απώλεια βάρους
- ✓ Μέτρο ελαστικότητας 28000 N/m² (28 ημερών)

Το σκληρυντικό υλικό μπορεί, εκτός των χρωστικών υλών, να δεχτεί και χημικά πρόσθετα ώστε να μειωθεί η ποσότητα του νερού, με αποτέλεσμα να αυξηθεί η επιφανειακή στεγανοποίηση και η αντοχή του υλικού σε φθορά. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει στην Υπηρεσία έγγραφα που περιέχουν πληροφορίες για τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την εφαρμογή, τη δοσολογία και λοιπά στοιχεία του προτεινόμενου σκληρυντικού.

Όλα τα αδρανή, οι προσμίξεις και οι συγκολλητικές ουσίες θα είναι εγκεκριμένης ποιότητας και θα συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά. Οι οδηγίες του κατασκευαστή κάθε υλικού θα τηρούνται αυστηρά. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι ο μόνος υπεύθυνος για τις ουσίες και τα αδρανή που θα χρησιμοποιηθούν. Η χρήση προσμίξεων δεν πρέπει να προκαλεί οσμές ή οποιοσδήποτε άλλες ενοχλήσεις στο τελειωμένο κτίριο.

Το υπόστρωμα επί του οποίου διαστρώνεται το βιομηχανικό δάπεδο πρέπει να έχει σκληρυνθεί και εκτραχυνθεί πριν τη διάστρωση. Η διαδικασία που ακολουθείται είναι η εξής:

- Τοποθέτηση δομικού πλέγματος τουλάχιστον T131 και διάστρωση τσιμεντοκονίας των 300kg τσιμέντου, με χονδρόκοκκη άμμο (0/7), συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (η άμμος θα περιέχει όλα τα μεγέθη κόκκων και σε ποσοστά όσο το δυνατόν πλησιέστερα στις κοκκομετρικές καμπύλες). Το συνολικό πάχος της στρώσης δεν θα είναι μεγαλύτερο από 80mm. Λαμβάνονται όλα τα μέτρα για την εξασφάλιση των απαραίτητων ρήσεων και της ενσωμάτωσης του εξοπλισμού.
- Κατά το χρόνο που η τσιμεντοκονία είναι νωπή αλλά έχει αποκτήσει ικανή αντοχή (πρέπει να έχει κάθιση περίπου 4cm – 6cm και να ρευστοποιείται με ρευστοποιητή) διασπείρεται το σκληρυντικό σε 2 δόσεις. Ο ρευστοποιητής είναι απαραίτητος για την εξάλειψη της εξίδρωσης,

λόγω της οποίας προκαλούνται επιφανειακές ρηγματώσεις και μείωση της επιφανειακής μηχανικής αντοχής. Μετά κάθε διασπορά του σκληρυντικού υλικού στη τσιμεντοκονία, εφαρμόζεται συμπίεση με μηχανικούς λειαντήρες, αποτέλεσμα της οποίας είναι η ενσωμάτωση του υλικού και η δημιουργία μονολιθικού δαπέδου χωρίς κίνδυνο αποκόλλησης.

Συνοπτικά τα στάδια εφαρμογής είναι τα ακόλουθα:

- i. διαμόρφωση με δονητικό πήχη της επιφάνειας της τσιμεντοκονίας
- ii. διασπορά του σκληρυντικού υλικού (2/3 της ποσότητας), κατά το πρώτο στάδιο της πήξης της τσιμεντοκονίας
- iii. επεξεργασία της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα
- iv. διασπορά του υπόλοιπου σκληρυντικού υλικού (υπόλοιπο 1/3 της ποσότητας)
- v. φινίρισμα της επιφάνειας με μηχανικό λειαντήρα προς κατασκευή λείας και αντιολισθητής επίστρωσης

vi. χάραξη και κοπή των ψευδοαρμών, διατομής 5 mm x 10 mm (η βάθους ίσου με το 1/4 του συνολικού πάχους της τσιμεντοκονίας), σε φάτνωμα περίπου 20 m² - 25 m²

Οι ψευδοαρμοί πληρούνται με ασφαλικό υλικό. Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης του βιομηχανικού δαπέδου, θα πρέπει να προστατεύεται η διαστρωθείσα επιφάνεια προς αποφυγή ρηγματώσεων:

- i. με βρεγμένες λινάτσες επί 7 ημέρες,
- ii. από την ελαφρά κυκλοφορία πεζών για άλλες 36 h - 48 h
- iii. και από την κυκλοφορία οχημάτων για άλλες 5 ημέρες.

Η στάθμη των καλυμμάτων και εσχάρων φρεατίων και σιφωνιών δαπέδου θα είναι κατά 5mm χαμηλότερη από την στάθμη του γύρω δαπέδου και σε καμία περίπτωση ίση ή υψηλότερη.

1.8. ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ

1.8.1. ΓΕΝΙΚΑ

Για τον έλεγχο και την καταγραφή των απορριμμάτων κρίνεται απαραίτητη η εγκατάσταση και η λειτουργία γεφυροπλάστιγγας.

Η ηλεκτρονική γεφυροπλάστιγγα, θα αποτελείται από μια γέφυρα από σίδηρο η οποία θα στηρίζεται σε οκτώ (8) σημεία στηρίξεως και θα έχει διαστάσεις 9,00m μήκος και 3,00m πλάτος, δυναμικότητας 40 τόννων.

Η ηλεκτρονική γεφυροπλάστιγγα θα είναι, όπως προαναφέρθηκε, πλήρως μεταλλική με συνολικό ύψος 30cm και θεμελίωση στο έδαφος με βάθος το πολύ 50cm.

Οι δυναμοκυβέλες και το ηλεκτρονικό ζυγιστήριο θα αποτελούν ένα σύστημα πλήρως πιστοποιημένο βάση των κανονισμών της Ευρωπαϊκής Ένωσης και θα διαθέτει σήμανση CE.

1.8.2. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Διαστάσεις: 9m x 3m

Ικανότητα Ζύγισης: 40 τόννους
Αντοχή Φόρτισης: 50% επιπλέον της ικανότητας ζύγισης
Όριο Θράυσης: 100% επιπλέον της ικανότητας ζύγισης
Σφάλμα Ζύγισης: 0,01% - 0,03%
Πάχος Δαπέδου: 30 εκατοστά
Υλικό Δαπέδου: σίδηρος

1.8.3. ΗΛΕΚΤΡΙΚΟ ΖΥΓΙΣΤΗΡΙΟ

Το βάρος στην γέφυρα της πλάστιγγας θα πρέπει να αναγράφεται αυτόματα στην οθόνη του ηλεκτρικού ζυγιστηρίου ψηφιακά.

Στην συνέχεια θα πρέπει να δίνεται η δυνατότητα να τυπώσουμε, αυτόματα, το αναγραφόμενο βάρος και διάφορες άλλες πληροφορίες όπως:

Ώρα ζύγισης - Ημερομηνία - Τον αύξοντα αριθμό ζυγίσεων - Τον Δήμο προέλευσης του οχήματος.

Στις δύο πλευρές των 9m της γεφυροπλάστιγγας θα τοποθετηθούν προστατευτικά κάγκελα ύψους 1,10m και η σύνδεσή της με τον οικίσκο θα γίνεται από μεταλλική εξέδρα πλάτους περίπου 2,50m.

1.8.4. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Η πληρωμή του αναδόχου θα γίνει με βάση το πλήρες κατασκευασμένο τεμάχιο γεφυροπλάστιγγας, καθώς και την σύνδεση της με τον ηλεκτρονικό πίνακα του οικίσκου, σύμφωνα με την παραπάνω τεχνική προδιαγραφή και τις εντολές της επιβλέπουσας Αρχής.

Στην τιμή θα περιλαμβάνονται η προμήθεια των υλικών, η μεταφορά, τα απαραίτητα υλικά στερέωσης, η κατασκευή (εκσκαφές, οπλισμοί, ξυλότυποι, σκυροδέμα, τοποθέτηση, επίχωση).

1.9. ΠΥΛΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

1.9.1. ΓΕΝΙΚΑ

Η πρόσβαση των οχημάτων στο χώρο του έργου γίνεται από την πύλη εισόδου στην οποία τοποθετείται συρόμενη θύρα περίφραξης.

Η θύρα περίφραξης συρόμενη διαστάσεων 7,00x1,62m θα αποτελείται από ένα φύλλο συρόμενο χειροκίνητα. Ο σκελετός της πόρτας θα κατασκευαστεί από ενισχυμένη κοιλοδοκό σιδήρου 60x60. Τα φύλλα θα κατασκευαστούν από επίσης ενισχυμένη κοιλοδοκό σιδήρου 40x40x3, ενώ στο εσωτερικό τους θα χρησιμοποιηθεί γαλβανισμένο δικτυωτό συρματόπλεγμα. Όλα τα μεταλλικά μέρη θα είναι γαλβανισμένα.

1.9.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Η πληρωμή του εργολάβου θα γίνει με βάση την προμήθεια, το κατασκευασμένο και τοποθετημένο τεμάχιο.

Δηλαδή προμήθεια, φορτοεκφόρτωση, μεταφορά επί τόπου του έργου, εγκατάσταση κ.λπ.

1.10. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΤΥΠΟΥ Β

1.10.1. ΓΕΝΙΚΑ

Περίφραξη με γαλβανισμένο δικτυωτό συρματοπλέγμα ύψους 1,62m πάχους 2,20mm με διαστάσεις βρόγχων 5x5mm, σε γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες διαμέτρου 1 1/2" με τοποθέτηση των στυλών το πολύ κάθε 2,μ και πακτωμένους σε σκυρόδεμα C 12/15, διαστάσεων 0,50x0,50x0,50 και σκυρόδεμα διαστάσεων 0,10x0,10. κάτω και κατά μήκος της περίφραξης για την πάκτωση του συρματοπλέγματος. Το συρματοπλέγμα θα προσδεθεί σε τρεις οδηγούς σύρματος 3x30mm κατά μήκος της περίφραξης. Τα παραπάνω θα γίνουν σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

1.10.2. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΠΛΗΡΩΜΗΣ

Η πληρωμή του ανάδοχου θα γίνει με βάση το πλήρες κατασκευασμένο μέτρο μήκους περίφραξης, σύμφωνα με τα σχέδια της παραπάνω τεχνικής προδιαγραφής και τις εντολές της Επιβλέπουσας Αρχής.

Στην τιμή θα περιλαμβάνονται η προμήθεια των υλικών, η μεταφορά, τα απαραίτητα υλικά στερέωσης, η κατασκευή (εκσκαφές, οπλισμοί, ξυλότυποι, σκυρόδεμα, επίχωση)

2. ΤΠ – 02 : ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΔΙΚΤΥΑ – ΣΥΣΚΕΥΕΣ

2.1. ΙΚΤΥΑ ΒΑΡΥΤΗΤΟΣ ΑΠΟ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΕΣ

2.1.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η κατασκευή υπογείων δικτύων βαρύτητας για την αποχέτευση ομβρίων και ακαθάρτων, από τσιμεντοσωλήνες άοπλους ή οπλισμένους με ή χωρίς προστατευτική επένδυση.

2.1.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟ ΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Χαρακτηριστικά τσιμεντοσωλήνων

Οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται στις παρακάτω κατηγορίες:

- άοπλοι: κατηγορίες Α1 (συνήθους αντοχής) και Α2 (εξαιρετικής αντοχής) με σύνδεση δια τόρμου
- εντορμίας (της παλαιάς Π.Τ.Π. Τ110 του ΥΠΕΧΩ Ε).
- οπλισμένοι: σωλήνες με κώδωνα και ελαστικό δακτύλιο κατηγοριών I, II, III, IV και V, με τεχνικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με την Υπουργική Απόφαση Ε 2α/02/44/Φ1.1/84 (ΦΕΚ 253/τΒ/84). Από τις κατηγορίες αυτές συνήθεις είναι οι II, III και IV οι οποίες έχει επικρατήσει να χαρακτηρίζονται ως σειρές 75, 100 και 150 (ο αριθμός υποδηλώνει το φορτίο θραύσεως σε Ν/μ ανά mm διαμέτρου αγωγού).
- Ειδική κατηγορία οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αποτελούν οι σωλήνες που προορίζονται για τοποθέτηση με τεχνικές χωρίς επιφανειακή εκσκαφή (trenchless techniques).

Η κατηγορία των σωλήνων (τύπος και πάχος τοιχωμάτων) καθώς και ο τρόπος εγκιβωτισμού τους θα καθορίζονται στην μελέτη του έργου.

Οι προκατασκευασμένοι τσιμεντοσωλήνες παράγονται με δονητικές ή φυγοκεντρικές μεθόδους σε εργοστασιακές ή εργοταξιακές εγκαταστάσεις κατάλληλα εξοπλισμένες. Συνήθως εφαρμόζονται τεχνικές επιτάχυνσης της ωρίμανσης με χρήση ατμού.

Οι τσιμεντοσωλήνες όλων των κατηγοριών παραδίδονται κατά κανόνα σε τεμάχια μήκους 1,0 m. Οι οπλισμένοι σωλήνες διατίθενται και σε μήκη 2,0 m ή 2,5 m.

Στις περιπτώσεις δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων ή δικτύων διερχομένων από διαβρωτικά εδάφη ή κοντά στην θάλασσα συνιστάται η χρήση τσιμεντοσωλήνων με εσωτερική ή και εξωτερική προστασία (ασφαλτική ή εποξειδική).

Για τους σωλήνες από οπλισμένο σκυρόδεμα έχει ισχύ η «Προδιαγραφή Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (Υπουργική Απόφαση Ε 2α/02/44/Φ1.1/84) (ΦΕΚ 253/τΒ/84), η οποία καθορίζει τα της δειγματοληψίας, τα υλικά κατασκευής, τις ανοχές ονομαστικών διαστάσεων και τις απαιτούμενες δοκιμές αντοχής και υδατοπερατότητας.

2.1.3. Σχετικά πρότυπα

EN 598:1994 Ductile iron pipes, fittings, accessories and their joints for sewerage application - Requirements and test methods -- Σωλήνες, ειδικά τεμάχια, εξαρτήματα και σύνδεσμοί τους από ελατό χυτοσίδηρο για αποχετευτικές εφαρμογές - Απαιτήσεις και μέθοδοι δοκιμής.

EN 1916:2002 Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced. Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα, από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα.

EN 639:1994 Common requirements for concrete pressure pipes including joints and fittings -- Κοινές απαιτήσεις για σωλήνες πίεσης από σκυρόδεμα συμπεριλαμβανομένων των συνδέσμων και εξαρτημάτων.

EN 12763:2000 Fibre-cement pipes and fittings for discharge systems for buildings - Dimensions and technical terms of delivery -- Σωλήνες και εξαρτήματα ινοτσιμέντου για συστήματα απορροής κτιρίων - ιαστάσεις και τεχνικοί όροι παράδοσης.

ASTM C497-04 Standard Test Methods for Concrete Pipe, Manhole Sections, or Tile.

Προσφάτως έχει τεθεί σε ισχύ το πρότυπο EN 1916:2002: Concrete pipes and fittings, unreinforced, steel fibre and reinforced. Τσιμεντοσωλήνες και εξαρτήματα, από άοπλο, ινοπλισμένο ή οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι διατάξεις του προτύπου αυτού υπερισχύουν όλων των προηγούμενων.

Οι προσκομιζόμενοι στο εργοτάξιο προκατασκευασμένοι σωλήνες προς εγκατάσταση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου από τα οποία θα προκύπτει η συμμόρφωσή τους προς τις ισχύουσες προδιαγραφές για εκάστη κατηγορία σωλήνων, άοπλων, οπλισμένων, επενδεδυμένων και μη.

Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει πρόσθετες δοκιμές επί τυχαίων δειγμάτων προσκομισθέντων σωλήνων. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει τις απαιτούμενες διευκολύνσεις προς τον σκοπό αυτό.

2.1.4. ΠΑΡΑΓΩΓΗ/ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

Οι εργοστασιακές εγκαταστάσεις παραγωγής τσιμεντοσωλήνων:

- θα εφαρμόζουν μεθόδους πλήρους ελέγχου της παραγωγικής διαδικασίας σε όλα τα στάδια αυτής, υπό την εποπτεία ιπλωματούχων Μηχανικών.
- θα διαθέτουν πλήρως εξοπλισμένο εργαστήριο δοκιμών των σωλήνων σε κάθε φάση παραγωγής τους.
- θα εφαρμόζουν σύστημα διασφάλισης ποιότητας πιστοποιημένο κατά ISO 9002:2000 από αναγνωρισμένο φορέα διαπίστευσης (EQNET).

Η προκατασκευή σωλήνων στο εργοτάξιο επιτρέπεται μόνο μετά από έγκριση της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλλει προς έγκριση λεπτομερή σχέδια των εγκαταστάσεων και λεπτομερή περιγραφή του τρόπου κατασκευής και δοκιμών των τσιμεντοσωλήνων.

Οι αγωγοί αποχέτευσης από σκυρόδεμα μπορεί να είναι και χυτοί επί τόπου, εάν αυτό προβλέπεται από την Μελέτη.

Η κατασκευή χυτών σωληνωτών αγωγών μπορεί εναλλακτικά να γίνει με πνευματικό τύπο (φουσκωτό καλούπι) ή λυόμενους ξυλότυπους/ σιδηρότυπους, με εφαρμογή της ποιότητας σκυροδέματος, της διάταξης του σιδηροπλισμού και του πάχους τοιχώματος που προβλέπεται εκάστοτε από την μελέτη.

2.1.5. ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

α. Τσιμέντο

Το χρησιμοποιούμενο τσιμέντο θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (Κ.Τ.Σ.), του προτύπου EN 1971 και της Προδιαγραφής σωλήνων από οπλισμένο σκυρόδεμα με ή χωρίς προστατευτική επένδυση για μεταφορά οικιακών λυμάτων, βιομηχανικών αποβλήτων και ομβρίων (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Εάν δεν προβλέπεται διαφορετικά από την Μελέτη, για τους αγωγούς ομβρίων θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας CEM I κατά ΕΛΟΤ EN 197-1:2000.

Για αγωγούς ακαθάρτων ή εντός διαβρωτικών εδαφών θα επιλέγεται τσιμέντο κατηγορίας IV 45 SR (sulfate resistant: ανθεκτικό στα θειικά). Η χρήση τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο θα πιστοποιείται με εργαστηριακούς ελέγχους τεμαχίων σωλήνα (π.χ. με κρυσταλλογραφική ανάλυση με περίθλαση ακτίνων Χ, χημική ανάλυση, φασματομετρία ατομικής απορρόφησης ή άλλη δόκιμη μέθοδο).

Η ελάχιστη ποσότητα τσιμέντου προκατασκευασμένων σωλήνων συνιστάται να είναι 350 kg ανά κυβικό μέτρο σκυροδέματος.

β. Αδρανή

Τα αδρανή υλικά θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ 253/Β/84).

Θα είναι σκληρά, ασβεστολιθικής προέλευσης, με ελεγχόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση και μικρή περιεκτικότητα σε παϊπάλη. Ο μέγιστος κόκκος αδρανών δεν θα υπερβαίνει τα 20 mm. Η κοκκομετρική διαβάθμιση των αδρανών και η εν γένει σύνθεση του σκυροδέματος θα καθορίζεται εργαστηριακά στο εργοστάσιο παραγωγής ανάλογα με την διάμετρο ή /και το πάχος τοιχώματος των σωλήνων.

γ. Οπλισμός

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός S 400s ή S 500s θα πληροί τις απαιτήσεις του Κ.Τ.Σ. και της αντίστοιχης ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΉ «Χαλύβδινοι Οπλισμοί».

Ο οπλισμός θα καθορίζεται με βάση την απαιτούμενη φέρουσα ικανότητα των σωλήνων, είτε από την μελέτη του έργου (περίπτωση χυτών επί τόπου σωλήνων) είτε μετά από τις προβλεπόμενες δοκιμές στο εργοστάσιο παραγωγής (προκατασκευασμένοι σωλήνες διαφόρων κατηγοριών).

Οι βασικές απαιτήσεις διαμόρφωσης του εκάστοτε απαιτούμενου οπλισμού είναι οι εξής:

Ο οπλισμός θα είναι μορφής κλωβού (μονής ή διπλής) με περιφερειακές και διαμήκειες ράβδους. Οι ράβδοι του περιφερειακού οπλισμού θα προσδένονται με τις διαμήκειες ράβδους οι οποίες θα επεκτείνονται σε όλο το μήκος του σωλήνα, και θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την προβλεπόμενη επικάλυψη, η οποία δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 25 mm.

Η εξωτερική εσχάρα του οπλισμού θα επεκτείνεται μέχρι τα άκρα του σωλήνα, τα οποία (τόσο ο κώδωνας όσο και το αρσενικό άκρο) θα φέρουν πρόσθετο οπλισμό ενίσχυσης.

Οι σωλήνες που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται να είναι διαμορφωμένοι με πάχος επικάλυψης οπλισμού τουλάχιστον 35 mm.

Η διάμετρος των διαμήκων ράβδων (της ίδιας κατηγορίας με τον κύριο οπλισμό) θα είναι τουλάχιστον Φ6 και οι αποστάσεις μεταξύ τους δεν θα υπερβαίνουν τα 30 cm.

δ. Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα θα πληροί τις απαιτήσεις της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ Β 253/84).

Η κατηγορία σκυροδέματος θα είναι τουλάχιστον C20/25. Για ειδικές περιπτώσεις εφαρμογών μπορεί να ζητηθεί από την Υπηρεσία η προσθήκη προσμίκτων στο σκυρόδεμα ή / και εφαρμογή σκυροδέματος C30/37.

Γενικά το σκυρόδεμα θα περιέχει τουλάχιστον 350 kg τσιμέντο ανά m³ και λόγος νερού προς τσιμέντο δεν θα υπερβαίνει το 0,45.

Στην περίπτωση εργοστασιακής κατασκευής των σωλήνων η διαδικασία παραγωγής και ελέγχων του σκυροδέματος θα είναι σύμφωνη με τα καθοριζόμενα στον Κ.Τ.Σ. Η διαδικασία παραγωγής του σκυροδέματος θα εξασφαλίζει πλήρη και ομοιόμορφη ανάμιξη και σταθερή ποιότητα όλων των μιγμάτων (χαρμανιών), και θα χρησιμοποιούνται αναμικτήρες ηλεκτρονικώς ελεγχόμενοι, με διάταξη προσδιορισμού της περιεχόμενης υγρασίας των αδρανών και αυτόματης ρύθμισης του παρεχόμενου νερού και με δυνατότητα έκδοσης δελτίου σύνθεσης του μίγματος από εκτυπωτή.

Το εργοστάσιο παραγωγής των τσιμεντοσωλήνων θα διατηρεί πλήρες αρχείο (ημερολόγιο) καταγραφής των αποτελεσμάτων των δοκιμών αντοχής του σκυροδέματος καθώς και των ελέγχων της ποιότητας και της κοκκομετρικής διαβάθμισης των αδρανών.

2.1.6. ΓΕΩΜΕΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η ονομαστική διάμετρος των οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων αντιστοιχεί στην εσωτερική διάμετρο και δίνεται στους πίνακες της «Προδιαγραφής Σωλήνων από Οπλισμένο Σκυρόδεμα με ή χωρίς Προστατευτική Επένδυση για Μεταφορά Οικιακών Λυμάτων, Βιομηχανικών Αποβλήτων και Ομβρίων» (ΦΕΚ 253/τΒ/84).

Γίνονται αποδεκτές όλες οι διάμετροι οπλισμένων τσιμεντοσωλήνων του Παραρτήματος της παρούσας προδιαγραφής εφ' όσον έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που αναφέρονται στους πίνακες της Προδιαγραφής και συνοδεύονται και από στατική μελέτη.

Πάχος τοιχωμάτων

Στο ΦΕΚ 253 οι τσιμεντοσωλήνες κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος τους ως κάτωθι:

Τοίχωμα Α: Λεπτό τοίχωμα

Τοίχωμα Β: Μεσαίου πάχους τοίχωμα Τοίχωμα Γ: Μεγάλου πάχους τοίχωμα Ανοχές διαστάσεων

Η αποδεκτή διαφορά μήκους μεταξύ δύο αντιδιαμετρικών γενετειρών του σωλήνα, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο ΦΕΚ 253/84, έχει ως εξής:

Ονομαστική διάμετρος (mm)	Απόκλιση από την ευθυγραμμία
300 - 600	6 mm
600 - 1500	10 mm
1650 - 2100	16 mm
2250 και άνω	19 mm

Η μέγιστη αποδεκτή απόκλιση από την ευθυγραμμία μετρούμενη κατά γενέτειρα καθορίζεται σε 5 mm ανά τρέχον μέτρο μήκους σωλήνα.

2.1.7. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΟΚΙΜΕΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

Αντοχή σε αντιδιαμετρική θλίψη κατά την μέθοδο των τριών ακμών με την δοκιμή που περιγράφεται στην Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497-04. Το φορτίο θραύσης του σωλήνα δεν θα είναι μικρότερο από το καθοριζόμενο στους πίνακες του ΦΕΚ 253 Β/84 για την κατηγορία του σωλήνα:

Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 και EN 1916:2002.

Υδατοαπορροφητικότητα σκυροδέματος. Η δοκιμή εκτελείται επί δύο δοκιμίων προερχόμενων από το τοίχωμα του σωλήνα, χωρίς οπλισμό, ελάχιστης μάζας 0,10 kg, απαλλαγμένα από εμφανείς ρωγμές. Η υδατοαπορροφητικότητα δεν θα υπερβαίνει το 9% (βάρος απορροφούμενου νερού ως προς το βάρος αποξηραμένου δείγματος). Σχετικό πρότυπο ASTM C497-04 (μέθοδος Α).

Υδατοπερατότητα σωλήνων. Η δοκιμή γίνεται σύμφωνα με την Πρότυπη Μέθοδο ASTM C497 Μ (§ 7.5.1.). Κατά την δοκιμή αυτή ο σωλήνας υποβάλλεται επί 10 min σε υδροστατική πίεση 70 kPa. Η εμφάνιση στην επιφάνεια του σωλήνα υγρών κηλίδων ή μεμονωμένων σταγόνων δεν θεωρείται διαρροή.

Για να γίνει δεκτή μια παρτίδα σωλήνων, όλα τα δοκίμια που θα υποβληθούν στις ανωτέρω τρεις δοκιμές θα πληρούν τις σχετικές απαιτήσεις. Σε περίπτωση που κάποιο από τα δοκίμια δεν καλύπτει μία εκ των απαιτήσεων η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται με δύο επιπρόσθετα δοκίμια, από την ίδια παρτίδα σωλήνων.

2.1.8. ΕΛΑΣΤΙΚΟΙ ΑΚΤΥΛΙΟΙ – ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ

Οι χρησιμοποιούμενοι ελαστικοί δακτύλιοι θα είναι κατασκευασμένοι από συνθετικό ελαστικό, κυκλικής ή σύνθετης διατομής, και θα είναι συμπαγείς, ομοιογενείς και χωρίς ατέλειες, πόρους και φουσκάλες. Για τα χαρακτηριστικά του υλικού κατασκευής των δακτυλίων έχει εφαρμογή το πρότυπο:

EN 681-1:1996: Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Για τους ελέγχους των δακτυλίων στεγάνωσης σε εφελκυσμό, σκληρότητα, υδατοαπορροφητικότητα και γήρανση ισχύει το πρότυπο:

ASTM C443M Standard specification for joints for concrete pipe and manholes, using rubber gaskets (metric): Πρότυπη προδιαγραφή αρμών τσιμεντοσωλήνων και φρεατίων με ελαστικούς δακτυλίους (μετρικό σύστημα).

Σχετικά Βρετανικά Πρότυπα:

BS 903-0:2003 Physical testing of rubber. General -- Φυσικοί έλεγχοι ελαστικού. Γενικότητες.

Εάν προβλέπεται και σφράγιση του αρμού θα χρησιμοποιούνται ελαστομερή υλικά ψυχρού βουλκανισμού, δύο συστατικών, σουλφιδικής ή πολυουρεθανικής βάσης, με τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά:

Να μην αποκολλώνται από την επιφάνεια του σκυροδέματος υπό εσωτερική πίεση 300 kPa (3,0 atm).

Να διαθέτουν ικανότητα επαναφοράς 85% μετά από επιμήκυνση κατά 100% επί 24 ώρες.

Ισχύοντα πρότυπα δοκιμών:

DIN 52453-2:1977-09 Testing of sealing compounds for sealing and glazing in building constructions; Migration of binder, paper filter method -- Ελεγχος σφραγιστικών υλικών αρμών και υαλοστασίων δομικών κατασκευών. Προσδιορισμός απωλειών συνδετικού υλικού με την μέθοδο του χαρτινίου φίλτρου.

EN ISO 11600:2004-04 Building construction - Jointing products - Classification and requirements for sealants (ISO 11600:2002). ομικές κατασκευές. Προϊόντα αρμών. Κατηγοριοποίηση και απαιτήσεις για τα σφραγιστικά.

2.1.9. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΧΗΜΙΚΕΣ ΕΠΙ ΡΑΣΕΙΣ

Οι οπλισμένοι τσιμεντοσωλήνες διατίθενται με εσωτερική ή /και εξωτερική προστασία για τις περιπτώσεις δικτύων ακαθάρτων ή βιομηχανικών αποβλήτων, ή δικτύων διερχομένων από διαβρωτικό περιβάλλον, σε ζώνες με υψηλό υπόγειο ορίζοντα ή πλησίον της θάλασσας.

Οι προστατευτικές επενδύσεις σε συνδυασμό με την προσθήκη τσιμέντου ανθεκτικού στο θείο (SR) συντελούν στην αύξηση της διάρκειας της ζώνης των σωλήνων.

Οι συνήθεις τύποι προστασίας και οι ελάχιστες απαιτήσεις που θα πληρούνται έχουν ως εξής:

α. Εσωτερική προστασία με επάλειψη με εποξειδική ρητίνη

Θα είναι ισόπαχη και θα εφαρμόζεται σε τρεις στρώσεις πάχους από 0,30 έως 0,50 mm αφού προηγουμένως ο σωλήνας καθαριστεί επιμελώς και απαλλαγεί πλήρως από σκόνες κ.λπ.

Θα καλύπτονται πλήρως και οι επιφάνειες των άκρων των σωλήνων.

Το πάχος της επένδυσης μετράται με παχύμετρο ακριβείας.

Οι απαιτήσεις προστασίας των τσιμεντοσωλήνων με εποξειδικές ρητίνες περιγράφονται λεπτομερώς στο προαναφερθέν ΦΕΚ 253Β/84.

β. Εφαρμογή αλουμινούχου τσιμέντου σύμφωνα με την Προδιαγραφή BS

γ. Χυτές αυτοεπιπεδούμενες ρητίνες εποξειδικής βάσης τριών συστατικών πάχους 2-3 mm.

δ. Επένδυση τσιμεντοσωλήνων με φύλλα πολυαιθυλενίου κατά το στάδιο παραγωγής των σωλήνων στο εργοστάσιο. Εφαρμόζονται φύλλα πολυαιθυλενίου πάχους 3,00 mm ή μεγαλύτερου, τα οποία στην επιφάνεια επαφής τους με το σκυρόδεμα φέρουν κωνοειδείς απολήξεις αγκύρωσης (συνήθως 400 τεμάχια ανά m² επιφανείας: κάνναβος 5 x 5 cm).

Η τεχνική αυτή μπορεί να εφαρμοσθεί και στους χυτούς επί τόπου σωλήνες, με ιδιαίτερη προσοχή κατά την σκυροδέτηση για την αποφυγή δημιουργίας πτυχώσεων από εγκλωβισμό αέρα.

Τυπικά χαρακτηριστικά των στοιχείων αγκύρωσης:

Αντοχή σε εφελκυσμό (εξόλκυση) ≥ 1000 N (100 kg) ανά αγκύριο

Αντοχή σε διάτμηση ≥ 7000 N (700 kg) ανά αγκύριο

Τα φύλλα της επένδυσης κατά μήκος του δημιουργούμενου αρμού θα είναι συγκολλημένα με θερμικές μεθόδους (αυτογενής συγκόλληση χωρίς ίχνη ραφής) για την εξασφάλιση στεγανότητας.

Ισχύοντα πρότυπα για τα φύλλα πολυαιθυλενίου:

DIN 16925:06.87 High Density Polyethylene (HDPE) Extruded Sheet; Technical Delivery Conditions. -- Φύλλα πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας δι'εξωθήσεως. Τεχνικοί όροι παράδοσης.

DIN EN 1610:1979 Construction and testing of drains and sewers -- Κατασκευή και δοκιμές και ομβρίων και αποχετεύσεων.

EN 12201-1:2003 Plastics piping systems for water supply - Polyethylene (PE) - Part 1: General -- Συστήματα σωληνώσεων υδροδότησης από πολυαιθυλένιο (PE). Μέρος 1: Γενικότητες.

Οι σωλήνες με προστατευτικές επενδύσεις/ επιστρώσεις θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά αναγνωρισμένων εργαστηρίων για τα χρησιμοποιούμενα υλικά και τις ιδιότητές τους.

Τα πιστοποιητικά θα αναφέρονται κατ' ελάχιστον στις μετρήσεις του πάχους της επένδυσης, της πρόσφυσης και της αντοχής σε όξινο και σε αλκαλικό περιβάλλον.

2.1.10. ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες θα μεταφέρονται και θα αποθηκεύονται με προσοχή για την αποφυγή οποιασδήποτε ζημιάς.

Επισημαίνονται τα ακόλουθα:

α. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με πτώση.

β. Ο χειρισμός των σωλήνων (ανύψωση - καταβίβασμός) θα γίνεται με ανυψωτικά μέσα (γερανοί ή εκσκαφείς) εφοδιασμένα με ειδικό άγγιστρο ανάρτησης σωλήνων.

γ. Οι σωλήνες θα σταθεροποιούνται κατά την μεταφορά τους με τακαρίες για την αποφυγή μετακινήσεων και κρούσεων.

δ. Οι σωλήνες θα εδράζονται σε ομαλό έδαφος ή επί στρώσεως γαιωδών ή αμμοχαλικωδών υλικών χωρίς μεγάλους λίθους και θα ασφαλιζονται έναντι ολισθήσεως με παρεμβολή κατάλληλων εμποδίων.

2.1.11. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η τοποθέτηση των σωλήνων θα γίνεται επί του υποστρώματος που προβλέπεται από την μελέτη.

Οι προκατασκευασμένοι σωλήνες με τώρμο/ εντορμία εδράζονται κατά κανόνα επί υποστρώσεως από ισχνό σκυρόδεμα (κοιτόστρωση C 8/10 ή C 10/12).

Κοιτόστρωση απαιτείται επίσης και για τους κατασκευαζόμενους επί τόπου σωλήνες (είτε διαμορφώνονται με πνευματικούς τύπους είτε με λυόμενους συμβατικούς ξυλότυπους ή σιδηρότυπους).

Η γεωμετρική ακρίβεια της στάθμης της κοιτόστρωσης είναι ουσιώδης για την υδραυλική συμπεριφορά του δικτύου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη. Απαιτείται ως εκ τούτου ιδιαίτερη προσοχή για την διαμόρφωση των απαιτούμενων μηκοτομικών κλίσεων (π.χ. τοποθέτηση σε τακτές αποστάσεις πασσάλων επισήμανσης με χρωματισμένη την στάθμη αναφοράς ή χρήση συστημάτων οπτικής καθοδήγησης laser).

Οι σωλήνες με κώδωνα εδράζονται κατά κανόνα επί κοκκώδους υποστρώματος (π.χ. θραυστό υλικό οδοστρώσεως). Το υπόστρωμα διαμορφώνεται ενιαίο στον πυθμένα του ορύγματος στις προβλεπόμενες κλίσεις και συμπυκνώνεται. Η τοποθέτηση των σωλήνων γίνεται συνήθως από τα κατάντη προς τα ανάντη, οι δε σωλήνες διατάσσονται έτσι ώστε οι κώδωνες να ευρίσκονται ανάντη κατά την ροή.

Για την τοποθέτηση του σωλήνα ανασκάπτεται τοπικά το υπόστρωμα για να εισχωρήσει η προεξοχή του κώδωνα.

Οι τσιμεντοσωλήνες με κώδωνα συνδέονται μεταξύ τους με εφαρμογή ελαστικού δακτυλίου στο εσωτερικό του κώδωνα.

Ο ελαστικός δακτύλιος εφαρμόζεται στην εγκοπή που υπάρχει και ο σωλήνας προωθείται από την πλευρά του κώδωνα πριν από τον προηγούμενο ήδη τοποθετημένο σωλήνα με κατάλληλες μηχανικές ή υδραυλικές διατάξεις. Κατά την εφαρμογή της δύναμης προώθησης θα λαμβάνονται τα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή μονομερούς φόρτισης της μούφας, που μπορεί να οδηγήσει σε θραύση. Η φόρτιση θα είναι ισοκατανεμημένη σε όλη την περίμετρο του κώδωνα.

Ο αρμός που δημιουργείται μεταξύ των συνδεδεμένων σπονδύλων θα σφραγίζεται με ειδικά ελαστομερή υλικά εσωτερικά στην περίπτωση μεγάλων διαμέτρων και εξωτερικά στην περίπτωση μικρών διαμέτρων.

2.1.12. ΕΛΕΓΧΟΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

α. Εργαστηριακοί έλεγχοι

- Στην περίπτωση εργοταξιακής παραγωγής τσιμεντοσωλήνων θα πραγματοποιούνται εργαστηριακοί έλεγχοι των σωλήνων σε ποσοστό 2% ανά διάμετρο και τύπο τσιμεντοσωλήνων και κατ' ελάχιστον σε 5 τεμάχια ανά διάμετρο, σε κατάλληλα εξοπλισμένα και κατά προτίμηση πιστοποιημένα εργαστήρια με δαπάνη και μέριμνα του Αναδόχου. Η επιλογή των δειγμάτων θα γίνεται από την Επίβλεψη.
- Για κάθε δοκιμαζόμενη παρτίδα σωλήνων θα συντάσσεται πρακτικό δοκιμών στο οποίο καταγράφονται τα αποτελέσματα των δοκιμών σε καμπτικό φορτίο θραύσης, η συμπεριφορά των σπονδύλων σε δοκιμή υδατοστεγανότητας, το πάχος του τοιχώματος, η ποιότητα του σκυροδέματος και η διάταξη των ράβδων οπλισμού (περιμετρικών και διαμήκων).
- Μία παρτίδα σωλήνων θα γίνεται αποδεκτή όταν όλα τα εξεταζόμενα δοκίμια δίνουν αποδεκτά αποτελέσματα. Για κάθε δοκίμιο που πιθανόν βρεθεί εκτός προδιαγραφής η δοκιμή θα επαναλαμβάνεται με δύο πρόσθετα δοκίμια από την ίδια παρτίδα σωλήνων. Στην περίπτωση αυτή όλα τα επανελεγχόμενα δοκίμια πρέπει να πληρούν την προδιαγραφή.

Για την εξακρίβωση της χρήσης τσιμέντου ανθεκτικού σε θείο (SR) θα προσκομίζονται πιστοποιητικά αναγνωρισμένου εργαστηρίου ή θα ζητείται ανάλογος εργαστηριακός έλεγχος (ειδικές χημικές αναλύσεις, κρυσταλλογραφία κ.λπ.).

β. Μακροσκοπικοί έλεγχοι

Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σωλήνων.

- Κατά την κρούση του σωλήνα με σφυρί θα παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σωλήνα τα αδρανή θα θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σωλήνες θα εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
- Κώδωνες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σωλήνων και την στεγανότητα. Σωλήνες με τέτοιους κώδωνες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σωλήνες με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.

- Οι σωλήνες δεν θα εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια θα είναι ομαλή και λεία.
- Σύμφωνα με το άρθρο 12 του ΦΕΚ 253/84 ως μη αποδεκτοί χαρακτηρίζονται οι τσιμεντοσωλήνες που εμφανίζουν τα ακόλουθα:
 - σπασίματα ή διαμπερείς ρωγμές
 - ελαττώματα ενδεικτικά κακής αναλογίας, ανάμιξης ή συμπύκνωσης του σκυροδέματος
 - επιφάνεια κυψελωτή ή πορώδη
 - βλάβες ή σπασίματα στα άκρα, που πιθανόν θα εμποδίσουν την ικανοποιητική σύνδεση των σωλήνων
 - οποιοδήποτε συνεχές ράγισμα που έχει επιφανειακά πλάτος $\geq 0,3$ mm και μήκος ≥ 300 mm, ανεξάρτητα από την θέση του στο τοίχωμα του σωλήνα
- Τα άκρα τους δεν θα εμφανίζουν σκασίματα ή ελαττώματα και το επίπεδό τους θα είναι κάθετο προς τον άξονα του σωλήνα.
- Οι σωλήνες θα είναι λείοι και ευθύγραμμοι.

2.1.13. ΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΩΛΗΝΩΝ

Για αγωγούς διαμέτρου άνω των 700 mm η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει έλεγχο στεγανότητας με ειδικά όργανα στο σύνολο ή σε τμήμα του αγωγού με χρήση ειδικών τεχνικών και εξοπλισμού (π.χ. έμφραξη αρμών με μπαλόνια και εφαρμογή αρχικής υδροστατικής πίεσης ελεγχόμενης χρονικά μέσω μανομέτρων).

Τυχόν ελαττώματα που θα διαπιστώνονται κατά τις δοκιμασίες αυτές θα αποκαθίστανται από τον Ανάδοχο, χωρίς ιδιαίτερη προς τούτο αποζημίωση.

Στις περιπτώσεις αυτές, μετά την αποκατάσταση των ελαττωμάτων θα γίνεται νέα δοκιμασία του τμήματος της σωλήνωσης.

2.1.14. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΠΟΙΟΤΙΚΩΝ ΕΛΕΓΧΩΝ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Κατά την παραλαβή του δικτύου από τσιμεντοσωλήνες θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος φακέλου εργαστηριακών δοκιμών και πιστοποιητικών. Σε περίπτωση προκατασκευασμένων τσιμεντοσωλήνων που φέρουν σήμανση CE, συμμόρφωσης με το νέο EN 1916:2002 δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακοί έλεγχοι.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πιέσεως (εφ' όσον προβλέπονται από την μελέτη).
- Η Υπηρεσία έχει την δυνατότητα να απαιτήσει βιντεοσκόπηση του εσωτερικού της σωληνογραμμής, εάν αυτό προβλέπεται από την μελέτη και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου.

2.2. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

2.2.1. ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝ ΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Η κατασκευή δικτύων αποχέτευσης με τσιμεντοσωλήνες απαιτεί την διακίνηση αντικειμένων μεγάλου βάρους με μηχανικά μέσα και μάλιστα υπό συνθήκες στενότητας χώρου (εντός του ορύγματος).

Η προσωρινή εναπόθεση των σωλήνων κατά μήκος του ορύγματος ενέχει πάντοτε τον κίνδυνο ολισθήσεων εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα στήριξης/ σταθεροποίησης των σωλήνων.

Κατά την διάρκεια σφήνωσης των σωλήνων με κώδωνα ασκούνται ισχυρές δυνάμεις στην περίμετρο του σωλήνα με υδραυλικά ή μηχανικά μέσα.

2.2.2. ΜΕΤΡΑ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Γενικώς έχουν ισχύ οι διατάξεις του Π. . 305/96 περί «Ελάχιστων Απαιτήσεων Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωπικών και Κινητών Εργοταξίων», σε συμμόρφωση με την οδηγία 92/57 ΕΟΚ.

Ο χειρισμός των σωλήνων (ανύψωση - καταβίβαση) θα γίνεται υποχρεωτικά με ειδικές εξαρτήσεις ανάρτησης σωλήνων που θα εξασφαλίζουν το αμετακίνητο των σωλήνων κατά τους χειρισμούς.

Απαγορεύεται ο χειρισμός των σωλήνων με μονό ιμάντα τοποθετούμενο περιφερειακά.

Ιδιαίτερη προσοχή θα λαμβάνεται κατά την ευθυγράμμιση των σωλήνων εντός του ορύγματος.

Η εργασία θα επιτηρείται διαρκώς από έμπειρο εργοδηγό κινούμενο εκτός του ορύγματος.

Το εργαζόμενο προσωπικό θα είναι εφοδιασμένο με τα μέσα ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) που προβλέπει το Σχέδιο Ασφάλειας – Υγείας του Έργου (ΣΑΥ).

2.2.3. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση των προκατασκευασμένων σωλήνων θα γίνεται με βάση το αξονικό μήκος του δικτύου σε μέτρα (m), κατά διάμετρο και τύπο σωλήνα (οπλισμένοι κατά σειρά αντοχών, άοπλοι, με επενδύσεις προστασίας κ.λπ.).

Τα μήκη των σωληνώσεων θα επιμετρούνται μεταξύ των εσωτερικών παρειών των διαδοχικών φρεατίων.

Τμήματα σωληνώσεων που έχουν κατασκευασθεί με σωλήνες μεγαλύτερης διαμέτρου ή ανώτερης ποιότητας θα επιμετρώνται με βάση τα προβλεπόμενα από την Μελέτη.

Οι χυτοί επί τόπου σωληνωτοί αγωγοί θα επιμετρώνται αναλυτικά ως κατασκευές σκυροδέματος:

Προμήθεια σκυροδέματος, μεταφορά επί τόπου, σκυροδέτηση και συμπύκνωση σε κυβικά μέτρα ανά κατηγορία σκυροδέματος.

ιατομές στερεού με διαστάσεις (εξωτερικές) μεγαλύτερες των προβλεπομένων από την Μελέτη δεν γίνονται αποδεκτές.

Κατασκευή καλοπιού, ανά τετραγωνικό μέτρο επιφανείας.

Τα καλούπια θα διακρίνονται σε πνευματικά (φουσκωτά) και συμβατικά (λυόμενοι ξυλότυποι ή σιδηρότυποι).

Χαλύβδινος οπλισμός σε χιλιόγραμμα βάσει αναλυτικών πινάκων οπλισμού.

Η τυχόν τοποθέτηση σιδηροπλισμού πέραν του προβλεπομένου στην Μελέτη δεν θα γίνεται αποδεκτή προς επιμέτρηση,

Πρόσθετα σκυροδέματος, πλην ρευστοποιητικών, ανά kg βάρους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη συνθέσεως, για το αποδεκτό προς επιμέτρηση σκυροδέμα.

Συμπεριλαμβάνονται στεγανοποιητικά μάζας, επιταχυντές ή επιβραδυντές πήξης, ίνες και ειδικά τσιμέντα (π.χ. ανθεκτικά στο θείο).

Η εκσκαφή και επαναπλήρωση των σκαμμάτων των δικτύων, καθώς και ο εγκιβωτισμός τους επιμετρώνται ιδιαιτέρως, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην τυπική διατομή της Μελέτης.

Στις ως άνω τιμές μονάδος περιλαμβάνονται:

- Η δαπάνη του απαιτούμενου εργατοτεχνικού προσωπικού, μηχανημάτων, εργαλείων κ.λπ. εξοπλισμού για την πλήρη εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.
- Η προμήθεια, μεταφορά, αποθήκευση και προστασία επί τόπου του έργου των πάσης φύσεως σωλήνων και των λοιπών ενσωματούμενων υλικών.
- Η φθορά και απομείωση των υλικών.
- Η πραγματοποίηση όλων των προβλεπομένων δοκιμών και ελέγχων σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή.
- Η δαπάνη εργασίας και υλικών για τυχόν αποκατάσταση ατελειών ή μη αποδεκτών κατασκευών κατά τον έλεγχο.

2.3. ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

2.3.1. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΑΠΑΝΕΣ

ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Αντικείμενο της παρούσας προδιαγραφής είναι η προμήθεια, η μεταφορά και η πλήρης ενσωμάτωση στο έργο προκατασκευασμένων φρεατίων δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και ακαθάρτων.

Τα τυποποιημένα φρεάτια δικτύων διακρίνονται σε:

- ✓ Φρεάτια επίσκεψης σωληνωτών ή ορθογώνιων αγωγών.
- ✓ Φρεάτια αλλαγής κατεύθυνσης, κλίσης, διαμέτρων ή/και συμβολής αγωγών.
- ✓ Φρεάτια πτώσης (συμβολής αγωγών με διαφορετικές στάθμες ροής).
- ✓ Φρεάτια υπερχειλίσης.
- ✓ Φρεάτια υδροσυλλογής σε δίκτυα αγωγών ομβρίων.

2.3.2. ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟ ΟΧΗΣ ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ - ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

ΙΣΧΥΟΝΤΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια θα καλύπτουν τις απαιτήσεις του προτύπου EN 1917:2002 «Concrete manholes and inspection chambers, unreinforced, steel fibre and reinforced -- Ανθρωποθυρίδες και φρεάτια επίσκεψης από σκυρόδεμα άοπλο ή οπλισμένο ή ενισχυμένο με ίνες χάλυβα».

Το πρότυπο EN 1917:2002 αναφέρεται σε προκατασκευασμένα στοιχεία φρεατίων και θυρίδες επίσκεψης (ανθρωποθυρίδες) για δίκτυα διατομής κυκλικής, ορθογωνικής ή ελλειπτικής διαμέτρου έως Φ 1250 mm, βαρύτητας υπό χαμηλή πίεση.

Στο πρότυπο αυτό περιλαμβάνονται και οι απαιτήσεις για τις ενώσεις των φρεατίων με χρήση ελαστομερών, πλαστομερών ή άλλων σφραγιστικών υλικών.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Οι αναφερόμενες στην συνέχεια απαιτήσεις για τα ενσωματούμενα υλικά έχουν εφαρμογή στα στοιχεία των φρεατίων που προκατασκευάζονται στο εργοτάξιο (εφόσον διατίθεται ο απαραίτητος σχετικός εξοπλισμός).

Στην περίπτωση στοιχείων φρεατίων βιομηχανικής προέλευσης που μεταφέρονται έτοιμα στο εργοτάξιο προς συναρμολόγηση/ τοποθέτηση, ο Ανάδοχος θα προσκομίζει στην Υπηρεσία προς έλεγχο και αποδοχή, πλήρη φάκελο των τεχνικών χαρακτηριστικών των φρεατίων με πιστοποιητικά εργαστηριακών δοκιμών καταλληλότητας των επιμέρους ενσωματούμενων υλικών.

Σκυρόδεμα

Το σκυρόδεμα κατασκευής όλων των στοιχείων των φρεατίων θα είναι κατηγορίας τουλάχιστον C25/30 και θα ελέγχεται κατά την παραγωγή τους στο εργοστάσιο ή στις εργοταξιακές εγκαταστάσεις προκατασκευής.

Η εκ των υστέρων δειγματοληψία πυρήνων σκυροδέματος, εφόσον κρίνεται απαραίτητη από την Υπηρεσία, θα γίνεται σε σημεία του φρεατίου με επαρκές πάχος για την λήψη κυλινδρικού δοκιμίου όπως π.χ. στα στοιχεία βάσης των φρεατίων.

Ο λόγος Ν/Τ (νερό προς τσιμέντο) του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 0,45 και η υδατοαπορροφητικότητα το 6%. Η περιεκτικότητα σε χλωριόντα του σκυροδέματος δεν θα υπερβαίνει το 1,0% για άοπλο σκυρόδεμα και το 0,4% για οπλισμένο

Οι ορατές επιφάνειες του σκυροδέματος δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλίες, απολεπίσεις και ρηγματώσεις με πάχος μεγαλύτερο από 0,15 mm.

Προκειμένου περί δικτύου ακαθάρτων θα χρησιμοποιείται τσιμέντο τύπου IV Πόρτλαντ ανθεκτικού στα θειικά (τσιμέντα SR).

Οπλισμός

Ο χρησιμοποιούμενος οπλισμός (όταν προβλέπεται) θα είναι κατηγορίας S400s ή S500s και θα πληροί τις απαιτήσεις του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων.

Ο οπλισμός θα διαμορφώνεται ως μονή ή διπλή εσχάρα ομόκεντρων δακτυλίων ή θα αποτελείται από σπείρες που θα σχηματίζουν κλωβό.

Θα χρησιμοποιούνται αναβολείς (αποστάτες, spacers) καταλλήλων διαστάσεων για την επίτευξη της προβλεπόμενης επικάλυψης.

Για τα φρεάτια που προορίζονται για την κατασκευή δικτύων σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας συνιστάται το πάχος της επικάλυψης να είναι τουλάχιστον 35mm.

Οπλισμός από χαλύβδινες ίνες

Οι χαλύβδινες ίνες (εφόσον προβλέπονται) θα έχουν εφελκυστική αντοχή τουλάχιστον 1000 Μpa και θα πληρούν τις απαιτήσεις του EN 10002-1:2001 «Metallic materials - Tensile testing - Part 1: Method of test at ambient temperature -- Μεταλλικά υλικά. δοκιμές εφελκυσμού. Μέρος 1: Μέθοδος δοκιμής υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος».

Το ποσοστό των χαλύβδινων ινών εντός της μάζας του σκυροδέματος θα είναι αυτό που θα καθορίζεται από την Μελέτη και τα στοιχεία που προσκομίζει το εργοστάσιο παραγωγής.

Χυτοσιδηρές βαθμίδες

Τα φρεάτια βάθους μεγαλύτερου από 1,25 m φέρουν χυτοσιδηρές βαθμίδες.

Οι χυτοσιδηρές βαθμίδες θα εξέχουν τουλάχιστον κατά 120 mm από το τοίχωμα του φρεατίου και θα είναι τοποθετημένες ανά 250 mm και 350 mm σε σταθερές αποστάσεις.

Οι βαθμίδες θα πρέπει να παραλαμβάνουν οριζόντια δύναμη εξόλκωσης 5 kN και κατακόρυφη δύναμη 2 kN.

Το βέλος κάμψης κατά την εφαρμογή δυνάμεως 2 kN κατακόρυφα δεν θα υπερβαίνει τα 5 mm για μονά σκαλιά και τα 10 mm για διπλά σκαλιά (διπλά σκαλιά εννοούνται αυτά που έχουν σχεδιαστεί με μεγαλύτερο πλάτος για την στήριξη και των δύο ποδιών του αναβάτη).

Ελαστομερείς δακτύλιοι στεγάνωσης

Οι ελαστομερείς δακτύλιοι θα πληρούν τις απαιτήσεις του Προτύπου:

EN 681-1:1996 Elastomeric seals - Materials requirements for pipe joint seals used in water and drainage applications - Part 1: Vulcanized rubber -- Ελαστομερή στεγανωτικά - Απαιτήσεις για τα υλικά στεγάνωσης συνδέσμων σωλήνων σε εφαρμογές ύδρευσης και αποχέτευσης - Μέρος 1: Βουλκανισμένο ελαστικό.

Τα ελαστομερή υλικά μπορεί να είναι ενσωματωμένα στα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων ή να παραδίδονται μεμονωμένα προς τοποθέτηση επί τόπου.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Τα στοιχεία των προκατασκευασμένων φρεατίων (σπόνδυλοι, βάσεις κ.λπ.) θα ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Θα έχουν ελάχιστο πάχος τοιχώματος 150 mm.
- Θα είναι σχεδιασμένα για υδραυλική πίεση τουλάχιστον 1atm.
- Θα μπορούν να παραλάβουν τα κινητά φορτία που προβλέπονται από την Μελέτη και κατ' ελάχιστον 300 kN σύμφωνα με το EN 1917:2002.
- Θα διαθέτουν άνοιγμα επίσκεψης διαμέτρου τουλάχιστον 600 mm.

ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ

Στην περίπτωση βιομηχανικής προκατασκευής των φρεατίων το εργοστάσιο κατασκευής θα διαθέτει πιστοποίηση συστήματος ποιότητας κατά EN ISO 9001 (Quality Systems Model for Quality Assurance in Design, Development, Production, Installation and Servicing [ISO 9001 : 1994] [Supersedes EN 29001 : 1987] - Συστήματα διασφάλισης ποιότητας για τον σχεδιασμό, ανάπτυξη, παραγωγή, εγκατάσταση και εξυπηρέτηση [αντικαθιστά το πρότυπο EN 29001:1987]).

Τα επιμέρους στοιχεία των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κ.λπ. σύμφωνα με το σχήμα 1 θα παράγονται με χρήση ειδικών τύπων με δονητική ή φυγοκεντρική μέθοδο σκυροδέτησης.

Τα προκατασκευασμένα στοιχεία θα φέρουν κατάλληλη επισήμανση (π.χ. αρίθμηση) για την ευχερή αναγνώρισή τους κατά την συναρμολόγηση και την τοποθέτηση.

Οι σπόνδυλοι θα φέρουν προδιαμορφωμένες οπές για την σύνδεση με τους αγωγούς.

2.3.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΦΡΕΑΤΙΩΝ – ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΤΕΛΕΙΩΜΕΝΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΤΩΝ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΣΤΗΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΗ ΘΕΣΗ

Ο πυθμένας των προκατασκευασμένων φρεατίων θα εδράζεται σε στρώση από θραυστό αμμοχάλικο πάχους 0,10 m, απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπυκνωμένη. Η πλήρωση του ορύγματος των φρεατίων, μέχρι το ύψος όπου αρχίζει η οδοστρωσία, θα γίνεται με θραυστό αμμοχάλικο. Σε περίπτωση μικρών περιθωρίων μεταξύ φρεατίων και ορύγματος που δεν επιτρέπουν την συμπύκνωση του θραυστού υλικού, είναι δυνατόν, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, να πληρωθεί το διάκενο με ισχνό σκυρόδεμα κατηγορίας C 8/10.

Η σύνδεση των σπονδύλων των φρεατίων θα γίνεται με επικάθησή τους στην εντορμία του υποκείμενου στοιχείου, αφού τοποθετηθούν βαθιά εντός της εσοχής οι αντίστοιχοι ελαστικοί δακτύλιοι, εκτός αν είναι ήδη τοποθετημένοι από το εργοστάσιο, οπότε απλώς θα ελέγχεται η κατάστασή τους.

Επιπρόσθετα οι συνδέσεις των σπονδύλων στεγανοποιούνται επιμελώς με τσιμεντοκονία πάχους 2 cm ή με ειδικό μείγμα ασφαλικής μαστίχης ή με άλλο κατάλληλο σφραγιστικό υλικό, ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον, της έγκρισης της Υπηρεσίας ή σύμφωνα με τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.

Οι λαιμοί των φρεατίων θα προσαρμόζονται στο κύριο σώμα με ιδιαίτερη προσοχή για την προσαρμογή της τελικής στάθμης στο προβλεπόμενο από την μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού.

Η σύνδεση των αγωγών με το φρεάτιο θα γίνεται με εισχώρηση στις προδιαμορφωμένες οπές τεμαχίων σωλήνα και πάκτωση αυτών με ισχυρή τσιμεντοκονία (των 600 Kg τσιμέντου), ώστε να εξασφαλιζεται πλήρης στεγανότητα.

Σε περιπτώσεις κατασκευής δικτύων σε μαλακά (ενδοτικά) εδάφη συνιστάται η πάκτωση στοιχείων άφιξης/αναχώρησης σωλήνα μήκους όχι μεγαλύτερου των 50 cm. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η καλύτερη κατανομή των διαμήκων παραμορφώσεων (υποχωρήσεων) του δικτύου και αποφεύγεται η άκαμπτη σύνδεση απ' ευθείας επί του φρεατίου που μπορεί να οδηγήσει σε διαρροές μεταξύ του πρώτου (από το φρεάτιο) και του δεύτερου σωλήνα (κατανομή της πιθανής απόκλισης στην σύνδεση των σωλήνων επί δύο ή περισσότερων στοιχείων).

Τα καλύμματα των φρεατίων θα εδράζονται σε χυτοσιδηρά πλαίσια που θα εφαρμόζουν ακριβώς στον λαιμό του φρεατίου και θα προσαρμόζονται επακριβώς σ' αυτόν με τσιμεντοκονία ώστε να μην δημιουργείται κενό ή αναβαθμός.

ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΕΣ ΕΠΙΣΤΡΩΣΕΙΣ

Φρεάτια από οπλισμένα προκατασκευασμένα στοιχεία (δακτυλίους) για δίκτυα ακαθάρτων ή τοποθετούμενα σε διαβρωτικό περιβάλλον ή πλησίον της θάλασσας θα φέρουν προστατευτικές επιστρώσεις, εξωτερικά μεν από ασφαλικό ή εποξειδικό υλικό (σε έντονα διαβρωτικό περιβάλλον) εσωτερικά δε από εποξειδικής βάσης υλικό (εφόσον πρόκειται περί δικτύων ακαθάρτων).

Οι παραπάνω επιστρώσεις θα εφαρμόζονται στο εργοστάσιο κατασκευής.

2.3.4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία βεβαίωση του κατασκευαστή από την οποία θα προκύπτει ότι τα παραδοθέντα προκατασκευασμένα στοιχεία έχουν υποβληθεί δειγματοληπτικά στις δοκιμές που προβλέπονται από το πρότυπο EN 1917:2002. Εάν τα προκατασκευασμένα φρεάτια φέρουν σήμανση CE, σύμφωνα με το EN 1917:2002 δεν απαιτούνται περαιτέρω εργαστηριακοί έλεγχοι.

Ο Ανάδοχος θα φροντίσει να παρασχεθεί πλήρης ελευθερία επίσκεψης, παρακολούθησης και ελέγχου της παραγωγής των προκατασκευασμένων φρεατίων στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή σε εκπροσώπους της Υπηρεσίας.

Η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει να εκτελεστούν με μέριμνα και δαπάνες του Αναδόχου πρόσθετες σποραδικές δοκιμές επί δειγμάτων από τα προσκομιζόμενα στο εργοτάξιο στοιχεία σε αναγνωρισμένο εργαστήριο αντοχής υλικών της έγκρισής της.

Η αποδοχή των υλικών προς εγκατάσταση δεν προδικάζει την τελική παραλαβή τους, δεδομένου ότι κατά την μεταφορά, προσέγγιση, τοποθέτηση, σύνδεση, δοκιμασίες και επίχωση είναι δυνατόν να προκληθούν φθορές ή βλάβες οφειλόμενες σε μη ορθούς χειρισμούς ή ενέργειες.

ΟΚΙΜΕΣ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΚΑΤΑ EN 1917:2002

οκιμές αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο

Η κλάση αντοχής του φρεατίου σε κατακόρυφο φορτίο θα καθορίζεται στην Μελέτη.

Εφόσον επί του φρεατίου προβλέπεται η κυκλοφορία οχημάτων, σύμφωνα με το EN 1917:2002 τα φρεατία θα μπορούν να παραλάβουν συγκεντρωμένο φορτίο 300 kN (minimum vertical crushing load) εφαρμοζόμενο επί επιφανείας 300 x 300 mm έκκεντρα στο κάλυμμά τους.

Τα ειδικά τεμάχια τύπου 1, 2, 7, 5 του σχήματος 1 θα ελέγχονται εργαστηριακά σύμφωνα με το Annex B του EN 1917:2002.

οκιμές στεγανότητας σπονδύλων και συνδέσεων

Σύμφωνα με το Annex C του EN 1917:2002.

ΜΑΚΡΟΣΚΟΠΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Συνιστάται η εκτέλεση μακροσκοπικών δειγματοληπτικών ελέγχων για την επί τόπου διαπίστωση των ιδιοτήτων των σωλήνων.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά είναι ενδεικτικά καλής ποιότητας των σπονδύλων και των επιμέρους τεμαχίων των φρεατίων.

- Κατά την κρούση των σπονδύλων με σφυρί πρέπει να παράγεται ήχος μεταλλικής χροιάς (κωδωνισμός).
- Κατά την θραύση τμήματος του σπονδύλου τα αδρανή πρέπει να θραύονται χωρίς να αποκολλούνται.
- Οι σπόνδυλοι θα πρέπει να εμφανίζουν εικόνα συμπαγή, χωρίς ελαττώματα, ρωγμές, φυσαλίδες και αποκολλημένα τμήματα.
- Τόρμοι και εντορμίες μη ομαλοί ή φθαρμένοι από κρούσεις επηρεάζουν την σωστή σύνδεση των σπονδύλων και την στεγανότητα. Σπόνδυλοι με αυτές τις ατέλειες είναι ακατάλληλοι και θα απορρίπτονται.
- Σπόνδυλοι με εμφανή οπλισμό δεν θα γίνονται αποδεκτοί.
- Οι σπόνδυλοι δεν πρέπει να εμφανίζουν ρωγμές και η εσωτερική τους επιφάνεια πρέπει να είναι ομαλή και λεία και να αποτελούνται από λεία και ευθύγραμμα τμήματα.

ΕΛΕΓΧΟΙ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΑ ΣΤΗΝ ΜΕΛΕΤΗ

Κατά την παραλαβή των φρεατίων θα διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι:

- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος ταύτισης υψομέτρων ερυθράς και εμφανούς καλύμματος φρεατίων.
- Έλεγχος συνδεσμολογίας με τους σωλήνες.
- Έλεγχος της εσωτερικής στρώσης προστασίας των προκατασκευασμένων φρεατίων (εφόσον προβλέπεται από την μελέτη).

2.3.5. ΟΡΟΙ ΚΑΙ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΓΙΕΙΝΗΣ - ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ & ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

ΠΙΘΑΝΟΙ ΚΙΝ ΥΝΟΙ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΚΤΕΛΕΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Κατά την μεταφορά, απόθεση και διακίνηση των προκατασκευασμένων φρεατίων:

- Εκφόρτωση και συναρμολόγηση βαρέων τεμαχίων μέσω γερανοφόρου οχήματος.
- Ιακίνηση αντικειμένων υπό συνθήκες στενότητας χώρου.
- Εργασία σε ορύγματα, κίνδυνοι από πτώση και ολίσθηση τμημάτων γαιών.
- Εργασία σε περιορισμένους χώρους.
- Εργασία σε χώρους με κίνδυνο αναθυμιάσεων (στην περίπτωση ήδη λειτουργούντων δικτύων).

ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗ ΕΡΓΑΣΙΑΚΩΝ ΚΙΝ ΥΝΩΝ

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα εφαρμόζονται τα ακόλουθα:

Συμμόρφωση προς την οδηγία 92/57/ΕΕ "Ελάχιστες Απαιτήσεις Υγιεινής και Ασφάλειας Προσωρινών και Κινητών Εργοταξίων" και την Ελληνική Νομοθεσία επί θεμάτων Υγιεινής και Ασφάλειας (Π. . 17/96, Π. . 159/99 κ.λπ.)

Οι εκτελούντες τις εργασίες της παρούσας ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΉ θα διαθέτουν επαρκή εμπειρία στις υδραυλικές εργασίες σε υπόγεια δίκτυα.

Υποχρεωτική επίσης είναι η χρήση μέσων ατομικής προστασίας (ΜΑΠ) κατά την εκτέλεση των εργασιών. Οι ελάχιστες απαιτήσεις είναι οι εξής:

Προστατευτική ενδυμασία	EN 863:1995: Protective clothing - Mechanical properties - Test method: Puncture resistance - Προστατευτική ενδυμασία.
Προστασία χεριών και βραχιόνων	Μηχανικές ιδιότητες.
Προστασία κεφαλιού	οκιμή αντοχής σε διάτρηση. EN 388:2003: Protective gloves against mechanical risks -- Γάντια προστασίας έναντι μηχανικών κινδύνων. EN 397:1995: Industrial safety helmets (Amendment A1:2000) -- Κράνη προστασίας.
Προστασία ποδιών	EN 345-2:1996: Safety Footwear for Professional Use - Part 2. Additional Specifications Superseded by EN ISO

Προστασία οφθαλμών

20345:2004 - Υποδήματα ασφαλείας για επαγγελματική χρήση (αντικαταστάθηκε από το πρότυπο EN ISO 20345:2004).

ΕΛΟΤ EN 165-95: Mesh type eye and face protectors for industrial and non-industrial use against mechanical hazards and/or heat -- Μέσα προστασίας ματιών και προσώπου τύπου μεταλλικού πλέγματος για βιομηχανική και μη βιομηχανική χρήση έναντι μηχανικών κινδύνων ή και θερμότητας.

2.3.6. ΤΡΟΠΟΣ ΕΠΙΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιμέτρηση θα γίνεται σε τεμάχια πλήρως εγκατεστημένου φρεατίου (τεμ.), σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη και τις απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια διακρίνονται ως προς τον τύπο, το βάθος και την διάμετρο.

Στα προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα δεν επιμετρώνται τα καλύμματα και οι βαθμίδες.

2.4. ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΑ ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

2.4.1. Ορισμοί

Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνεται η κατασκευή χυτοσιδηρών καλυμμάτων φρεατίων, καθώς και χυτοσιδηρών εσχαρών φρεατίων υδροσυλλογής των δικτύων αποχέτευσης ομβρίων και γενικά απλών χυτοσιδηρών τεμαχίων, όπως βαθμίδων φρεατίων.

2.4.2. Υλικά

Όλα τα χυτοσιδηρά τεμάχια θα κατασκευασθούν από χυτοσίδηρο σφαιροειδούς γραφίτη (ductile iron) βάσει του Ελληνικού προτύπου ΕΛΟΤ EN 124.

Ο χυτοσίδηρος σφαιροειδούς γραφίτη θα είναι της κατηγορίας 400-15 και οι μηχανικές του ιδιότητες θα ανταποκρίνονται προς εκείνες του πίνακα 1 του διεθνούς προτύπου ISO 1083, σε δοκίμια που χυτεύονται σε χωριστούς τύπους αλλά κατασκευασμένους από το ίδιο μέταλλο χύτευσης που χυτεύονται τα εξαρτήματα και συγκεκριμένα:

Ελάχιστη αντοχή σε εφελκυσμό: 400 N/mm²

Ελάχιστη επιμήκυνση: 15%

Όρια σκληρότητας: 130 - 180 κατά Brinell

Ο χυτοσίδηρος θα είναι άριστης ποιότητας. Η τομή από τη θραύση του θα είναι χρώματος φαιού και υψής λεπτόκοκκης, πυκνής και ομοιόμορφης. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός, ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος με λίμα ή κόπτη, καθώς και να διατρήεται εύκολα.

Ο χυτοσίδηρος που θα χρησιμοποιηθεί, θα ικανοποιεί όλους τους όρους χύτευσης κατά DIN 1000. Σε αντίθετη περίπτωση, όλα τα προϊόντα της μη συμμορφούμενης χύτευσης θα απορρίπτονται χωρίς άλλη εξέταση.

Οι διαστάσεις των τεμαχίων θα είναι εκείνες ακριβώς που ορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Ως περιθώρια ανοχής ορίζονται τα ακόλουθα:

- Για το βάρος: +8%.
- Για το πάχος: +8% έως -5% (με μέγιστο όμως περιθώριο: +2,5 mm έως -1,5 mm)

2.4.3. Εκτέλεση Εργασιών

Η Υπηρεσία έχει το δικαίωμα, μέσω εκπροσώπου της, να παρακολουθεί την κατασκευή των χυτοσιδηρών τεμαχίων και να ελέγχει τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος έχει την υποχρέωση να επιτρέπει και να διευκολύνει την παρακολούθηση αυτή.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί εγγράφως την Υπηρεσία τουλάχιστον δύο (2) ημέρες πριν από κάθε τμηματική χύτευση για να μπορέσει η Υπηρεσία να παρακολουθήσει την κατασκευή και να

λάβει δοκίμια. Το δικαίωμα αυτό της Υπηρεσίας, είτε ασκείται είτε όχι, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη της ποιότητας του υλικού ή από τις άλλες υποχρεώσεις του.

Η επιφάνεια έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα είναι απόλυτα επίπεδη, ώστε να εξασφαλίζεται έδραση πάνω στην επιφάνεια αυτή χωρίς να ταλαντεύεται το κάλυμμα ή η εσχάρα. Έλεγχος σωστής έδρασης των εσχάρων και των καλυμμάτων επάνω στα πλαίσιά τους θα διεξάγεται για κάθε τεμάχιο χωριστά. Κάθε ελαττωματικό τεμάχιο ως προς την έδρασή του θα απορρίπτεται και το κόστος του θα λογίζεται σε βάρος του Αναδόχου.

2.4.4. Σήμανση

Όλα τα καλύμματα, οι εσχάρες και τα πλαίσια πρέπει να φέρουν ανάγλυφη σήμανση σε μέρος που να φαίνεται και μετά την τοποθέτησή τους στην προβλεπόμενη θέση τους, με τα εξής στοιχεία:

- το πρότυπο EN 124
- την αντίστοιχη κατηγορία της φέρουσας ικανότητας (π.χ. D 40)
- το όνομα ή/και το σήμα του κατασκευαστή
- το έτος και το μήνα χύτευσης
- το σήμα του οργανισμού πιστοποίησης (π.χ. ISO)
- το όνομα του φορέα κατασκευής ή του Κυρίου του Έργου, κατά περίπτωση

2.4.5. Παραλαβή των Υλικών

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα παραλαβής της προμήθειας των χυτοσιδηρών τεμαχίων από επιτροπή αντιπροσώπων της, παρουσία και αντιπροσώπου του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος οφείλει να παρέχει τα απαραίτητα μέσα, καθώς και κάθε πληροφορία και ευκολία για την εξέταση και τον έλεγχο της προμήθειας που παραδίνεται. Η παραλαβή των ειδών θα γίνεται σε δύο στάδια:

- i. Κατά την προσωρινή και τμηματική παραλαβή θα εξετάζονται τα αποτελέσματα των εργαστηριακών δοκιμών στα δοκίμια της αντίστοιχης χύτευσης και στη συνέχεια τα είδη που παραδίνονται θα εξετάζονται μακροσκοπικά.
- ii. Η οριστική παραλαβή θα γίνεται αφού παραδοθεί ολόκληρη η προμήθεια και το νωρίτερο δύο (2) μήνες μετά την τελευταία παράδοση, έτσι ώστε να είναι δυνατόν, μέσα στο διάστημα αυτό, να εξακριβωθεί η τυχόν ύπαρξη κρυφών ελαττωμάτων.

Σε περίπτωση απόρριψης μιας ποσότητας ειδών της προμήθειας λόγω ύπαρξης ελαττωμάτων, ο Ανάδοχος οφείλει να αντικαταστήσει τα ελαττωματικά τεμάχια μέσα σε ένα (1) μήνα. Αν η αντικατάσταση δεν γίνει στην προθεσμία αυτή, η Υπηρεσία αγοράζει η ίδια τον αντίστοιχο αριθμό τεμαχίων κατά είδος και χρεώνει την αξία τους σε βάρος του Αναδόχου.

2.4.6. Έλεγχοι

Για τον έλεγχο της ποιότητας του χυτοσιδήρου θα γίνονται σε κατάλληλο εργαστήριο δοκιμές κάμψης, κρούσης και σκληρότητας κατά Brinell.

Εάν ένα δοκίμιο αστοχήσει σε ένα είδος δοκιμής τότε η δοκιμή επαναλαμβάνεται σε δύο άλλα δοκίμια. Αν το ένα από τα δύο δοκίμια αστοχήσει τότε η παρτίδα απορρίπτεται.

Τα αποτελέσματα των δοκιμών δεν λαμβάνονται υπόψη, σε περίπτωση ανεπαρκών αποτελεσμάτων που δεν οφείλονται στην ποιότητα του ίδιου του μετάλλου αλλά οφείλονται σε οποιονδήποτε από τους ακόλουθους λόγους:

- Εσφαλμένη τοποθέτηση του δοκιμίου ή ελαττωματική λειτουργία της μηχανής δοκιμής.

- Ελαττωματική χύτευση ή ελαττωματική τórνευση του δοκιμίου.
- Θραύση του δοκιμίου εφελκυσμού πέραν από το όριο μέτρησης.
- Ελαττώματα χύτευσης στο δοκίμιο, εμφανή μετά τη θραύση.

Σε τέτοιες περιπτώσεις λαμβάνεται νέο δοκίμιο, επαναλαμβάνονται οι αντίστοιχες δοκιμές και τα νέα αποτελέσματά τους αντικαθιστούν εκείνα του ελαττωματικού δοκιμίου.

2.4.7. Περιλαμβανόμενες Δαπάνες

Στην τιμές μονάδας του Τιμολογίου περιλαμβάνεται η πλήρης αποζημίωση του Αναδόχου για την, σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης, το παρόν άρθρο και τα υπόλοιπα συμβατικά τεύχη, πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται στο παρόν, η χρήση μηχανημάτων, μεταφορικών μέσων, εφοδίων και μικροϋλικών σύνδεσης και τοποθέτησης των χυτοσιδηρών αντικειμένων, η αξία των υλικών καθώς και των διαφόρων εργαστηριακών δοκιμών.

Οι εργασίες κατασκευής χυτοσιδηρών τεμαχίων θα επιμετρώνται σε χιλιόγραμμα (kg) πλήρως περαιωμένων, ανά είδος χυτοσιδηρού τεμαχίου (καλύμματα, εσχάρες, βαθμίδες) που εμφανίζεται στο Τιμολόγιο.

2.5. ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ ΦΡΕΑΤΙΩΝ ΑΠΟ ΣΥΝΘΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

2.5.1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια και την τοποθέτηση καλυμμάτων φρεατίων από συνθετικά υλικά.

2.5.2. ΤΕΧΝΙΚΑ ΚΡΙΤΗΡΙΑ

Τα τρία απαραίτητα στοιχεία για την επιλογή του καλύμματος είναι: η κλάση, το καθαρό εσωτερικό άνοιγμα και το σχήμα.

Η κατάλληλη κλάση εξαρτάται από τη θέση της εγκατάστασης. Οι διάφορες θέσεις της εγκατάστασης έχουν διαιρεθεί σε ομάδες που αριθμούνται από 1 έως 6 όπως περιγράφονται στον ακόλουθο Πίνακα. Στην τρίτη στήλη του ίδιου πίνακα αναφέρεται ένας οδηγός σχετικά με την κατηγορία που χρησιμοποιείται για κάθε ομάδα. Η επιλογή της κατάλληλης κατηγορίας είναι ευθύνη του μελετητή.

Θέση της εγκατάστασης Ομάδα Κλάση

Φέρουσα ικανότητα 15 kN. Περιοχές που μπορούν μόνο να χρησιμοποιηθούν από πεζούς και ποδηλάτες. Ομάδα 1 Ελάχιστο A15

Φέρουσα ικανότητα 125 kN. Πεζόδρομοι και παρόμοιες περιοχές, χώροι στάθμευσης αυτοκινήτων ή καταστρώματα χώρων στάθμευσης αυτοκινήτων Ομάδα 2 Ελάχιστο B125

Φέρουσα ικανότητα 250 kN. Για καλύμματα φρεατίων, που τοποθετούνται στα κράσπεδα των δρόμων, όπου όταν μετριοούνται από την άκρη των κράσπεδων, επεκτείνονται ένα μέγιστο 0.5 μ στο οδόστρωμα και ένα μέγιστο 0.2 μ στο πεζοδρόμιο. Ομάδα 3 Ελάχιστο C250

Φέρουσα ικανότητα 400 kN. Εντός οδοστρωμάτων των δρόμων (συμπεριλαμβανομένων των πεζοδρομών), των ερεισμάτων (νησίδες διέλευσης) και των χώρων στάθμευσης για όλους τους τύπους οδικών οχημάτων. Ομάδα 4 Ελάχιστο D400

Φέρουσα ικανότητα 600 kN. Περιοχές που υπόκεινται σε υψηλά φορτία ανά τροχό, π.χ. αποβάθρες, δρόμοι τροχοπέδησης αεροδρομίων Ομάδα 5 Ελάχιστο E600

Φέρουσα ικανότητα 900 kN. : Περιοχές που υπόκεινται σε ιδιαίτερα υψηλά φορτία ανά τροχό, π.χ. δρόμοι τροχοπέδησης αεροδρομίων Ομάδα 6 Ελάχιστο F900

2.5.3. ΠΡΟΤΥΠΑ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Τα πλαστικά καλύμματα παράγονται σύμφωνα με το EN 124: 1994 – " Καλύμματα φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών - Απαιτήσεις σχεδιασμού, δοκιμή τύπου, σήμανση, έλεγχος ποιότητας ". Το EN 124:199 4 είναι το εν ισχύ πρότυπο που διευκρινίζει τις διαστάσεις, τις κατηγορίες, τα υλικά, τις απαιτήσεις σχεδιασμού και ελέγχων, τη σήμανση και τον ποιοτικό έλεγχο των καλυμμάτων φρεατίων με καθαρό άνοιγμα έως και 1000mm, για την εγκατάστασή του σε περιοχές με κυκλοφορία πεζών και οχημάτων. Τα τρέχοντα πρότυπα προβλέπουν τα ακόλουθα υλικά: τον ελατό χυτοσίδηρο, τον φαιό χυτοσίδηρο, τον χυτοχάλυβα, τον εξελασμένο χάλυβα ή το οπλισμένο σκυρόδεμα. Και άλλα υλικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν υπό τον όρο ότι όλες οι απαιτήσεις του προτύπου καλύπτονται, καθώς επίσης και οποιεσδήποτε άλλες σχετικές απαιτήσεις καθιερωμένες από ανεξάρτητο φορέα, που εγγυάται έναν εξωτερικό έλεγχο ορισμένων τεχνικών χαρακτηριστικών γνωρισμάτων. Το προαναφερθέν πρότυπο βρίσκεται υπό αναθεώρηση από την ομάδα CEN/TC165/WG4 "Καλύμματα, σχάρες , κανάλια αποστράγγισης και άλλα βοηθητικά εξαρτήματα για εφαρμογή έξω από το κτήριο ". Τα αναθεωρημένα ευρωπαϊκά πρότυπα θα προετοιμαστούν βάση της οδηγίας M/118 1 που δόθηκε στην CEN από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή και τον Ευρωπαϊκό Οργανισμό Ελεύθερου Εμπορίου για να καθιερωθεί η απαίτηση για σήμανση CE των προϊόντων.

Το έγγραφο αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- ✓ Μέρος 1: Ταξινόμηση, γενικό σχέδιο, απαιτήσεις απόδοσης και εξέτασης, μέθοδοι δοκιμής και αξιολόγηση της συμμόρφωσης
- ✓ Μέρος 2: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από χυτοσίδηρο
- ✓ Μέρος 3: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από χάλυβα, κράμα αλουμινίου
- ✓ Μέρος 4: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα
- ✓ Μέρος 5: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από σύνθετα υλικά
- ✓ Μέρος 6: Καλύμματα φρεατίων φτιαγμένα από πολυπροπυλένιο (PP), πολυαιθυλένιο (PE) ή πολυβινυλοχλωρίδιο (PVC-*U)

Τα αναθεωρημένα πρότυπα θα προβλέπουν τη χρήση διαφορετικών υλικών, μεταξύ των οποίων και τα σύνθετα υλικά όπως περιγράφονται στο Μέρος 5.

Μέρος 1 (ταξινόμηση, γενικό σχέδιο, απαιτήσεις απόδοσης και εξέτασης, μέθοδοι δοκιμής και αξιολόγηση της συμμόρφωσης) θα αξιολογηθούν τα τρέχοντα σε ισχύ πρότυπα. Οι πρόσθετες απαιτήσεις είναι:

- αντίσταση σε ολίσθηση: για να αποτρέπει την ολισθηρότητα των καλυμμάτων, η ολισθηρότητα της επιφάνειας θα αξιολογηθεί
- ασφάλεια παιδιών: όπου απαιτείται η τήρηση κανόνων για την προστασία των παιδιών / διαδικασίες ή μηχανισμοί πρέπει να συνυπολογίζονται στο σχεδιασμό των καλυμμάτων ή των σχαρών. Αυτό επιτυγχάνεται με συστήματα ασφαλείας ή με μηχανισμούς κλειδώματος.

Επί προσθέτος οι απαιτήσεις του Μέρους 1, σχετικά με την χρήση υλικών για την παραγωγή καλυμμάτων φρεατίων ανάλογα με τα χρησιμοποιημένα υλικά θα πρέπει να καλύπτουν και τις συγκεκριμένες απαιτήσεις του Μέρους 2 – 6.

Πρόσθετες δοκιμές έχουν εισαχθεί για μερικά υλικά έναντι αυτών που προβλέπονταν από το EN 124:1994: για τα σύνθετα υλικά και αυτές οι δοκιμές περιγράφονται παρακάτω.

2.5.4. ΣΗΜΑΝΣΗ

Σύμφωνα με το πρότυπο EN124 :1994, οι ακόλουθες πληροφορίες θα πρέπει να αναγράφονται καθαρά και ανεξίτηλα σε κάθε κάλυμμα, σχάρα και πλαίσιο:

- το πρότυπο αναφοράς (EN124)
- η κατηγορία
- το όνομα ή/το λογότυπο του κατασκευαστή
- η χώρα κατασκευής
- ο φορέας πιστοποίησης

Σύμφωνα με το αναθεωρημένο πρότυπο τα καλύμματα, οι σχάρες και τα πλαίσια πρέπει να φέρουν την ημερομηνία παραγωγής τους (εβδομάδα/μήνας/έτος κατασκευής).

2.5.5. ΕΡΓΑΣΤΗΡΙΑΚΕΣ ΔΟΚΙΜΕΣ

- ✓ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ EN 124:1994
- ✓ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗ ΜΕ ΤΟ ΠΡΟΤΥΠΟ prEN 124 – Μέρος 5:2011

2.5.6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ

Η σωστή εγκατάσταση είναι μια βασική απαίτηση για την εξασφάλιση της αντοχής και της αποδοτικότητας όλων των οικοδομικών προϊόντων, συμπεριλαμβανομένων και των καλυμμάτων φρεατίων. Στις αποτυχημένες τοποθετήσεις των καλυμμάτων φρεατίων, ανεξάρτητα από τα υλικά κατασκευής τους, η μετακίνηση του πλαισίου και του καλύμματος που μπορούν να εμφανιστούν κάτω από την κυκλοφορία, προκαλούν προβλήματα, όπως ηχορρύπανση και πιθανό κίνδυνο για πεζούς και οχήματα.

Οδηγία για την εγκατάσταση των καλυμμάτων φρεατίων και των καλυμμάτων ανθρωποθυρίδων έχει ετοιμαστεί από την τεχνική Επιτροπή UNI στην τεχνική έκθεση UNI/*TR 11256 (Σεπτέμβριος 2007): Οδηγός για την εγκατάσταση των καλυμμάτων φρεατίων αποχέτευσης και φρεατίων επίσκεψης σε περιοχές κυκλοφορίας οχημάτων και πεζών.

Αυτή η προδιαγραφή σχεδιάστηκε για τα χυτοσιδηρά καλύμματα, αλλά ισχύει επίσης και για τα καλύμματα από σύνθετο υλικό: το μειωμένο βάρος τους τα καθιστά με βάση τις προαναφερθέντες προδιαγραφές πιο εύκολα και πιο γρήγορα στην τοποθέτηση και με λιγότερο κίνδυνο για ανθρώπινα λάθη.

Οι φάσεις και οι μέθοδοι για την εγκατάσταση νέων καλυμμάτων φρεατίων είναι:

- συμβατότητα μεταξύ του καλύμματος / του πλαισίου και του φρεατίου. Πρέπει να επιλεγεί ένα πλαίσιο, έτσι ώστε να έχει το ίδιο ακριβώς άνοιγμα με το φρεάτιο, ώστε το ίδιο το πλαίσιο να μην δέχεται κραδασμούς. Οι ακόλουθες εικόνες εκθέτουν μερικά παραδείγματα που δείχνουν τη σωστή ή λάθος επιλογή του συστήματος πλαισίων/καλυμμάτων (ή σχαρών) έναντι των φρεατίων, για τα τετράγωνα και τα στρογγυλά πλαίσια.

προετοιμασία στρώσης έδρασης

- η στρώση έδρασης θα πρέπει να προετοιμαστεί στο ανώτερο μέρος του καλύμματος του φρεατίου, το οποίο θα πρέπει να είναι απαλλαγμένο εκ των προτέρων από φερτά υλικά λάσπης και ξένα σώματα. Η στρώση έδρασης πρέπει να έχει το ίδιο πάχος από 2 έως 4 cm. και πρέπει να εξομαλύνεται για να επιτευχθεί μια επίπεδη έδραση της βάσης για την τοποθέτηση του πλαισίου.

- τοποθέτηση πλαισίου. Το πλαίσιο πρέπει να τοποθετηθεί στην έδρα του αμέσως μετά από την ανωτέρω περιγραφόμενη φάση, πιέζοντας κατάλληλα για να διασφαλιστεί μια ομοιόμορφη

επαφή. Το πλαίσιο πρέπει να τοποθετηθεί στην έδρα του έτσι ώστε όλοι οι ιστοί του πλαισίου να υποστηρίζονται πλήρως από την ενισχυτική δομή. Οι ιστοί δεν πρέπει να προεξέχουν από την εσωτερική επιφάνεια του υποστηρικτικού πλαισίου. Το πλαίσιο δεν μπορεί να τοποθετηθεί άμεσα στο ανώτερο μέρος του καλύμματος. Μόλις τοποθετηθεί το πλαίσιο, ελέγξτε ότι είναι στο ίδιο επίπεδο με το οδόστρωμα.

- τοποθέτηση του καλύμματος. Το κάλυμμα (ή σχάρα) μπορεί να τοποθετηθεί μέσα στο πλαίσιο μόνο όταν το υλικό έδρασης έχει κατάλληλα προετοιμαστεί. Ελέγξτε, πριν από την τοποθέτηση, ότι το εσωτερικό του πλαισίου είναι καθαρό για μια σωστή εφαρμογή. Ασφαλίστε την θέση των καλυμμάτων / των σχαρών σε περίπτωση που παρέχεται μηχανισμός κλειδώματος.

- εγκιβωτισμός του πλαισίου. Μόλις τοποθετηθεί το κάλυμμα (ή σχάρα) και το υλικό επίστρωσης συμπυκνωθεί ικανοποιητικά, εγκιβωτίστε τον χώρο γύρω από το κάλυμμα με ασφαλικό υλικό μέχρι την επάνω γραμμή του πλαισίου. Μην εφαρμόζεται μηχανικά μέσα συμπύκνωσης επί του πρόσφατα τοποθετημένου φρεατίου (ή σχάρας) για να αποφύγετε οποιαδήποτε ζημιά στην έδρασή του.

2.5.7. ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου του καλύμματος του φρεατίου και του πλαισίου έδρασης αυτού, η ακριβής ρύθμιση της στάθμης και επίκλισης του καλύμματος με χρήση στερεών υποθεμάτων και ο εγκιβωτισμός του πλαισίου έδρασης με σκυρόδεμα.

3. ΤΠ – 03 : ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

3.1 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ HDPE

3.1.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

Οι εργασίες του παρόντος αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100.

3.1.2 ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΑΠΟΔΟΧΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τα υλικά που ενσωματώνονται στα δίκτυα σωληνώσεων από πολυαιθυλένιο είναι:

- Σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 3ης γενιάς
- Ειδικά τεμάχια από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ίδιων ιδιοτήτων με τους σωλήνες, ή λοιπά υλικά.

Τα υλικά κατασκευής των σωλήνων και εξαρτημάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προδιαγραφών (EN) και θα παράγονται σύμφωνα με αυτές. Προϊόντα από άλλα κράτη-μέλη της Ευρωπαϊκής Κοινότητας και πρώτες ύλες από κράτη-μέλη του Ευρωπαϊκού Οικονομικού Χώρου, τα οποία δεν ανταποκρίνονται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, θεωρούνται ισοδύναμα, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών και ελέγχων που διεξήχθησαν στο κράτος κατασκευής, όταν με αυτούς επιτυγχάνεται στον ίδιο βαθμό επαρκώς η απαιτούμενη στάθμη προστασίας ως προς την ασφάλεια, την υγεία και την καταλληλότητα χρήσης. Για την αποδοχή των προτεινόμενων σωλήνων και εξαρτημάτων προς ενσωμάτωση στο έργο ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση φάκελο με τα ακόλουθα στοιχεία:

- παρουσίαση του εργοστασίου παραγωγής των προϊόντων HDPE
- πιστοποιητικά από αναγνωρισμένο φορέα /εργαστήριο σύμφωνα με τις ισχύουσες κοινοτικές διατάξεις (EN ISO/IEC 17025:2005-08: General requirements for the competence of testing and calibration laboratories - Γενικές απαιτήσεις για την επάρκεια των εργαστηρίων δοκιμών και διακριβώσεων), από τα οποία θα προκύπτει συμμόρφωση των προϊόντων προς τις απαιτήσεις των ισχυόντων προτύπων,
- πίνακες/ στοιχεία αναλόγων εφαρμογών των προϊόντων,
- πίνακες διαστάσεων/ χαρακτηριστικών των παραγομένων προϊόντων,
- σχέδια λεπτομερειών των ειδικών τεμαχίων και των συνδέσμων του συστήματος που παράγει το εργοστάσιο,
- οδηγίες εγκατάστασης/σύνδεσης.

Τα ανωτέρω στοιχεία θα υποβάλλονται κατά προτίμηση στην Ελληνική γλώσσα και κατ'ελάχιστον θα περιλαμβάνουν περίληψη στην Ελληνική και πλήρη κείμενα/στοιχεία στην Αγγλική. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα θα έχουν κατασκευαστεί με πιστοποιημένη κατά EN ISO 9000:2000-12 (Quality management systems - Fundamentals and vocabulary - Συστήματα διαχείρισης ποιότητας - Βασικές αρχές και λεξιλόγιο) παραγωγική διαδικασία. Οι σωλήνες και τα εξαρτήματα τους θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού, από επίσημη Αρχή, Οργανισμό ή Ινστιτούτο χώρας της ΕΕ (π.χ. DVGW, Drinking Water Inspectorate for use in Public Water Supply and

Swimming pools). Οι σωλήνες θα έχουν παραχθεί το πολύ ένα εξάμηνο πριν την προσκόμιση τους στο έργο προς τοποθέτηση.

3.1.3 ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΥΛΙΚΩΝ

Η διακίνηση και η αποθήκευση των σωλήνων και των ειδικών τεμαχίων θα γίνεται με προσοχή για την αποφυγή φθορών. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν μήκος τέτοιο ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα.

Για την φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια). Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά. Μέχρι την τοποθέτησή τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

α) Η μεγάλη παραμονή σε υψηλές θερμοκρασίες και η έκθεση στον ήλιο. Η μέγιστη παραμονή των μπλε σωλήνων στο ύπαιθρο σε καμία περίπτωση δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις μήνες.

β) Η ανομοιόμορφη κατανομή θερμοκρασίας περιφερειακά στην διατομή, καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει στρέβλωση ή λυγισμό στον σωλήνα.

γ) Η αξονική ή εγκάρσια φόρτιση καθ' όσον μπορεί να προκαλέσει παραμόρφωση (πλάτυνση) της διαμέτρου.

δ) Το σύρσιμο, ρίψη ή στοίβαξη σε τραχείες επιφάνειες. Εάν οι σωλήνες φορτοεκφορτώνονται με συρματόσχοινα ή αλυσίδες θα προστατεύονται κατάλληλα από εκδορές και χαράξεις.

ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση). Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας. Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα. Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

3.1.4 ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ

Ο πυθμένας του ορύγματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα βάθη και κλίσεις από την εγκεκριμένη μελέτη, θα είναι επίπεδος και απαλλαγμένος από πέτρες. Οι σωλήνες τοποθετούνται επί αμμοχαλικώδους στρώσης σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στην μελέτη. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνεται με χρήση ιμάντων. Η χρήση μεταλλικών αλυσίδων, καλωδίων, αγκίστρων και λοιπών εξαρτημάτων που μπορεί

να βλάψουν την προστατευτική επένδυση απαγορεύεται. Η εκτροπή κάθε σωλήνα από τον επόμενο, τόσο οριζοντιογραφικά όσο και υψομετρικά δεν θα υπερβαίνει τις γωνίες που συνιστά ο κατασκευαστής για το είδος των χρησιμοποιούμενων συνδέσμων, και σε κάθε περίπτωση δε θα υπερβαίνει τις 30°:

3.1.5 ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους. Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding). Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220 °C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

3.1.5.1 Ηλεκτροσυγκόλληση

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από PE με ενσωματωμένη σπироειδή διάταξη ηλεκτρικής αντίστασης: ηλεκτρομούφα (electrofusion socket). Η ηλεκτρομούφα τροφοδοτείται από ηλεκτρογεννήτρια, η έξοδος της οποίας ρυθμίζεται αναλόγως της διαμέτρου του σωλήνα. Προετοιμασία: οι άκρες του σωλήνα κόβονται κάθετα (υπό ορθή γωνία ως προς άξονα του σωλήνα) με κατάλληλο εργαλείο κοπής σωλήνων επιστρωμάτων επιφανειακής οξειδωσης. Καθαρίζεται επιμελώς το επίστρωμα και στα δύο τμήματα που πρόκειται να συγκολληθούν και σε μήκος κατά τουλάχιστον 10 mm μεγαλύτερο της ημιδιάστασης της ηλεκτρομούφας. Οι επιφάνειες που έχουν αδροποιηθεί θα καθαρίζονται με καθαρό ύφασμα χωρίς χνούδι ή με μαλακό χαρτί εμποτισμένο σε απορρυπαντικό (π.χ. ασετόν). Σε κάθε περίπτωση θα αποφεύγεται η χρήση υλικών απόξεσης (γυαλόχαρτου, λίμας, τροχού λείανσης) καθώς και η χρήση διαλυτικών, που περιέχουν τριχλωροαιθυλένιο, βενζίνη, αιθυλική αλκοόλη (οινόπνευμα). Τα προς σύνδεση τμήματα θα ευθυγραμμίζονται και θα διατηρούνται ομοαξονικά με χρήση συσφιγκτήρων, οι οποίοι θα παραμένουν μέχρι να ψυχθεί πλήρως η ηλεκτρομούφα. Κατά την συγκόλληση δεν επιτρέπεται η μετακίνηση του συνδετήρα ευθυγράμμισης, η άσκηση πίεσης στο σημείο σύνδεσης, καθώς και η απότομη μεταβολή της θερμοκρασίας (με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.). Για τη δοκιμή του συγκολλημένου σωλήνα είναι απαραίτητο να παρέλθει χρονικό διάστημα τουλάχιστον δύο ωρών μετά την ηλεκτροσυγκόλληση.

3.1.5.2 Μετωπική Συγκόλληση

Και στην περίπτωση αυτή απαιτείται επιμελής προετοιμασία των άκρων που πρόκειται να συγκολληθούν. Τα προς σύνδεση τμήματα σωλήνων εξαρτημάτων θα στερεώνονται στις σιαγόνες στερέωσης της μηχανής μετωπικής συγκόλλησης και θα ευθυγραμμίζονται. Η απόκλιση από την ευθυγραμμία δεν θα υπερβαίνει το 10% του πάχους τοιχώματος του

σωλήνα ή τα 2mm (ό,τι είναι μικρότερο). Απόκλιση πέρα από αυτό το όριο θα αντιμετωπίζεται είτε με αύξηση της πίεσης των σφινγκτήρων, είτε με επαναπροσαρμογή των σωλήνων μέχρι να επιτευχθεί η καλύτερη δυνατή επαφή και η μικρότερη δυνατή απόκλιση.

Τα άκρα των σωλήνων/ εξαρτημάτων θα πλανίζονται πριν την κόλληση και θα καθαρίζονται με απορρυπαντικό (ασετόν) από σκόνη, έλαια, υγρασία ή άλλες ξένες ουσίες. Επίσης θα καθαρίζεται και η θερμαντική πλάκα από ξένα σώματα, σκόνη ή υπολείμματα πολυαιθυλενίου όταν είναι ακόμη ζεστή και θα φυλάσσεται στην ειδική θήκη της, προς αποφυγή φθοράς της επικάλυψης από τεφλόν.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα πραγματοποιείται σε ξηρό περιβάλλον, προφυλαγμένο από υγρασία και ρεύματα αέρος, σε θερμοκρασίες στην περιοχή από - 5 °C έως + 40 °C. Η συγκόλληση του πολυαιθυλενίου απαιτεί πίεση σύνδεσης της τάξης των 0,15 N/mm, η οποία θα διατηρείται μέχρι να αρχίσει να σχηματίζεται αναδίπλωση τηγμένου υλικού (κορδόνι) στο άκρο του σωλήνα / εξαρτήματος, το ύψος του οποίου ποικίλει, ανάλογα με το πάχος του τοιχώματος του σωλήνα. Στην συνέχεια θα ελαττώνεται η πίεση στα 0,02 N/mm² περίπου, προκειμένου να αποφευχθεί η υπερχειλίση του υλικού η οποία επιδρά δυσμενώς στην ποιότητα της συγκόλλησης και συνεχίζεται η επιφανειακή θέρμανση. Μετά την παρέλευση του προβλεπόμενου από τον κατασκευαστή χρόνου απομακρύνεται η θερμαντική πλάκα και τα άκρα των σωλήνων πλησιάζουν μεταξύ τους με προσοχή ώστε να μην ωθηθεί όλο το τηγμένο υλικό εκτός της σύνδεσης μέχρι να επέλθει η ψύξη (χρονικό διάστημα που εξαρτάται από τη διάμετρο και το πάχος τοιχώματος του σωλήνα/ εξαρτήματος). Μετά την σταδιακή ψύξη της ζώνηςσυγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφινγκτήρες. Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.

3.1.6 ΔΟΚΙΜΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ

3.1.6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι δοκιμές στεγανότητας θα γίνονται μετά από την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων στο όρυγμα, την κατασκευή των σωμάτων αγκύρωσης, την τοποθέτηση των ειδικών τεμαχίων και συσκευών και την μερική επαναπλήρωση του ορύγματος.

Οι δοκιμές διακρίνονται σε:

- προδοκιμασία,
- κύρια δοκιμή υπό πίεση,
- γενική δοκιμή ολόκληρου του δικτύου.

Κατά την διάρκεια των δοκιμών το μη επιχώμενο τμήμα των ορυγμάτων θα παραμένει ξηρό. Τυχόν εμφάνιση υδάτων στο όρυγμα θα αντιμετωπίζεται με αντλήσεις. Το μήκος του τμήματος δοκιμής θα είναι της τάξης των 500 έως 1000 m ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του προς δοκιμή δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες. Το προς δοκιμή τμήμα θα πληρούται με νερό προοδευτικά, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης εξαέρωση του.

Το αντλητικό συγκρότημα εισπίεσης θα είναι εφοδιασμένο με ογκομετρική διάταξη (όργανο ή καταγραφικό) μετρήσεων, ακριβείας + 1 It και αυτογραφικό μανόμετρο με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 atm. Τα όργανα θα φέρουν πρόσφατο (το πολύ 6 μηνών)

πιστοποιητικό βαθμονόμησης από αναγνωρισμένο εργαστήριο. Η εκτέλεση της δοκιμασίας θα γίνεται από έμπειρο προσωπικό. εν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

3.1.6.2 ΠΡΟΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Αφού πληρωθεί με νερό το υπό δοκιμή τμήμα, παραμένει επί 24 περίπου ώρες υπό στατική πίεση. Αν διαπιστωθεί απώλεια νερού, θα αναζητηθεί το σημείο/α διαρροής, θα επισκευασθεί η ζημία και θα επαναληφθεί η δοκιμή.

3.1.6.3 ΚΥΡΙΩΣ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ ΠΙΕΣΗΣ

Αν κατά την προδοκιμασία δεν παρατηρηθούν μετατοπίσεις σωλήνων ή διαφυγές ύδατος, επακολουθεί η κυρίως δοκιμή υπό πίεση. Η εφαρμοστέα πίεση δοκιμής καθορίζεται από την μελέτη ή ορίζεται σε 150% της ονομαστικής πίεσης (PN) των σωλήνων. Κατά την σταδιακή αύξηση της πίεσης θα λαμβάνεται πρόνοια για την αποφυγή δημιουργίας θυλάκων αέρα. Η ολική διάρκεια της δοκιμασίας δεν θα είναι μικρότερη από 12 ώρες. Η κυρίως δοκιμή θεωρείται επιτυχής αν δεν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη από 0,10 atm και δεν παρατηρηθούν παραμορφώσεις του δικτύου. Εάν παρατηρηθεί πτώση πίεσης μεγαλύτερη του ορίου αυτού ελέγχεται οπτικά η σωλήνωση για τον εντοπισμό ενδεχομένων διαρροών. Εάν βρεθούν διαρροές επισκευάζονται και η δοκιμασία επαναλαμβάνεται από την αρχή. Εάν δεν εντοπισθούν διαρροές ύδατος, παρά το ότι προστίθενται ποσότητες ύδατος για την διατήρηση της πίεσης, σημαίνει ότι έχει εγκλωβισθεί αέρας στο δίκτυο, οπότε απαιτείται εκκένωση και επανάληψη της δοκιμής.

3.1.6.4 ΓΕΝΙΚΗ ΔΟΚΙΜΑΣΙΑ

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς όμως να πληρωθούν οι θέσεις συνδέσεως μεταξύ των τμημάτων του δικτύου που υποβλήθηκαν σε κυρίως δοκιμασία πίεσης. Κατά τη φάση αυτή η πίεση στο δίκτυο θα διατηρείται σε επίπεδα μικρότερα της ονομαστικής προς διαπίστωση τυχόν πίεσης (η πτώση πίεσης θα φαίνεται από τα μανόμετρα). Μετά την τμηματική επαναπλήρωση των ορυγμάτων, οι σωληνώσεις θα υποστούν την τελική δοκιμασία με πίεση ίση προς 150% της ονομαστικής. Η διάρκεια της δοκιμασίας αυτής θα είναι τόση, ώστε να επιτρέψει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας αυτής πληρούνται και τα αφηθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

3.1.6.5 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΔΟΚΙΜΑΣΙΩΝ

Για την καταχώρηση των στοιχείων και αποτελεσμάτων δοκιμασιών θα καταρτίζονται πρωτόκολλα που θα υπογράφονται από τον εκπρόσωπο της Επίβλεψης και του Αναδόχου και θα αφορούν:.

- Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή
- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας τους σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη.
- Έλεγχος πρακτικών τέλεσης δοκιμών πίεσεως.

- Έλεγχος της εγκατάστασης σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης, ώστε να διαπιστωθεί εάν έχουν τοποθετηθεί όλα τα προβλεπόμενα εξαρτήματα και εάν έχουν τηρηθεί επακριβώς οι κλίσεις (περίπτωση δικτύων βαρύτητας).

Εξαρτήματα που εμφανίζουν κακώσεις, στρεβλώσεις ή διάβρωση δεν θα γίνονται αποδεκτά και θα δίδεται εντολή αντικατάστασης αυτών με δαπάνες του Αναδόχου.

3.2 ΥΠΟΓΕΙΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟ ΣΩΛΗΝΕΣ PVC

Η κατασκευή των σωλήνων από PVC που θα χρησιμοποιηθούν για υπόγεια δίκτυα θα είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή DIN 8061/8062 και ΕΛΟΤ 9. Οσον αφορά την κατασκευή των δικτύων ισχύουν τα κατωτέρω:

3.2.1 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΥΠΟΣΤΡΩΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΠΥΘΜΕΝΑ ΤΟΥ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20 m μετά από την πλήρη συμπύκνωσή του με δονητή σε όλο το μήκος έτσι ώστε να εξομαλύνονται οι εδαφικές ανωμαλίες του πυθμένα και να επιτυγχάνεται ομοιομορφία έδρασης. Ο Ανάδοχος θα είναι επίσης υπεύθυνος για την καλή θεμελίωση του αγωγού, παίρνοντας όλα τα μέτρα για την στερέωση των εδαφών προς αποφυγή κατολισθήσεων κ.λ.π.

3.2.2 ΜΕΤΑΦΟΡΑ, ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ, ΚΑΤΕΒΑΣΜΑ ΣΤΟ ΟΡΥΓΜΑ ΚΑΙ ΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ

Κατά την φόρτωση και μεταφορά οι σωλήνες θα στοιβάζονται σε διαδοχικές σειρές και όχι σε σχήμα πυραμίδας. Πριν από την φόρτωση θα τοποθετηθούν σανίδες στο δάπεδο και στα πλαϊνά παραπέτα του αυτοκινήτου για να αποφευχθεί ο τραυματισμός των σωλήνων. Τα οχήματα μεταφοράς θα έχουν τέτοιο μήκος ώστε οι σωλήνες να μην εξέχουν από την καρότσα. Η εκφόρτωση των σωλήνων θα γίνει με γερανό και σχοινιά ή κεκλιμένο επίπεδο 45° και σχοινιά. Σε όλες τις μετακινήσεις των σωλήνων πρέπει να δίνεται η δέουσα προσοχή για την αποφυγή τραυματισμού τους. Η κύλιση θα γίνεται επάνω σε μαξέρια. Οι σωλήνες μέχρι Φ200 μπορούν να ξεφορτωθούν με το χέρι, χωρίς μηχανικά μέσα. Απαγορεύεται η εκφόρτωση με ανατροπή του αυτοκινήτου. Αν χρησιμοποιούνται άγκιστρα θα πρέπει να καλύπτονται τα άκρα με λάστιχο για να μην καταστρέφονται τα χείλη των σωλήνων. Για ανύψωση με γερανό απαγορεύεται η χρήση συρματόσχοινων. Σωλήνες και υλικά που έχουν υποστεί χτυπήματα θα δοκιμάζονται με σφυρί για την διαπίστωση αρτιότητας ή μη. Όταν τοποθετηθούν οι σωλήνες στο όρυγμα θα πρέπει να εφάπτονται στον πυθμένα εκτός από μήκη 0,2 m για τις συνδέσεις μεταξύ τους. Η τοποθέτηση των σωλήνων στο όρυγμα θα γίνει με γερανό. Πριν την τοποθέτηση του κάθε τεμαχίου θα ελέγχεται το προηγούμενο τεμάχιο και θα καθαρίζεται από ξένα σώματα. Όταν διακόπτονται οι εργασίες για οποιοδήποτε διάστημα, θα σφραγίζονται τα άκρα των σωλήνων για την παρεμπόδιση εισόδου ξένων σωμάτων και ζώων. Η κοπή τεμαχίων σωλήνα σε μήκη μικρότερα του ονομαστικού θα γίνεται με ειδική κοπτική μηχανή και η επεξεργασία των τομών θα γίνεται με ειδικό μηχάνημα για την επίτευξη τέλει εφαρμογής των συνδέσμων. Πριν τοποθετηθούν οι ελαστικοί δακτύλιοι των συνδέσμων θα

καθαρίζονται επιμελώς οι υποδοχές τους. Πριν από την σύνδεση των σωλήνων, θα αλείφονται τα άκρα και οι δακτύλιοι στεγανότητας με ρευστό σαπούνι. Αν απαιτείται γωνία μεταξύ δύο μηκών σωλήνα, θα γίνει μετά την σύνδεση. Η απόκλιση από την ευθεία απαγορεύεται να υπερβαίνει τις 6° (δικλείδες κ.λ.π.). Τα ειδικά χυτοσιδηρά τεμάχια πρέπει να είναι στεγανά και να λειτουργούν ικανοποιητικά. Οι συνδέσεις των ειδικών τεμαχίων θα γίνουν με φλάντζες, κοχλίες και ελαστικά παρεμβύσματα οπλισμένα με λινό πάχους κατάλληλου για την πίεση λειτουργίας των σωλήνων. Το παρέμβυσμα θα αποτελείται από ένα τεμάχιο χωρίς ενώσεις. Όλες οι συνδέσεις των σωλήνων μεταξύ τους και προς τα ειδικά τεμάχια θα γίνουν με ελαστικούς στεγανωτικούς δακτύλιους στις μούφες.

3.2.3 ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΗΣ

Στο πλαίσιο των εργασιών τοποθέτησης των σωλήνων, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα απαιτούμενα σώματα αγκύρωσης. Τέτοια σώματα θα κατασκευαστούν στις θέσεις όπου, λόγω παρεμβολής ειδικού τεμαχίου διακλάδωσης, καμπύλης ή συστολής υπάρχει πιθανότητα μετακίνησης του σωλήνα από την προβλεπόμενη θέση του. Τα σώματα αγκύρωσης πρέπει να εξασφαλίζουν την πλήρη σταθερότητα των σωληνώσεων σε μέγιστη πίεση 16 ατμοσφαιρών με ικανά περιθώρια ασφάλειας. Οι υπολογισμοί και τα σχέδια των αγκυρώσεων πρέπει να εγκριθούν από τον επιβλέποντα πριν την κατασκευή. Θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα κατηγορίας C12/15. Οι διαστάσεις των αγκυρώσεων θα υπολογίζονται από τον εργολάβο για τις επιτόπιες συνθήκες με την παραδοχή πίεσης 16 ατμοσφαιρών. Η εκσκαφή για την θεμελίωση των αγκυρώσεων θα γίνει πριν από την τοποθέτηση των σωλήνων σε χρόνο όμως που να επιτρέπει τον ακριβή προσδιορισμό της θέσης τους. Οι θέσεις θα είναι τέτοιες που να μην καλυφθούν με σκυρόδεμα οι συνδέσεις των σωλήνων. Κατά την κατασκευή τους πρέπει να αποφευχθεί το χτύπημα σωλήνων.

3.2.4 ΕΠΙΧΩΣΗ

Μετά την τοποθέτηση και σύνδεση των σωλήνων και πάσης φύσεως εξαρτημάτων και ειδικών τεμαχίων στο όρυγμα και την κατασκευή των αγκυρώσεων, θα γίνει επίχωση αφήνοντας ακάλυπτες τις συνδέσεις για τις απαιτούμενες δοκιμές. Η επίχωση θα γίνει με υλικό οδοστρωσίας 3Α. Οι σωλήνες θα σφηνωθούν (μπουραρισθούν) αρχικά και στην συνέχεια θα επιχωθούν και από τις δύο πλευρές συγχρόνως κατά στρώσεις πάχους έως 0,30 m πριν την συμπίεση. Ο σωλήνας θα πρέπει τελικά να καλυφθεί κατά τουλάχιστον 0,20 m. Το υλικό επίχωσης θα βρέχεται και θα συμπυκνώνεται με μηχανικό δονητή κατά στρώση. Η συμπύκνωση πρέπει να φτάσει έως 95% κατά προκτόρ. Η συμπύκνωση θα ελέγχεται από τον επιβλέποντα, ο οποίος θα κάνει με δαπάνη του εργολάβου και μία εργαστηριακή δοκιμή για την εξακρίβωση του βαθμού συμπύκνωσης ανά 1.000 m³ επίχωσης. Το γέμισμα του υπόλοιπου ορύγματος θα γίνει μετά την δοκιμή πίεσης του αγωγού, όπως περιγράφεται παρακάτω.

3.2.5 ΔΟΚΙΜΑΣΙΕΣ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΕΤΟΙΜΩΝ ΑΓΩΓΩΝ

Κατά τμήματα, μη υπερβαίνοντα τα 500 m πλήρως τοποθετημένου αγωγού θα διενεργούνται δοκιμές αντοχής και στεγανότητας σωλήνων, πάσης φύσεως εξαρτημάτων

και ειδικών εξαρτημάτων και αρμών, καθώς και της ικανότητας των σωμάτων αγκύρωσης να φέρουν τις δυνάμεις που επιδρούν στο δίκτυο. Θα γίνουν επίσης και οι λοιποί ποιοτικοί έλεγχοι. Η πίεση δοκιμής ορίζεται στις 15 ατμόσφαιρες. Ο εργολάβος θα διαθέσει όλα τα εφόδια και υλικά και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες για την πλήρη δοκιμή στεγανότητας. Οι επί μέρους εργασίες είναι οι παρακάτω:

- Ειδικά πώματα άκρων δοκιμαζόμενου τμήματος.
- Ιατάξη εξαερισμού σε όλα τα πώματα και στο ψηλότερο σημείο του αγωγού.
- Ιατάξεις μέτρησης πίεσης νερού, μανόμετρο σε κάθε πώμα, με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 kg/cm².
- Ιάθεση και χρήση πιεστικού συστήματος νερού, ικανού να λειτουργήσει έως την πίεση δοκιμής χωρίς διαρροές, με βαλβίδα ασφαλείας.
- Ιατάξεις πλήρωσης εκκένωσης νερού σε όλα τα πώματα με βάνες ρύθμισης παροχής και τάπες απόλυτης στεγανότητας.

Κατά την δοκιμή ο εργολάβος θα διαθέσει προσωπικό κατάλληλα εκπαιδευμένο για περίπτωση ανάγκης. Μετά το γέμισμα με νερό πρέπει να επιχειρηθεί εξαερισμός για τον έλεγχο καλής λειτουργίας αυτομάτων εξαεριστικών. Στην συνέχεια το υπό δοκιμή τμήμα υποβάλλεται στην προδοκιμασία με την κατά την μελέτη μέγιστη στατική πίεση. Στο διάστημα αυτό πρέπει να εξαντληθεί η τυχόν απορροφητική ικανότητα των σωλήνων και πρέπει να απορροφηθεί ο τυχόν υπολειπόμενος αέρας. Εάν κατά την προδοκιμασία διαπιστωθούν διαρροές ή μετατοπίσεις σωλήνων, η πίεση δοκιμής πρέπει να αυξηθεί μέχρι της τελικής πίεσης δοκιμής, αν είναι δυνατόν, για τον καλύτερο εντοπισμό των ατελειών. Αν κατά την προδοκιμασία δεν διαπιστωθούν μετατοπίσεις ή διαρροές νερού, μπορεί να επακολουθήσει η κύρια δοκιμή με την επιβολή της πίεσης δοκιμής. Η διάρκεια της κύριας δοκιμής ορίζεται σε τουλάχιστον μισή ώρα ανά 100 m δοκιμαζόμενου τμήματος. Εάν παρατηρηθούν διαρροές ή "ίδρωμα" κατά την κύρια δοκιμή, πρέπει να διακοπεί η δοκιμή και να εκκενωθεί ο αγωγός αργά έως ότου απομακρυνθεί το νερό από όλα τα σημεία διαρροών. Η επανάληψη της δοκιμής θα γίνει μόνο αφού αποκατασταθούν πλήρως τα ελαττωματικά σημεία. Τα σημεία συναρμογής μεταξύ δύο δοκιμαζόμενων τμημάτων μπορούν να παραληφθούν χωρίς δοκιμή εφόσον δεν περιλαμβάνουν πάνω από τρεις αρμούς. Τα σημεία αυτά πρέπει όμως να σημειωθούν για δοκιμή μαζί με τον ολοκληρωμένο αγωγό κατά την γενική δοκιμή. Μετά την κατασκευή ολόκληρου του αγωγού ή μεγάλου μήκους πρέπει να γίνει συμπληρωματική δοκιμή, επί δίκτυο υπό την μέγιστη στατική πίεση τουλάχιστον, για τον έλεγχο των ενώσεων μεταξύ των επί μέρους ήδη δοκιμασθέντων τμημάτων. Οι εν λόγω ενώσεις θα αφήνονται ακάλυπτες μέχρι το πέρας της συμπληρωματικής αυτής δοκιμής. Θα συνταχθούν πρωτόκολλα για τις δοκιμές που θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον Ανάδοχο. Ελαττώματα που παρουσιάζονται κατά τις δοκιμές θα επιδιορθώνονται αμέσως από τον Ανάδοχο. Ο επιβλέπων μπορεί να ζητήσει την αντικατάσταση σωλήνων, που έπαθαν βλάβες κατά τις δοκιμές, και την επαναστεγάνωση των μη στεγανών αρμών. Συγχρόνως ορίζει την ημερομηνία νέας δοκιμής του τμήματος αυτού του σωλήνα. Όλα τα έξοδα δοκιμών και εκπλύσεων βαρύνουν τον εργολάβο.

3.2.6 ΕΠΑΝΑΠΛΗΡΩΣΗ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ

Η επαναπλήρωση των τάφρων θα γίνει μετά την αποκομιδή πλεοναζόντων υλικών εκσκαφής, με υλικό 3Α. Η επίχωση θα γίνεται από μηχανήματα ή εργάτες σε στρώσεις 0,25 m πλήρως συμπυκνωμένες. Η συμπύκνωση θα γίνεται με μηχανικά μέσα. Στα τμήματα που ο αγωγός περνάει κάτω από δρόμο θα κατασκευαστεί υπόβαση πάνω από το υλικό επικάλυψης 3Α μέχρι 0,15m κάτω από την επιφάνεια του οδοστρώματος. Η περαιτέρω επίχωση με θραυστό υλικό (Π.Τ.Π. 0-155) (3Α) μετά την πλήρη συμπύκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0,25 m. Η συμπύκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με παράλληλο βρέξιμο. Η συμπύκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του ορύγματος. Η συμπύκνωση θα φθάσει βαθμό 95% (Proctor).

3.3 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΟ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΑ

Οι σωληνώσεις νερού πυρόσβεσης, εκτός εδάφους, θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνα St 37-2 γαλβανισμένο εν θερμώ με ραφή κατά DIN 2440. Το γαλβάνισμα θα είναι σύμφωνο με το DIN 2444. Όλα τα εξαρτήματα (μαστοί, μούφες, καμπύλες βόλτας, ρακόρ κτλ.) θα είναι σύμφωνα με το DIN 2980. Οι φλάντζες θα είναι βόλτας με πατούρα 10 atm, από χάλυβα St 37-2 και σύμφωνα με την EN 10240, ποιότητας A1 Η αντιδιαβρωτική προστασία των γαλβανισμένων χαλυβδοσωλήνων θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα. Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάχιστα πάχη των σωλήνων θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τον Πίνακα:

A/A	Εσωτερική ιάμετρος	ΠΑΧΗ ΤΟΙΧΩΜΑΤΟΣ
1	< 10	2,35
2	15 -20	2,65
3	25 -40	3,25
4	50 -65	3,65
5	80	4,05
6	100	4,50
7	125 -150	4,85

Η κατασκευή των δικτύων σωληνώσεων θα ακολουθήσει τις πιο κάτω διατάξεις:

3.3.1 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες) γαλβανισμένων, με ενισχυμένα χείλη στην περιοχή της εσωτερικής κοχλίωσης κορδονάτα και για τυχόν διαμέτρους μεγαλύτερες από 4", με ζεύγος φλαντζών, επίσης γαλβανισμένων, συνδεομένων προς τους σωλήνες με κοχλίωση. Απαγορεύεται απόλυτα

για την σύνδεση σωλήνων η ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση. Υλικό παρεμβύσματος TEFLON.

3.3.2 ΑΛΛΑΓΕΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΕΩΣ

Οι αλλαγές διεύθυνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας, γαλβανισμένα, με ενισχυμένα χείλη, εκτός από σωλήνες μικρής διαμέτρου, όπου επιτρέπεται η κάμψη τους χωρίς θέρμανση με ειδικό εργαλείο (μέχρι και Φ 1"). Οπωσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του, και να μη προκαλείται η παραμικρή βλάβη ή αποκόλληση του στρώματος γαλβανίσματος αυτού. Χρήση ειδικών τεμαχίων μικρής ακτίνας καμπυλότητας (γωνίες) επιτρέπεται μόνο σε θέσεις όπου ανυπέβλητα εμπόδια το επιβάλλουν, και πάντοτε μετά από έγκριση της Επιβλέψεως. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων, θα εκτελείται οπωσδήποτε με ειδικά εξαρτήματα γαλβανισμένα (ταύ, σταυροί), με ενισχυμένα χείλη.

3.3.3 ΣΤΗΡΙΞΗ ΤΩΝ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία, τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός από τις περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται πάνω σε σιδηρογωνιές με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ω. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλιών, περικοχλίων και γκρόβερ γαλβανισμένων. Οι σιδηρογωνιές κατά περίπτωση θα στερεώνονται σε πλαϊνούς τοίχους ή θα αναρτώνται από την οροφή. Η στερέωση στα οικοδομικά υλικά θα γίνεται με εκτονωτικά βύσματα μεταλλικά και κοχλίες. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο αλλά πάντως όχι μικρότερης ισοδύναμης διατομής από την αναγραφόμενη στον κατωτέρω πίνακα. Ισχύουν και εδώ τα περί αγκυρώσεων για λόγους συστολοδιαστολών.

3.3.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΩΝ

Ο πιο κάτω πίνακας θα εφαρμόζεται σε περιπτώσεις ευθειών διαδρομών σωλήνων και όχι στα σημεία όπου η χρησιμοποίηση βανών, φλαντζών κ.λ.π. δημιουργεί συγκεντρωμένα φορτία, οπότε και θα τοποθετούνται στηρίγματα και από τις δύο πλευρές.

ιάμετρος σωλήνα στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για κατακόρυφες σωληνώσεις	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων για οριζόντιες σωληνώσεις	ιάμετρος ράβδου Στηρίξεως [ΕΛΑΧΙΣΤΗ]
Μέχρι Φ 1"	2,5 m	2,5 m	10 mm

Φ 1 1/4"	2,5 m	3,0 m	12 mm
Φ 1 1/2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2"	3,0 m	3,5 m	12 mm
Φ 2 1/2"	3,5 m	4,5 m	16 mm
Φ 3"	3,5 m και άνω	4,5 m	16 mm
Φ 4"	3,5 m	4,5 m	16 mm

3.3.5 ΑΠΟΣΥΝΔΕΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Όλες οι σωληνώσεις των δικτύων θα κατασκευασθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να είναι ευχερής η αποσυναρμολόγηση οποιουδήποτε τμήματος σωληνώσεων ή οργάνου ελέγχου ροής για αντικατάσταση, τροποποίηση ή μετασκευή χωρίς χρήση εργαλείων κοπής, οξυγόνου ή και ηλεκτροσυγκόλλησης. Για τον σκοπό αυτό σ' όλα τα σημεία όπου τούτο θα είναι αναγκαίο θα προβλέπονται λυόμενοι σύνδεσμοι (ρακόρ, φλάντζες) κατά τις υποδείξεις της Επιβλέψεως.

3.3.6 ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ ΚΑΙ ΠΛΑΚΕΣ

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα αυτές θα καλύπτονται από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm διαμορφωμένο σε κύλινδρο διαμέτρου κατά 3 mm μεγαλύτερης από την διάμετρο του σωλήνα. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Το διάκενο ανάμεσα στον σωλήνα και τον προστατευτικό μολύβδινο μανδύα θα σφραγίζεται με κατάλληλο υλικό π.χ. κορδόνι αμιάντου και σιλικόνη. Εάν ο σωλήνας είναι μονωμένος τότε η μόνωση θα προστατεύεται στο σημείο της διατρήσεως με κυλινδρικό μανδύα από φύλλο γαλβανισμένης λαμαρίνας πάχους 1,25 mm, ο οποίος θα εφάπτεται στην επιφάνεια της μόνωσης. Επιπλέον θα υπάρχει και δεύτερος κυλινδρικός μανδύας από φύλλο μολύβδου πάχους 2 mm, για την αποφυγή συγκολλησεως με τα οικοδομικά υλικά. Μεταξύ των δύο μανδύων θα υπάρχει διάκενο 3 mm το οποίο θα σφραγισθεί με κατάλληλο υλικό π.χ. σιλικόνη.

3.4 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΑ

Η κατασκευή του δικτύου σωληνώσεων θα είναι σύμφωνη με τις ΤΟΤΕΕ 2411/86 & 2412/86 & 2421/86, και θα ακολουθήσει τις παρακάτω διατάξεις :

3.4.1 ΣΩΛΗΝΕΣ

Οι χαλκοσωλήνες μέχρι και τη διάμετρο των Φ108 mm θα είναι σύμφωνοι με το ΕΛΟΤ-EN 1057 και για μεγαλύτερες διαμέτρους με το ΕΛΟΤ 616 ή ISO 274. Προσφέρονται σε ράβδους συνήθως 5m από υλικό SF-Cu F37 σκληρότητας HB110 για

διαμέτρους 6÷54mm και από SF-Cu F30 σκληρότητας HB95 για διαμέτρους 64÷267mm.

Το υλικό σωλήνων θα είναι φωσφορούχος χαλκός με περιεκτικότητα χαλκού τουλάχιστον 99.9% που έχει υποστεί αφαίρεση οξυγόνου, ώστε να μην γίνεται ψαθυρό όταν θερμαίνεται κατά την κόλληση σε ατμόσφαιρα που μπορεί να υπάρχει και υδρογόνο.

Το πάχος των σωλήνων εξαρτάται από την εξωτερική διάμετρο σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Ονομαστική Διάμετρος (mm)	Ελάχιστο Πάχος (mm)
10 ÷ 22	1.0
28 ÷ 42	1.5
54 ÷ 88.9	2.0
108	2.5
219 ÷ 267	3.0

Τα εξαρτήματα σύνδεσης και αλλαγής πορείας ή διακλαδώσεως των σωλήνων θα είναι επίσης από χαλκό ή ερυθρό ορείχαλκο κατάλληλα για μαλακή και σκληρή κόλληση.

3.4.2 ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου, θα πραγματοποιείται κατά κανόνα με την τριχοειδή συγκόλληση, σύμφωνα με τα αναγραφόμενα στην παράγραφο 2.2.3. της TOTEE 2421/86, και στο ΕΛΟΤ 617.

Επίσης, οι συνδέσεις θα μπορούν να πραγματοποιηθούν με συμπίεση κοχλιωτά ή φλαντζωτά. Οι καμπύλες θα κατασκευασθούν από το υλικό των σωλήνων, με τις ίδιες προδιαγραφές, και θα συγκολληθούν με ασημοκόλληση ή χαλκοκόλληση, σύμφωνα με τον πίνακα 2.25 της TOTEE 2421/86.

Οι φλάντζες θα είναι από χυτευτό κρατέρωμα, κατάλληλες για χαλκοκόλληση επί του σωλήνα. Φλάντζες διαμέτρου έως 78 mm θα μπορούν να συνδεθούν με τον σωλήνα με τριχοειδή συγκόλληση ή με συμπίεση. Οι συνδέσεις χαλκοσωλήνων με χαλυβδοσωλήνες ή στοιχεία (π.χ. δοχεία αποθηκείσεως θερμού νερού), θα πραγματοποιούνται μέσω καταλλήλων συνδέσμων, οι οποίοι θα είναι της εγκρίσεως της Επιβλέψεως, ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα ηλεκτρόλυσης. Οι συνδέσεις αυτές θα είναι υποχρεωτικά επισκέψιμες.

3.4.3 ΚΑΜΨΗ ΧΑΛΚΟΣΩΛΗΝΩΝ

Για καμπυλώσεις μεγαλύτερες των 90° και για σωλήνες διαμέτρου μέχρι Φ18 θα γίνουν με τη βοήθεια εύκαμπτων ελατηρίων. Από Φ18 μέχρι Φ28 εν ψυχρώ, με ειδικό εργαλείο (κουρπαδόρος). Από Φ28 έως Φ42 εν θερμώ, με τη βοήθεια κουρπαδόρου. Για διαμέτρους μεγαλύτερες από Φ42, με γέμισμα με άμμο ή ειδικό μίγμα. Κατά την καμπύλωση απαιτείται ιδιαίτερη προσοχή ώστε να μη αλλοιωθεί πρακτικά το κυκλικό σχήμα της διατομής και να μην επηρεασθεί η αντοχή του σωλήνα. Οι ελάχιστες εξωτερικές ακτίνες καμπυλότητας δίνονται από τον πίνακα:

Εξωτερική	Πάχος	Εξωτερική ακτίνα
-----------	-------	------------------

Διάμετρος (mm)	(mm)	καμπυλώσεως (mm)
6	1	21
8	1	28
10	1	35
12	1	42
15	1	52,5
18	1	72

Για σωληνώσεις διαμέτρου μεγαλύτερης από Φ28 και για καμπυλώσεις 90ο και λιγότερων, για όλες τις διαμέτρους σωληνώσεων θα χρησιμοποιούνται απαραίτητα ειδικά τεμάχια σχηματισμού.

3.4.4 ΣΤΗΡΙΞΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Τα στηρίγματα των σωληνώσεων θα επιλέγονται ώστε :

Οι σωλήνες να μην οδεύουν σε επαφή με τα οικοδομικά στοιχεία και να τηρείται η μεταξύ τους απόσταση.

1. Να αποφεύγονται ηλεκτρολυτικές διαβρώσεις με τους σωλήνες.
2. Να αντέχουν σε οξείδωση όταν τοποθετούνται σε υγρό περιβάλλον.
3. Να επαρκούν σε καταπονήσεις από μηχανικές και θερμικές αιτίες.

Οι μέγιστες αποστάσεις μεταξύ στηριγμάτων σε ευθύγραμμες διαδρομές σωληνώσεων, δίδονται από τον παρακάτω πίνακα :

Ονομαστική Διάμετρος σωλήνα (mm)	Μέγιστη απόσταση στηριγμάτων (m)
... DN 32	2.0
DN 32 ...DN 65	3.0
DN 65 ...	4.0

Οι σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα στα οικοδομικά στοιχεία, που θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολοδιαστολή τους, εκτός των περιπτώσεων που απαιτείται αγκύρωση, προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως.

3.4.5 ΔΙΕΛΕΥΣΗ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΑΠΟ ΤΟΙΧΟΥΣ & ΠΛΑΚΕΣ

Κατά την διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα, αυτές θα καλύπτονται από κατασρόχαρτο (κυματιστό χαρτί), ώστε στον δημιουργούμενο κενό χώρο, να επιτελείται άνετα η συστολοδιαστολή του χαλκοσωλήνα.

Για τον ίδιο σκοπό, συνιστάται και η τοποθέτηση του χαλκοσωλήνα μέσα σε πλαστικό σωλήνα, και εν συνεχεία η εντοιχισή του.

Όλες οι σωληνώσεις πριν από την ένταξή τους στην εγκατάσταση, θα ελεγχθούν ώστε να εξασφαλισθεί η καθαριότητα της εσωτερικής τους επιφανείας.

3.5 ΣΩΛΗΝΕΣ PP-R ΠΟΛΥΠΡΟΠΡΟΠΥΛΕΝΙΟΥ

3.5.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Η κατασκευή των δικτύων για κρύα και ζεστά νερά θα γίνει με το σύστημα θερμικής αυτοσυγκόλλησης σωλήνων και εξαρτημάτων από PP – R80 FUSIOLEN για διατομές από Φ20 έως Φ355 mm.

Τα υλικά κατασκευάζονται βάση των προδιαγραφών DIN 8077/78 και DIN 16962, DIN 16928, DIN 1998 – KTW 328 και γίνεται συνεχής έλεγχος από τα αρμόδια διεθνή ινστιτούτα SKZ, Ινστιτούτο Υγιεινής (HY), ÖVGW, DVGW παράλληλα με τους συνεχής έλεγχους από τα υπερσύγχρονα εργαστήρια της Aquatherm. Επίσης είναι πιστοποιημένα για πόσιμο νερό και είναι κατάλληλα για ζεστά νερά μέχρι 95 οC.

Η σύνδεση των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες, γωνίες, ταφ κλπ.) με θερμική αυτοσυγκόλληση.

Η θερμική αυτοσυγκόλληση γίνεται με ειδικά εργαλεία συγκόλλησης 220 V. Στο κάθε εργαλείο συγκόλλησης υπάρχει μια πλάκα πάνω στην οποία είναι τοποθετημένες οι μήτρες. Ο θερμοστάτης ακρίβειας διατηρεί την θερμοκρασία της πλάκας σταθερή στους 260 οC ώστε να γίνει η συγκόλληση.

Οι συνδέσεις των σωλήνων PP με μεταλλικούς σωλήνες ή άλλα μεταλλικά στοιχεία του δικτύου (π.χ. βάνες) θα γίνεται με ειδικά πλαστικά - ορειχάλκινα εξαρτήματα κολλητά προς την πλευρά του σωλήνα PP και κοχλιωτά με ορειχάλκινο σπείρωμα προς την πλευρά του μεταλλικού στοιχείου όπως επίσης και με φλάντζες.

Το ορειχάλκινο μέρος των πλαστικών-ορειχάλκινων εξαρτημάτων αποτελείται από ορειχάλκο αναβαθμισμένης ποιότητας σύμφωνα και με την οδηγία 98/83/EK της Ε.Ε. που εγινε νομος του Ελληνικού κράτους με το υπ αριθμ ΦΕΚ 892 της 11/7/2001 από τις 25/12/2003 και που προβλέπει περιορισμό των ποσοτήτων Μόλυβδου και Κασσίτερου στον ορειχάλκο καθώς και του περιορισμού χρωμίου και νικελίου στο επινικέλωμα του ορειχάλκου. Συνεπώς όλα τα εμφανή μέρη των μεταλλικών εξαρτημάτων δεν είναι πλέον επινικελωμένα.

Επίσης η ανωτέρω οδηγία προβλέπει την βελτίωση της ποιότητας του χαλκού απο τα 10mgr/lit στα 2mgr/lit στο πόσιμο νερό.

Όπου είναι απαραίτητα μεγάλα ευθύγραμμα μήκη σωλήνων εξωτερικά στο δίκτυο του θερμού νερού πρέπει να γίνονται ειδικά διαστολικά σημεία τύπου Ω για τις διαστολές βάση των προδιαγραφών του κατασκευαστή που ακολουθούν.

Κατά την τοποθέτηση των σωλήνων πρέπει να παρθούν μέτρα για την σωστή στήριξη των σωλήνων. Για τον σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κατάλληλα για στήριξη πλαστικών σωληνων.

Η σωστή στήριξη και τοποθέτηση των σωληνώσεων σε συνδυασμό με την χρήση αντιδιαστολικών διατάξεων θα μας προστατεύσει από καταπονήσεις λόγω διαστολών.

3.5.2 ΣΩΛΗΝΕΣ

PN 25 BAR SDR 6 Φ20 - Φ32 -- PN 20 BAR SDR 7.4 Φ40 - Φ355

3ης ΓΕΝΙΑΣ τριών στρώσεων από PP – R 80

Συντελεστής διαστολής $\alpha = 0,030$ – Συντελεστής Θερμ. Αγωγιμότητας $\lambda = 0,15 \text{ w/m oK}$
 – 20 oC

Τραχύτητα $\kappa = 0,007 \text{ mm}$ – Ειδική πυκνότητα $= 998,2 \text{ kg/m}^3$

Όνομασ τ Διάμετρος	Συσκευασί α σε μέτρα	Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος s	Εσωτερική Διάμετρος di	Περιεκτικότητα α σε νερό	Βάρος σωλήνα
mm	m	mm	mm	mm	l / m	kg / m
20	100	20	3,4	13,2	0,137	0,172
25	100	25	4,2	16,6	0,216	0,266
32	40	32	5,4	21,2	0,353	0,434
40	40	40	5,5	29,0	0,660	0,613
50	20	50	6,9	36,2	1,029	0,955
63	20	63	8,6	45,8	1,647	1,500
75	20	75	10,3	54,4	2,323	2,135
90	12	90	12,3	65,4	3,358	3,058
110	8	110	15,1	79,8	4,999	4,576
125	4	125	17,1	90,8	6,472	5,891
160	6	160	21,9	116,2	10,599	9,628
200	6	200	27,4	145,2	16,558	15,051
250	6	250	34,2	181,6	25,901	23,479
315	6	315	42,6	229,8		
355	6	355	48,0	259,0		

Οι σωλήνες 3^{ης} γενιάς λόγω του μικρού συντελεστή διαστολής $\alpha = 0,03$ έχουν στα ζεστά νερά μόνο των 1/5 των διαστολών σε σχέση με τους άλλους πλαστικούς σωλήνες.

B. ΣΩΛΗΝΑΣ CLIMATHERM - FASER

PN 20 BAR - SDR 7.4 ΔΙΑΤΟΜΗ Φ20 – Φ40 mm

PN 10 BAR - SDR 11 ΔΙΑΤΟΜΗ Φ50 – Φ355 mm

3ης ΓΕΝΙΑΣ τριών στρώσεων απο PP – R 80

Συντελεστής διαστολής $\alpha = 0,030$ – Συντελεστής Θερμ. Αγωγιμότητας $\lambda = 0,15 \text{ W/m} \cdot \text{K} - 20 \text{ }^\circ\text{C}$

Τραχύτητα $\kappa = 0,007 \text{ mm}$ – Ειδική πυκνότητα $999,6 \text{ kg/m}^3$

Κατάλληλος για ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟ

Όνομαστική Διάμετρος	Συσκευασία σε μέτρα	Εξωτερική Διάμετρος D	Πάχος Τοιχώματος s	Εσωτερική Διάμετρος di	Περιεκτικότητα σε νερό	Βάρος σωλήνα
mm	m	mm	mm	mm	l/m	kg/m
20	100	20	3,4	13,2	0,137	0,172
25	100	25	4,2	16,6	0,216	0,266
32	40	32	4,4	23,2	0,423	0,397
40	40	40	5,5	29,0	0,660	0,618
50	20	50	4,6	40,8	1,307	0,672
63	20	63	5,8	51,4	2,074	1,061
75	20	75	6,8	61,4	2,959	1,479
90	12	90	8,2	73,6	4,252	2,142
110	8	110	10,0	90,0	6,359	3,171
125	4	125	11,4	102,2	8,199	4,114
160	6	160	14,6	130,8	13,430	6,725
200	6	200	18,2	163,6	21,010	9,950
250	6	250	22,7	204,6	32,861	15,500
315	6	315	28,6	257,8	52,172	25,680
355	6	355	32,20	290,6	66,290	32,600

Οι σωλήνες 3^{ης} γενιάς λόγω του μικρού συντελεστή διαστολής $\alpha = 0,03$ έχουν στα ζεστά νερά μόνο των 1/5 των διαστολών σε σχέση με τους άλλους πλαστικούς σωλήνες.

3.5.3 ΘΕΡΜΙΚΗ ΑΥΤΟΣΥΓΚΟΛΛΗΣΗ

Η σύνδεση των σωλήνων θα γίνει με τη μέθοδο της **Θερμικής αυτοσυγκόλλησης** των σωλήνων με τα εξαρτήματα.

Η μέθοδος αυτή προσφέρει απόλυτη Στεγανότητα, Ταχύτητα και Καθαρή σύνδεση.

Γίνεται με το εργαλείο συγκόλλησης 220 V. Χρησιμοποιείται για τη συγκόλληση των διατομών

Φ16 - Φ125 mm με την τοποθέτηση στην πλάκα του εργαλείου του αντίστοιχου ζευγαριού μητρών (αρσενική θηλυκή), για κάθε διατομή σωλήνα. Οι μήτρες έχουν ειδική αντικολλητική επένδυση, (TEFLON) και **πρέπει να διατηρούνται καθαρές χωρίς χτυπήματα και γρατσουνιές.** .

Για την επιτυχία της συγκόλλησης πρέπει να προσεχθούν τα πιο κάτω σημεία:

- Προσαρμόζουμε ταυτόχρονα σωλήνα και εξάρτημα στις αντίστοιχες μήτρες, αφού ελέγξουμε πρώτα να είναι καθαρά, στεγνά και κομμένα ίσια.
- Τηρούμε σωστά το χρόνο παραμονής μέσα στη μήτρα σύμφωνα με τον πίνακα χρόνου για κάθε διατομή βάσει του πίνακα που ακολουθεί.
- Ενώνουμε σωλήνα και εξάρτημα χωρίς να περιστρέψουμε το ένα σε σχέση με το άλλο.
- Με την θερμική αυτοσυγκόλληση γίνεται και η προσαρμογή κυρτών εξαρτημάτων (πλαστικών και πλαστικών - ορειχάλκινων) για παροχές κατ' ευθείαν από το σωλήνα, χωρίς εξάρτημα (ταφ κλπ.).
- Για τις μεγάλες διατομές Φ50 έως Φ125 mm υπάρχουν δυο **κατάλληλα μεγάλα εργαλεία** παγκου και ηλεκτρικό χειρός επαναφορτιζόμενο με βάση και βραχίονες που επιταχύνει τη διαδικασία της συγκόλλησης και διευκολύνει την εργασία στα μεγάλα έργα, χωρίς να χρειασθεί η απασχόληση πολλών ατόμων.
- Για τους σωλήνες και εξαρτήματα Φ160 - 200 - 250- 315 - 355 mm υπάρχει επίσης ένα ειδικό εργαλείο - πάγγου. Η χρήση και ο χρόνος συγκόλλησης γίνεται βάσει ειδικών προδιαγραφών.
- Για γρήγορη και ασφαλή συγκόλληση σε δύσκολα σημεία χρησιμοποιείται το φορητό ηλεκτρικά επαναφορτιζόμενο εργαλείο

Το κόψιμο των σωλήνων γίνεται με ειδικούς κόφτες - ψαλίδια όπως για παράδειγμα αξονικά ηλεκτροπρίονα.

Συγκολλήσεις μπορούν να γίνουν και με **ηλεκτρικές μούφες** με το κατάλληλο εργαλείο σε περιπτώσεις επεμβάσεων σε δύσκολα σημεία. Ή σε περιπτώσεις επισκευής από ζημιές.

3.5.4 ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μηχανική Αντοχή

Η μεγάλη μηχανική αντοχή των σωλήνων 3ης γενιάς, σε συνδυασμό με την ελαστικότητα, ακόμα και στις πολύ χαμηλές θερμοκρασίες, το καθιστά το καταλληλότερο υλικό για όλες τις κλιματολογικές συνθήκες. Επίσης είναι το πλέον κατάλληλο υλικό για περιοχές με υψηλή σεισμικότητα, για περιοχές με συχνές μετακινήσεις στρωμάτων εδάφους καθώς και

για παραθαλάσσιες περιοχές.

Θερμοκρασία και πίεση

Οι θερμοκρασίες λειτουργίας κυμαίνονται από κάτω του μηδενός έως και 95 οC. Αντέχει σε πιέσεις μέχρι 30 bar, για συνεχή λειτουργία, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος, 51 bar για 1 ώρα, σε θερμοκρασία περιβάλλοντος. Τα τεστ αυτά προβλέπονται από του Γερμανικούς κανονισμούς DIN 8077/78 που καθορίζονται τις εξής συνθήκες:

Συντελεστής Ασφαλείας = 1,25 και 1,50

Τραχύτητα

Ο συντελεστής τραχύτητας είναι 0,007mm, οπότε οι πολύ μικρές αντιστάσεις ροής αποκλείουν μεταφορά θορύβου ροής και μας δίνουν την δυνατότητα να μεταφέρουμε μεγαλύτερη ποσότητα νερού.

Συντελεστής Γραμμικής Διαστολής

Ο συντελεστής γραμμικής διαστολής για τους σωλήνες 3ης Γενιάς είναι $\alpha = 0,03 \text{ mm} / \text{m} \text{ } ^\circ\text{C}$.

Για όλους τους άλλους πλαστικούς σωλήνες 1ης Γενιάς ο συντελεστής γραμμικής διαστολής είναι $\alpha = 0,15 \text{ mm} / \text{m} \text{ } ^\circ\text{C}$. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια οι σωλήνες FASER και CLIMATHERM - FASER να έχουν το (1/5) των διαστολών σε σχέση με τους άλλους πλαστικούς σωλήνες 1ης γενιάς.

Θερμική αγωγιμότητα

Έχει θερμική αγωγιμότητα $\lambda = 0,15 \text{ w/m} \cdot \text{K}$ και ειδική θερμότητα $2 \text{ kJ} / \text{Kg} \text{ } ^\circ\text{C}$, στους 20 οC. Δεν απαιτείται προσθήκη μονωτικού όταν πρόκειται για σωληνώσεις σε μικρές εγκαταστάσεις μέσα στο κτίριο.

Ηλεκτρόλυση

Είναι κακός αγωγός του ηλεκτρισμού και γι αυτό είναι ουδέτερο στα επαγωγικά ρεύματα. Δεν χρειάζεται γείωση. Δεν παρουσιάζει το φαινόμενο της ηλεκτρόλυσης που παρατηρείται στις συνδέσεις διαφορετικών μετάλλων στις εγκαταστάσεις. Λόγω του μηδενικού ηλεκτροχημικού δυναμικού του δεν προκαλεί διάβρωση στα μηχανήματα και τα άλλα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης στη θέρμανση (λέβητες, σώματα καλοριφέρ, κυκλοφορητές, μπόιλερ, ηλιακά, μεταλλικοί σωλήνες κλπ.) .).

Η πρώτη ύλη FUSIOLEN προβλέπεται με έναν ειδικό σταθεροποιητή για την προστασία του από τα οξειδία του χαλκού.

Τοξικότητα και Αντοχή σε χημικά

Το υλικό είναι ατοξικό χωρίς επικίνδυνες προσμίξεις για την υγεία του ανθρώπου. Κατά την καύση του δεν παράγονται βλαβερά αέρια ή αναθυμιάσεις παρά μόνο διοξείδιο του άνθρακα και νερό και κατά την ανάμιξη της στάχτης του με νερό δεν παράγονται οξέα όπως συμβαίνει για παράδειγμα κατά την καύση του PVC.

Είναι ανθεκτικό στα περισσότερα χημικά υγρά πλύσεων και στους περισσότερους διαλύτες. (Βλ. λίστα ανθεκτικότητας σε χημικά)

Πυκνότητα

Το υλικό έχει πυκνότητα $\rho = 998 \text{ Kgr} \setminus \text{m}^3$ (ISO R 1183) περίπου 10 φορές μικρότερη από αυτή του χαλκού. Η μεταφορά και η εγκατάσταση είναι πολύ εύκολη αφού το βάρος

του είναι πολύ μικρό.

Πουρί στο εσωτερικό των σωληνώσεων

Λόγω της πολύ μικρής τραχύτητας και του γεγονότος της συστολοδιαστολής κατά την αυξομείωση της θερμοκρασίας, οι σωλήνες από PP-R 80 FUSIOLEN κρατάνε καθαρή την εσωτερική τους επιφάνεια χωρίς άλατα, χωρίς πουρί και χωρίς άλλες επικαθίσεις, διότι αυτά σπάζουν και μεταφέρονται με την ροή του νερού.

3.6 ΘΕΡΜΟΜΟΝΩΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ AF/ARMAFLEX

Θα χρησιμοποιηθεί εύκαμπτο μονωτικό υλικό τύπου AF/ARMAFLEX (σε μορφή σωλήνων ή πλακών όπου δεν διατίθεται αντίστοιχη εσωτερική διάμετρος κοχυλιού), από αφρώδες συνθετικό καουτσούκ, με κλειστή κυτταρική δομή, και με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Θερμ/κό πεδίο εφαρμογής : -40⁰C έως +105 °C (Θερμοκρασίες σώματος)
- Συντελ. θερμοαγωγιμότητας : $\lambda = 0.038 \text{ W/mK σε} 0^{\circ}\text{C}$
- Διαπερατότητα υδρατμών : $\mu \geq 2500 \text{ DIN } 52615$
- Απορροφητικότητα νερού : $v = 0.51 \%$
- Συμπεριφορά στην φωτιά : κατηγορία V.2 (CH) δύσκολα καιόμενο
: κατηγορία B1 ONORM B 3800 μέρος 1
: σβήνει μόνο του έξω από την εστία φωτιάς
: δεν λειώνει όταν καίγεται
- Ηχομόνωση : ηχομονωτικό αποτέλεσμα μέχρι 30 DB(A)

Θα είναι άοσμο, απρόσβλητο από υγρασία, έλαια, λίπη, βενζίνη και συνήθη οξέα.

Επίσης το υλικό δεν θα υφίσταται ξήρανση, θα έχει σταθερή μορφή και διαστάσεις ανεπηρέαστα από τις θερμοκρασιακές διακυμάνσεις, και θα επιδέχεται βαφή της επιφανείας του. Το πάχος των κοχυλιών προσδιορίζεται στην τεχνική περιγραφή και τα σχέδια.

Πριν την όποια εγκατάσταση της μονώσεως, η εγκατάσταση θα έχει δοκιμασθεί ως προς την στεγανότητά της (λ.χ. πλήρωση boiler κ.λ.π.), και μετά θα γίνουν οι απαιτούμενες εργασίες μονώσεως. Πριν από την μόνωση οι σωλήνες που θα μονωθούν θα καθαρισθούν και θα απολιπανθούν με επιμέλεια.

Κατά την εγκατάσταση, ο σωλήνας ARMAFLEX σχίζεται κατά μήκος και τοποθετείται γύρω από τον σωλήνα νερού, και αλείφεται και στις δύο επιφάνειες της τομής κόλλα. Ο

μονωτικός σωλήνας αφήνεται να στεγνώσει η κόλλα στον αέρα για λίγο (γίνεται δοκιμή με το δάκτυλο όπου η κόλλα δεν πρέπει να δημιουργεί κλωστές όταν ακουμπιέται με το δάκτυλο) και πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και κολλούνται. Για τα καμπύλα τμήματα των σωληνώσεων, ο μονωτικός σωλήνας προετοιμάζεται σε ευθύγραμμο τμήμα και μετά αφού κολληθούν οι δύο άκρες του, σπρώχνεται επάνω από την καμπύλη.

Για σωλήνες με διάμετρο άνω των 2" και προκειμένου να επενδυθούν με μονωτικό σωλήνα, από ένα ολόκληρο (όχι κατά μήκος κομμένο) μονωτικό σωλήνα κόβονται 3...5 κομμάτια με αντίθετη φορά τομής. Αυτά κολλούνται σε καμπύλη μεταξύ τους, και εν συνεχεία ανοίγονται (κόβονται) και είναι έτοιμη μία καμπύλη μονωτικού σωλήνα για επένδυση. Για τις γωνίες, ένας ολόκληρος πάλι μονωτικός σωλήνας κόβεται σε γωνία 45 μοιρών, κολλούνται τα δύο τεμάχια αντίθετα με κόλλα, ανοίγεται η εσωτερική πλευρά, η οποία επανακολλάται αφού περαστεί επάνω από τον σωλήνα σε σχήμα γωνίας. Εν συνεχεία το γωνιακό τμήμα του μονωτικού σωλήνα κολλιέται με τον υπόλοιπο μονωτικό σωλήνα. Για τις διακλαδώσεις και τις μικρές βαλβίδες, προετοιμάζεται ένα κομμάτι μονωτικού υλικού και τοποθετείται επάνω από την διακλάδωση και εν συνεχεία κολλάται όπως προαναφέρθηκε. Σε μικρές βαλβίδες και σε δύσκολα σημεία μπορεί να τοποθετηθεί και αυτοκόλλητη ταινία πλάτους 3 mm και συνολικού πάχους όπως το προαναφερθέν.

Για την χρήση των πλακών αντί των κοχυλιών, οι πλάκες κόβονται και τοποθετούνται γύρω από τον σωλήνα, και αλείφεται και στις δύο επιφάνειες της τομής κόλλα. Η μονωτική πλάκα αφήνεται να στεγνώσει η κόλλα στον αέρα για λίγο και πιέζονται οι δύο άκρες σφικτά και κολλούνται.

Η εφαρμογή των κοχυλιών στους σωλήνες θα γίνεται με στεγανό και καλαίσθητο τρόπο.

3.7 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Οι δικλείδες θα είναι κατάλληλες για την μέγιστη πίεση λειτουργίας του συστήματος περιλαμβανομένων και της πίεσης πλήγματος. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι διαστάσεις τους πρέπει να είναι σύμφωνες με EN 558-1.

3.7.1 ΣΥΡΤΑΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (GATE VALVE)

Οι συρταρωτές δικλείδες θα είναι σύμφωνες με DIN 3352. Το σώμα, το κάλυμμα και ο σύρτης θα είναι από χυτοσίδηρο GG25 (για μέχρι και PN 10) και από ελατό χυτοσίδηρο GGG50 (για μεγαλύτερες πιέσεις λειτουργίας). Οι δικλείδες θα κλείνουν δεξιόστροφα με χυτοσιδηρό χειροτροχό, επάνω στον οποίο θα υπάρχει η ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο. Θα υπάρχει επίσης δείκτης, που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή. Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

3.7.2 ΜΑΧΑΙΡΩΤΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (KNIFE VALVE)

Οι μαχαιρωτές δικλείδες θα είναι τύπου Wafer σύμφωνα με EN 558-1. Το σώμα της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο GG25. Ο κορμός και οι υποδοχές για το έδρανο του άξονα θα είναι εξ ολοκλήρου χυτά μαζί με το σώμα. Ο δίσκος και ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά. Όλοι οι κοχλίες, παξιμάδια και ο εξοπλισμός στερέωσης θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Οι στεγανωτικές διατάξεις του άξονα θα είναι από ελαστομερές. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από αντικαταστάσιμο ελαστομερές. Οι δικλείδες με διάμετρο έως και DN 200 θα έχουν χειροτροχό από χυτοσίδηρο, ενώ οι μεγαλύτερης διαμέτρου θα έχουν χειροτροχό με μειωτήρα (gear box). Στον χειροτροχό θα υπάρχει ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο και δείκτης που θα δείχνει εάν η δικλείδα είναι ανοικτή ή κλειστή. Στην περίπτωση που οι δικλείδες τοποθετηθούν σε χαμηλά σημεία θα πρέπει να έχουν ράβδο προέκτασης με κατάλληλα στηρίγματα, ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία της δικλείδας από το επίπεδο εργασίας. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης τους.

3.7.3 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΠΕΤΑΛΟΥΔΑΣ (BUTTERFLY VALVE)

Οι δικλείδες πεταλούδας θα είναι Wafer ή lug type (για διαμέτρους μέχρι και 500 mm) και φλαντζωτές για μεγαλύτερες διαμέτρους. Εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά, το σώμα της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25. Ο δίσκος θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο GGG50 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα. Η έδρα θα είναι πλήρως αντικαταστάσιμη κατασκευασμένη από EPDM (για εφαρμογές σε νερό και λύματα) και από Teflon (για εφαρμογές σε αέρα και βιοαέριο). Ο χειρισμός της δικλείδας θα γίνεται για διαμέτρους μέχρι 200 mm με μοχλό και για μεγαλύτερες διαμέτρους με χειροτροχό. Όπου απαιτηθεί ή ζητηθεί, οι χειροκίνητες δικλείδες θα μπορούν να δεχθούν όργανα (τερματικοί διακόπτες) για την τηλεένδειξη της θέσης.

3.7.4 ΣΦΑΙΡΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ

Οι σφαιρικές δικλείδες χρησιμοποιούνται στα δίκτυα βιομηχανικού και πόσιμου νερού, όπως και στα δίκτυα αέρα και για διαστάσεις μέχρι 100 mm. Το σώμα τους και η χειρολαβή θα είναι από χυτοσίδηρο ενώ η σφαίρα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και οι έδρες από ελαστικό υλικό. Η τελείως ανοικτή θέση της δικλείδας θα φαίνεται από την τελείως παράλληλη θέση της χειρολαβής με τον άξονα ροής του ρευστού δια μέσου της δικλείδας.

3.7.5 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα έχουν μεγάλη ταχύτητα κλεισίματος, με ελάχιστο πλήγμα και μικρές τοπικές απώλειες. Θα χρησιμοποιηθούν:

- Αντεπίστροφο τύπου Socla (για στραγγίσματα και ιλύ). Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η σφαίρα από χυτοσίδηρο με επένδυση

από ελαστικό.

- Αντεπίστροφο τύπου Swing (για στραγγίσματα και ιλύ). Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25 και η θύρα από χυτοσίδηρο με επένδυση από ελαστικό.
- Αντεπίστροφο τύπου σάντουιτς (Wafer check valve) για την περίπτωση πόσιμου νερού – βιομηχανικού νερού. Το σώμα της βαλβίδας θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GG25, ο δίσκος (διαιρετός σε δύο μέρη) όπως και το ελατήριο επαναφοράς θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο δακτύλιος στεγανότητας θα είναι από EPDM.

3.7.6 ΑΝΑΚΟΥΦΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ (AIR RELIEF VALUES)

Οι ανακουφιστικές δικλείδες αέρα θα είναι διπλής ενέργειας με σώμα από χυτοσίδηρο GG25, πλωτήρα από ανοξείδωτο χάλυβα και στεγανοποιητικοί δακτύλιοι από ελασσομερές (EPDM, NBR).

3.7.7 ΔΙΚΛΕΙΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΕΣΗΣ

Οι δικλείδες ελέγχου πίεσης θα είναι σύμφωνες με ISO 4126. Η λειτουργία τους θα γίνεται με τη χρήση ενός ενσωματωμένου βοηθητικού ενεργοποιητικού μηχανισμού κατάλληλου για την κατά περίπτωση εφαρμογή. Για διαμέτρους μικρότερες των 80mm μπορεί να χρησιμοποιηθεί βαλβίδα άμεσα ελεγχόμενη με ελατήριο. Οι βαλβίδες θα έχουν το κατάλληλο μέγεθος ώστε να ελέγχουν την απαιτούμενη για την εφαρμογή διαφορική ροή και πίεση, με ακρίβεια $\pm 2\frac{1}{2} \%$ της καθορισμένης τιμής. Θα μπορούν να λειτουργούν σε συνεχή πίεση, που υπερβαίνει κατά 20% την ονομαστική πίεση λειτουργίας. Οι βαλβίδες θα έχουν τέτοιο μέγεθος που θα εξασφαλίζει ότι η πλήρης απόδοσή τους υπερκαλύπτει την επιθυμητή μέγιστη ροή υπό την ελάχιστη απαιτούμενη διαφορική πίεση.

3.7.8 ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Οι σύνδεσμοι αποσυναρμολόγησης πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι, ώστε να είναι δυνατή η απομάκρυνση των εξαρτημάτων χωρίς να θιγούν οι σωλήνες ή να καταστραφούν οι φλάντζες. Ο σύνδεσμος αποσυναρμολόγησης θα είναι τύπου KSB, θα αποτελείται από δύο μικρού μήκους σωληνωτά τεμάχια, από τα οποία το ένα θα έχει εσωτερική διάμετρο ίση με την ονομαστική διάμετρο του συνδέσμου και το άλλο μεγαλύτερη, ώστε να υπάρχει η δυνατότητα αξονικής μετακίνησης του ενός προς το άλλο, αυξομειούμενου του συνολικού μήκους του συνδέσμου κατά 2,5 cm τουλάχιστον. Θα είναι κατασκευασμένοι από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

3.8 ΕΙΔΗ ΚΡΟΥΝΟΠΟΙΙΑΣ

Τα είδη υγιεινής θα είναι κατασκευασμένα από πορσελάνη άριστης ποιότητας (VITREOUS CHINA ή SANITARY PORCELAIN) δηλαδή από κεραμικό υψηλής ποιότητας όπως προδιαγράφεται στη παράγραφο 2.4 του Εθνικού Ελληνικού Προτύπου αρ. Ν.Η.Σ. 3-1970 και την TOTEE 2412/86.

Οι συνδέσεις των ειδών υγιεινής θα εκτελεστούν σύμφωνα με την TOTEE 2411/86, τις υποδείξεις του Κατασκευαστού και της Επιβλέψεως.

Οι νιπτήρες θα φέρουν μπαταρίες ορειχάλκινες νικελοχρωμέ, επικαθήμενες, μίας οπής,

βαρέως τύπου, ενδεικτικού τύπου CLASSIC 21.242 της GROHE.

Τα ουρητήρια θα φέρουν βαλβίδες πλύσεως, ορειχάλκινες νικελοχρωμέ με πλαστική κεφαλή χειρισμού, ενδεικτικού τύπου DAL 577.02.000.

Οι βαλβίδες πλύσεως θα συνοδεύονται από ορειχάλκινα νικελοχρωμέ τμήματα για την σύνδεσή τους.

Οι ντουζιέρες θα φέρουν μπαταρίες επίτοιχες, ορειχάλκινες νικελοχρωμέ, βαρέως τύπου, με "τηλέφωνο", ενδεικτικού τύπου CLASSIC 25.336 της GROHE.

Ο νεροχύτης θα φέρει σφαιρικούς κρουνοί υδροληψίας, με πεταλούδα και ακροστόμιο, ενδεικτικού τύπου 334 της CIMBERIO. Ο νεροχύτης θα είναι από χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτους του νεροχύτη θα είναι 50cm περίπου και το μήκος 80cm (μία λεκάνη) ή 120cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

- Πλαστικό σιφώνιο - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).
- Επινικελωμένη βαλβίδα εκκένωσης πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
- Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού-κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- Πλαστικοσωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

Οι κρουνοί υδροληψίας θα είναι ορειχάλκινοι χρωμέ, σφαιρικού τύπου, με έδρα TEFLON, διάφραγμα για εξομάλυνση της ροής και κατάλληλο ακροστόμιο για σύνδεση πλαστικού σωλήνα, ενδεικτικού τύπου 334 της CIMBERIO.

Όλοι οι υδραυλικοί υποδοχείς, εκτός από τις ντουζιέρες και τον νεροχύτη, θα έχουν διακόπτες απομονώσεως της παροχής, σφαιρικού τύπου (BALL VALVES) με πεταλούδα, ευθείς ή γωνιακούς κατά περίπτωση.

3.9 ΣΥΛΛΕΚΤΗΣ – ΔΙΑΝΟΜΕΑΣ ΝΕΡΟΥ

Ο συλλέκτης του δικτύου σωληνώσεων του νερού χρήσεως θα κατασκευασθεί από ορείχαλκο για μέγιστη θερμοκρασία νερού 120 °C για διαμέτρους μέχρι και 2 1/2" .

Ο διανομέας θα έχει φλαντζωτούς πυθμένες, που θα στερεώνονται επάνω στον συλλέκτη με κοχλίες και κατάλληλα παρεμβύσματα.

Επίσης θα φέρει υποδοχές για τη σύνδεση των σωληνώσεων από τεμάχια χαλκοσωλήνων αντιστοίχων διαμέτρων με σπειρώματα, που θα συγκολλούνται στον διανομέα αφού ανοιχτούν οι κατάλληλες οπές, επάνω στον συλλέκτη.

Ο συλλέκτης θα είναι κατάλληλος για λειτουργία σε πίεση μέχρι 10 atm.

3.10 ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

3.10.1 ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ – ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ ΤΩΝ ΥΔΡΑΥΛΙΚΩΝ ΥΠΟΔΟΧΕΩΝ

Θα είναι για τους νιπτήρες και νεροχύτες τύπου U από πλαστικό υλικό αντοχής μέχρι και 100° C . Το ελάχιστο ύψος απομόνωσης (βύθισμα νερού) , για σωληνώσεις σύνδεσης μέχρι DN 50, είναι 70 mm. Η εσωτερική διάμετρος σωληνοειδούς οσμοπαγίδας τύπου U δεν

μπορεί να είναι μικρότερη από :

- 32mm για νιπτήρες
- 40mm για ντουζιέρες και νεροχύτες

Σε κάθε περίπτωση η εσωτερική διάμετρος της εξόδου της οσμοπαγίδας τέτοιου τύπου θα είναι ίση με την διάμετρο της αντίστοιχης σωλήνας σύνδεσης.

3.10.2 ΟΣΜΟΠΑΓΙΔΕΣ ΔΑΠΕΔΟΥ – ΣΙΦΩΝΙΑ ΔΑΠΕΔΟΥ

Θα είναι πλαστικές, αντοχής μέχρι 100 °C είτε χυτοσιδηρές με εσωτερική επικάλυψη σμάλτου υάλου ή εποξειδικής ρητίνης. Σχετικά πρότυπα DIN 19541, 1209, 1210, 1260. Η σχάρα στο άνω μέρος τους θα είναι αφαιρετή, θα ενσωματώνεται στο φρεάτιο της οσμοπαγίδας δαπέδου με κοχλίωση και θα είναι από μη οξειδούμενο υλικό.

3.10.3 ΣΤΟΜΙΑ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΣΩΛΗΝΟΣΤΟΜΙΑ)

Κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό με τις σωληνώσεις. Τα πώματά τους θα είναι πλαστικά, πάχους τουλάχιστον τριών χιλιοστών και θα φέρουν κεφαλή ή εσοχή τυποποιημένης μορφής για την εύκολη αποκοχλίωσή τους. Η διάμετρος του σωληνοστομίου θα είναι πάντα η ίδια με αυτή του σωλήνα.

3.10.4 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ-ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

Στα οριζόντια και κατακόρυφα δίκτυα θα τοποθετηθούν στηρίγματα ή αναρτήσεις σε αποστάσεις:

- Για κατακόρυφες στήλες ανά 4m.
- Για οριζόντιες οδεύσεις ανά 2m.

Σ' όλα τα σημεία όπου υπάρχουν σύνδεσμοι και ειδικά τεμάχια.

Τα στηρίγματα θα αποτελούνται από :

- Διμερή λάμα 30x3mm με κοχλίες σύσφιξης (σέλλα).
- Εσωτερικό δακτύλιο από ελαστικό για την απόσβεση των κραδασμών και ήχων, επίσης διμερή.

Το στέλεχος ανάρτησης θα είναι από κοχλιοτομημένη ράβδο από χάλυβα διαμέτρου 3/4", ελαιοχρωματισμένο (όπως και η σέλλα) με δύο (2) στρώσεις μίνιου και δύο (2) στρώσεις ελαιοχρώματος.

3.11 ΦΡΕΑΤΙΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις, θα τοποθετούνται υψηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού. Τα τοιχώματα του φρεατίου, εδραζόμενα στον από ισχνό σκυρόδεμα πυθμένα, θα κατασκευάζονται από μπετόν πάχους 12 cm, με την απαιτούμενη προσοχή, ώστε να μην μείνουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων.

Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου, θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας ενός μέρους τσιμέντο προς δύο μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφανείας τους με μυστρί, χωρίς να καλύπτουν τα πλαστικά τεμάχια που διαμορφώνουν τους αύλακες στον πυθμένας του ορύγματος στην θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα

περιεκτικότητας 200 Kgr τσιμέντου ανά m², σε πάχος 12 cm, επάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι με ενσωμάτωση σ' αυτό μισού τεμαχίου σωλήνα ευθύ, καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ (κοβόμενο κατά την έννοια του άξονά του), προσαρμοζόμενου στεγανά με κανονική συναρμογή στους συμβάλλοντες αποχετευτικούς αγωγούς, στο ύψος του πυθμένα, από τους οποίους ο ένας απαραίτητα θα είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου, ώστε να μην διακόπτεται η συνέχεια της ροής του γενικού αγωγού.

Τα φρεάτια μέσα στα κτίρια θα είναι κλειστού τύπου, δηλαδή δεν θα διακόπτεται η συνέχεια της σωλήνωσης μέσα σε αυτά. Στο σημείο διέλευσης του σωλήνα από το φρεάτιο θα τοποθετείται το σωληνοστόμιο ελέγχου.

Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων, θα επαλειφθεί λίπος. Τα φρεάτια που βρίσκονται σε θέσεις απ' όπου διέρχονται οχήματα, θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής επαρκούς για τα σχετικά φορτία.

Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσης των σωλήνων που συντρέχουν, και που δεν πρέπει να είναι μικρότερη από την αναφερόμενη στους πίνακες 6 & 22 της ΤΟΤΕΕ 2412/86, βάσει της διαμέτρου των σωλήνων και την θέση τους σε σχέση με το κτίριο (εντός ή εκτός κτιρίου).

Για φρεάτια μεγαλύτερα 50x60 cm η οροφή τους θα καλύπτεται με οπλισμένο σκυρόδεμα όπου θα διαμορφώνεται άνοιγμα 50x60 cm για να τοποθετείται το αντίστοιχο χυτοσιδηρό κάλυμμα.

3.12 ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΙ ΥΠΟΔΟΧΕΙΣ

Οι υδραυλικοί υποδοχείς χρησιμεύουν για την συλλογή των λυμάτων και την διάθεσή τους στο εσωτερικό δίκτυο αποχετεύσεως. Για τους υδραυλικούς υποδοχείς ισχύουν:

- ΤΟ.ΤΕΕ 2412/86.
- Είδη υγιεινής εκ πορσελάνης-ορισμοί, χαρακτηριστικά ποιότητας και δοκιμασία Ελληνικό Πρότυπο NHS 3.

Λεκάνη WC ευρωπαϊκού τύπου

Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή από πορσελάνη εγχώρια με ορειχάλκινες επιχρωμιωμένες βίδες στερέωσης και ελαστικά παρεμβύσματα. Η στερέωση των λεκανών θα γίνει με χαλύβδινο επικασσιτερωμένο σκελετό από προκατασκευασμένα (βιομηχανοποιημένα) πλαίσια μορφής L κατάλληλα για την στερέωση τους, όπως συνιστάται από τον κατασκευαστή. Τα στηρίγματα θα ενσωματωθούν στον τοίχο και στο δάπεδο με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα στερέωσης.

Η λεκάνη θα συνοδεύεται από :

- Πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού.
- Χαρτοθήκη από λευκή υαλώδη πορσελάνη, ημιχωνευτή.

- Καζανάκι χαμηλής πίεσεως.

Η θέση του στομίου εκροής των ακαθάρτων (πίσω εκροή ή κάτω εκροή) καθορίζεται στη μελέτη ανάλογα με την θέση του σημείου συνδέσεως με τους σωλήνες αποχετεύσεως, και θα έχει εσωτερική διάμετρο DN 100.

Νιπτήρας

Οι νιπτήρες θα είναι Ευρωπαϊκού τύπου, κατάλληλοι για τοποθέτηση στον τοίχο και θα συνοδεύονται από τα ακόλουθα υλικά:

- Χυτοσιδερένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.
- Βαλβίδα εκροής επιχρωμιωμένη ή επινικελωμένη διαμέτρου 1 1/4" με πώμα και αλυσίδα συγκράτησης.
- Σιφώνι επιχρωμιωμένο ή επινικελωμένο διμερές που θα προσαρμόζεται στη βαλβίδα με λυόμενο σύνδεσμο.
- Αναμικτήρα ζεστού-κρύου νερού ενός τεμαχίου με σταθερό ράμφος και προσαρμοσμένο στο άκρο του επιστόμιο ομαλού διασκορπισμού του νερού (Aerator). Η κεφαλή θα είναι εφοδιασμένη με φίλτρο και διασκορπιστή νερού.
- Δύο γωνιακούς σφαιρικούς διακόπτες βαρείας κατασκευής (ball valve) επιχρωμιωμένους κατάλληλους για προσαρμογή στο ειδικό σωλήνα που θα συνδέει τον γωνιακό διακόπτη με τον διακόπτη του αναμικτήρα. Στους διακόπτες περιλαμβάνεται και το σωληνάκι σύνδεσης τους με την μπαταρία.

Νεροχύτης

Προβλέπεται κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 18/8 πάχους ελάσματος 0,8mm κατ' ελάχιστο κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με λεκάνες (ή μία λεκάνη). Το πλάτος του νεροχύτη θα είναι 60 cm περίπου και το μήκος 180 cm (δύο λεκάνες) ή αναλόγου για την περίπτωση της μίας λεκάνης περίπου θα συνοδεύεται δε από :

- Πλαστικό σιφώνι - λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι) πάχους 3 mm
- Βαλβίδα εκκενώσεως επινικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
- Διπλό κρουνό για την ανάμειξη θερμού-κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- Πλαστικό σωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).
- Τεμάχια χαλκοσωλήνων συνδέσεως με ρακόρ χρωμέ.
- Γωνιακοί διακόπτες χρωμέ βαρέως τύπου.
- Εξαρτήματα υδραυλικών υποδοχέων
- Κάθισμα λεκάνης W.C.
- Τα καθίσματα των λεκανών WC θα είναι πλαστικά βαρέως τύπου, με μαύρο χρώμα.
- Χαρτοθήκες

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

Καθρέπτες

Θα είναι κατασκευασμένοι από τζάμι πάχους 4 mm “μπιζουτέ” και θα έχουν άριστη επαργύρωση χωρίς φυσαλλίδες ή στηρίγματα, ενδεικτικών διαστάσεων 42x60 cm. Θα στηρίζονται στον τοίχο με βύσματα και επιχρωμιωμένους κοχλίες των 6 mm, οι οποίοι θα έχουν διακοσμητικές κεφαλές.

Σιφώνια νιπτήρων

Τα σιφώνια των νιπτήρων με διάμετρο 1 1/4” θα είναι ορειχάλκινα επιχρωμιωμένα με αφαιρετό το κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα συνοδεύονται από κυκλική επιχρωμιωμένη ροζέττα που θα καλύπτει το σημείο της συνδέσεως τους με τον σωλήνα αποχετεύσεως.

Σαπουνοσπογοθήκες

Οι σαπουνοσπογοθήκες των ντους θα έχουν λαβή και θα είναι από λευκή πορσελάνη, κατάλληλες για χωνευτή τοποθέτηση και ενδεικτικών διαστάσεων 30x15 cm.

Διπλά άγκιστρα

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

Εταζέρα

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

Σαπυνοθήκες

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

Σιφώνια νεροχυτών

Τα σιφώνια νεροχυτών τύπου “βαρελάκι” διαμέτρου 1 1/2” θα είναι μολύβδινα και θα φέρουν πώμα καθαρισμού στο κάτω μέρος τους. Τα σιφώνια θα λειτουργούν και σαν λιποσυλλέκτες και θα έχουν διάμετρο 15 cm

Σημείωση: Τα αναφερόμενα στην προηγούμενη παράγραφο τοποθετούνται όπου η αρχιτεκτονική μελέτη δεν προβλέπει ειδικές κατασκευές.

Εκτέλεση εργασιών

Η τοποθέτηση των υδραυλικών υποδοχέων θα γίνει στις θέσεις που σημειώνονται στα σχέδια της μελέτης. Η ακριβής θέση τους καθορίζεται στα σχέδια της αρχιτεκτονικής μελέτης. Τα εξαρτήματα στερεώσεως και στηρίξεως των διαφόρων υποδοχέων πρέπει να είναι κατάλληλα για το σκοπό αυτό σύμφωνα με τις προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή των υδραυλικών υποδοχέων. Αυτοσχέδια στηρίγματα ή άλλοι τρόποι στηρίξεως από αυτούς που συνιστά ο κατασκευαστής των υδραυλικών υποδοχέων δεν θα γίνουν δεκτοί.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με το δίκτυο υδρεύσεως θα γίνει με την βοήθεια ειδικού τεμαχίου από χαλκοσωλήνα εξωτερικής διαμέτρου 12 mm που θα έχει στα δύο άκρα του ορειχάλκινα ρακόρ με κατάλληλο δακτύλιο στεγανότητας.

Σημειώνεται ότι τα παραπάνω ειδικά τεμάχια για την σύνδεση των βαλβίδων εκπλύσεως και όλων των άλλων εμφανών συνδέσεων θα είναι επιχρωμιωμένα. Πριν από κάθε τέτοια σύνδεση και στο ζεστό και στο κρύο νερό θα τοποθετηθεί κατάλληλος διακόπτης

απομονώσεως επιχρωμιωμένος, εκτός της περίπτωσης που το δίκτυο κατασκευάζεται από σωλήνες δικτυωμένου πολυαιθυλενίου.

Η σύνδεση των υδραυλικών υποδοχέων με τα δίκτυα αποχετεύσεως θα γίνει σύμφωνα με τα σχέδια. Όπου η σύνδεση αυτή είναι επίτοιχη και εμφανής το σημείο συνδέσεως θα καλύπτεται από κατάλληλη επιχρωμιωμένη ροζέττα.

3.13 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ

Οι εγκαταστάσεις αποχέτευσης ακαθάρτων, λόγω της λειτουργικής και κατασκευαστικής τους ιδιομορφίας δεν παρέχουν δυνατότητα αξιόπιστων δοκιμαστικών ελέγχων της πλήρους λειτουργίας τους. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο, πλην του τελικού ελέγχου που προδιαγράφεται παρακάτω, να γίνονται τμηματικοί έλεγχοι σε όλες τις φάσεις του έργου για την ποιότητα και την λειτουργικότητα της κατασκευής γιατί περιορίζουν τις επιπτώσεις που έχει η μη δυνατότητα δοκιμαστικού ελέγχου της πλήρους λειτουργίας.

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης θα γίνει δοκιμή στεγανότητας με αέρα για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Με την επιτυχή λήξη της δοκιμής στεγανότητας με αέρα θα γίνει δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης του δικτύου.

3.13.1 ΔΟΚΙΜΕΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΦΑΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ

Θα γίνονται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στο DIN 4033 μεταξύ διαδοχικών φρεατίων του δικτύου. Πωματίζονται τα άκρα του αγωγού, γεμίζει το υπό δοκιμή τμήμα με νερό και ακολούθως εφαρμόζεται πίεση 0.5 atm η οποία πρέπει να διατηρηθεί επί τουλάχιστο 15 λεπτά για να θεωρηθεί επιτυχής η δοκιμή.

Έτσι ελέγχεται η στεγανότητα των συνδέσεων.

Κατά τις διάφορες φάσεις κατασκευής πρέπει να ελέγχονται ιδιαίτερα η αποτελεσματική στήριξη των σωλήνων, η προστασία τους από εισχώρηση ξένων υλικών σε αυτούς και η εξασφάλιση των απαιτούμενων κλίσεων.

3.13.2 ΔΟΚΙΜΗ ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕ ΑΕΡΑ

Συνιστάται η εκτέλεσή της στο σύνολο της εγκατάστασης και σκοπό έχει την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας του δικτύου. Ελέγχονται όλες οι οσμοπαγίδες για την λειτουργικότητά τους και μετά την πλήρωσή τους με νερό σφραγίζονται όλα τα υπάρχοντα ανοίγματα (πχ απολήξεις στηλών) με ελαστικά βύσματα. Για την εξασφάλιση της αεροστεγανότητας στην τελευταία προς τα κάτω κατάληξη σωληνώσεων διοχετεύεται στην εγκατάσταση μικρή ποσότητα νερού.

Στην απόληξη μιας κατακόρυφης στήλης συνδέεται ειδικό τεμάχια του με ένα κρουνό σε κάθε ένα από τα δύο ελεύθερα σκέλη του. Στο ένα σκέλος, μέσω εύκαμπτου σωλήνα συνδέεται ένα μανόμετρο και στο άλλο μία αντλία αέρα.

Μέσω της αντλίας εισάγεται αέρας στην εγκατάσταση μέχρις ότου η ένδειξη του μανομέτρου φθάσει στα 375 Pa (38 mm ΥΣ) και κλείνεται η εισαγωγή αέρα.

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για χρονικό διάστημα τριών λεπτών τουλάχιστον.

Ο εντοπισμός των πιθανών σημείων διαρροής γίνεται με κάψουλες δύσοσμων αερίων (και όχι καπνού για σωλήνες U-PVC) είτε με προηγούμενη επάλειψη των πιθανών σημείων διαρροών με σαπυνοδιάλυση, πάντα υπό την πίεση των 38 mm ΥΣ.

3.13.3 ΔΟΚΙΜΗ ΙΚΑΝΟΠΟΙΗΤΙΚΗΣ ΑΠΟΔΟΣΗΣ

Η δοκιμή έχει σκοπό την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης σε όλες τις οσμοπαγίδες της εγκατάστασης. Ως επαρκές τέτοιο εναπομένον ύψος ορίζεται το ύψος των 25 mm.

Η δοκιμή είναι πολλαπλή και εκτελείται κατά τμήματα σε σωληνώσεις σύνδεσης, σε κατακόρυφες στήλες και σε οριζόντιες συλλεκτήριες σωληνώσεις.

Κατά την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός γειτονικών υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο (οριζόντιο ή κατακόρυφο), προς ταυτόχρονη εκφόρτιση.

Για οριζόντια σωλήνωση επιλέγονται οι πιο απομακρυσμένοι υποδοχείς, ενώ για κατακόρυφη στήλη οι πιο κοντινοί στη στήλη υποδοχείς.

Για κτίρια συναθροίσεων, από τον Πιν. 24 της ΤΟΤΕΕ 2412/86 επιλέγονται οι εξής υποδοχείς προς ταυτόχρονη εκφόρτιση, σε συνάρτηση με τον συνολικό αριθμό υδραυλικών υποδοχέων που δέχεται το προς δοκιμή οριζόντιο τμήμα ή κατακόρυφη στήλη:

Συνολικός αριθμός	Αριθμός Υ.Υ. που εκφορτίζονται ταυτόχρονα	
	Υ.Υ.	Λεκάνες
1 έως 4	1	1
5 έως 9	1	2
10 έως 13	2	2
14 έως 26	2	3
27 έως 39	3	4

Ως εκφόρτιση υδραυλικού υποδοχέα νοείται:

- Το άνοιγμα του πώματος της απορροής του την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής και εφόσον αυτός προηγουμένως έχει πληρωθεί μέχρι την στάθμη υπερχείλισης.
- Η θέση σε λειτουργία του δοχείου έκπλυσης των λεκανών αποχωρητηρίων την χρονική στιγμή έναρξης της δοκιμής μέχρι πλήρους εκκένωσης.

Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων, η εγκατάσταση σφραγίζεται όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς άλλη προσθήκη νερού στο δίκτυο, εισάγεται αέρας μέχρι πίεση 25 mm ΥΣ (246 Pa) και κλείνεται η παροχή αέρα.

Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πίεση διατηρείται επί τρία τουλάχιστον λεπτά.

3.13.4 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΕΣ ΦΩΛΙΕΣ

Θα είναι κατασκευασμένες κατά DIN 14461.

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα αποτελείται από μεταλλικό ερμάριο διαστάσεων περίπου 0,70 X 0,50 X 0,18 m, θα είναι τύπου επίτοιχου και θα κατασκευασθούν από χαλυβδόελασμα πάχους 1.5 mm. Το εμπρόσθιο μέρος θα είναι διαμορφωμένο σε πόρτα. Το πλαίσιο του ερμαρίου που στηρίζεται η πόρτα θα κατασκευάζεται με στραντζάρισμα της λαμαρίνας των πλευρικών τοιχωμάτων. Οι πλευρικές ενισχύσεις της πόρτας θα γίνονται με διπλό στραντζάρισμα. Το πλαίσιο της πόρτας θα είναι στο ίδιο επίπεδο με το πλαίσιο του ερμαρίου, όπου στηρίζεται η πόρτα.

Η πόρτα θα στηρίζεται σε δύο ισχυρούς μεντεσέδες που συγκολλούνται με 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 (που δεν εξέρχει από το εξωτερικό επίπεδο της πόρτας) και σύστημα μανδάλωσης στο εσωτερικό του ερμαρίου. Η χειρολαβή θα είναι κατασκευασμένη από 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 επικολλημένο επίπεδο πλαστικό με την ένδειξη "ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΦΩΛΙΑ".

Κάθε πυροσβεστική φωλιά θα περιλαμβάνει:

- a. Ανέμη τύλιξης πυροσβεστικού σωλήνα διαμέτρου 470 mm και δυνατότητας περιτύλιξης μέχρι 30 m πυροσβεστικού σωλήνα τύπου C, διαμέτρου 1-3/4".

Η ανέμη θα είναι κατασκευασμένη από χαλύβδινη λαμαρίνα πάχους 1 mm, που πρεσσάρεται για την δημιουργία ομόκεντρων περιφερειών και στηρίζεται με σύστημα κατασκευασμένο από χαλύβδινα ελάσματα στο ερμάριο της Π.Φ και έχει την δυνατότητα εξερχόμενη της Π.Φ. να περιστραφεί κατά 270°.

Όλη η κατασκευή της ανέμης-συστήματος στήριξης και περιστροφής γαλβανίζεται εν θερμώ.

- β. Σωλήνα πυρόσβεσης διαμέτρου 1-3/4" μήκους 20 m κατά DIN 14811 τύπου C με εσωτερική διάμετρο 38 m, πίεσης καταστροφής 40 bar, με εξωτερική επένδυση από διπλή πλέξη συνθετικών ινών, από 100% πολυεστέρα, με μέγιστη δυνατότητα κατά μήκος επιμήκυνσης 5% και με εσωτερική επένδυση από συνθετικό ελαστικό συγκολλημένο στην εξωτερική επένδυση με την μέθοδο της επαφής.

- γ. Αυλό εκτόξευσης πολλαπλών εφαρμογών κατασκευασμένο κατά DIN 14365, με μοχλό όπου το όργανο ζεύξης είναι έτσι κατασκευασμένο ώστε ξεκινώντας από τη θέση της διακοπής (μοχλός κάθετα στη διεύθυνση της ροής) επιτρέπει την επιλογή εκτόξευσης κατά συγκεκριμένη δέσμη ή κατά ακτίνα διασποράς. Η γωνία εκτόξευσης του νερού θα είναι μεταβλητή από 0° έως 160°. Ο αυλός θα έχει την δυνατότητα

καταιονικής προστασίας του χειριστή, και τούτο θα είναι δυνατό ανεξάρτητα της επιλογής εκτόξευσης κατά δέσμη ή ακτινών διασποράς. Σε περίπτωση κινδύνου θα μπορεί να διακοπεί ολόκληρη η ροή με μια μοναδική κίνηση του χειριστή. Η λειτουργία του αυλού δεν θα επηρεάζεται από ακαθαρσίες ή διάφορα ινώδη υλικά. Στο περίβλημα θα υπάρχει απλός, συμβολικός χαρακτηρισμός για τις διάφορες θέσεις του διακόπτη (ηρεμία - συγκεντρωμένη δέσμη - ακτίνα διασποράς. Ο αυλός θα είναι από κράμα αλουμινίου χωρίς χαλκό κατά DIN 1725 με επικάλυψη στη θέση χειρολαβής με ειδικό υλικό με επιφάνεια κατάλληλη για χειρολαβή (όχι λεία) και θα αντέχει σε κτυπήματα, θα είναι αντιοξειδωτικός και ανθεκτικός στη θερμότητα. Στον αυλό θα κοχλιούται ημισύνδεσμος κατά DIN 14307 για την σύνδεση με τον εύκαμπτο σωλήνα, κατασκευασμένος από κράμα A1-Mg-Si κατά DIN 1725.

δ. Βάννα σύνδεσης εύκαμπτων αγωγών τύπου "Stop Valve" βαρέως τύπου κατά DIN 14461 με σύνδεση σπειρώματος. Το σώμα, ο κοχλίας και ο δίσκος βάννας, είναι από ορείχαλκο. Η βάννα συνδέεται με το δίκτυο με ρακόρ 2" και με τον εύκαμπτο σωλήνα με ημισύνδεσμο συμπλέκτη πίεσης (STORZ) κατασκευασμένο κατά DIN 14307 από κράμα A1-Mg-Si (DIN 1725).

ε. Ο εύκαμπτος σωλήνας συνδέεται με την βάννα και τον αυλό με συμπλέκτες ημισύνδεσμους (STORZ) με ουρά, κατασκευασμένους κατά DIN 14321, κατάλληλους για εύκαμπτο αγωγό πίεσης, κατασκευασμένους από κράμα A1-Mg-Si (DIN 1725) με δακτυλίου στεγανοποίησης από ελαστικό.

Ο εύκαμπτος σωλήνας σφίγγεται στα A1-Mg-Si με σφιγκτήρες τύπου C από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

3.14 ΑΝΤΛΗΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

3.14.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το αντλητικό συγκρότημα πυρόσβεσης θα περιλαμβάνει δύο ηλεκτροκίνητες αντλίες πυρόσβεσης (μία κύρια και μια βοηθητική - Jokey) και μία πετρελαιοκίνητη ίδιας δυναμικότητας με την κύρια ηλεκτροκίνητη, ένα πιεστικό δοχείο, συγκρότημα βαλβίδας συναγερού, διακόπτη ροής και πίνακα αυτοματισμού. Οι αντλίες πυρόσβεσης θα είναι συγκροτημένες πάνω σε κοινή μεταλλική βάση από σίδηρο ή χυτοσίδηρο.

Λαμβάνεται υπόψη ο νέος κανονισμός πυροπροστασίας κτιρίων (Π.Δ. 41/18).

3.14.2 ΑΝΤΛΙΕΣ

Οι αντλίες θα είναι προϊόντα ειδικού εργοστασίου και οι χαρακτηριστικές τους θα φαίνονται σε έντυπα του κατασκευαστή. Η χαρακτηριστική καμπύλη της βοηθητικής - Jokey αντλίας θα είναι τέτοια ώστε η αντλία να μπορεί να δώσουν το 1:50% της ζητούμενης παροχής σε μανομετρικό ύψος 100% του ζητούμενου. Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, πολυβάθμιες και θα συνδέονται με τον κινητήρα με τη βοήθεια ελαστικού συνδέσμου. Οι στροφές δεν θα υπερβαίνουν τις 2900 στρ./min. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για πόσιμο νερό συνηθισμένης θερμοκρασίας, θα είναι υπολογισμένες και κατασκευασμένες κατά τέτοιο τρόπο ώστε να αποκλείεται η διάβρωση των δρομέων και των κελυφών από το φαινόμενο

της σπηλαιώσης (Cavitation). Το σώμα της αντλίας θα συνίσταται από πολλά όμοια δακτυλοειδή τμήματα αντίστοιχα με τις βαθμίδες της (εκτός από τα ακραία), τα οποία προσαρμόζονται με κοχλίες οι οποίοι διαπερνούν από ομόκεντρες οπές. Το κέλυφος (σώμα) της αντλίας και τα οδηγία πτερύγια κάθε βαθμίδας θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο (GG – 25). Ο άξονας της θα στηρίζεται πάνω σε αυτολιπαινόμενα έδρανα τα οποία στερεώνονται στις ακραίες βαθμίδες. Τα έδρανα θα είναι τριβείς ολίσθησης ή ένσφαιροι τριβείς και η διάρκεια της ζωής τους θα είναι τουλάχιστον 50.000 ώρες. Οι δίσκοι του δρομέα θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ορείχαλκο και κατεργασμένοι με επιμέλεια. Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με στυπιοθλίπτες, οι οποίοι επιθεωρούνται εύκολα και αποσυναρμολογούνται για αντικατάσταση των παρεμβυσμάτων, τα οποία θα είναι από υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό. Η αντλία θα έχει διάταξη εξισορρόπησης της υδραυλικής πίεσης στο στυπιοθλίπτη της κατάθλιψης. Ο δρομέας με τον άξονα θα είναι ζυγοσταθμισμένος τουλάχιστον για την περιοχή μέχρι τον αριθμό στροφών κανονικής λειτουργίας. Η αντλία θα έχει τους αναγκαίους κρουπούς εξαερισμού και στόμιο εκκένωσης με πώμα. Η σύνδεση της με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες και θα συνοδεύεται από πρόσθετες κατάλληλες φλάντζες.

3.14.3 ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΕΣ

Ο ηλεκτροκινητήρας της κάθε αντλίας θα είναι στεγανός ασύγχρονος βραχυ-κυκλωμένου δρομέα, τριφασικός τάσης 400 V, 50 Hz. Η ισχύς του θα είναι κατά 20% τουλάχιστον μεγαλύτερη από την απαιτούμενη στον άξονα της αντλίας, η οποία λειτουργεί με τις παραπάνω αναφερόμενες συνθήκες λειτουργίας. Η ισχύς θα είναι οπωσδήποτε επαρκής για την κίνηση της αντλίας με μανομετρικό ύψος κατά 25% μικρότερο του κανονικού. Το ρεύμα εκκίνησης δεν θα υπερβαίνει κατά 6 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Ο κινητήρας για λόγους διαθεσιμότητας της εγκατάστασης δεν θα έχει θερμική προστασία έναντι υπερφόρτωσης, θα συνοδεύεται όμως από αυτόματο προστασίας έναντι βραχυκυκλώματος. Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει όλες τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές λειτουργίας των απαιτούμενων αυτοματισμών. Ο κινητήρας θα είναι προστασίας IP23.

3.14.4 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Ο πετρελαιοκινητήρας για την κίνηση της πετρελαιοκίνητης αντλίας θα είναι κατάλληλης ισχύος και πάντα 20% μεγαλύτερης από αυτή που απορροφά η αντλία. Θα έχει αυτόματη εκκίνηση με εντολή από τον πίνακα του πιεστικού και θα εκκινεί όταν η ηλεκτροκίνητη αντλία παρουσιάζει πρόβλημα ή έλλειψη τάσης. Θα έχει ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου με επάρκεια για συνεχόμενη λειτουργία τουλάχιστον μιας ώρας

3.14.5 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΔΙΑΦΥΓΩΝ (JOCKEY)

Αμέσως μετά τις κύριες αντλίες θα συνδέεται στο σύστημα ένα μικρό πιεστικό συγκρότημα νερού με αντλία και πιεστικό δοχείο με μεμβράνη, για να διατηρεί σταθερή την πίεση στο δίκτυο σωληνώσεων όταν υπάρχουν διαφυγές. Για την αντλία διαφυγών (Jockey Pump) θα ισχύουν όσα αναφέρονται για τις αντλίες πυρόσβεσης. Η εγκατάσταση πιεστικού δοχείου μεμβράνης θα εγκατασταθεί για να αποφεύγεται η συχνή λειτουργία της αντλίας διαφυγών προκειμένου να διατηρείται σταθερή πίεση στο δίκτυο σωληνώσεων. Το πιεστικό δοχείο θα

είναι ειδικής κατασκευής και κατάλληλο για πίεση λειτουργίας 10 atm. Η παροχή της αντλίας διαφυγών και ο όγκος του πιεστικού δοχείου θα είναι μικρά και το ακριβές μέγεθος τους θα καθορισθεί σε συνεργασία με τον προμηθευτή του αντλητικού πυροσβεστικού συγκροτήματος.

3.14.6 ΔΙΑΚΟΠΤΗΣ ΡΟΗΣ (FLOW SWITCH)

Ο διακόπτης ροής θα εγκατασταθεί στον συλλέκτη εκκίνησης των επί μέρους δικτύων πυρόσβεσης και θα δίνει σήμα συναγερμού στον πίνακα πυρανίχνευσης, στον πιεζοστατικό διακόπτη του συγκροτήματος βαλβίδας συναγερμού και στον πίνακα αυτοματισμού των αντλιών μόλις υπάρξει ροή νερού. Ο διακόπτης ροής θα διαθέτει ένα πνευματικό σύστημα καθυστέρησης που απορροφά τις στιγμιαίες ή λόγω μικροδιαρροών αυξομειώσεις στην πίεση του δικτύου για να αποφεύγονται οι λανθασμένοι συναγερμοί. Θα είναι κατάλληλης κατασκευής, βαρέως βιομηχανικού τύπου και μπορεί να συνεργάζεται σε δίκτυα αυτόματου καταιονισμού Sprinklers με πίνακα πυρανίχνευσης. Το μέγεθος του θα είναι αντίστοιχο με την διατομή του σωλήνα επάνω στον οποίο εγκαθίσταται.

3.14.7 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΔΟΧΕΙΟ ΜΕΜΒΡΑΝΗΣ

Το δοχείο θα είναι κυλινδρικού σχήματος με ημισφαιρικούς πυθμένες κατασκευασμένο από χαλυβδοελάσματα, δοκιμασμένο σε πίεση σύμφωνα με τον Γερμανικό κανονισμό DIN 4810, κατάλληλο για την πίεση δοκιμής του δικτύου, όπως αυτή καθορίζεται στην τεχνική περιγραφή ή τα σχέδια. Το δοχείο θα φέρει τρία μεταλλικά πόδια για στήριξη του επί του δαπέδου σε κατακόρυφη θέση. Επίσης θα φέρει θυρίδα επισκέψεως ονομαστικής διαμέτρου \varnothing 125 mm στεγανά κλεισμένη με τυφλή φλάντζα και κοχλίες. (Για χωρητικότητα άνω των 400 l θα υπάρχουν 2 θυρίδες επισκέψεως). Θα φέρει ακόμα αναμονή για την σύνδεση της σωληνώσεως, αναμονή για σύνδεση μανόμετρου, μανόμετρο με δίσκο διαμέτρου 100 mm, καθώς επίσης βαλβίδα για την συμπλήρωση ή αφαίρεση αερίου. Οι συνδέσεις των χαλυβδελασμάτων θα είναι ηλεκτροσυγκολλητές. Το δοχείο θα έχει υποστεί εσωτερικά και εξωτερικά σχολαστική αντιδιαβρωτική επεξεργασία από το εργοστάσιο κατασκευής. Ειδικά το τμήμα του που έρχεται σε επαφή με το νερό θα έχει μανδύα από πολυπροπυλένιο κατάλληλο να έρχεται σε επαφή με τρόφιμα, να μην δημιουργεί οσμές και να μην αλλοιώνει την γεύση και το χρώμα. Η διαχωριστική μεμβράνη θα είναι από συνθετικό καουτσούκ επίσης κατάλληλο να έρχεται σε επαφή με τα τρόφιμα, να μην δημιουργεί οσμές, ούτε αλλοίωση γεύσεως και χρώματος. Η μεμβράνη θα διαχωρίζει σε δύο τμήματα το δοχείο και θα προσαρμόζεται κατά υδατοστεγή και αεροστεγή τρόπο στο δοχείο. Το επάνω τμήμα του δοχείου θα έχει πληρωθεί με άζωτο από το εργοστάσιο κατασκευής. Η πίεση στον χώρο αυτό θα είναι 1,0 bar μικρότερη από την κατώτερη πίεση λειτουργίας.

3.15 ΦΟΡΗΤΑ ΜΕΣΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

3.15.1 ΦΟΡΗΤΟΙ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΕΣ ΞΗΡΑ Σ ΚΟΝΕΩΣ

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, κατάλληλης χωρητικότητας και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας, ενώ θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη

εγκατάσταση. Η φιάλη θα είναι κατασκευασμένη από χαλυβδοέλασμα. Η σκόνη φέρεται σε ατμόσφαιρα CO₂ ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 12 bar. Η φιάλη δοκιμάζεται σε πίεση που να αντιστοιχεί στα 5/3 της πιέσεως λειτουργίας. Επιπλέον θα υπάρχει ασφαλιστικό με ελατήριο που να μη επιτρέπει να αυξηθεί η πίεση μέσα στο σώμα πάνω από το 0,90 της πίεσης δοκιμής. Θα φέρουν μόνο ένα άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και μανόμετρο ελέγχου της εσωτερικής πίεσης με έντονα και ευκρινή σύμβολα για τον άμεσο έλεγχο της πίεσης, θα φέρουν σκόνη τύπου είτε B.C.E. (150 KV) είτε A.B.C.E. (1000 V) με αντίστοιχη ένδειξη. Όπου απαιτηθεί μεγαλύτερη ποσότητα θα χρησιμοποιηθούν τροχήλατοι πυροσβεστήρες 25 ή 50 kg.

3.15.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟΣ ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΚΟΝΕΩΣ (12 KGR)

Ο πυροσβεστήρας θα είναι εγκεκριμένος, βαμμένος χρώματος κόκκινου και θα φέρει πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά του και τις οδηγίες λειτουργίας. Θα είναι κατασκευής κόνεως κατάλληλος για υγρά και αέρια καύσιμα παρουσία ηλεκτρικού ρεύματος. Θα είναι κατασκευασμένος με επεξεργασία βαθείας εξελάσεως, ραφή συγκολλήσεως στο μέσο, με σώμα από χάλυβα (ειδικής βαθείας εξελάσεως) και δοκιμασμένος σε 25 bar. Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής θα συνοδεύεται από ειδική ανθεκτική βάση για την ανάρτησή του από την οροφή του χώρου. Θα τοποθετείται εύκολα στην οροφή του χώρου, και ανάλογα με το ύψος τοποθέτησης θα καλύπτει δραστικά περίπου 15 m² επιφάνεια. Το μεγάλο πλεονέκτημα του αυτόματου πυροσβεστήρα είναι ότι δεν απαιτείται παρουσία ανθρώπου στο σημείο της φωτιάς, χάρις στο ειδικό όργανο SPRINKLER που ενεργοποιείται μέσω αισθητηρίου στοιχείου θερμότητας μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68 °C, και βάζει σε λειτουργία τον πυροσβεστήρα. Το μανόμετρο που είναι τοποθετημένο στον πυροσβεστήρα, δείχνει κάθε στιγμή αν είναι έτοιμος να λειτουργήσει.

Απαραίτητο εξάρτημα (για χρήση σε λεβητοστάσιο) για την ασφαλή λειτουργία του καυστήρα είναι η ηλεκτρική βαλβίδα που συνδέεται ηλεκτρικά με τον καυστήρα και επιτρέπει την διέλευση του πετρελαίου μόνον όταν λειτουργεί ο καυστήρας. Σε περίπτωση φωτιάς, διακόπτεται η παροχή ρεύματος και σταματά και η ροή του πετρελαίου.

Θα έχει κατάλληλη προεξοχή τύπου κόλουρου κώνου καθοδήγησης της εκτινασσόμενης σκόνης.

Ο αυτόματος πυροσβεστήρας οροφής τύπου κόνεως των 12 Kgr θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- τύπος : PO12
- διάμετρος : Φ300
- ύψος : 43 cm
- πίεση : 8 - 12 atm
- κάλυψη σε m² : 15 m²
- χρόνος εκτοξεύσεως : 25 sec
- μικτό βάρος : 16 Kgr

Η κατασκευή και η σήμανση του πυροσβεστήρα (οδηγίες χρήσεως κ.λ.π.) θα είναι σύμφωνη με τους Ελληνικούς και Διεθνείς Κανονισμούς.

3.15.3 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΗΡΑΣ ΔΙΟΞΕΙΔΙΟΥ ΤΟΥ ΑΝΘΡΑΚΑ

Ο πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα θα είναι πλήρης με το στήριγμα αναρτήσεώς του.

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνοι με την Εθνική Ελληνική Προδιαγραφή NHS 10/1971 ΦΕΚ Β/264/8.4.71 όπως αυτή ισχύει σήμερα και τους κανονισμούς NFPA 10.

1. Ο πυροσβεστήρας αυτός θα είναι κατάλληλος για κατηγορία πυρκαϊάς Ε' σύμφωνα με τους ελληνικούς κανονισμούς και για επίτοιχη τοποθέτηση.
2. Κάθε πυροσβεστήρας διοξειδίου του άνθρακα θα είναι κατασκευασμένος από συγκολλητό χαλυβδόφυλλο ή κράμα αλουμινίου και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με κόκκινο χρώμα.
3. Κάθε πυροσβεστήρας θα περιλαμβάνει την φιάλη με το διοξείδιο του άνθρακα, την βαλβίδα και τον ελαστικό σωλήνα εκτοξεύσεως. Ο κάθε πυροσβεστήρας θα είναι χωρητικότητας 5 kgr τουλάχιστον διοξειδίου του άνθρακα.

3.16 ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΟΙ: ΣΤΑΘΜΟΙ (ΠΣ)

Οι σταθμοί αυτοί θα αποτελούνται από ένα ερμάριο μέσα στο οποίο εγκαθίστανται ορισμένα Ειδικά Πυροσβεστικά Εργαλεία και Μέσα και θα περιλαμβάνουν:

- α. υο ατομικές προσωπίδες.
- β. υο προστατευτικά κράνη.
- γ. υο ηλεκτρικά φανάρια με μπαταρίες.
- δ. Μια κουβέρτα διάσωσης (δύσφλεκτη).
- ε. Ένα φτυάρι.
- στ. Ένα τσεκούρι.
- ζ. Μια αξίνα.
- η. Ένα λοστό διάρρηξης.
- θ. Ένα σκεπάρνι.
- ι. Μία αναπνευστική συσκευή.

Τα παραπάνω θα είναι σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Παράρτημα " " της Πυροσβεστικής Ιάταξης Νο. 3. Τα ερμάρια των ΣΕΠΕ θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση και σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπέ πάχους 2 mm, με ενισχύσεις με σιδερογωνιές, βιομηχανικού τύπου, συναρμολογημένα στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Οι πόρτες των σταθμών θα έχουν άκαμπτο πλαίσιο και θα εφάπτονται πολύ καλά και σφιχτά σ' όλα τα σημεία με το κύριο σώμα του σταθμού, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος βροχής στο εσωτερικό του. Για τον σκοπό αυτό, θα υπάρχει επίσης περιφερειακά σε κάθε πόρτα ελαστικό παρέμβυσμα, σταθερά συγκολλημένο σ' αυτή. Οι πόρτες θα φέρουν επίσης έκτυπες περσίδες για τον αερισμό του σταθμού. Στην μπροστινή όψη, της δεξιάς πόρτας του σταθμού θα αναγράφει με τυποποιημένα γράμματα η λέξη "Π. Σ.". Η αναγραφή των γραμμάτων θα γίνει με διπλή στρώση λευκού ελαιοχρώματος. Ο σταθμός εδράζεται πάνω σε βάση. Για την έδραση του, ο σταθμός θα φέρει περιφερειακά στη βάση του σιδηρογωνιά 50X50X5 mm. Στις 4 γωνίες θα

υπάρχει συγκολλημένη στην σιδερογωνιά τριγωνική λάμα, στην οποία ανοίγονται τρύπες για να βιδωθούν τα μπουλόνια στο δάπεδο ή σε βάση από σκυρόδεμα. Οι πόρτες του σταθμού θα έχουν στους μεντεσέδες πυρρό ορειχάλκινο. Επίσης θα έχουν μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφάνισης και θα ανοίγουν με ευκολία. Ο σταθμός (και όλα του τα εσωτερικά ελάσματα, ράφια κλπ.) βάφεται με χρώμα ερυθρό (RAL 3000). Η βαφή θα γίνεται αφού πρώτα απομακρυνθούν τελείως οι σκουριές, με ένα χρώμα ανοξειδωτικής βαφής και δύο χρώματα ελαιοβαφής, χρώματος κόκκινου, κατάλληλου για θερμοκρασία μεγαλύτερη από 120°C. Για να επιτευχθεί μεγαλύτερη αντοχή της βαφής, τα ερμάρια μπαίνουν σε κλίβανο σε 100-120C επί 15-30 λεπτά. Για την ανάρτηση εργαλείων πάνω στις πόρτες του σταθμού θα υπάρχουν ειδικές αναρτήσεις (ελαστικές, λουριά, κλπ.) κατάλληλα στερεωμένες πάνω στις πόρτες.

Επιπλέον ο σταθμός θα φέρει φορητό πυροσβεστήρα ξηράς κόνεως των 12Kgr.

3.17 ΤΟΠΙΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΟΛΙΚΗΣ ΚΑΤΑΣΚΛΥΣΗΣ ΜΕ CO₂

3.17.1 ΤΟΠΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ/ΚΑΤΑΣΒΕΣΗ ΜΕ CO₂

Θα περιλαμβάνει:

- Τροφοδοτικό στοιχείο (Μετασχηματιστή, ανορθωτή κλπ.) 24 VDC ισχύος ικανής για την επιτήρηση και ενεργοποίηση όλου του συστήματος.
- Στοιχείο φορτίσεως της εφεδρικής πηγής τροφοδοσίας (συσσωρευτές) με αυτομάτως ελεγχόμενη φόρτιση.
- Αυτόματη μεταγωγή από την κυρία τροφοδοσία στην εφεδρική.
- Συστοιχία συσσωρευτών τάσεως 24V και χωρητικότητας ικανής για την αδιάλειπτο τροφοδοσία του συστήματος για 8 ώρες τουλάχιστον.
- Στοιχεία επιτήρησης των κυκλωμάτων των ανιχνευτών προαιρετικά να φέρουν οπτικές ενδείξεις για οπτική επισήμανση του συναγερμού.
- Στοιχείο ενεργοποίησης της πυρόσβεσης μετά από προγραμματιζόμενη χρονοκαθυστέρηση.
- Στοιχείο για την ενεργοποίηση των σειρήνων συναγερμού.

3.17.2 ΚΟΥΔΟΥΝΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ

Θα είναι ισχυρά κουδούνια προειδοποιητικού συναγερμού, με διάμετρο τυμπάνου 150 mm και κατάλληλα για σύνδεση με πίνακα πυρανίχνευσης 24 V dc, για συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε επιτηρούμενα κυκλώματα. Θα είναι δονούμενου τύπου ανεστραμμένου θόλου, επίτοιχης τοποθέτησης με το αντίστοιχο κουτί τοποθέτησης. Τα κουδούνια συναγερμού θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Τάση λειτουργία: 18-30 V
- Κατανάλωση λειτουργίας : 30 mA
- Ακουστική ένταση σε απόσταση 1m από το σημείο τοποθέτησης : 96 dB

- Θερμοκρασία Περιβάλλοντος : -10oC εως +55oC
- Εγκατάσταση : Επίτοιχη
- Προστασία κατά DIN 40050: IP 40 ο απλός τύπος
- IP 55 ο περιβαντολλογικός τύπος

3.17.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΠΡΟΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Θα είναι ειδικό φωτεινό σώμα 24 VDC που θα καλύπτει τις απαιτήσεις που προβλέπει η Πυροσβεστική Διάταξη 3.

Θα δίνει οπτικο-φωτεινό συναγερμό με διακοπτόμενο φωτεινό σήμα ισχυρής έντασης, εύκολα αντιληπτό απ' όλες τις κατευθύνσεις και σε μεγάλη απόσταση (λυχνία XENON).

Θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη εγκατάσταση και για συνεχή λειτουργία σε χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος -10oC μέχρι +50oC.

3.17.4 ΦΩΤΕΙΝΟΣ ΣΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣ ΕΝΔΕΙΞΗΣ ΤΗΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Τοποθετείται έξω και πάνω από τις πόρτες των χώρων με αυτόματη κατάσβεση και ανάβει αυτόματα, όταν στο χώρο αυτό γίνεται κατάσβεση.

Αποτελείται από πλαστικό κουτί διαστάσεων 80 X 80 X 240 mm περίπου, η δε μπροστινή πλευρά θα καλύπτεται από πλαστική διαφανή επιφάνεια, που θα γράφει προειδοποιητική ένδειξη της κατάσβεσης. Έχει μέσα λυχνίες πυράκτωσης περίπου 2x5W για τάση 24V .

3.17.5 ΚΟΜΒΙΟ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Θα είναι όπως τα κομβία συναγερμού, θα φέρει όμως την ένδειξη "STOP GAS". Η ένδειξη πρέπει να είναι μόνιμη, κατασκευασμένη ώστε να μην καταστρέφεται από την πολυκαυρία ή από άλλη αιτία. Αποκλείονται αυτοκόλλητες πινακίδες.

3.17.6 ΚΟΜΒΙΟ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ (BLOCKING BUTTON)

Θα είναι τοποθετημένο σε πλαστικό πλαίσιο κατάλληλο για χωνευτή τοποθέτηση. Πιέζοντας το μπουτόν θα "μπλοκάρεται" η κατάσβεση μέσω του πίνακα πυρανίχνευσης. Για να επανέλθει το μπουτόν στη θέση ηρεμίας θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί ειδικό κλειδί.

3.17.7 ΦΙΑΛΕΣ CO₂

Ο αριθμός των φιαλών κάθε συστήματος και η περιεχόμενη ποσότητα CO₂, θα καθορίζονται στα σχέδια. Η αποθήκευση του CO₂ θα γίνει σε υγρή μορφή σε κατάλληλη φιάλη ή συστοιχία φιαλών σύμφωνα με τα σχέδια.

Οι φιάλες θα είναι κυλινδρικές κατάλληλες για στήριξη στον τοίχο ή στο δάπεδο και μεγάλης αντοχής (πίεση δοκιμής 250 bar) έτσι ώστε να αντέχουν στην πίεση που αναπτύσσεται από το CO₂ στην μέγιστη αναμενόμενη θερμοκρασία χρήσεως.

Οι φιάλες θα γεμίζονται με CO₂ με πυκνότητα πληρώσεως από 0,67 kg/lt ενώ η ονομαστική πίεση μέσα στις φιάλες θα ανέρχεται σε 850 PSI (58,6 bars) στους 21°C.

Η σήμανση κάθε φιάλης θα είναι σύμφωνα με τους διεθνείς κανονισμούς και θα αναγράφονται σ' αυτήν εκτός των άλλων η ποσότητα του περιεχομένου CO₂ και η πίεση

λειτουργίας του συστήματος.

Κάθε φιάλη CO₂ θα είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα ή εξαρτήματα:

1. Βαλβίδα πλήρωσης CO₂ τόσο για την αρχική πλήρωση όσο και για την συμπλήρωση κατά τους εξαμηνιαίους ελέγχους της εγκατάστασης εφ' όσον η απώλεια του CO₂ υπερβεί το 5%. Η απώλεια αυτή θα προσδιορίζεται με κατάλληλο ζύγισμα της φιάλης.
2. Εύκαμπτο σωλήνα συνδέσεως της φιάλης με το δίκτυο σωληνώσεων προσαγωγής CO₂ και βαλβίδα αντεπιστροφής (μόνο για την περίπτωση συστοιχιών με 2 ή περισσότερες φιάλες).
3. Βαλβίδα εκκένωσης κατάλληλου μεγέθους.
4. Μανόμετρο
5. Ανακουφιστική βαλβίδα υπερπίεσης.
6. Ηλεκτρικό και χειροκίνητο μηχανισμό ενεργοποίησης (έναν για κάθε φιάλη ή συστοιχία φιαλών) με τις απαραίτητες σωληνώσεις διαδοχικής πνευματικής ενεργοποίησης των φιαλών μιάς συστοιχίας.

Στην περίπτωση συστοιχίας φιαλών θα προβλεφθεί κατάλληλος συλλέκτης από γαλβανισμένο χαλυβδοσωλήνα χωρίς ραφή με αριθμό λήψεων όσες και οι φιάλες της συστοιχίας. Οι δύο πρώτες φιάλες θα περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητική διάταξη η οποία θα αποτελεί οδηγό αυτόματου ανοίγματος και εκκενώσεως της συστοιχίας.

3.17.8 ΔΙΚΤΥΟ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Το δίκτυο αυτό θα είναι κατασκευασμένο από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους βαρέως τύπου (πράσινη ετικέτα). Οι διάμετροι των δικτύων που φαίνονται στα σχέδια είναι προσεγγιστικές. Ο Ανάδοχος, πριν από οποιαδήποτε εργασία κατασκευής του δικτύου σωληνώσεων διοξειδίου του άνθρακα θα υποβάλλει στην Επίβλεψη, προς έγκριση, πλήρη υπολογισμό του δικτύου σωληνώσεων, σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά των ακροφυσίων CO₂ που θα χρησιμοποιήσει, τις διαμέτρους και τα πάχη των σωληνώσεων κλπ. Οι υπολογισμοί αυτοί θα δοθούν από εκτυπωτή ηλεκτρονικού υπολογιστή της εταιρείας που θα προμηθεύσει τα ακροφύσια κλπ. Αλλού είδους υπολογισμοί δεν θα γίνονται δεκτοί.

Για αναλυτική προδιαγραφή των σωληνώσεων βλέπε προδιαγραφές ύδρευσης.

3.17.9 ΑΚΡΟΦΥΣΙΑ ΚΑΤΑΣΒΕΣΗΣ

Τα ακροφύσια διασκορπισμού του διοξειδίου του άνθρακα στον χώρο θα είναι ανθεκτικά στην διάβρωση, κατασκευασμένα από αλουμίνιο ή ορείχαλκο, κατάλληλα για τις παροχές, πιέσεις και θερμοκρασίες λειτουργίας που αναφέρονται στα σχέδια. Ο χρόνος απελευθέρωσης του διοξειδίου του άνθρακα δεν θα είναι σε καμία περίπτωση μικρότερος των 30sec.

3.18 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ "ΜΗ ΣΥΝΕΧΟΥΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ"

Θα είναι ειδικό αυτόνομο φωτιστικό ασφαλείας, "μη συνεχούς φωτισμού".

Το κέλυφος του φωτιστικού θα είναι από πλαστική ύλη χρώματος υπόλευκου, και το κάλυμμά του θα είναι διαφανές, εσωτερικά διαμαντέ ή ραβδωτό, από POLYCARBONATE.

Θα φέρει ένδειξη φορτίσεως, με φωτοδίοδο κόκκινου χρώματος (LED). Ο συσσωρευτής θα είναι Ni-Cd (νικελίου -καδμίου), στεγανός και χωρητικότητας 4 Ah τουλάχιστον. Η φόρτιση του συσσωρευτή θα γίνεται αυτόματα, από τροφοδοτικό που περιέχεται στο φωτιστικό, τάσεως 230V/50Hz. Ο χρόνος επαναφόρτισης του συσσωρευτή δεν θα υπερβαίνει τις 24 ώρες.

Θα φέρει λαμπτήρα φθορισμού 6 W, 150 lumens και απόχρωσης R 54 (ψυχρό φως ημέρας - cool daylight standard) ή R 86 (φως ημέρας πολυτελείας - daylight deluxe).

Θα φέρει ασφάλεια τήξεως 0.2 A.

Η ονομαστική ένταση φωτισμού θα διατηρείται για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 90 min.

Η έναρξη της λειτουργίας του θα είναι αυτόματη, αμέσως με την διακοπή της τάσεως μέσω ηλεκτρονικής διάταξης.

3.19 ΠΟΛΥΔΙΑΙΡΟΥΜΕΝΟ-ΠΟΛΥΖΩΝΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ VRV

Το σύστημα κλιματισμού θα είναι απ' ευθείας εκτόνωσης, πολυδαιρούμενο, πολλαπλών κλιματιζόμενων ζωνών, μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου.

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

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

Κάθε εξωτερική μονάδα μπορεί να συνδεθεί με έως και 64 εσωτερικές μονάδες διαφορετικών τύπων και αποδόσεων (χωρίς να απαιτείται ειδική πλακέτα επέκτασης), οι οποίες μπορούν να συνδεθούν σε ένα ψυκτικό κύκλωμα και να ελέγχονται ανεξάρτητα.

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

Κάθε εξωτερική μονάδα μεγαλύτερη των 8HP διαθέτει δύο (2) ή περισσότερους συμπιεστές ερμητικού τύπου scroll για μεγαλύτερη ευελιξία και οικονομία κατά τη λειτουργία και κατά τη συντήρηση ή βλάβη. Ο ένας συμπιεστής κάθε module, από τα οποία αποτελείται η εξωτερική μονάδα, είναι τύπου INVERTER (μεταβλητής συχνότητας) ικανός να μεταβάλλει την ταχύτητα περιστροφής του γραμμικά με ανάλογη κατανάλωση ισχύος σύμφωνα με τις απαιτήσεις των ψυκτικών ή θερμικών φορτίων, εξασφαλίζοντας

αυτονομία λειτουργίας καθώς και ανεξάρτητη ρύθμιση θερμοκρασίας σε κάθε χώρο.

Για μεγαλύτερη οικονομία σε μερικά φορτία και για την απόκριση ακόμη και σε λειτουργία μίας μόνο εσωτερικής μονάδας (με μικρότερη απόδοση 8.000 Btu/h) κάθε εξωτερική μονάδα έχει δυνατότητα ελέγχου απόδοσης. Βάσει των ανωτέρω επιτυγχάνεται ιδιαίτερα χαμηλό ρεύμα εκκίνησης.

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

Το πραγματικό μήκος σωλήνωσης έχει την δυνατότητα να φτάσει μέχρι 165 μέτρα (απόσταση εξωτερικής μονάδας και δυσμενέστερης εσωτερικής), και χωρίς κανέναν περιορισμό στο συνολικό μήκος σωλήνωσης όλου του κυκλώματος.

Η υψομετρική διαφορά μεταξύ εξωτερικής και εσωτερικών μονάδων είναι μέχρι 90 μέτρα, αλλά για ύψη μεγαλύτερα των 50 μέτρων χρειάζεται τοποθέτηση ειδικού kit. Η υψομετρική διαφορά μεταξύ των εσωτερικών μονάδων ενός κυκλώματος είναι μέχρι 15 μέτρα.

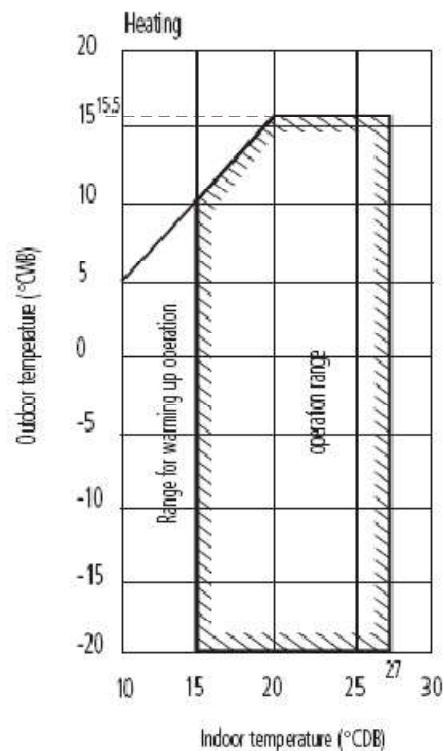
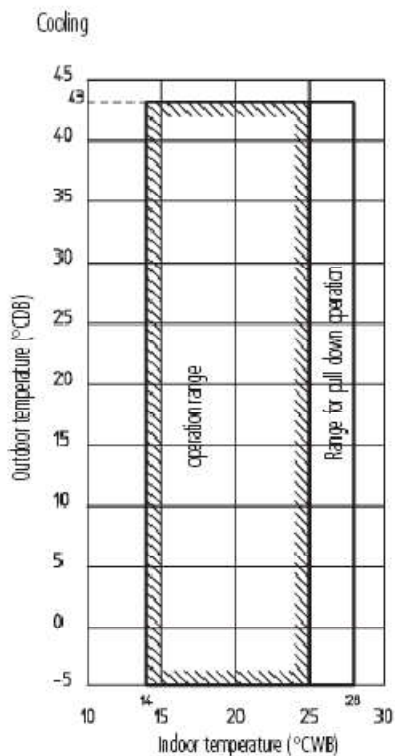
Κάθε σύστημα έχει την δυνατότητα σύνδεσης των εσωτερικών μονάδων με επίτοιχο τοπικό χειριστήριο σε απόσταση μέχρι 500 μέτρα.

Επίσης, το σύστημα για τον κεντρικό έλεγχο, έχει την δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου ανά όροφο και εναλλακτικά με σύστημα ελέγχου μέσω PC computer.

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

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Η εξωτερική μονάδα αντλία θερμότητας, είναι κατάλληλη για ψύξη και θέρμανση, για υπαίθρια τοποθέτηση και έχει δυνατότητα λειτουργίας για συνθήκες περιβάλλοντος όπως φαίνεται στα ακόλουθα διαγράμματα:



Θα αποτελείται από συμπιεστές scroll, αξονικούς ανεμιστήρες, εναλλάκτη θερμότητας, σωληνώσεις, καλωδιώσεις και αυτοματισμούς. Οι INVERTER συμπιεστές scroll ρυθμίζουν την απόδοσή τους με γραμμικό έλεγχο βημάτων λειτουργίας και οι STANDARD συμπιεστές θα λειτουργούν με ON OFF CONTROL. Οι συμπιεστές INVERTER ρυθμίζουν συνεχώς τις στροφές τους μεταβάλλοντας την συχνότητα και την τάση. Η συχνότητα μεταβάλλεται από 52 έως 210 Hz.

Στον ηλεκτροκινητήρα του συμπιεστή γίνεται χρήση μαγνητών νεοδυνίου οι οποίοι είναι πολύ ισχυρότεροι των απλών μαγνητών φερριτη που χρησιμοποιούνται ευρέως με αποτέλεσμα πολύ καλύτερη απόδοση και οικονομική λειτουργία.

Ο inverter scroll συμπιεστής εδράζεται σε ελατήρια για να ελαχιστοποιεί την μεταφορά των δονήσεων στο κέλυφος του συμπιεστή.

Επιπροσθέτως ολόκληρος ο συμπιεστής εδράζεται σε αντιδονητικές, ηχομονωτικές βάσεις για να ελαττώνει την μεταφορά των δονήσεων προς τα έξω.

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

Το εξωτερικό στοιχείο είναι επίσης κατασκευασμένο από στοιχεία αλουμινίου πολλαπλών σχισμών με αντιδιαβρωτική προστασία (PE), συνδυαζόμενα με χαλκοσωλήνες με εσωτερικό σπείρωμα για την αύξηση του βαθμού απόδοσης του εναλλάκτη (aluminium walf louver fins and Hi-XSS copper tubes with corrosion resistant treatment).

Το στοιχείο της εξωτερικής μονάδας έχει υποβληθεί στα ακόλουθα τεστ:

- SS DIN 50021 (24h salt spray test)
- KFW DIN 50017 (96h humidity cycle test)
- έλεγχος 48h σε θερμοκρασία και υγρασία δωματίου

Η αντλία θερμότητας είναι κατάλληλη για τροφοδότηση από τριφασικό δίκτυο 380 V, 50Hz. Επίσης, υπάρχει η λειτουργία Night quite κατά την οποία είναι δυνατόν να μειωθεί έως και 8dBA η στάθμη θορύβου της εξωτερικής. Η ώρα έναρξης και η ώρα λήξης της λειτουργίας αυτής μπορούν να προγραμματισθούν.

ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

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

Όλες οι μονάδες θα παρουσιάζουν ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου.

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

Προβλέπεται χρήση μονάδων οροφής τύπου κασέτας τεσσάρων (4) κατευθύνσεων, ή μονάδων κατάλληλων για σύνδεση με αεραγωγούς. Έκαστη μονάδα περιλαμβάνει διακοσμητικό πάνελ (στην περίπτωση της κασέτας), εναλλάκτη θερμότητας, ανεμιστήρα, standard αντλία συμπυκνωμάτων μενομετρικού ύψους 500mm και είναι έτοιμη για σύνδεση με δίκτυο ψυκτικού μέσου, αποχέτευσης συμπυκνωμάτων και ηλεκτρικού ρεύματος.

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

Το απαιτούμενο καθαρό ύψος ψευδοροφής για την τοποθέτηση της εσωτερικής μονάδας είναι 300mm.

Η επιθυμητή θερμοκρασία για κάθε χώρο ελέγχεται και επιτυγχάνεται μέσω μικροεπεξεργαστή, ο οποίος επεξεργάζεται τις διάφορες παραμέτρους (θερμοκρασία αέρα επιστροφής και επιθυμητή θερμοκρασία χώρου για τον διαφορικό έλεγχο, καθώς και οι θερμοκρασίες αέριου και υγρού ψυκτικού για τον έλεγχο της υπερθέρμανσης) και προβαίνει σε διορθωτικές ρυθμίσεις (άνοιγμα-κλείσιμο εκτονωτικής, ταχύτητα ανεμιστήρα).

Η μονάδα ελέγχεται από το δικό της χειριστήριο, θα υπάρχει όμως η δυνατότητα, αν απαιτηθεί, να συνδεθεί και δεύτερο χειριστήριο ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχός της από δύο διαφορετικά σημεία.

Οι προτεινόμενες εσωτερικές μονάδες έχουν δυνατότητα λήψης νωπού αέρα.

Τέλος ο αισθητήρας θερμοκρασίας που υπάρχει στην επιστροφή της μονάδας, μπορεί να αντικατασταθεί από απομακρυσμένο αισθητήρα θερμοκρασίας, για καλύτερο έλεγχο των συνθηκών του χώρου.

ΕΝΑΛΛΑΚΤΗΣ ΘΕΡΜΟΤΗΤΑΣ ΑΕΡΑ-ΑΕΡΑ

Ο εναλλάκτης θερμότητας αέρα-αέρα θα είναι κατάλληλος για σύνδεση με αεραγωγούς για την προσαγωγή νωπού αέρα και την ταυτόχρονη απόρριψη αέρα στο περιβάλλον.

Οι δύο ποσότητες αέρα θα συναλλάσσουν θερμότητα, με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται ο προκλιματισμός του νωπού αέρα και έτσι εξοικονόμηση μεγαλύτερη του 75%.

Ο εναλλάκτης θα διαθέτει ψυκτικό στοιχείο και αφυγραντήρα καθώς και δύο ανεμιστήρες με ιδιαίτερα χαμηλή στάθμη θορύβου. Ο εναλλάκτης θα διαθέτει φίλτρο υψηλής απόδοσης.

ΕΠΙΤΟΙΧΟ ΧΕΙΡΙΣΤΗΡΙΟ (REMOTE CONTROLLER)

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

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

Οι δυνατότητες του remote controller είναι οι ακόλουθες :

- Λειτουργία (ψύξη, θέρμανση, αφύγρανση, ανεμιστήρας, ένδειξη απόψυξης).
- Ένδειξη ταχύτητας (υψηλή - χαμηλή).
- Ρύθμιση θερμοκρασίας ανά 1°C.
- Χρονοδιακόπτη ρύθμισης λειτουργίας.
- Ένδειξη ρύπανσης φίλτρου.
- Διακόπτη ελέγχου δοκιμών.
- Ένδειξη βλάβης με κωδικό αριθμό για εύκολο και γρήγορο προσδιορισμό της.
- Δυνατότητα σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου και αντίστοιχη ένδειξη εφ' όσον υπάρχει κεντρική σύνδεση. Στην περίπτωση σύνδεσης με κεντρικό πίνακα ελέγχου εκτός των άλλων θα υπάρχει η δυνατότητα χρονικού προγραμματισμού για κάθε εσωτερική μονάδα ξεχωριστά.

ΨΥΚΤΙΚΟ ΚΥΚΛΩΜΑ

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

ΠΕΡΙΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΕ ΨΥΚΤΙΚΟ ΜΕΣΟ

Κάθε σύστημα θα περιέχει μικρή ποσότητα σε ψυκτικό μέσο για λόγους μείωσης της ποσότητας κατά την αντικατάστασή του σε περίπτωση συντήρησης αλλά και για λόγους περιβαλλοντολογικούς και η οποία δεν υπερβαίνει τα 12.5 kg R410a ανά module εξωτερικής μονάδας.

ΑΣΦΑΛΙΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

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

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

ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΚΤΗΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ

Λόγω της λειτουργίας του συστήματος χωρίς ελαιοπαγίδες, θα υπάρχει ειδικός μηχανισμός για ανάκτηση του λαδιού στους συμπιεστές. Η λειτουργία ανάκτησης λαδιού θα πραγματοποιείται αυτόματα ανάλογα με τον χρόνο λειτουργίας του συστήματος.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΛΑΔΙΟΥ

Η λειτουργία αυτού του προγράμματος θα διασφαλίζει την βέλτιστη λειτουργία του συστήματος και ότι υπάρχει το απαιτούμενο λάδι για την λειτουργία κάθε συμπιεστή σε κάθε module ώστε να διατηρείται η αξιοπιστία των συμπιεστών. Αυτόματοι διαγνωστικοί έλεγχοι θα διενεργούνται κάθε 6 λεπτά της ώρας στους συμπιεστές που βρίσκονται σε λειτουργία ώστε να διασφαλιστεί ότι υπάρχει αρκετό λάδι για την λειτουργία τους.

Κάθε συμπιεστής θα είναι εξοπλισμένος με εσωτερικό κύκλωμα εξισορρόπησης λαδιού, αποτελούμενο από σύστημα διαχωρισμού ελαίου και κύκλωμα επιστροφής ελαίου. Αυτό θα διασφαλίζει ότι η μέγιστη δυνατή ποσότητα λαδιού επιστρέφει στον συμπιεστή πριν εισέλθει στο κύκλωμα ψυκτικών σωληνώσεων.

ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΠΟΨΥΞΗΣ

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

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ

Ο κεντρικός έλεγχος των συστημάτων θα πραγματοποιείται μέσω νέου συστήματος καλωδίωσης ("super wiring system"), το οποίο αντικαθιστά την καλωδίωση που απαιτούσαν οι προηγούμενες σειρές από τον κεντρικό πίνακα σε κάθε εσωτερική μονάδα, με απλούστερο σύστημα καλωδίωσης, το οποίο απαιτεί την σύνδεση με τον κεντρικό πίνακα μόνο των εξωτερικών μονάδων VRV - INVERTER.

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

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

1. Δυνατότητα ελέγχου λειτουργίας και ρυθμίσεων σε επίπεδο ζώνης (zone control μία ζώνη μπορεί να αποτελείται από περισσότερα από ένα group μονάδων: από 1 έως 64 group).
2. Δυνατότητα ελέγχου λειτουργίας όλων των εσωτερικών μονάδων στο επίπεδο του group.
3. Ρύθμιση λειτουργίας όλων των εσωτερικών μονάδων ανεξάρτητα από τις ρυθμίσεις των επίτοιχων χειριστηρίων (στο επίπεδο της ζώνης μία ζώνη μπορεί να οριστεί και από ένα group που αποτελείται από μία εσωτερική μονάδα : ζώνη=μονάδα).
4. Πληροφορίες λειτουργίας και βλάβης όλων των εσωτερικών μονάδων (Αυτοδιάγνωση βλαβών).
5. Έλεγχο ON OFF των μονάδων αερισμού σε συνδυασμό με το σύστημα κλιματισμού.
6. Έλεγχο και προγραμματισμό των μονάδων που εξυπηρετούν κοινόχρηστους χώρους, όταν δε θα τοποθετηθούν επίτοιχα χειριστήρια.

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

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

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

ON/OFF σαν group ή μεμονωμένη μονάδα.

Ένδειξη λειτουργικής κατάστασης κάθε group.

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

3.20 ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΟΙ ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ

3.20.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

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

ΠΑΧΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑΣ ΚΑΙ ΕΙΔΟΣ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ		
Μεγαλύτερη διάσταση αεραγωγού	Πάχος λαμαρίνας	Συνδέσεις
Μέχρι 450 mm	0.6mm	συρτάρι
451 μέχρι 500 mm	0.7mm	συρτάρι
501 μέχρι 650 mm	0.7mm	φλάντζα 25mm
651 μέχρι 1000 mm	0.9mm	φλάντζα 35mm
1001 μέχρι 1200 mm	1.0mm	φλάντζα 35mm

Οι αεραγωγοί θα κατασκευασθούν σε κομμάτια μήκους μικρότερο από 1.2m έκαστο.

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

1. Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού μέχρι 50cm με συνδετικό κομμάτι χωρίς χείλος [συρτάρι].
2. Για μεγαλύτερη πλευρά αεραγωγού πάνω από 50cm με σύνδεσμο τύπου τυποποιημένης φλάντζας (SLIP-ON FLANGE) ύψους 25 ή 35mm όπως φαίνεται στον παραπάνω πίνακα.

Για ενίσχυση της ακαμψίας των αεραγωγών, αυτοί θα "πρεσάρονται" ανά 30cm μήκος προκειμένου να διαμορφωθεί περιμετρική αύλακα (νεύρο).

3.20.2 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ

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

3.20.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Σε μερικές θέσεις του δικτύου των αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρυθμίσεως ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα έχουν μοχλό χειρισμού απ'έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Τμήματα στροφής [γωνιές] των αεραγωγών θα κατασκευασθούν με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψεως. Όπου για λόγους αρχιτεκτονικούς δεν είναι αυτό δυνατόν, επιτρέπεται η εφαρμογή μικρότερης ή και μηδενικής ακτίνας καμπυλότητας, θα τοποθετηθούν όμως περσίδες στροφής διπλής ακτίνας καμπυλότητας [με μεταβαλλόμενο πάχος].

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών απ' τα καθοριζόμενα στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου λόγοι αρχιτεκτονικοί το επιβάλλουν, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η

ισοδύναμη διάμετρος της διατομής του αεραγωγού θα μείνει αμετάβλητη, λαμβανομένης υπόψη της ισοδυναμίας από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

3.20.4 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΗΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Μετά από πρόταση του αναδόχου που θα εγκριθεί από την επίβλεψη θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των κομματιών αυτών που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση [διέλευση από τοίχους κ.λ.π.]. Οι συνδέσεις αυτές θα κατασκευασθούν σύμφωνα με την περιγραφή στην παράγραφο 2 της προηγούμενης σελίδας.

3.20.5 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω γαλβανιζέ ράβδων κοχλιοτομημένων σε όλο το μήκος τους οι οποίες θα στερεούνται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ			
Ημιπερίμετρος αεραγωγού	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων	Διάμετρος ντίζας (δύο ντίζες ανά στήριγμα)	Γωνία βάσεως
(mm)	(m)	(mm)	(-)
760	2.4	M6	25x25x3
1830	2.4	M8	40x40x3
2440	2.4	M10	50x50x3
3050	3.0	M12	64x64x5

Τα κατακόρυφα δίκτυα αεραγωγών θα γίνονται με μεταλλικά φουρούσια τα οποία θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

3.21 ΑΕΡΑΓΩΓΟΙ ΚΥΚΛΙΚΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ ΑΠΟ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΗ ΛΑΜΑΡΙΝΑ

3.21.1 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβδόφυλλα που το πάχος τους καθορίζεται από την διάμετρο ως εξής:

Διάμετρος	Πάχος λαμαρίνας
Μέχρι 200mm	0.50mm
201 μέχρι 400mm	0.60mm
401 μέχρι 660mm	0.70mm
661 μέχρι 910mm	0.850mm

Οι συνδέσεις κατά προέκταση των διαφόρων κομματιών των αεραγωγών μεταξύ τους θα γίνονται με χρήση κυκλικής "μούφας" διαμέτρου 3mm μικρότερης του αντίστοιχου αεραγωγού και μήκους 20cm τουλάχιστον.

Η "μούφα" θα εισχωρεί ίδιο βάθος και στα δύο τμήματα κυκλικού αεραγωγού που πρόκειται να συνδεθούν.

3.21.2 ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Η ανάρτηση των οριζόντιων τμημάτων των αεραγωγών θα γίνεται από την οροφή μέσω γαλβανιζέ ράβδων κοχλιοτομημένων σε όλο το μήκος τους οι οποίες θα στερεούνται μέσα στο σκυρόδεμα της πλάκας με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

ΑΝΑΡΤΗΣΕΙΣ ΚΥΚΛΙΚΩΝ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ				
Τα κατ ακό ρυφ α δίκτ υα αερ αγω γών θα γίνο	Διάμετρος	Μέγιστη απόσταση μεταξύ στηριγμάτων	Διάμετρος ντιζας	Αριθμός ντιζών ανά ανάρτηση
	(mm)	(m)	(mm)	(-)
	250	3.5	M6	1
	460	3.5	M8	1
	610	3.5	M8	1
	900	3.5	M8	2
	1270	3.5	M10	2

νται με μεταλλικά φουρούσια τα οποία θα στερεώνονται στα οικοδομικά στοιχεία με την βοήθεια βυσμάτων εκτονώσεως και κοχλιών.

3.21.3 ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΑΠΟ ΔΙΑΒΡΩΣΕΙΣ

Τα τμήματα της κατασκευής και των στηριγμάτων των αεραγωγών από μορφοσίδηρο, θα προστατεύονται καλά από την διάβρωση με διπλή στρώση γραφιτούχου μίνιου. Η επιστροφή αυτή θα γίνεται μετά από πλήρη και επιμελημένο καθαρισμό των επιφανειών των κομματιών και πριν από την τελική συναρμογή τους με τους αεραγωγούς, για προστασία και των επιφανειών των καλυπτομένων από τα ελάσματα μετά την συναρμογή.

3.21.4 ΕΙΔΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Σε μερικές θέσεις του δικτύου των αεραγωγών προβλέπεται η εγκατάσταση διαφραγμάτων ρυθμίσεως ποσότητας αέρα ή διαχωρισμού. Αυτά θα κατασκευασθούν από φύλλα γαλβανισμένης λαμαρίνας, θα έχουν μοχλό χειρισμού απ' έξω, με διάταξη ακινητοποίησης.

Τμήματα στροφής [γωνιές] των αεραγωγών θα κατασκευασθούν με ακτίνα καμπυλότητας της εσωτερικής επιφάνειας της καμπύλης ίση προς τη διάσταση του αεραγωγού κατά την ακτίνα κάμψεως.

Παρέκκλιση των διαστάσεων των αεραγωγών από τα καθοριζόμενα στα σχέδια επιτρέπεται σε θέσεις όπου λόγοι αρχιτεκτονικοί το επιβάλλουν, αλλά μόνο με την προϋπόθεση ότι η ισοδύναμη διάμετρος της διατομής του αεραγωγού θα μείνει αμετάβλητη, λαμβανομένης υπόψη της ισοδυναμίας από άποψη τριβών και πάντα μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

3.21.5 ΠΡΟΒΛΕΨΗ ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑΣ ΑΠΟΣΥΝΑΡΜΟΛΟΓΗΣΕΩΣ ΑΕΡΑΓΩΓΩΝ

Μετά από πρόταση του αναδόχου που θα εγκριθεί από την επίβλεψη θα προβλεφθούν σε ορισμένες θέσεις των αεραγωγών συνδέσεις των κομματιών αυτών που επιδέχονται αποσυναρμολόγηση [διέλευση από τοίχους κ.λ.π.]. Οι συνδέσεις αυτές θα κατασκευασθούν με ζεύγος φλαντζών από σιδηρογωνιές όπως έχει ήδη περιγραφεί.

3.22 ΣΤΟΜΙΑ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ - ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

3.22.1 ΣΤΟΜΙΑ ΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ

Αυτά θα είναι σχήματος ορθογωνικού, με σταθερές περσίδες. Η κλίση των περσίδων θα πρέπει να μπορεί να ρυθμιστούν από μπρος, με ειδικούς μοχλούς, που θα συνοδεύουν κάθε στόμιο.

Κάθε στόμιο θα έχει τις τρύπες που χρειάζονται για τη στερέωσή του, σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες βίδες, κατάλληλου μήκους, με επιχρωμιωμένο κεφάλι. Ακόμα κάθε στόμιο θα έχει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό, για τη στεγανή προσαρμογή του πάνω στον αεραγωγό.

3.22.2 ΣΤΟΜΙΑ ΛΗΨΗΣ ΝΩΠΟΥ ΑΕΡΑ ΚΑΙ ΑΠΟΡΡΙΨΗΣ

Τα στόμια λήψης φρέσκου αέρα και απόρριψης στο ύπαιθρο θα είναι κατασκευασμένα από ανοδευμένο αλουμίνιο και θα αποτελούνται από ένα πλαίσιο και ενσωματωμένα πτερύγια υπό κλίση σε οριζόντια διάταξη.

Επίσης θα έχουν εσωτερικά μία γαλβανισμένη σίτα, ώστε να μην μπαίνουν έντομα, πουλιά, κλπ.

Η κλίση των πτερυγίων θα είναι τέτοια που να μην επιτρέπει την εισροή βρόχινων νερών.

Τα στόμια θα τοποθετηθούν σε τοίχους μέσα σε πλαίσιο ή σε ειδική κατασκευή τύπου "μανιτάρι" στον περιβάλλοντα χώρο και θα έχουν όλα τα υλικά και μικροϋλικά που απαιτούνται για την στερέωση και στεγανοποίηση από τις εξωτερικές συνθήκες (όμβρια, κλπ).

3.22.3 ΣΤΟΜΙΑ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΟΡΘΟΓΩΝΙΚΑ, ΚΑΤΑΛΛΗΛΑ ΓΙΑ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΙΧΟ Η ΑΕΡΑΓΩΓΟ

Αυτά θα είναι σχήματος ορθογωνικού, με δύο σειρές ρυθμιζόμενες περσίδες, από τις οποίες η μια (η μπροστινή) θα είναι με οριζόντιες περσίδες και η άλλη (η πίσω) με κατακόρυφες περσίδες, καθώς και με ρυθμιστικό διάφραγμα πίσω από τις περσίδες, πολύφυλλο, με φύλλα που κινούνται αντίθετα ανα δύο (OPPOSED BLADE DAMPER). Τόσο η κλίση των περσίδων, όσο και το άνοιγμα του ντάμπερ πρέπει να μπορεί να ρυθμιστούν από μπρος, με ειδικούς μοχλούς, που θα συνοδεύουν κάθε στόμιο. Κάθε στόμιο θα έχει τις τρύπες που χρειάζονται για τη στερέωσή του, σε κανονικές θέσεις και θα συνοδεύεται από τις αναγκαίες βίδες, κατάλληλου μήκους, με επιχρωμιωμένο κεφάλι. Ακόμα κάθε στόμιο θα έχει παρέμβυσμα από αφρώδες ελαστικό, για τη στεγανή προσαρμογή του πάνω στον αεραγωγό.

3.23 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΜΕΣΗΣ ΤΑΣΗΣ

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου εξοπλισμού είναι τα παρακάτω:

- Ονομαστική τάση : 24KV.
- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Ονομαστικό ρεύμα : 400A.
- Διηλεκτρική αντοχή : 50/125KV.
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 12.5 KA/1sec.
- Τεχνικά χαρακτηριστικά πεδίου άφιξης
- Το πεδίο άφιξης θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:
- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630 A.

- Υποδοχές για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Διακόπτη φορτίου εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A, 50/125KV, 12.5KA/1sec, σε κοινό κέλυφος με γειωτή, με ικανότητα ζεύξεως στο βραχυκύκλωμα (make proof).
- Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας CIT για το διακόπτη φορτίου και το γειωτή.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.
- Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη φορτίου (2NO+2NC) και τον γειωτή (1NO+1NC).
- Αλεξικέραυνο
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά .

Τεχνικά χαρακτηριστικά πεδίου προστασίας με αυτόματο διακόπτη ισχύος, ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας & όργανα μετρήσεων

Το πεδίο προστασίας / αναχωρήσεως προς τον μετασχηματιστή θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

- Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630A.
- Υποδοχές για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.
- Αποζεύκτη εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A, 50/125KV, 12.5KA/1sec, με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας CS σε κοινό κέλυφος με γειωτή.
- Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) εξαφθοριούχου θείου (SF6) 24KV, 630A , 50/125KV, 16KA/1sec, με τηλεχειριζόμενο (110V-DC) μηχανισμό λειτουργίας RI για την τάνυση των ελατηρίων, με πηνίο εργασίας και μετρητή χειρισμών, βοηθητικές επαφές (3NO + 3NC) και πηνία ζεύξης και απόζευξης 110V-DC.
- Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι.
- Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως εποξειδικής ρητίνης, 24KV, 16KA/1sec
- Ψηφιακό Η/Ν δευτερογενούς προστασίας τύπου SEPAM 1000 S 01 MG 110V-DC, προστασίας από υπερένταση, βραχυκύκλωμα και σφάλμα γης. Σε αλφαριθμητικό display στην πρόσοψη δίδονται μεταξύ άλλων, τα ρεύματα λειτουργίας των φάσεων.
- Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.
- Πηνίο έλλειψης τάσης με μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης 0 έως 3sec.
- Τρία αμπερόμετρα, τύπου flush mounted, 72 x 72 mm.
- Δυο μετασχηματιστές τάσεως
- Δύο βολτόμετρα, τύπου flush mounted.

Σημείωση: Τα παραπάνω πεδία θα είναι τυποποιημένα, modular και θα υπάρχουν διαθέσιμα πιστοποιητικά δοκιμών. Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι απόλυτα συντονισμένος με τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και τον πίνακα της ΔΕΗ σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη

χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία) και εγκεκριμένος από την ΔΕΗ.

3.24 ΓΕΝΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως προβλέπεται μεταλλικής κατασκευής από κυψέλες τύπου χρηματοκιβωτίου δοκιμασμένες στο εργοστάσιο παραγωγής τους. Θα αποτελείται από τυποποιημένα πεδία. Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσεως περιλαμβάνει την κυψέλη αφίξεως με τα ενδεικτικά όργανα, τον αυτόματο διακόπτη ισχύος, και τις κυψέλες αναχωρήσεων, σύμφωνα με τα σχέδια.

Μεταλλική κατασκευή πίνακα

Κάθε κυψέλη προβλέπεται ανεξάρτητη από τις λοιπές, προστασίας IP 40 και IEC 144, κατάλληλη για εσωτερικό χώρο και τοποθέτηση επάνω σε δάπεδο, είτε ελεύθερα είτε κοντά σε τοίχο.

Τα κατακόρυφα τοιχώματα και το επάνω μέρος κάθε κυψέλης προβλέπονται από χαλυβδόελασμα ντεκαπέ πάχους κατ' ελάχιστον 2mm βαμμένο εσωτερικά και εξωτερικά μετά από προηγούμενη φωσφάτωση με δύο στρώσεις αντισκωριακής βαφής και μία στρώση ντούκο χρώματος γκρί. Τα ελάσματα θα στηρίζονται επάνω σε σκελετό από μορφοσίδηρο ώστε να προσδίδεται στην κυψέλη απόλυτη ακαμψία.

Η εμπρόσθια όψη κάθε κυψέλης θα φέρει θύρα στο πλήρες πλάτος και ύψος της κυψέλης, σύμφωνα με τα σχέδια. Επάνω στην θύρα θα υπάρχει παράθυρο κατοπτεύσεως του εσωτερικού της κυψέλης και ευκρινές διάγραμμα των εσωτερικών οργάνων (mimic diagram).

Οι κυψέλες θα συνδέονται μεταξύ τους ώστε να αποτελούν ενιαίο πίνακα που θα μπορεί μελλοντικά να επεκτείνεται με την προσθήκη νέων κυψελών.

Ηλεκτρολογική κατασκευή πίνακα

Κάθε κυψέλη του πίνακα θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα διακοπής, προστασίας και μετρήσεως ως αυτά παρουσιάζονται στο μονογραμμικό διάγραμμα του Υ/Σ αλλά και κάθε άλλο στοιχείο και εξάρτημα που δεν αναφέρεται στις προδιαγραφές και τα σχέδια αλλά θεωρείται απαραίτητο για την ασφαλή και πλήρη λειτουργία του πίνακα.

Ο χειρισμός των οργάνων διακοπής και ζεύξεως θα γίνεται από την εμπρόσθια όψη των αντιστοιχών κυψελών χωρίς να απαιτείται άνοιγμα της θύρας.

Οι ζυγοί φάσεων προβλέπονται από ηλεκτρολυτικό χαλκό και θα είναι βαμμένοι στα τρία χρώματα των φάσεων. Η διατομή και στήριξη των ζυγών θα είναι κατάλληλες για την προβλεπόμενη ένταση βραχυκυκλώματος.

Οι ζυγοί ουδετέρου και γειώσεως προβλέπονται με πλήρη διατομή, δηλαδή ίση με την διατομή των ζυγών των φάσεων.

Οδηγίες εγκατάστασης

Η τοποθέτηση των κυψελών στη θέση τους και η σύνδεση μεταξύ τους και με τα εισερχόμενα και απερχόμενα καλώδια θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου κάτω από την επίβλεψη Διπλωματούχου Ηλεκτρολόγου Μηχανικού.

Έλεγχος και δοκιμές

Κατά την πλήρη αποπεράτωση της εγκαταστάσεως και πριν ο πίνακας τεθεί υπό τάση θα ελεγχθεί η σωστή συνδεσμολογία του πίνακα, η ηλεκτρική συνέχεια των κυψελών και η ύπαρξη γειώσεως.

Στη συνέχεια ο πίνακας τίθεται υπό τάση. ελέγχεται η κανονική του λειτουργία και οι ενδείξεις των οργάνων μετρήσεως και διενεργούνται οι προβλεπόμενοι έλεγχοι.

3.25 ΠΙΝΑΚΑΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΕΩΣ 3200Α

Γενικά

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι τύπου πεδίου, κατάλληλος για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο, εύκολα επεκτεινόμενος. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός και πίσω πλευρά

Πρότυπα

Η κατασκευή του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 – 1.

Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης θα πρέπει να έχει τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	Έως 3200A (βλ. μονογραμμικά σχέδια)
Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e	500V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών U_i	1000V
Συχνότητα Λειτουργίας	50/ 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec)	Maximum 85 KA/1 sec

Κατασκευή

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκίμων τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας:

IP 20 με πλαίσιο/ πόρτα (με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού) ή επιλογή IP 30 με σταθερό μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα (διαφανή ή αδιαφανή) .

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα πρέπει να είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού-διακοπτικού εξοπλισμού-συσκευών: Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα χαμηλής τάσης και να προτιμούνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60439 - 1 .

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την απόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.

Επίσης για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης η τοποθέτηση των συσκευών και προστατευτικών διαχωριστικών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται εσωτερική διαμερισματοποίηση τύπου Form 2.

(Σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1)

Χαρακτηριστικά κυρίων ζυγών διανομής: Η ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα πρέπει να είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα πρέπει να είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 °C 30s/30s.

Όδευση Καλωδίων Βοηθητικών κυκλωμάτων: Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες

Σήμανση Ηλεκτρικού Πίνακα, Σήμανση Συσκευών: Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης (αλλά και των ζυγών ουδετέρου και γείωσης).

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Διασφάλιση Ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση " CE " σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και πολυγραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

3.26 ΠΙΝΑΚΕΣ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ ΕΩΣ 630Α

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμοι από την εμπρός πλευρά. Η κατασκευή των πινάκων θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439-1

Οι πίνακες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

Ονομαστική Ένταση Λειτουργίας In	Σύμφωνα με τους υπολογισμούς
Ονομαστική τάση λειτουργίας	500V
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης Ui	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γείωσης	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα Icw (kA - rms/1sec)	Maximum 25 KA / 1s

Κατασκευή

Τα μεταλλικά μέρη των πινάκων θα είναι κατασκευασμένα από ηλεκτρολυτικά χαλύβδινα μεταλλικά ελάσματα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλλύματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγόμενες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) .

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας: IP 23 (απλοί πίνακες) ή εναλλακτικά IP 43 , IP 55 (στεγανοί πίνακες).

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN50102.

Για την διανομή του ηλεκτρικού ρεύματος στα διάφορα κυκλώματα του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιούνται κατά το δυνατό προκατασκευασμένες διανομές. Ειδικότερα:

- Η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής
- Η διανομή σε σειρά μικροαυτοματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

Σήμανση Πίνακα Διανομής, Σήμανση Συσκευών

Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή.

Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των μπαρών κάθε φάσης (αλλά και των μπαρών ουδετέρου και γείωσης).

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληρεί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεστούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή
- Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68.

Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό.

Επίσης μαζί με τους ηλεκτρικούς πίνακες θα πρέπει να παραδοθούν και τα μονογραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής τους.

3.27 ΕΡΜΑΡΙΟ ΠΥΚΝΩΤΩΝ ΔΙΟΡΘΩΣΗΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ

3.27.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στην προδιαγραφή αυτή καθορίζονται οι απαιτήσεις για τον σχεδιασμό, την κατασκευή και τον έλεγχο εξοπλισμού διόρθωσης συντελεστή ισχύος καθώς και του απαραίτητου βοηθητικού εξοπλισμού. Η εγκατάσταση του τριφασικού πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να γίνεται σε εσωτερικό χώρο, να πραγματοποιείται από εξειδικευμένο προσωπικό ενώ θα παρέχεται, από τον κατασκευαστή, όλη η απαραίτητη πληροφορία για την εγκατάσταση, την λειτουργία και την συντήρησή του.

3.27.2 ΠΡΟΤΥΠΑ

Ο σχεδιασμός του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να συμμορφώνεται με τις απαιτήσεις των τελευταίων τρεχουσών εκδόσεων των παρακάτω προτύπων καθώς και με τις ειδικές απαιτήσεις της παρούσας προδιαγραφής.

- IEC 60831: Μέρος 1&2 – Πυκνωτές ισχύος με ιδιότητες αυτοεπούλωσης για a.c συστήματα ονομαστικής τάσης μέχρι και 1 kV.
- IEC 61921: Πυκνωτές για διόρθωση συντελεστή ισχύος. Συστοιχίες πυκνωτών χαμηλής τάσης.
- IEC 60439-1: Συναρμολόγηση διακοπτικού εξοπλισμού και εξοπλισμού ελέγχου χαμηλής τάσης.
- IEC 60947: Διακοπτικός εξοπλισμός χαμηλής τάσης.
- Μέρος 2: Αυτόματοι διακόπτες
- Μέρος 4: Εξοπλισμός ελέγχου για τάσεις μέχρι και 1000V a.c.
- IEC 60269: Ασφάλειες Χ. Τ.
- IEC 60289: Πηνία
- IEC 60529: Βαθμός προστασίας παρεχόμενος από ερμάρια (κώδικας IP)
- UL 810: Πυκνωτές

3.27.3 ΣΧΕΔΙΑΣΗ

Θερμοκρασία περιβάλλοντος

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. κατασκευάζεται ώστε να λειτουργεί στις ακόλουθες θερμοκρασίες περιβάλλοντος (εσωτερικός χώρος):

- Μέγιστη θερμοκρασία: 40°C
- Μέση θερμοκρασία κατά τη διάρκεια 24 ωρών: 35°C
- Ετήσιος μέσος όρος: 25°C
- Ελάχιστη θερμοκρασία: -5°C

Υψόμετρο

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. κατασκευάζεται για εγκατάσταση σε υψόμετρο μέχρι και 2000 μέτρα.

Υγρασία

Η αντοχή του εξοπλισμού στην υγρασία θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60439-1: 50% υγρασία και μέγιστη θερμοκρασία 40oC.

Βαθμός ρύπανσης

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε περιβάλλον με μέγιστο βαθμό ρύπανσης κλάσης 3, όπως αυτός ορίζεται από το πρότυπο IEC 60815.

Ορισμός «κλάσης 3» : παρουσία αγωγίμης ρύπανσης ή παρουσία ξηρής μη αγωγίμης ρύπανσης η οποία καθίσταται αγωγήμη λόγω υγροποίησης.

3.27.4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Δίκτυο Χαμηλής Τάσης

- Ονομαστική τάση συστήματος : 400 ή 415 V
- Ανοχή Τάσης : +/- 10 %
- Συχνότητα λειτουργίας : 50 Hz

Μόλυνση λόγω αρμονικών

Ο πίνακας αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να σχεδιάζεται ώστε να αντέχει στην μόλυνση λόγω αρμονικών καθώς και να αποφεύγεται η ενίσχυση των αρμονικών.

Οι ακόλουθοι κανόνες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη.

- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 415 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μικρότερη ή ίση του 15 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) \leq 5\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V (για δίκτυο 400 V) εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 15 και 25 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($5\% \leq THD(I) \leq 10\%$).
- Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται πυκνωτές με ονομαστική τάση λειτουργίας 480 V σε συνδυασμό με στραγγαλιστικά πηνία με συχνότητα συντονισμού στα 135, 190 ή 215 Hz εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεταξύ 25 και 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($10\% \leq THD(I) \leq 20\%$).
- Λύσεις φιλτραρίσματος αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται εάν η ισχύς σε kVA, των φορτίων που παράγουν αρμονικές, είναι μεγαλύτερη από 50 % της ισχύς του μετασχηματιστή ($THD(I) > 20\%$).

Τροφοδοσία

Η τάση τροφοδοσίας του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης Χ.Τ. θα πρέπει να είναι: 400/415V, 3 φάσεις, 4 καλώδια, 50Hz.

Τα κυκλώματα ελέγχου, οι ανεμιστήρες, και οι αντι-συμπυκνωτικοί θερμαντήρες θα λειτουργούν με μονοφασική τάση 400/230 V ,50 Hz.

Πυκνωτές

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι χαμηλών απωλειών, ελεγμένες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60831 μέρος 1&2 και θα αποτελούνται από μονοφασικά στοιχεία. Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από ξηρή μεμβράνη επιμεταλλωμένου πολυπροπυλενίου με ιδιότητα αυτοεπούλωσης και να τοποθετείται σε ξεχωριστό περίβλημα.

Κάθε μονοφασικό στοιχείο θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένο σύστημα προστασίας το οποίο θα πρέπει να περιλαμβάνει μία ασφάλεια HRC, ένα διακόπτη υπερπίεσης όπως επίσης και μια εσωτερική αντίσταση εκφόρτισης έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ότι ο πυκνωτής θα εκφορτίζεται υπό τάση η οποία δεν θα ξεπερνά τα 50V (μέτρηση στους ακροδέκτες του πυκνωτή) ένα λεπτό μετά την αποσύνδεση από την παροχή ισχύος.

Η χρήση PCB (polychlorinated biphenols) και λαδιού για την διαπότιση του πυκνωτή δεν θα είναι αποδεκτά.

Οι απώλειες του πυκνωτή σε Watts δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 0.5 W/kVar , συμπεριλαμβανοντας και τις αντιστάσεις εκφόρτισης.

Περίβλημα και σύνδεση

Τα μονοφασικά στοιχεία, από τα οποία θα συνίσταται ο τριφασικός πυκνωτής, θα πρέπει να τοποθετούνται σε ξεχωριστό πλαστικό περίβλημα.

Το πλαστικό υλικό θα πρέπει να είναι τύπου V0, αυτοσβενόμενο, σύμφωνα το πρότυπο UL810.

Οι τριφασικές μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να είναι εσωτερικού τύπου.

Κάθε μονάδα πυκνωτή θα πρέπει να παρέχεται με τρεις ακροδέκτες σύνδεσης ενώ δεν θα απαιτείται σύνδεση γείωσης.

Πιστοποίηση

Οι μονάδες πυκνωτών θα πρέπει να σχεδιάζονται και να κατασκευάζονται σε εργοστάσια που διαθέτουν πιστοποίηση κατά ISO 9001 και ISO 14001. Τα πιστοποιητικά θα πρέπει να είναι διαθέσιμα κατά απαίτηση.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Ανοχή τιμής χωρητικότητας: -5, + 10 %
- Επίπεδο μόνωσης:
- Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz : 4 kV
- Αντοχή σε παλμό 1.2 / 50 μs: 15 kV
- Κλάση θερμοκρασίας: -25 / D
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος χώρου:
- Μέγιστη: 550 C
- Μέση θερμοκρασία (στο 24ωρο) : 450 C
- Μέση ετήσια θερμοκρασία: 350 C
- Επιτρεπτές υπερφορτίσεις ρεύματος: 30 % μόνιμα
- Επιτρεπτές υπερτάσεις:
- 8 ώρες σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 10 %
- 30 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 15 %
- 5 λεπτά σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 20 %
- 1 λεπτό σε κάθε περίοδο 24 ωρών: 30 %

3.27.5 ΟΡΓΑΝΟ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΤΙΣΤΑΘΜΙΣΗΣ

Το όργανο αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να είναι ηλεκτρονικού τύπου με ικανότητα ελέγχου της σύνδεσης και αποσύνδεσης 6 βημάτων πυκνωτών, μέσω των αντίστοιχων ρελέ πυκνωτών.

Το όργανο θα πρέπει να επιτρέπει τον έλεγχο 6 βημάτων πυκνωτικών μονάδων

- Οθόνη: LED 4 ψηφίων
- Τύπος σύνδεσης: φάση - φάση
- Χαρακτηριστικά σύνδεσης: δεν θα πρέπει να επηρεάζεται από την πολικότητα του Μ/Τ έντασης (CT) και από την διαδοχή των φάσεων.
- Τάση εισόδου: 320...460 V AC
- Ρεύμα λειτουργίας: 50mA – 5.5 A
- Ρεύμα εισόδου: CT .../ 5 A κλάση 1
- Κλάση μέτρησης: 1 %
- Ξηρές επαφές εξόδου: 3A / 250V – 1A / 400V
- Εξωτερική επαφή alarm: Ναι

Θα πρέπει να παρέχονται οι ακόλουθες πληροφορίες:

- Συν(φ)
- Τιμή συντελεστή ισχύος
- RMS τιμή τάσης και ρεύματος
- Τιμή ενεργού ισχύος (W)
- Τιμή άεργου ισχύος (Var)
- Τιμή φαινομένης ισχύος (VA)

Θα πρέπει να παρέχονται τα ακόλουθα Alarms και προειδοποιήσεις:

- Υπέρταση
- Χαμηλός συντελεστής ισχύος
- Υπερ-αντιστάθμιση
- Ρύθμιση συντελεστή ισχύος: Ψηφιακά 0.85 επαγωγικό με 1.00 επαγωγικό.
- Λειτουργία και μέτρηση τεσσάρων τεταρτημόριων.
- Ρύθμιση C/K: Αυτόματη αναζήτηση ή χειροκίνητη ρύθμιση.
- Κλάση ακριβείας: 1 %.
- Θερμοκρασία: 0 έως 55ο C κατάσταση λειτουργίας.

3.27.6 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ

Θα πρέπει να χρησιμοποιούνται ηλεκτρονόμοι, για την μεταγωγή των πυκνωτών εντός και εκτός λειτουργίας, οι οποίοι θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 60947 – 4 ενώ η ισχύς τους θα πρέπει να είναι κατάλληλη για την απαιτούμενη λειτουργία. Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη συσκευή περιορισμού ρεύματος, με αποδεδειγμένη επίδοση.

Οι ηλεκτρονόμοι θα πρέπει να μπορούν να αντέχουν 300.000 χειρισμούς.

3.27.7 ΣΤΡΑΓΓΑΛΙΣΤΙΚΑ ΠΗΝΙΑ

Σε περίπτωση δικτύου μολυσμένου λόγω αρμονικών θα πρέπει να χρησιμοποιούνται, επιπρόσθετα, στραγγαλιστικά πηνία. Το στραγγαλιστικό πηνίο θα πρέπει να αποτελείται από σιδερένιο τριφασικό πυρήνα με τυλίγματα αλουμινίου ή χαλκού. Όλα τα τμήματα του πηνίου θα πρέπει να καλύπτονται από βερνίκι για προστασία από διάβρωση. Τα στραγγαλιστικά πηνία θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60289.
- Ανοχή: +/- 5 %
- Ανοχή μεταξύ φάσεων: $L_{μεγ.}/L_{ελαχ} < 1.07$
- Σειρά συντονισμού: 2.7 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 13.7 %) , 3.8, 4.3 (σχετική σύνθετη αντίσταση: 5.4 %)
- Επιτρεπτή υπερφόρτιση θεμελιώδους ρεύματος: 1.1 φορές το ονομαστικό ρεύμα (I1)
- Επίπεδο μόνωσης: 1.1 kV σύμφωνα με το IEC 76
- Τάση δοκιμής (τύλιγμα με πυρήνα): 3.3 kV 1 min
- Απόσταση μεταξύ ακροδεκτών και γης: 20 mm

3.27.8 ΚΑΛΩΔΙΑ

Καλώδια ελέγχου

Οι καλωδιώσεις ελέγχου θα πρέπει να πραγματοποιούνται με αγωγούς με μόνωση PVC 1000 V. Η διατομή θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστο 1.5 mm² εκτός από τους αγωγούς τροφοδοσίας του οργάνου αυτόματης αντιστάθμισης που θα πρέπει να είναι 2.5 mm². Στο Παράρτημα 2 παρατίθεται πίνακας με τις ελάχιστες διατομές καλωδίων που θα πρέπει να χρησιμοποιούνται με βάση την ισχύ του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης και του υλικού κατασκευής των αγωγών (χαλκός ή αλουμίνιο).

Για την ευκολότερη αναγνώριση των αγωγών θα πρέπει να χρησιμοποιείται σήμανση σε κάθε καλώδιο.

Καλώδια ισχύος

Το καλώδιο ισχύος θα πρέπει να είναι μαύρο με μόνωση PVC 1000 V, τύπου H07V2K.

3.27.9 ΕΡΜΑΡΙΟ

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικός εξοπλισμός) θα πρέπει να τοποθετείται σε μεταλλικό περίβλημα (ερμάριο) με βαθμό προστασίας IP 31 (IP21D στην περίπτωση που χρησιμοποιείται τεχνητός εξαερισμός).

Η πόρτα του ερμαρίου θα πρέπει να μπορεί να μανδαλώνει για την αποφυγή πρόσβασης στον εξοπλισμό διόρθωσης του συντελεστή ισχύος, ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει προστασία έναντι άμεσης επαφής στην περίπτωση που η πόρτα του ερμαρίου είναι ανοιχτή.

Ο εξαερισμός θα είναι φυσικός ή τεχνητός. Στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού αυτός θα ελέγχεται από αισθητήριο θερμοκρασίας. Κατά την τοποθέτηση θα πρέπει να διασφαλίζεται ένα κενό 10cm στο πίσω μέρος του πίνακα έτσι ώστε να επιτυγχάνεται καλός εξαερισμός.

Κάθε ερμάριο θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με ακροδέκτη γείωσης υπό τη μορφή σπειροειδούς κοχλία, διαμέτρου 10mm, προσαρμοσμένο με δύο παξιμάδια και ροδέλες.

Σχεδίαση

- Πρότυπο IEC 60439-1 και 61921
- Βαθμός προστασίας: IP 31 (IP21D στην περίπτωση τεχνητού εξαερισμού)
- Εσωτερικού τύπου
- Επίπεδο μόνωσης: 0.69 kV
- Αντοχή για 1 λεπτό στα 50 Hz 2.5 kV
- Επίπεδο βραχυκυκλώματος για 1 sec: 35 kA
- Στυπαιοθλίπτες: Όχι τρυπημένοι

Πάχος ερμαρίου

Το πάχος της λαμαρίνας του ερμαρίου θα πρέπει να είναι 1 ή 1.5 mm. Ωστόσο κάποια μεταλλικά μέρη και συσκευές στο εσωτερικού του ερμαρίου μπορούν να έχουν μικρότερο πάχος.

Επεξεργασία επιφάνειας / Βάψιμο

Τα μεταλλικά μέρη του ερμαρίου θα πρέπει να πλένονται σε ελάχιστη θερμοκρασία 40°C για την απομάκρυνση της λίπανσης και θα ξεπλένονται με νερό.

Το βάψιμο του ερμαρίου θα πρέπει να γίνεται με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας, πάχους 30 μm, που θα παρέχει προστασία από μηχανικές και χημικές καταπονήσεις. Το χρώμα του ερμαρίου θα πρέπει να είναι RAL 9001.

Στο εσωτερικό του ερμαρίου θα πρέπει να υπάρχει αυτοκόλλητη πινακίδα με τα παρακάτω χαρακτηριστικά του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:

- Άεργος ισχύς
- Ονομαστική τάση
- Συχνότητα
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC 60439-1 και IEC 61921

Ο εξοπλισμός (συστοιχίες πυκνωτών, ηλεκτρονόμοι, όργανο αυτόματης αντιστάθμισης, διακοπτικό υλικό, στραγγαλιστικά πηνία) θα πρέπει να διαθέτει σήμανση για την εύκολη αναγνώριση του.

3.27.10 ΑΣΦΑΛΙΣΗ ΠΙΝΑΚΑ

Σε κάθε περίπτωση για την κύρια απομόνωση του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης θα πρέπει να χρησιμοποιείται κατάλληλο διακοπτικό υλικό (αυτόματος διακόπτης ή διακόπτης και ασφαλεία) στην είσοδο, που θα πρέπει να έχει κατάλληλο μέγεθος έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία έναντι υπερφορτίσεων και βραχυκυκλωμάτων.

Το ονομαστικό μέγεθος της ασφάλειας ή του αυτόματου διακόπτη θα πρέπει να επιλεγεί έτσι ώστε να είναι δυνατή η ρύθμιση της θερμικής προστασίας σε:

- 1.43 φορές του ονομαστικού ρεύματος του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης για αντιστάθμιση ισχύος σε ελαφρώς μολυσμένο δίκτυο ($Gh/Sn > 15\%$).
- 1.5 φορές του ονομαστικού ρεύματος του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης για αντιστάθμιση ισχύος για μολυσμένο δίκτυο ($25\% > Gh/Sn > 15\%$).
- 1.31 φορές του ονομαστικού ρεύματος του πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης για πολύ μολυσμένο δίκτυο ($50\% > Gh/Sn > 25\%$).
- Gh : Φαινόμενη ισχύς συσκευών που δημιουργούν αρμονικές (ρυθμιστές στροφών, στατικοί μετατροπείς, ηλεκτρονικά ισχύος κλπ)
- Sn : Συνολική φαινόμενη ισχύς εγκατάστασης

3.27.11 ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΟΜΙΚΕΣ

Οι δοκιμές θα πρέπει να πραγματοποιούνται στο εργοστάσιο του κατασκευαστή σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα IEC.

Οι δοκιμές θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

- Δοκιμές σειράς για τον πίνακα αυτόματης αντιστάθμισης:
- Επιθεώρηση για συμμόρφωση με τις προδιαγραφές
- Διηλεκτρική δοκιμή: 2.5 kV για 1 λεπτό
- Μέτρηση αντίστασης μόνωσης στα 500V
- Δοκιμές σειράς για τις μονάδες πυκνωτών:
- Δοκιμή αντοχής τάσης μεταξύ ακροδεκτών: $2.15 U_n$ (2 sec)
- Μέτρηση χωρητικότητας
- Μέτρηση απωλειών γωνίας σε όμοιους πυκνωτές
-

Δοκιμές τύπου

Οι δοκιμές τύπου θα πρέπει να παρέχονται μόνο για τις πυκνωτικές μονάδες. Τα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου θα πρέπει να παρέχονται από έναν ανεξάρτητο οργανισμό πιστοποίησης διεθνούς φήμης.

3.27.12 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΕΝΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές ρεύματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το πρότυπο IEC 44, θα πρέπει να έχουν έξοδο 5A και να είναι κλάσης 1, 5 VA κατ' ελάχιστο.

3.28 ΨΗΦΙΑΚΟ ΠΟΛΥΟΡΓΑΝΟ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ (ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ)

Γενικές Προϋποθέσεις

Όλες οι παράμετροι λειτουργίας οι οποίες απαιτούνται από τον μετρητή ενέργειας θα αποθηκεύονται στην μνήμη και θα μπορούν να προσπελαστούν σε ενδεχόμενη απώλεια τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας.

Ο Μετρητής Ενέργειας θα μπορεί να προσαρμόζεται σε τριφασικό σύστημα, με τρεις (3) ή τέσσερις (4) αγωγούς, όπως και σε μονοφασικό σύστημα. Επίσης θα μπορεί να λειτουργεί, χωρίς τροποποιήσεις, σε συχνότητες από 45 ως 65 Hz.

Μετρούμενες Τιμές

Ο Μετρητής θα καταγράφει τις ενεργές τιμές (RMS), από τα ακόλουθα μεγέθη:

- Μετρήσεις Πραγματικού Χρόνου
 - Ρεύμα (Ανά-φάση, N (ουδέτερου αγωγού), Μέση Τιμή και των 3 φάσεων)
 - Τάση (L-L Πολική Τάση, L-L 3-Phase Avg, L-N Φασική Τάση, L-N 3-Phase Avg.)
 - Ενεργός Ισχύς (Ανά Φάση, Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
 - Άεργος Ισχύς (Ανά φάση, Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
 - Φαινόμενη Ισχύς (Ανά φάση, Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
 - Συντελεστής Ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις)
 - Συχνότητας
 - Ολική Αρμονική Παραμόρφωση (THD %) έντασης και τάσης
- Μετρήσεις Ενέργειας
 - Συνολική Ενέργεια (Πραγματική kWh, Άεργη kVarh, Φαινόμενη KVAh) (Απόλυτες τιμές)
- Μετρήσεις Κατανάλωσης
 - Υπολογισμοί καταναλισκόμενου ρεύματος (Ανά φάση):
 - Τρέχουσα τιμή
 - Τιμή αιχμής
 - Υπολογισμοί καταναλισκόμενης ενεργούς ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις):
 - Τρέχουσα τιμή
 - Τιμή αιχμής
 - Υπολογισμοί καταναλισκόμενης άεργου ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις):
 - Τρέχουσα τιμή
 - Τιμή αιχμής
 - Υπολογισμοί καταναλισκόμενης φαινόμενης ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις):

- Τρέχουσα τιμή
- Τιμή αιχμής
- Τιμές Ανάλυσης Ισχύος
- THD – Τάσης (Πολική τιμή, Φασική τιμή)
- THD – Ένταση (Ανά φάση, Ουδέτερου αγωγού)
- Συντελεστής Ισχύος (Συνολικά και για τις 3 φάσεις)

Κατανάλωση

Όλοι οι υπολογισμοί ζήτησης άεργου ισχύος θα χρησιμοποιούν μια από τις παρακάτω μεθόδους υπολογισμών, οι οποίες θα επιλέγονται από το χρήστη:

Διάστημα υπολογισμού, με προαιρετική ρύθμιση του πλήθους των μερικών διαστημάτων. Η διάρκεια χρόνου επεξεργασίας θα καθορίζεται από το χρήστη από 1 - 60 λεπτά σε χρονικά διαστήματα του 1 λεπτού. Ο χρήστης θα μπορεί να καθορίσει τη διάρκεια του ενδιάμεσου χρονικού διαστήματος από 1-60 λεπτά σε χρονικά διαστήματα του 1 λεπτού. Οι παρακάτω μέθοδοι θα είναι διαθέσιμες:

- Μέθοδος «Sliding Block» η οποία υπολογίζει την ζήτηση κάθε 15 δευτερόλεπτα με χρονικά διαστήματα μικρότερα των 15 λεπτών και κάθε 60 δευτερόλεπτα με χρονικά διαστήματα μεταξύ των 15 και 60 λεπτών.
- Μέθοδος «Fixed Block» η οποία υπολογίζει τη ζήτηση στο τέλος κάθε χρονικού διαστήματος.

Δειγματοληψία

- Η δειγματοληψία των σημάτων τάσης και ρεύματος θα γίνεται ψηφιακά με αρκετά υψηλό ρυθμό δειγματοληψίας, ώστε να παρέχεται ακρίβεια της μετρούμενης ενεργού τιμής μέχρι και την 15η αρμονική.
- Ο μετρητής ενέργειας θα παρέχει συνεχόμενη δειγματοληψία με ελάχιστο ρυθμό δειγματοληψίας μέχρι 32 δείγματα / κύκλο, ταυτόχρονα σε όλα τα κανάλια μέτρησης τάσης και ρεύματος του μετρητή.

Ελάχιστες και Μέγιστες Τιμές

Ο Μετρητής Ενέργειας θα μετράει τις μέγιστες και ελάχιστες τιμές για τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Πολική Τάση L-L
- Φασική Τάση L-N
- Ένταση
- Συντελεστή Ισχύος
- Συνολική Ενεργός Ισχύς
- Συνολική Άεργος Ισχύς
- Συνολική Φαινόμενη Ισχύς
- THD Πολικής Τάσης L-L
- THD Φασικής Τάσης L-N
- THD Ένταση
- Συχνότητα

Για κάθε ελάχιστη / μέγιστη τιμή η οποία αναφέρθηκε παραπάνω, ο Μετρητής Ενέργειας θα καταγράφει τις ακόλουθες παραμέτρους:

- Ελάχιστη / Μέγιστη Τιμή
- Φασική γωνία των μετρούμενων ελάχιστων / μέγιστων τιμών (για πολύ-φασικές ποσότητες)

Ελάχιστες και μέγιστες τιμές θα είναι διαθέσιμες για επικοινωνία και απεικόνιση.

Είσοδοι Ρεύματος

Ο Μετρητής Ενέργειας θα αναγνωρίζει σαν εισόδους ρεύματος την έξοδο από τυποποιημένους μετασχηματιστές έντασης, με έξοδο του δευτερεύοντος στα 5A και θα έχει διαθέσιμο εύρος μετρήσεων από 0 – 6A με τις ακόλουθες στάθμες μόνωσης ρεύματος: 15A συνεχούς ροής ρεύματος, 50A για διάρκεια 10 sec σε διάστημα μιας ώρας, και 120A για διάρκεια 1 sec σε διάστημα μιας ώρας.

Το πρωτεύων του μετασχηματιστή έντασης ρεύματος θα διαρρέεται από ρεύμα έντασης 327 kA.

Είσοδοι Τάσης

Η συσκευή παρακολούθησης θα επιτρέπει τη σύνδεση κυκλωμάτων μέχρι τα 480 Volts AC χωρίς τη χρήση μετασχηματιστών τάσης. Ο Μετρητής Ενέργειας θα δέχεται επίσης εισόδους τάσης από τυποποιημένους μετασχηματιστές τάσης. Ο Μετρητής Ενέργειας θα υποστηρίζει πρωτεύοντα τυλίγματα τύπου PT (1.6 MV).

Το διαθέσιμο εύρος των μετρήσεων εισόδου του Μετρητή Ενέργειας θα είναι 277 Volts AC φασική τάση (L-N), 480 Volts AC πολική τάση (L-L). Ο Μετρητής Ενέργειας θα υποστηρίζει ένα εύρος ρυθμίσεων προσαυξημένο μέχρι και 20%. Η σύνθετη αντίσταση εισόδου θα είναι μεγαλύτερη από 2 Mohm πολική τάση (L-L) ή 1Mohm φασική τάση (L-N).

Ακρίβεια

Ο Μετρητής Ενέργειας θα πληρεί τις απαιτήσεις των προτύπων ANSI C12.16 και IEC61036 Class 1.

Ο Μετρητής Ενέργειας θα παρέχει κλάση ακρίβειας 1% για μέτρηση ισχύος και ενέργειας. Η κλάση ακρίβειας για μέτρηση τάσης και ρεύματος θα είναι 0.5%. Η κλάση ακρίβειας για τη μέτρηση της συχνότητας θα είναι ± 0.1 Hz στα 45-65 Hz.

Οι παραπάνω κλάσεις ακρίβειας θα πρέπει να εξασφαλίζονται τόσο για μερική φόρτιση όσο και πλήρες φορτίο.

Για την διατήρηση αυτής της ακρίβειας δεν θα απαιτείται ετήσια συντήρηση.

Είσοδο/Έξοδο

Ο Μετρητής Ενέργειας θα παρέχει σαν σάνταρ έξοδο παλμο-σειρά 2 KY.

Ο Μετρητής Ενέργειας θα πρέπει να επιτρέπει/ελέγχει τη λειτουργία ενός ρελαί εξόδου KY «στερεάς κατάστασης-dry type», το οποίο θα παράγει παλμοσειρές εξόδου για διαφορετικές αυξήσεις της καταγραφόμενης ενέργειας. Ο ελάχιστος χρόνος ζωής ενός ρελαί θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 1 δεσκατομμύριο λειτουργίες. Η τυπική έξοδος του ρελαί KY θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά λειτουργίας: 240 volt AC, 300 volt DC, 96mA max, και θα παρέχει στάθμη μόνωσης 2.41 kVolt rms.

Προσθήκη Χαρακτηριστικών Λειτουργίας

Θα μπορεί να είναι δυνατή η αναβάθμιση των κυρίων/σταθερών τμημάτων εξοπλισμού του Μετρητή Ενέργειας για τη βελτίωση της λειτουργικότητας. Η αναβάθμιση των κυρίων/σταθερών τμημάτων εξοπλισμού και της λειτουργικότητας τους θα γίνεται μέσω της θύρας σύνδεσης επικοινωνίας, τόσο για μεμονωμένους μετρητές όσο και για ομάδες μετρητών. Επίσης δεν θα απαιτείται η από-συναρμολόγηση ή αλλαγή ή μικροτσιπ ολοκληρωμένων

κυκλωμάτων ούτε θα είναι αναγκαία η απενεργοποίηση των κυκλωμάτων ή του εξοπλισμού για την εκτέλεση της προαναφερθείσας αναβάθμισης.

Έλεγχος Ισχύος

Ο Μετρητής Ενέργειας θα πρέπει να λειτουργεί φυσιολογικά για ένα μεγάλο εύρος ισχύων ελέγχου, συμπεριλαμβανομένων: 110-415 VAC, +/-10% or 125-250 VDC, +/-20%.

Δυνατότητες Επικοινωνίας

Ο Μετρητής Ενέργειας θα επικοινωνεί μέσω του πρωτοκόλλου επικοινωνίας RS-485 Modbus ή Jbus με σύνδεση 2-καλωδίων, σε ταχύτητες μέχρι και 19.2 kBaud.

Απεικόνιση

Η οθόνη απεικόνισης του Μετρητή Ενέργειας θα είναι ψηφιακή για εύκολη ανάγνωση και θα διαθέτει αυξημένη προστασία για θόμβωση και εξωτερικές φθορές.

Η οθόνη απεικόνισης θα πρέπει να επιτρέπει στο χρήστη την ανάγνωση από την οθόνη, τεσσάρων (4) τιμών ταυτόχρονα. Επίσης θα επιτρέπει την περιληπτική επισκόπηση στοιχείων του συστήματος από τον χρήστη.

Η οθόνη απεικόνισης θα παρέχει τοπική πρόσβαση στις ακόλουθες μετρούμενες ποσότητες:

- Ρεύμα, ενεργός τιμή (rms) ανά φάση και ουδέτερου αγωγού (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Τάση, φασική, φάση – ουδέτερου αγωγού
- Ενεργός Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Άεργος Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Φαινόμενη Ισχύς, ολική και για τις τρεις φάσεις
- Συντελεστής Ισχύος, ολικός και για τις τρεις φάσεις
- Συχνότητα
- Απαιτούμενο ρεύμα, ανά φάση (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Απαιτούμενη ενεργό ισχύ, συνολικά και για τις τρεις φάσεις (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Απαιτούμενη φαινόμενη ισχύ, συνολικά και για τις τρεις φάσεις (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)
- Συνολική Ενέργεια, (kWh, kVAh, και kVARh)
- THD (ολική αρμονική παραμόρφωση), ρεύματος και τάσης, ανά φάση (εάν ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις)

Η οθόνη απεικόνισης θα επιτρέπει τον επανακαθορισμό των ακόλουθων ηλεκτρικών παραμέτρων.

- Αιχμή καταναλισκόμενου ρεύματος
- Αιχμή καταναλισκόμενης ενεργού ισχύος (kW) και αιχμή καταναλισκόμενης φαινόμενης ισχύος (kVA)
- Ενέργειας (MWh) και άεργου ενέργειας (MVARh)
- Ρύθμιση των παραμέτρων του συστήματος θα γίνεται από την οθόνη απεικόνισης του Μετρητή Ενέργειας. Οι διαθέσιμες δυνατές ρυθμίσεις θα περιλαμβάνουν:
- Βαθμονόμηση/ρύθμιση των μετασχηματιστών έντασης (CT)

- Βαθμονόμηση/ρύθμιση των PT (Ανά φάση, 2-Καλώδια)
- Τύπος συστήματος [τριφασικό, 3-καλώδια] [τριφασικό, 4-καλώδια]
- Βατο-ώρες ανά παλμό
- Παράμετροι του συστήματος επικοινωνίας όπως, η διεύθυνση βάσης και ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων («address» και «baud rate»).

3.29 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟ ΥΛΙΚΟ ΠΙΝΑΚΩΝ

3.29.1 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΚΛΕΙΣΤΟΥ ΤΥΠΟΥ ΑΠΟ 100-630Α

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή στα αντίστοιχα Πρότυπα των διαφόρων χωρών-μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- ο Θα είναι κατηγορίας A με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu})- σε όλο το εύρος τάσης λειτουργίας για ονομαστικές εντάσεις έως 250A, και έως τα 500V για μεγαλύτερες ονομαστικές εντάσεις.
- ο Θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας 500 V AC (50/60 Hz)
- ο Θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 1000 V AC (50/60 Hz)
- ο Θα είναι κατάλληλοι για απόζευξη, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παραδίδονται σε ανακυκλούμενη συσκευασία σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να χρησιμοποιεί διαδικασίες παραγωγής που δεν μολύνουν το περιβάλλον δηλαδή δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για τις ετικέτες συσκευασιών από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διατίθενται σε σταθερού ή βυσματωτού τύπου ή συρόμενοι σε φορείο, καθώς επίσης και σε τριπολικούς ή τετραπολικούς. Στους αυτόματους διακόπτες τύπου βυσματωτού ή συρομένου σε φορείο, μία ασφάλεια απόπλισης θα πρέπει να εμποδίζει την επανασύνδεση και την αποσύνδεση ενός αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται στη θέση "κλειστός" (ON).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοσή τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να παρέχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Κατασκευή – λειτουργία – Περιβάλλον

Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το περίβλημα, η μονάδα ελέγχου και βοηθητικά εξαρτήματα.

Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι

ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα ενεργοποιούνται με μία μπαρέττα ή μία λαβή που ευκρινώς θα δείχνει τις τρεις θέσεις: ON, OFF και TRIPPED (κλειστός, ανοικτός και απόπλιση αντίστοιχα).

Για να εξασφαλιστεί η ικανότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2/7-27 θα πρέπει :

- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι σχεδιασμένος έτσι ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να μπορεί να είναι στην θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι όλες ανοικτές
- Στη θέση OFF (O), η μπαρέττα ή η λαβή θα δείχνουν την κατάσταση απόζευξης
- Η απόζευξη θα πρέπει να πραγματοποιείται με διπλή διακοπή στο κύκλωμα ισχύος.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δέχονται ένα εξάρτημα κλειδώματος για την θέση "απόζευξης" με έως 3 λουκέτα.
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης "push to trip", στην πρόσοψή τους, για δοκιμή της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.
- Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος εξόδου καθώς και η ένδειξη θετικής απόζευξης πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να προσεγγίζονται από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Περιορισμός ρεύματος, επιλεκτικότητα, αντοχή

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν μεγάλη ικανότητα περιορισμού του ρεύματος. Για βραχυκυκλώματα, η μέγιστη θερμική καταπόνηση I^2t θα πρέπει να περιορίζεται σε:

- $10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος έως 250 A
- $5 \times 10^6 A^2s$ για ονομαστικές εντάσεις ρεύματος 400 A έως 630 A

Αυτά τα χαρακτηριστικά θα επιτρέπουν υψηλή απόδοση για την τεχνική της ενισχυμένης προστασίας (cascading) με τη χρήση στην αναχώρηση αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου ή μικροαυτομάτων διακοπών ράγας.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα συμπεριλαμβάνουν ένα εξάρτημα σχεδιασμένο να αποπλίζει το διακόπτη στην περίπτωση πολύ υψηλών ρευμάτων βραχυκύκλωσης. Το εξάρτημα αυτό θα είναι ανεξάρτητο από τη θερμομαγνητική ή ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, οι ονομαστικές εντάσεις των οποίων είναι ίσες με τις ονομαστικές εντάσεις των μονάδων ελέγχου τους, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την επιλεκτική συνεργασία για οποιοδήποτε ρεύμα σφάλματος έως τουλάχιστον 35 kA RMS, με οποιοδήποτε αυτόματο διακόπτη στην αναχώρηση με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με το 0.4 της ονομαστικής έντασης του αυτόματου διακόπτη που βρίσκεται προς την άφιξη.

Η ηλεκτρική αντοχή των αυτόματων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζει ο κανονισμός IEC 60947-2, θα είναι τουλάχιστον ίση με 3 φορές την ελάχιστη απαιτούμενη από τους κανονισμούς.

Βοηθητικά εξαρτήματα

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα είναι δυνατόν να εφοδιαστούν, με ένα μηχανισμό μοτέρ τηλεχειρισμού για ηλεκτρικά ελεγχόμενη λειτουργία. Ένας διακόπτης επιλογής λειτουργίας "χειροκίνητη/αυτόματη" στην πρόσοψη, όταν τεθεί στη θέση "χειροκίνητης" λειτουργίας, θα απομονώνει τον ηλεκτρικό έλεγχο. Θα είναι επίσης δυνατή η ένδειξη σε απόσταση της χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας. Ο χρόνος κλεισίματος του μοτέρ τηλεχειρισμού θα είναι μικρότερος από 80ms. Ο επανοπλισμός από απόσταση θα πρέπει να απαγορεύεται μετά την απόπλιση εξαιτίας ηλεκτρικών σφαλμάτων (υπερφόρτιση, βραχυκύκλωμα, σφάλμα προς γη). Ωστόσο αυτό θα είναι δυνατόν, εάν το άνοιγμα προκαλείται από πηνίο εργασίας ή έλλειψης τάσης.

Ο μηχανισμός λειτουργίας του μοτέρ τηλεχειρισμού, θα είναι τύπου αποθήκευσης-ενεργείας. Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει καθόλου τα χαρακτηριστικά του αυτόματου διακόπτη:

- Ο μηχανισμός μοτέρ θα έχει τρεις δυνατές θέσεις (ON, OFF και TRIPPED)
- Στην πρόσοψη του μηχανισμού μοτέρ θα παρέχεται δυνατότητα θετικής ένδειξης της κατάστασης των επαφών (ON & OFF).
- Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής εγκατάσταση των βοηθητικών εξαρτημάτων όπως, πηνία τάσης (εργασίας και έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές ένδειξης, ως εξής:
- θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- Όλα τα βοηθητικά ηλεκτρικά εξαρτήματα θα είναι τύπου "snap-in", με κλέμες
- Όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη τη γκάμα των αυτόματων διακοπών
- Βοηθητικές λειτουργίες και σήμανση των ακροδεκτών θα πρέπει να εμφανίζονται πάνω στο πλαίσιο του αυτόματου διακόπτη και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα.
- Η προσθήκη βοηθητικών εξαρτημάτων δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη ισχύος.
- Η προσθήκη μηχανισμού μοτέρ τηλεχειρισμού ή περιστρεφόμενου χειριστηρίου δεν θα πρέπει να κρύβει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις της συσκευής.
- Θα είναι δυνατόν να προστεθεί προστασία σφάλματος προς γη στους αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου, με την προσθήκη ενός στοιχείου ελέγχου ρεύματος διαρροής (RCD), απευθείας στο σώμα του διακόπτη. Η συσκευή που προκύπτει θα πρέπει να:
- Συμφωνεί με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα B
- Είναι προστατευμένη από ανεπιθύμητη απόπλιση όπως ορίζουν οι κανονισμοί IEC 255 και IEC 801-2 έως 5

- Είναι δυνατό να λειτουργεί ομαλά σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως και -25°C .
- Μπορεί να λειτουργήσει χωρίς βοηθητική τροφοδοσία, δηλαδή θα είναι δυνατή η κανονική λειτουργία σε οποιοδήποτε 2-φασικό ή 3-φασικό δίκτυο με μία τάση μεταξύ 200V και 440V, καθώς επίσης και η απόπλιση του αυτόματου διακόπτη ακόμη και σε περίπτωση βύθισης της τάσης έως 80 V.
- Θα είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες κλειστού τύπου να εφοδιαστούν με στοιχεία ένδειξης σφαλμάτων, χωρίς αυτά να προκαλούν την απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Λειτουργίες προστασίας αυτόματων διακοπών ισχύος

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις έως 250 A θα πρέπει να διαθέτουν μία από τις δύο μονάδες ελέγχου (που μπορούν να εναλλάσσονται):

- Θερμομαγνητική (θερμική για προστασία υπερφόρτισης, μαγνητική για προστασία βραχυκλώσεως)
- Ηλεκτρονική

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου με ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 250 A θα πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρονική προστασία.

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα πρέπει να συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 60947-2, παράρτημα F (μέτρηση RMS τιμών ρεύματος, ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα κ.λ.π.) Όλα τα ηλεκτρονικά εξαρτήματα θα πρέπει να αντέχουν σε θερμοκρασίες έως 125°C .

Οι ηλεκτρονικές και θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου θα είναι ρυθμιζόμενες και θα είναι δυνατή η προσαρμογή καλυμμάτων, με σκοπό την αποφυγή τυχαιάς επέμβασης στις ρυθμίσεις. Οι μονάδες ελέγχου δεν θα πρέπει να αυξάνουν τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Οι ρυθμίσεις προστασίας θα ισχύουν για όλους τους πόλους του αυτόματου διακόπτη.

Οι θερμομαγνητικές μονάδες ελέγχου (έως 250 A) θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Ρυθμιζόμενη θερμική προστασία
- Σταθερή μαγνητική προστασία για ονομαστικές εντάσεις έως 200 A
- Ρυθμιζόμενη μαγνητική προστασία (5 έως 10 φορές την ονομαστική ένταση) για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες από 200 A.
- Θα είναι δυνατή η προστασία ουδετέρου. Η τιμή ρύθμισης της απόπλισης θα είναι ίση με αυτή των φάσεων ή ένα ποσοστό αυτής της τιμής (γενικά 50% της ρύθμισης των φάσεων).

Οι ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά :

- Προστασία μακρού χρόνου (LT)
- Ρυθμιζόμενη τιμή I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου.
- Προστασία βραχέως χρόνου (ST)

- Ρυθμιζόμενη τιμή I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r ,
- Η χρονική καθυστέρηση θα είναι προρυθμισμένη στα 40 ms,
- Στιγμιαία προστασία
- Η ρύθμιση θα είναι σταθερή (μεταξύ 12 έως 19 φορές το I_n , ανάλογα της ονομαστικής έντασης)
- Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να έχουν ρυθμίσεις 3 θέσεων για προστασία ουδέτερου: μη προστατευόμενος ουδέτερος - προστασία ουδέτερου ρυθμισμένη στο 50% αυτής των φάσεων - προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με αυτή των φάσεων.
- Οι εξής λειτουργίες θα είναι ενσωματωμένες στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου:
- Ένδειξη φορτίου με LED, που ανάβει πάνω από το 95% του I_r , ενώ αναβοσβύνει πάνω από το 105% του I_r
- Θα πρέπει να υπάρχει υποδοχή για σύνδεση με μία εξωτερική συσκευή, με σκοπό τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας ελέγχου και του μηχανισμού απόπλισης.

Οι εξελιγμένες ηλεκτρονικές μονάδες ελέγχου (ένταση ίση ή μεγαλύτερη από 400 A) θα έχουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά :

- Προστασία μακρού χρόνου:
- Ρύθμιση I_r με βήματα από 40% έως 100% της ονομαστικής έντασης της μονάδας ελέγχου
- Ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση
- Η τιμή κατωφλίου διακοπής θα είναι στα $1,2I_r$ και η τιμή κατωφλίου μη διακοπής μετά από 2 ώρες στα $1,05I_r$,
- Προστασία βραχέως χρόνου:
- Ρύθμιση I_m από 2 έως 10 φορές τη θερμική ρύθμιση I_r
- Χρονική καθυστέρηση με τρεις δυνατές επιλογές, με ή χωρίς τη σταθερή συνάρτηση $I2t$.
- Στιγμιαία προστασία ρυθμιζόμενη από 1.5 έως 11 φορές την ονομαστική ένταση I_n του διακόπτη.
- Οι τετραπολικές συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν προστασία ουδέτερου με 3 θέσεις ρύθμισης (μη προστατευόμενος ουδέτερος, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 50% της ρύθμισης των φάσεων, προστασία ουδέτερου με ρύθμιση ίση με το 100% της ρύθμισης των φάσεων),
- Μνήμη θερμικής καταπόνησης

- Σε εμφάνιση επαναλαμβανόμενων υπερφορτίσεων, η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα πρέπει να βελτιστοποιεί την προστασία των καλωδίων και των συσκευών που βρίσκονται στην αναχώρηση, αποθηκεύοντας στη μνήμη τις θερμοκρασιακές μεταβολές.
- Λειτουργία επιτήρησης φορτίου
- Ένας μηχανισμός επίβλεψης φορτίου θα είναι ενσωματωμένος στην ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου, με ενδείξεις LED για διάφορα επίπεδα φόρτισης (π.χ. 60%, 75%, 90%, και 105%, το LED αναβοσβύνει για 105%).
- Η ηλεκτρονική μονάδα ελέγχου θα είναι δυνατόν να έχει επιπλέον επιλογές, χωρίς αύξηση των διαστάσεων του διακόπτη:
- Προστασία σφάλματος προς γη, με υψηλή τιμή για τη μικρότερη ρύθμιση
- Επιτήρηση φορτίου με ρυθμιζόμενη τιμή μέσω μεταγωγικού διακόπτη
- Ενδεικτικά LED της αιτίας απόπλισης (προστασία μακρού χρόνου, βραχέως χρόνου, στιγμιαία, σφάλμα γειώσεως εφόσον ζητηθεί)
- Μεταφορά δεδομένων μέσω διαύλου (BUS), και ειδικότερα όλες οι ρυθμίσεις της μονάδας ελέγχου, μετρήσεις ρεύματος για κάθε φάση, αιτίες απόπλισης, κατάσταση αυτόματου διακόπτη.

3.29.2 ΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΜΕΧΡΙ ΤΑ 250 KW

Γενικά

Η προστασία κινητήρων από βραχυκύκλωμα θα επιτυγχάνεται με αυτόματους διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου. ο συντονισμός με συσκευές ελέγχου θα είναι τύπου 2, όπως ορίζεται από τα πρότυπα IEC 60947-4.1

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος για προστασία κινητήρων, θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1 και 60947-2 ή με τους αντίστοιχα πρότυπα των χωρών μελών (VDE 0660, BS 4752, NF EN 60 947-1/2):

- θα είναι κατηγορίας A, με ικανότητα διακοπής σε λειτουργία (I_{cs}) ίση με την ικανότητα διακοπής μεγίστου βραχυκυκλώματος (I_{cu}).
- θα είναι ονομαστικής τάσης 690 V AC (50/60 Hz)
- θα είναι ονομαστικής τάσης μόνωσης 750 V AC (50/60 Hz)
- θα είναι κατάλληλοι για απόξευση, όπως ορίζεται από τους κανονισμούς
- IEC 60947-2, παράγραφος 7-27.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να παραδίδονται σε συσκευασία από ανακυκλούμενο υλικό σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες. Ο κατασκευαστής θα πρέπει να εφαρμόσει διαδικασίες που δεν μολύνουν το περιβάλλον, δηλαδή δεν θα πρέπει να

χρησιμοποιούνται CFC's, χλωριούχοι υδρογονάνθρακες, μελάνι για συσκευασίες από χαρτόνι κ.λπ.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να προσαρμόζονται εύκολα στα στοιχεία ελέγχου. Για το λόγο αυτό οι χαρακτηριστικές διαστάσεις και κυρίως το πλάτος, θα είναι παρόμοιες με αυτές των άλλων εξαρτημάτων ελέγχου κινητήρων.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι δυνατή η οριζόντια ή κάθετη στήριξη τους, χωρίς δυσμενείς συνέπειες στην απόδοση τους. Θα είναι δυνατόν να τροφοδοτούνται, είτε από την πλευρά της άφιξης, είτε της αναχώρησης (ανάντι/ κατάντι).

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν κλάση μόνωσης II (σύμφωνα με IEC 664) μεταξύ της πρόσοψης και των εσωτερικών κυκλωμάτων ισχύος.

Κατασκευή – λειτουργία – περιβάλλον

Όλοι οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα έχουν τις ίδιες διαστάσεις, ανεξαρτήτως της ονομαστικής έντασης από 1,5 έως 80 A. Για μέγιστη ασφάλεια, οι επαφές ισχύος θα είναι μονωμένες, μέσα σε περίβλημα από θερμοανθεκτικό υλικό, από άλλες λειτουργίες όπως ο μηχανισμός λειτουργίας, το σώμα, η μονάδα ελέγχου και τα βοηθητικά εξαρτήματα. Ο μηχανισμός λειτουργίας των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου θα είναι τύπου ταχείας ζεύξης - ταχείας απόζευξης, με δυνατότητα απόπλισης σε σφάλμα που θα είναι ανεξάρτητη από τη χειροκίνητη λειτουργία. Όλοι οι πόλοι θα πρέπει να λειτουργούν ταυτόχρονα κατά το κλείσιμο, άνοιγμα και απόπλιση του αυτόματου διακόπτη.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα πρέπει να ενεργοποιούνται από μία μπαρέττα ή λαβή που ευκρινώς επιδεικνύει τις τρεις δυνατές θέσεις: κλειστός (ON), ανοικτός (OFF), και απόπλιση (TRIPPED).

Για να εξασφαλιστεί η καταλληλότητα απόζευξης σύμφωνα με IEC 60947-2, παράγραφος 7-27 θα πρέπει :

- Ο μηχανισμός λειτουργίας θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί ώστε η μπαρέττα ή η λαβή να είναι στη θέση OFF (O) μόνον εάν οι επαφές ισχύος είναι αποχωρισμένες.
- Στη θέση OFF η μπαρέττα ή η λαβή θα πρέπει να δείχνουν την κατάσταση απόζευξης.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα μπορούν να δεχθούν στη θέση "απόζευξης" εξάρτημα κλειδώματος με έως 3 λουκέτα.

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος κλειστού τύπου θα διαθέτουν ένα μπουτόν απόπλισης, "push to trip", για έλεγχο της λειτουργίας και του ανοίγματος των πόλων.

Η ονομαστική ένταση του αυτόματου διακόπτη, το μπουτόν απόπλισης, η αναγνώριση του κυκλώματος αναχώρησης και η ένδειξη της θέσης της επαφής, πρέπει να είναι ευκρινώς ορατές και να έχουν πρόσβαση από την πρόσοψη, μέσω του μπροστινού μέρους ή της πόρτας του πίνακα.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να έχουν πολύ υψηλή ικανότητα περιορισμού των ρευμάτων. Η ηλεκτρική αντοχή των αυτομάτων διακοπών ισχύος κλειστού τύπου, όπως ορίζεται από τα IEC 60947-2, θα είναι τουλάχιστον 5 φορές το ελάχιστο απαιτούμενο από τους κανονισμούς.

Βοηθητικά εξαρτήματα

Θα είναι δυνατόν οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων να εξοπλισθούν με ένα περιστροφικό χειριστήριο απλό ή μεταβλητού μήκους. Η προσθήκη του περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να επηρεάζει τα εξής χαρακτηριστικά των διακοπών:

- θετική ένδειξη των 3 καταστάσεων του διακόπτη (ON, OFF και TRIPPED)
- η ικανότητα απόζευξης θα πρέπει να υφίσταται ακόμα και στην περίπτωση των χειριστηρίων μεταβλητού μήκους.
- η προσθήκη περιστροφικού χειριστηρίου δεν θα πρέπει να καλύπτει ή να εμποδίζει τις ρυθμίσεις των διακοπών.

Στους αυτόματους διακόπτες προστασίας κινητήρων εξοπλισμένους με περιστροφικό χειριστήριο, η τοποθέτηση μίας επαφής ζεύξης (με επικάλυψη) θα πρέπει να γίνεται πολύ εύκολα.

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα είναι έτσι σχεδιασμένοι ώστε, να εγκαθίστανται με ασφάλεια επιτόπου τα βοηθητικά εξαρτήματα όπως πηνία τάσης (εργασίας ή έλλειψης τάσης) και βοηθητικές επαφές τα οποία :

- θα είναι απομονωμένα από τα κυκλώματα ισχύος
- Όλα τα ηλεκτρικά βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι τύπου "snap-in", με κλεμοσειρές
- Όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα θα είναι κοινά για όλη την γκάμα των διακοπών
- Βοηθητικές λειτουργίες και ακροδέκτες θα πρέπει να εμφανίζονται μόνιμα πάνω στο πλαίσιο του διακόπτη καθώς και πάνω στο ίδιο το βοηθητικό εξάρτημα
- Η προσθήκη των βοηθητικών εξαρτημάτων, δεν θα πρέπει να αυξάνει τις διαστάσεις του αυτόματου διακόπτη.

Λειτουργία προστασίας

Οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να διαθέτουν μαγνητική μονάδα ελέγχου, για προστασία από βραχυκύκλωμα. οι ρυθμίσεις προστασίας θα εφαρμόζονται σε όλους τους πόλους του διακόπτη.

Η μαγνητική προστασία θα είναι ρυθμιζόμενη με ρυθμίσεις από 6 έως 14 φορές την ονομαστική ένταση του διακόπτη. Το μπουτόν ρύθμισης της μαγνητικής προστασίας θα έχει ένα ρυθμιζόμενο προστατευτικό "stop", ώστε να περιορίζεται η περιοχή ρύθμισης.

Συντονισμένες λειτουργίες

Για καλή προστασία των εκκινητών κινητήρων, οι αυτόματοι διακόπτες προστασίας κινητήρων θα πρέπει να:

- Είναι σύμφωνα με συντονισμό (coordination) τύπου 2 του IEC 60947-4.1 για συνδυασμό με τις υπόλοιπες συσκευές ελέγχου.
- Έχουν υποχρεωτικά πίνακες συντονισμού τύπου 2, που να έχουν δοκιμασθεί σε εργαστήριο.
- Οι πίνακες συντονισμού θα πρέπει να δείχνουν για κάθε ονομαστική ισχύ κινητήρα:
- Τον τύπο του διακόπτη και τα χαρακτηριστικά ρύθμισης

- Τον τύπο του ρελέ
- Τον τύπο του θερμικού με την περιοχή ρύθμισης.

3.29.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟΙ ΙΣΧΥΟΣ (CONTRACTORS)

Τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα τοποθετηθούν για την εξυπηρέτηση της αυτοματοποιημένης λειτουργίας των μηχανημάτων και θα είναι κατάλληλοι για έλεγχο τριφασικών κινητήρων ισχύος έως 690V. Θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας από διατάξεις αυτοματισμού ή εμμέσως από βοηθητικά κυκλώματα. Για το λόγο αυτό θα φέρουν και βοηθητικές επαφές.

Θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας : 400V
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40oC

Οι διακόπτες αυτοί, ή αλλιώς ηλεκτρονόμοι ισχύος, θα είναι εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση. Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος που θα χρησιμοποιηθούν για ζεύξη και απόζευξη κινητήρων θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά υπερέντασης, κατάλληλης περιοχής ρύθμισης.

3.29.4 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΕΡΟΣ (ΡΕΛΕ ΙΣΧΥΟΣ) ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΑΠΟ 9-95A (AC3) ΚΑΙ ΓΙΑ ΕΛΕΓΧΟ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΑΠΟ 25-125A (AC1)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος (ρελέ ισχύος) θα ανταποκρίνονται στα Πρότυπα IEC 60947-1, 60947-4, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 5424, NFC 63-110). Προαιρετικά μπορεί να συμφωνούν με τα πρότυπα UL/JIS.

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα είναι 25-400 Hz.
- Η ονομαστική τάση μόνωσης θα είναι 1000 V AC (50/60 Hz).
- Η ονομαστική τάση ελέγχου θα είναι 12 έως 660 V AC ή DC.
- Όλοι οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Κατασκευή

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρος θα είναι ονομαστικής έντασης από 9 έως 95A (AC3) ή 25 έως 125 A (AC1). Θα διατίθενται σε 3 ή 4 πόλους.

Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα είναι τουλάχιστον 0,85 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης. Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες ελέγχου αέρος θα έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών. Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα είναι από -5 έως 55°C.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε, να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση ± 30 σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης.

Θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να δέχονται μπλοκ βοηθητικών επαφών (με $I_{th}=10A$) μετωπικά ή πλευρικά, καθώς επίσης και μπλοκ χρονικών επαφών.

3.29.5 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΑΣΤΕΡΑ-ΤΡΙΓΩΝΟΥ

Για τους κινητήρες ισχύος άνω των 3kW προβλέπεται διάταξη εκκίνησης αστέρα τριγώνου. Η διάταξη αυτή αποτελείται από τρεις τριπολικούς τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρα, ένα τριπολικό χρονοδιακόπτη και έναν θερμικό διακόπτη με ρύθμιση ως εξής:

Ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα για την κύρια γραμμή με 1 κανονικά ανοικτή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα τριγώνου με

1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή, ένας τριπολικός τηλεχειριζόμενος διακόπτης αέρα αστέρα με 1 κανονικά ανοικτή και 1 κανονικά κλειστή βοηθητική επαφή.

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση λειτουργίας: 400V
- Μεγίστη θερμοκρασία λειτουργίας: 40°C

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι τριπολικοί, εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο

230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνοι με τους κανονισμούς EN 61.095 και IEC 1095. Η ονομαστική ένταση των ηλεκτρονόμων δεικνύεται στα σχέδια. Οι ηλεκτρονόμοι θα είναι εφοδιασμένοι με ηλεκτρομαγνητικό πηνίο έλξης και επαφή αυτοσυγκράτησης με κύριες επαφές ικανότητας ζεύξης και απόζευξης τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική τους ένταση.

Ο χρονοδιακόπτης θα έχει ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση 0-30sec. Η ρύθμιση του θερμικού διακόπτη θα γίνει σε ένταση $I=0,58xI_{on}$ του κινητήρα που τροφοδοτεί κατά συνέπεια το θερμικό θα είναι αντιστοιχού εύρους. Κάθε ένας από τους διακόπτες θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία λειτουργίας έως 55°C.

3.29.6 ΒΟΗΘΗΤΙΚΟΙ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΖΟΜΕΝΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΡΕΛΕ)

Γενικά

Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (βοηθητικά ρελέ) θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα πρότυπα IEC 60947-1, ή σε ισοδύναμα πρότυπα χωρών - μελών (VDE 0660, BS 4794, NFC 63-140).

- Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες αέρα θα είναι ονομαστικής τάσης λειτουργίας μέχρι 660V AC, ενώ τα όρια συχνότητας του ρεύματος χρήσης θα είναι 25-400 Hz.
- Ονομαστική τάση μόνωσης: 690 V.
- Η ονομαστική τάση ελέγχου θα είναι 12 έως 660 V AC και 12-60 V DC.
- Όλοι οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι πλήρως ικανοί να λειτουργούν σε τροπικά κλίματα (TH).

Κατασκευή

- Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι ονομαστικής έντασης $I_{th}=10 A$.
- Θα διατίθενται σε 4 επαφές (συνδυασμός A και K).

- Τα όρια της τάσης ελέγχου στην λειτουργία θα είναι 0, 5 έως 1,1 της ονομαστικής τάσης.
- Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα πρέπει να έχουν μηχανική διάρκεια ζωής τουλάχιστον δέκα εκατομμυρίων χειρισμών.
- Η θερμοκρασία περιβάλλοντος για λειτουργία θα είναι από -5 έως 55oC.
- Οι βοηθητικοί τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να είναι δυνατή η στήριξη τους με κλίση $\pm 30^\circ$ σε σχέση με τον κάθετο άξονα στήριξης, καθώς και με οποιαδήποτε κλίση σε σχέση με τον οριζόντιο άξονα στήριξης, χωρίς μείωση της απόδοσης τους.

3.29.7 ΡΕΛΕ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΜΕ ΞΕΧΩΡΙΣΤΟ ΤΟΡΟΕΙΔΗ ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΗ ΕΝΤΑΣΗΣ, ΜΕ ΡΕΥΜΑ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΑΠΟ 0,03-250Α

Γενικά

Τα ρελέ διαρροής θα πρέπει να ανταποκρίνονται στα προτυπα IEC 755 ή αντίστοιχα προτυπα (UTE C60 130, VDE 664, NFC 61 141). Θα πρέπει να προστατεύονται από τυχαία απόπλιση λόγω οδευόντων κυμάτων ή από κρουστικά ρεύματα λόγω κεραυνών.

Τα ρελέ θα είναι ηλεκτρονικού τύπου (μηχανικού τύπου δεν θα πρέπει να γίνονται αποδεκτά). Τα ρελέ θα μπορούν να λειτουργούν και παρουσία ρευμάτων σφάλματος με DC συνιστώσες. Θα είναι τύπου Α (ευαίσθητα ρελέ σε ρεύματα διαρροής υπό μορφή παλμών).

Λειτουργία

Οι διαφορετικές εντάσεις ρευμάτων διαρροής σε μία συγκεκριμένη γκάμα ρελέ, θα ισχύουν χωρίς να είναι αναγκαία η αλλαγή του τύπου του μετασχηματιστή έντασης.

Τα ρελέ θα πρέπει να ρυθμίζονται σε διακριτά βήματα για ρυθμίσεις ευαισθησίας και χρονικής καθυστέρησης (δεν θα επιτρέπεται συνεχής ρύθμιση). Τα βήματα ρύθμισης θα μπορεί να είναι πλήρως επιλέξιμα. Η ευαισθησία από 0.03 έως 250 Α, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων. Η χρονοκαθυστέρηση, από στιγμιαία έως 1s, θα ρυθμίζεται με ένα διακόπτη διαφορετικών θέσεων. Τα ρελέ θα διαθέτουν προειδοποιητική ρύθμιση, καθορισμένη στο μισό της ρύθμισης του alarm.

Κατασκευή

Το μέγεθος των ρελέ θα είναι μικρό (πλάτους 72mm το μέγιστο). Τα ρελέ θα μπορούν να στηρίζονται σε συμμετρικές ράγες DIN, οριζόντια ή κάθετα.. Οι συνεργαζόμενοι μετασχηματιστές έντασης (τοροειδείς) θα είναι κλειστού τύπου, με εσωτερική διάμετρο 30 έως 300 mm. Επιπλέον θα είναι διαθέσιμος και ανοικτός τοροειδής μετασχηματιστής. Οι μικρότερων διαστάσεων μετασχηματιστές εντάσεων (<50 mm) θα μπορούν να εγκατασταθούν απευθείας στο ρελε.

Ασφάλεια

Τα ρελέ διαρροής θα είναι εφοδιασμένα με:

- Μία μεταγωγική επαφή σφάλματος χωρίς συγκράτηση, για την προειδοποιητική ρύθμιση
- Μία μεταγωγική επαφή κανονικής λειτουργίας, με ή χωρίς συγκράτηση, για την ρύθμιση alarm

Θα πρέπει να παρέχεται έλεγχος της συνέχειας του κυκλώματος, ώστε να επιβεβαιώνεται ότι δεν υπάρχει πρόβλημα στο σημείο σύνδεσης του μετασχηματιστή έντασης με το ρελέ.

Τα ρελέ θα πρέπει να εφοδιασμένα με τοπικά ενδεικτικά LED:

- Πράσινο = τροφοδοσία
- Κόκκινο = προειδοποιητικό - alarm.

3.29.8 ΜΙΚΡΟΑΥΤΟΜΑΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΡΑΓΑΣ ΕΩΣ 125 A

Γενικά

Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να ανταποκρίνονται στο πρότυπο IEC 60947-2 ή IEC 60898. Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα πρέπει να στηρίζονται σε ράγα συμμετρική πλάτους 35mm και θα είναι μονοπολικοί, διπολικοί, τριπολικοί, ή τετραπολικοί. Οι ικανότητες διακοπής θα είναι ίσες τουλάχιστον με την αναμενόμενη τιμή σφάλματος στο σημείο του συστήματος διανομής όπου εγκαθίστανται, εκτός εάν μεσολαβεί άλλος διακόπτης προς την άφιξη (τεχνική cascading-ενισχυμένης προστασίας). Οι διακόπτες θα μπορούν να τροφοδοτηθούν κι αντίστροφα χωρίς μείωση της ικανότητας (τεχνικών χαρακτηριστικών) τους.

Κατασκευή

Ο μηχανισμός λειτουργίας θα είναι ανεξάρτητος μηχανικά από τη λαβή χειρισμού, ώστε να αποφεύγεται οι επαφές να παραμένουν κλειστές σε συνθήκες βραχυκύκλωσης ή υπερφόρτισης. Θα είναι τύπου "αυτόματου επανοπλισμού". Ο μηχανισμός λειτουργίας κάθε πόλου σε έναν πολυπολικό μικροαυτόματο διακόπτη, θα πρέπει να συνδέεται απευθείας με τον εσωτερικό μηχανισμό του διακόπτη και όχι με τη λαβή χειρισμού. Το χειριστήριο θα είναι τύπου "γλώσσας" (λαβής), με δυνατότητα κλειδώματος και χρήσης περιστροφικού χειριστηρίου.

Κάθε πόλος θα πρέπει να έχει ένα διμεταλλικό θερμικό στοιχείο, για προστασία κατά υπερφόρτισης και ένα μαγνητικό στοιχείο, για προστασία κατά βραχυκυκλώματος. Για κάθε ονομαστική ένταση μικροαυτόματου διακόπτη θα πρέπει να παρέχονται πίνακες επιλεκτικότητας ρεύματος. Οι ακροδέκτες θα είναι τύπου σήραγγος (IP 20) ώστε να ελαχιστοποιείται ο κίνδυνος άμεσης επαφής. Θα είναι δυνατή η επιτόπου προσαρμογή βοηθητικών εξαρτημάτων όπως: πηνίο εργασίας, πηνίο έλλειψης τάσης, επαφή ON-OFF, επαφή σηματοδότησης ανάγκης (alarm) ή συσκευή ανίχνευσης ρεύματος διαρροής 30 ή 300 mA με δυνατότητα ελέγχου από απόσταση (αφόπλιση από απόσταση).

3.29.9 ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΤΥΠΟΥ «PACCO»

Οι γενικοί ή μερικοί διακόπτες των πινάκων τύπου ερμαρίου ή τύπου πεδίου με ένταση 40A, 63A και 100A θα είναι περιστροφικοί τύπου «PACCO». Οι διακόπτες αυτοί θα είναι περιστροφικοί βαρέως τύπου τάσης λειτουργίας 500V σύμφωνα με τους κανονισμούς IEC 947-3. Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 230/400V 50 Hz και θα έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής τουλάχιστον 40.000 χειρισμούς ζεύξης απόζευξης και ισχύ διακοπής τουλάχιστον ίση με την ονομαστική τους ένταση, ενώ θα έχουν αντοχή σε βραχυκύκλωμα κατ'ελάχιστον 25KA. Οι διακόπτες αυτοί θα χειρίζονται από μπροστά μέσω λαβής επι μονωτικής ροζέτας που φέρει κατάλληλη ένδειξη της θέσης του διακόπτη.

- Τετραπολικοί για τις τριφασικές γραμμές
- Ιπολικοί για τις μονοφασικές γραμμές
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V

3.29.10 ΜΑΧΑΙΡΩΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Οι διακόπτες με ονομαστική ένταση μεγαλύτερη από 100 A θα είναι μαχαιρωτοί, σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0660, και θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- α. Ονομαστική τάση: 500V (εναλλασσόμενη)
- β. Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με την μελέτη
- γ. Ισχύ ζεύξεως: Τουλάχιστον 5 φορές την ονομαστική τους ένταση δ. Όο θέσεων: Κλειστός - Ανοικτός
- ε. Διάρκεια ζωής: Τουλάχιστον 30.000 χειρισμών
- στ. Με δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση «ανοικτός» με τη βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου

3.29.11 ΜΕΤΑΓΩΓΙΚΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΑΥΤΟΜΑΤΑ-Ο-ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑΑ)

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Auto-Off-Manual) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων. Θα είναι ονομαστικής έντασης κατάλληλης για το εξυπηρετούμενο φορτίο.

3.29.12 ΡΑΓΟΔΙΑΚΟΠΤΕΣ (ΧΩΝΕΥΤΟΙ ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ ΠΙΝΑΚΩΝ)

Οι ραγοδιακόπτες μονοπολικοί, διπολικοί τριπολικοί ή τετραπολικοί (400/230 V 50HZ) θα έχουν εξωτερική μορφή όμοια με αυτήν των μικροαυτόματων του τύπου «L» της παρακάτω παραγράφου. Η στερέωση τους θα γίνεται πάνω σε ειδικές ράγες με την βοήθεια κατάλληλου μανδάλου (ραγουλικά). Οι ραγοδιακόπτες θα χρησιμοποιηθούν σαν διακόπτες χειρισμού φωτιστικών σωμάτων στους πίνακες τύπου ερμαρίου ,σαν μερικοί διακόπτες κυκλωμάτων ονομαστικής εντάσεων 16A και 25A και σαν γενικοί διακόπτες μικρών πινάκων εντάσεως έως 40A. Το κέλυφος των ραγοδιακοπτών θα είναι από συνθετική ύλη ανθεκτική σε υψηλές θερμοκρασίες.

3.29.13 ΘΕΡΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΠΕΡΕΝΤΑΣΗΣ

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τα κυκλώματα έναντι υπερεντάσεων.

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

Τα θερμικά στοιχεία προστατεύουν τους κινητήρες από :

- Υπερφόρτωση στη φάση της εκκίνησης
- Υπερφόρτωση στη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας
- Στην περίπτωση που ενώ τροφοδοτείται ο κινητήρας, ο δρομέας δεν περιστρέφεται
- Κατά τη μονοφασική λειτουργία τριφασικού κινητήρα, λόγω διακοπής της τάσης μιας φάσης
- Τα θερμικά στοιχεία θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:
- Χαρακτηριστική καμπύλη λειτουργίας μορφής III σύμφωνα με VDE 0660/I.
- Τάση μόνωσης : τουλάχιστον 500V, AC

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

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

Σε αυτή τη περίπτωση, εκτός από τη διάταξη εκκίνησης που περιγράφεται στο σχετικό σχέδιο (βραχυκύκλωση των θερμικών κατά τη φάση της εκκίνησης) είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί ειδική διάταξη θερμικών στοιχείων μέσω τριών μετασχηματιστών έντασης κορεσμένου πυρήνα.

Ο λόγος μετασχηματισμού των μετασχηματιστών έντασης I1:I2 είναι σταθερός μέχρι 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα. Σε αυτή την περιοχή η λειτουργία των θερμικών δεν διαφέρει. Μετά το σημείο 1,2 φορές το ονομαστικό ρεύμα, το ρεύμα του δευτερεύοντος, λόγω του κορεσμού. Η όχι γραμμική αύξηση του ρεύματος του δευτερεύοντα δίνει μεγαλύτερους χρόνους απόζευξης στην περιοχή εντάσεων μεγαλύτερων 1,2 φορές της αντίστοιχης ονομαστικής και συνεπώς επιτρέπει μεγαλύτερες χρονικές διάρκειες της φάσης εκκίνησης των κινητήρων.

3.29.14 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΌΡΓΑΝΑ (ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΑ – ΒΟΛΤΟΜΕΤΡΑ)

Τα ενδεικτικά όργανα θα είναι κινητού σιδήρου, βιομηχανικού τύπου, κατηγορία 1,5 σύμφωνα με τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0410, κατάλληλα για κατακόρυφη τοποθέτηση σε τετράγωνη πλάκα πλευράς 96X96χιλ. Το πεδίο μετρήσεως των παραπάνω οργάνων πρέπει να αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης. Κάθε βολτόμετρο θα είναι εφοδιασμένο και με μεταγωγικό διακόπτη 7 θέσεων (εκτός 3 φασικές τάσεις, 3 πολικές τάσεις). Τα αμπερόμετρα θα συνδεθούν με την βοήθεια κατάλληλων μετασχηματιστών εντάσεως ξηρού τύπου. Ο λόγος μετασχηματισμού πρέπει να αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

3.29.15 ΑΠΑΓΩΓΕΙΣ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

Απαγωγείς υπερτάσεων θα τοποθετηθούν στην είσοδο του γενικού πίνακα σε σειρά με τις υπόλοιπες διατάξεις προστασίας. Σκοπός τους είναι η εκτροπή μεγάλων ρευμάτων, που μπορεί να δημιουργηθούν από βραχυκυκλώματα ή κεραυνοπληξίες ,στην γείωση του πίνακα. Θα αποτελούνται από τέσσερα στοιχεία (τριών φάσεων και ουδέτερου) και θα είναι κλάσεως I+II ονομαστικής εντάσεως τουλάχιστον 15 kA κατά EN 61643-11 .

3.29.16 ΜΠΟΥΤΟΝ ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Τα διάφορα μπουτόν χειρισμού κατά προτίμηση θα έχουν διάμετρο 22mm. Στους πίνακες με πλαστικά ή μεταλλικά κιβώτια και όπου αλλού απαιτείται τα μπουτόν θα είναι διαιρούμενου τύπου δηλ. το μπλοκ των επαφών θα είναι στερεωμένο στην πλάκα συναρμολόγησης του κιβωτίου, ενώ το χειριστήριο στο κάλυμμα του κιβωτίου ώστε κατά την αφαίρεση του καλύμματος να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στα μπουτόν.

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

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

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

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

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

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

- Ονομαστικό ρεύμα : 10A/AC11/220V.
- Διάρκεια ζωής επαφών :
 - Για 50 VA τουλάχιστον 10x10⁶ χειρισμοί
 - Για 100 VA τουλάχιστον 8x10⁶ χειρισμοί
 - Για 250 VA τουλάχιστον 3x10⁶ χειρισμοί
 - Για 750 VA τουλάχιστον 1.2x10⁶ χειρισμοί
 - Για 1500 VA τουλάχιστον 0.3x10⁶ χειρισμοί
- Ονομαστικό ρεύμα επαφών : τουλάχιστον 1A/DC11/60 VDC.
- Βαθμός προστασίας χειριστηρίου: IP 54 (ή IP 65), DIN 40050/IEC 144.

3.29.17 ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΕΣ ΛΥΧΝΙΕΣ

Ενδεικτικές λυχνίες θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα για την ένδειξη κατάστασης της γραμμής μετά από τις διατάξεις ασφαλείας καθώς και για την ένδειξη κατάστασης λειτουργίας διαφόρων διατάξεων αυτοματισμού. Θα έχουν διάμετρο 22mm. Οι λυχνίες και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 204 και θα πληρούν τους κανονισμούς VDE. Θα είναι βιδωτές έχουν τάση λειτουργίας 230V τύπου νήματος ισχύος 2W ονομαστικού ρεύματος 2A, μία για κάθε φάση για τριφασικά κυκλώματα.

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

Οι χρωματισμοί τους θα είναι ως εξής:

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

ΔΙΑΦΑΝΕΣ ΑΣΠΡΟ	Κύκλωμα χειρισμού υγιές Κανονική λειτουργία	Κύριος διακόπτης στη θέση κλειστός Επιμέρους ή βοηθητικός εξοπλισμός σε λειτουργία Λειτουργία μηχανής
ΜΠΛΕ	Όλες οι υπόλοιπες περιπτώσεις	

Επίσης οι ενδεικτικές λυχνίες θα πρέπει να έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά :
Να εκπληρούν τις απαιτήσεις των κανονισμών VDE και IEC.

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

3.29.18 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΑΠΟΜΟΝΩΣΗΣ

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0550 και VDE 0107. Ο κάθε μετασχηματιστής θα κατασκευασθεί σύμφωνα με τα παρακάτω :

- Θα έχει χωριστά τυλίγματα για το πρωτεύον και το δευτερεύον του.
- Η ονομαστική τάση του δευτερεύοντος δεν θα είναι μεγαλύτερη των 230V.
- Θα έχει μεταλλική διαχωριστική σχάρα από φύλλο χαλκού μεταξύ πρωτεύοντος και δευτερεύοντος τυλίγματος, η οποία θα καταλήγει σε ένα μονωμένο σημείο στο εξωτερικό του μετασχηματιστή, για τη σύνδεση του γειωμένου ισοδυναμικού σημείου της ηλεκτρικής εγκατάστασης.
- Τα τυλίγματα θα προβλεφθούν με πολύ ισχυρή μόνωση για τον περιορισμό του ρεύματος διαρροής το οποίο δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο των 35 mA.
- Η ονομαστική ισχύς του μετασχηματιστή καθορίζεται για κάθε χώρο στα σχετικά σχέδια (διαγράμματα πινάκων).
- Θα έχει λήψη στο μέρος του δευτερεύοντος τυλίγματος που θα καταλήγει σε ιδιαίτερη επαφή στο εξωτερικό σημείο σύνδεσης των άκρων του δευτερεύοντος.

Κάθε μετασχηματιστής θα εγκατασταθεί σε μεταλλικό κουτί και τα αγωγίμα ηλεκτρικά μέρη του θα είναι απομονωμένα από τα μεταλλικά μέρη του κελύφους του. Οι μετασχηματιστές θα εγκατασταθούν είτε σε μηχανοστάσιο είτε σε ειδικά ερμάρια έξω από το χώρο που εξυπηρετεί, (κινητοί μετασχηματιστές δεν επιτρέπονται). Όσοι από τους μετασχηματιστές απομόνωσης εγκατασταθούν μέσα σε ερμάρια, θα τοποθετηθούν πάνω σε μεταλλική κατασκευή. Τα ντουλάπια θα έχουν περσίδες, για τον κατάλληλο αερισμό των μετασχηματιστών. Η σύνδεση

των τυλιγμάτων του μετασχηματιστή με τα καλώδια θα γίνει σε ειδικούς ακροδέκτες βιομηχανικού τύπου θα είναι εγκατεστημένοι στο κέλυφος του μετασχηματιστή.

3.29.19 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΥΠΟΒΙΒΑΣΜΟΥ ΤΑΣΗΣ

Οι μετασχηματιστές υποβιβασμού τάσης του ρεύματος προς λειτουργία καταναλωτών 42V, 24V ή 12V θα έχουν χωρισμένα τα τυλίγματα αυτών πρωτεύον και δευτερεύον με διαχωριστικό φύλλο χαλκού, γειωμένο.

Οι πυρήνες αυτών πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών, ώστε οι απώλειες λειτουργίας τους να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής τους ισχύος.

Οι μετασχηματιστές θα είναι κλεισμένοι σε μεταλλικό κέλυφος, γειωμένο, καλύπτοντας και τους ακροδέκτες σύνδεσής τους και φέροντας κατάλληλα ανοίγματα για τον αερισμό τους. Θα είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διακόπτη τύπου έκκεντρων, διακόπτοντας την τροφοδότηση του πρωτεύοντος, με μια ενδεικτική λυχνία και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον, όλα διατεταγμένα μέσα στο κέλυφος του μετασχηματιστή, το οποίο θα στερεούται απ' ευθείας επί του τοίχου.

Δυνατόν οι μετασχηματιστές να τοποθετηθούν μέσα στους πίνακες εκ των οποίων τροφοδοτούνται σχηματίζοντας διακεκριμένο πεδίο. Θα είναι γενικά μονοφασικοί, ονομαστικής ισχύος που αναγράφεται στα σχέδια.

3.29.20 ΜΕΤΑΣΧΗΜΑΤΙΣΤΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΒΟΗΘΗΤΙΚΩΝ ΚΥΚΛΩΜΑΤΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

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

Οι μετασχηματιστές που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι δύο ξεχωριστών τυλιγμάτων κλειστού τύπου, οι δε πυρήνες τους θα είναι κατασκευασμένοι από άριστης ποιότητας ελάσματα μετασχηματιστών ώστε οι απώλειες λειτουργίας να μην υπερβαίνουν το 8% της ονομαστικής ισχύος.

Τα δε τεχνικά χαρακτηριστικά τους είναι τα παρακάτω :

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

Κάθε μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με ένα διπολικό διακόπτη στο πρωτεύον και δύο ασφάλειες στο δευτερεύον.

3.30 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΚΑΛΩΔΙΑ – ΑΓΩΓΟΙ ΙΣΧΥΡΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ

3.30.1 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Η05VV-U Η -R, Α05VV-U Η -R (ΠΡΩΗΝ "NYM")

Τα καλώδια τύπου "NYM" θα είναι ονομαστικής τάσεως 500 V με θερμοπλαστική μόνωση εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη. Θα είναι με ανοπτημένους χάλκινους αγωγούς και απόλυτα σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4., τον πίνακα ΙΙΙ άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250/3.69 και DIN 47702 μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας 70°C.

3.30.2 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ Ε1VV ("NYY")

Τα καλώδια τύπου "NYY" θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843, IEC 502 και τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0271.

3.30.3 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ NYFGVB

Τα καλώδια του τύπου αυτού θα είναι κατασκευασμένα κατά VDE 0271 και θα έχουν οπλισμό. Τα καλώδια αυτά μπορούν να τοποθετηθούν κατευθείαν στο έδαφος και είναι κατάλληλα για μεταφορά ενέργειας.

3.30.4 ΚΑΛΩΔΙΑ ΤΥΠΟΥ N2YSY

Τα καλώδια τύπου «N2YSY» είναι καλώδια μέσης τάσης 20KV, μονοπολικά κατά VDE 0298, με αγωγό πολύκλωνο κατασκευασμένο από συρματίδιο ανοπτημένου χαλκού και ουδέτερο μονωμένο χάλκινο περίβλημα.

3.30.5 ΓΕΝΙΚΑ ΓΙΑ ΑΓΩΓΟΥΣ

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm². Οι αγωγοί με διατομή 10mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι.

3.31 ΣΥΡΜΑΤΩΣΕΙΣ, ΟΔΕΥΣΕΙΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ, ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

3.31.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ο ουδέτερος και ο αγωγός γείωσης κάθε κυκλώματος θα έχουν την ίδια μόνωση με τους υπόλοιπους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετηθούν στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς εκτός αν διαφορετικά σημειώνεται στα σχέδια. Η διατομή των αγωγών κάθε κυκλώματος θα είναι η ίδια σε όλο το μήκος του.

Απαγορεύεται η μεταβολή της διατομής χωρίς την παρεμβολή στοιχείων ασφαλίσεως. Η ελάχιστη διάμετρος των σωληνών θα είναι Φ 13,5 mm ή 1/2". Η ελάχιστη διατομή των κυκλωμάτων φωτισμού θα είναι 1,5 mm² και η αντίστοιχη ρευματοδοτών και κίνησης 2,5 mm². Οι αγωγοί πάνω από 10 mm² θα είναι πολύκλωνοι.

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

Απαγορεύεται η ένωση σε τμήματα σωληνώσεων που βρίσκονται μέσα στο πάχος τοίχων ή οροφών. Όλοι οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα φέρουν σαφώς τους χρωματισμούς των φάσεων ουδέτερου και γείωσης σύμφωνα με το ΦΕΚ/Β/61/2.2.77. Η ένωση και διακλάδωση μέσα στα

κουτιά θα γίνεται με κλέμενες ενώ απαγορεύεται ένωση και διακλάδωση με συστροφή των άκρων των αγωγών.

Προσοχή θα δίνεται στην απογύμνωση των άκρων των αγωγών, ώστε να μην δημιουργούνται εγχοπές σε αυτούς με αποτέλεσμα την ελάττωση της μηχανικής αντοχής τους. Οι ακριβείς θέσεις και τα ύψη των διαφόρων εξαρτημάτων ορίζονται από την επίβλεψη. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης ορίζεται σε 70 mm. Η ελάχιστη απόσταση των ηλεκτρικών γραμμών από γραμμές ζεστού νερού ορίζεται σε 30 cm.

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

3.31.2 ΕΝΤΟΙΧΙΣΜΕΝΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Η διάταξη των σωληνώσεων θα ακολουθήσει κατά το δυνατόν τους τυχόν προδιαμορφωμένους με ξύλινους πήχεις αύλακες των τοίχων και οροφών και τις διευθύνσεις των οροφοπήχων (σε περίπτωση που υπάρχουν). Πάντως θα αποφευχθεί διασταύρωση των σωληνώσεων με τους σιδερένιους οπλισμούς του σκυροδέματος, απαγορευμένης αυστηρά της κοπής ή παραμορφώσεως των σιδηρών οπλισμών χωρίς την άδεια της Επιβλέψεως. Σε περίπτωση οροφών από εμφανές μπετόν, οι σωλήνες θα προσαρμοστούν στον ξυλότυπο.

Όπου λόγω ανάγκης τμήματα των εντοιχισμένων σωλήνων τοποθετούνται όχι κατακόρυφα, τα τμήματα αυτά θα κατασκευάζονται όπως οι σωληνώσεις σε υγρούς χώρους (με χαλυβδοσωλήνες).

Οι προς εντοιχίση των σωλήνων αύλακες, όπου δεν προδιαμορφώθηκαν, θα ανοίγονται με κάθε επιμέλεια, ώστε να περιορίζονται στο ελάχιστο οι φθορές των κονιαμάτων και των τοίχων. Λάξευση κατασκευών από μπετόν αρμέ, χωρίς άδεια του επιβλέποντος το έργο Μηχανικού, απαγορεύεται.

Η στερέωση των σωλήνων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο απαγορευμένης κατά το δυνατόν της χρήσης γύψου.

3.31.3 ΟΡΑΤΕΣ ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

Καλωδιώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 20 εκατ. το πολύ.

Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1,0 μέτρο το πολύ.

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

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

3.32 ΚΟΥΤΙΑ ΔΙΑΚΛΑΔΩΣΕΩΝ

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή τετραγωνικά ή ορθογωνικά και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για τον οποίο χρησιμοποιούνται. Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων μετά κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλίωση του σωλήνα στο κουτί. Το άνοιγμα των οπών των πλαστικών κουτιών θα γίνει με φορητή πρέσα και όχι με τέμνον εργαλείο. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν για τέσσερις (4) διευθύνσεις το πολύ.

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

3.33 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ-ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

3.33.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι διακόπτες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση με πλήκτρο εξαιρετικά ισχυρής κατασκευής. Οι διακόπτες είναι για ρεύμα 10A, 250V. Οι στεγανοί διακόπτες θα είναι 10A, 250V, βαρέως τύπου, κατάλληλοι είτε για στεγανή ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες θα είναι κατάλληλοι για χωνευτή τοποθέτηση μέσα στο επίχρισμα 15A, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου ΣΟΥΚΟ. Οι στεγανοί ρευματοδότες θα είναι 15A, 250V με πλευρικές επαφές γείωσης, τύπου "σούκο", κατάλληλοι είτε για ορατή εγκατάσταση, είτε για χωνευτή εγκατάσταση μέσα στο επίχρισμα.

Οι ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα είναι 10A, 42V, στεγανοί, με βάση από πορσελάνη, ισχυρής κατασκευής με κατάλληλους δέκτες, ώστε μόνο ο αντίστοιχος ρευματολήπτης να μπορεί να προσαρμοσθεί με αυτόν. Πάνω από τους ρευματοδότες χαμηλής τάσης θα τοποθετηθεί πινακίδα που θα γράφει την τάση του ρευματοδότη.

Όλοι οι χωνευτοί ρευματοδότες και διακόπτες θα έχουν τετραγωνικά καλύμματα, χρώματος της εκλογής του επιβλέποντα.

3.33.2 ΔΙΑΚΟΠΤΕΣ

Όλοι οι διακόπτες θα είναι 10A/250V. Οι διακόπτες θα έχουν πλατύ πλήκτρο. Οι ακροδέκτες των διακοπών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος. Οι διακόπτες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου. Το χρώμα των διακοπών θα το καθορίσει η επίβλεψη.

Διακόπτης απλός - αλλέ ρετούρ - κομιτατέρ.

Θα είναι με πλήκτρο. Το κάλυμμά του καθώς και το πλήκτρο θα είναι από άθραυστο αντιστατικό θερμοπλαστικό υλικό. Ο μηχανισμός θα είναι από πορσελάνη. Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

Διακόπτης στεγανός.

Θα είναι με πλήκτρο, κατάλληλος για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση. Ο χωνευτός διακόπτης θα είναι εφοδιασμένος με δακτύλιο στεγανότητας, ενώ ο επίτοιχος θα έχει δύο εισόδους με στυπιοθλίπτες μεμβράνης. Το πλήκτρο και το κάλυμμα του διακόπτη θα είναι από άκαυστο υλικό με αυξημένη μηχανική αντοχή. Όλοι οι στεγανοί διακόπτες θα είναι βαθμού προστασίας IP-44.

3.33.3 ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΕΣ

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16A/250V. Οι ακροδέκτες των ρευματοδοτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος. Όλοι οι ρευματοδότες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου κατασκευής, ώστε να έχουν και ίδια εμφάνιση.

Ρευματοδότης χωνευτός "σούκο"

Θα έχει πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος "σούκο"). Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση.

Ρευματοδότης χωνευτός στεγανός "σούκο"

Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση. Το στέλεχος του θα βρίσκεται μέσα σε κουτί από μονωτική ύλη με παρέμβυσμα. Ο ρευματοδότης θα καλύπτεται με στρεφόμενο κάλυμμα.

3.34 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

3.34.1 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΜΕΡΗ

Όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων πρέπει να έχουν υποστεί ειδική κατεργασία απέναντι στην σκουριά που θα περιλαμβάνει, απορρύπανση, αποβολή της σκουριάς, φωσφάτωση 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%.

3.34.2 ΚΑΛΥΜΜΑΤΑ

Τα υάλινα καλύμματα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι μονοκόμματα (χωρίς ραφές) και κατασκευασμένο από διαφανές γυαλί με διαπερατότητα πάνω από 90%. Τα γυάλινα καλύμματα επίσης πρέπει να αντέχουν σε απότομες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας (π.χ. διαβροχή κατά την διάρκεια της λειτουργίας) και σε άλλες θερμικές ή μηχανικές καταπονήσεις. Τα άλλου είδους καλύμματα (περσίδες, πλαστικά κλπ) θα είναι επίσης κατασκευασμένα από αλουμίνιο είτε διαφανές ακρυλικό ή πολυκαρβονικό πλαστικό, αντίστοιχα, με διαπερατότητα πάνω από 90% χωρίς φυσαλλίδες 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.

3.34.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΑ ΟΡΓΑΝΑ – ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΚΑΛΩΔΙΩΣΕΙΣ

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. 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.

3.35 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΣΤΕΓΑΝΟΥ ΤΥΠΟΥ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ

Στεγανό φωτιστικό σώμα λαμπτήρων φθορισμού IP65 (DIN 40050/IEC 144) που αποτελείται από πλαστικό περίβλημα (βάση και κάλυμμα) μέσα στο οποίο, μπορεί να τοποθετηθεί οι λυχνιολαβές και οι λαμπτήρες φθορισμού με τα όργανα αφής τους. Η βάση του φωτιστικού σώματος θα είναι κατασκευασμένη από πολυεστέρα, ενισχυμένο με ίνες γυαλιού (FIBERGLASS). Τα ανοίγματα εισόδου των τροφοδοτικών καλωδίων θα στεγανοποιηθούν με κατάλληλο στυπιοθλίπτη.

Το κάλυμμα θα είναι από 100% καθαρό πρισματικό διαφανές χυτοπρεσσαριστό πολυμετακρυλικό πλαστικό, ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία.

Η επιφάνεια στήριξης των συστημάτων αφής και λειτουργίας θα είναι λευκού χρώματος, μέσα στο κέλυφος από πολυεστέρα με τις λυχνιολαβές προτοποθετημένες.

Το φωτιστικό σώμα θα εφοδιασθεί με όλα τα όργανα αφής που αναφέρονται στην σχετική προδιαγραφή.

3.36 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΤΥΠΟΥ ΑΡΜΑΤΟΥΡΑΣ

Το σώμα των φωτιστικών θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου, βαμμένο ηλεκτροστατικά με πολυεστερική πούδρα. Το κάλυμμα θα είναι από γυαλί οπάλ. Για την εξασφάλιση της στεγανότητας του φωτιστικού θα υπάρχει παρέμβυσμα στεγανοποίησης

από σιλικόνη. Η λυχνιολαβή του φωτιστικού θα είναι από πορσελάνη E-27 και οι βίδες από ανοξείδωτο ατσάλι. Θα φέρει οικονομικό λαμπτήρα πυράκτωσης ισχύος 26W.

3.37 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΦΘΟΡΙΣΜΟΥ ΜΕ ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΠΕΡΣΙΔΕΣ ΚΑΤΑΛΛΗΛΟ ΓΙΑ ΟΡΑΤΗ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΣΕ ΟΡΟΦΗ

Φωτιστικό σώμα για ορατή τοποθέτηση στην οροφή κατάλληλο για λαμπτήρες φθορισμού, με μεταλλική σκάφη και μεταλλικές περσίδες.

Η μεταλλική σκάφη θα κατασκευασθεί από λαμαρίνα DCP πάχους 0,6 mm με τις κατάλληλες νευρώσεις ακαμψίας στα πλάγια ή πίσω από τους λαμπτήρες θα διαμορφωθεί κατάλληλη θέση, για την τοποθέτηση των στραγγαλιστικών πηνίων (μπάλαστ) και των συρματώσεων, που θα καλυφθεί από λαμαρίνα της ίδιας ποιότητας ώστε το εσωτερικό του φωτιστικού να αποτελεί μια ενιαία επιφάνεια ανάκλασης που θα είναι απαλλαγμένη από εξαρτήματα. Όλα τα μεταλλικά μέρη του φωτιστικού θα υποστούν ειδική αντιδιαβρωτική κατεργασία και βαφή.

Το κάλυμμα του φωτιστικού θα είναι από μεταλλικές περσίδες διαμορφωμένες σε διεύθυνση κάθετη στον άξονα του σώματος, από ανοδιωμένο αλουμίνιο, λευκού χρώματος. Το κάλυμμα δε θα παραμορφώνεται ούτε θα αλλοιώνεται (κιτρίνισμα) από τη θερμότητα ή την υπερϊώδη ακτινοβολία των λαμπτήρων.

3.38 ΦΩΤΙΣΤΙΚΟ ΣΩΜΑ ΟΔΟΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΤΜΩΝ ΝΑΤΡΙΟΥ ΥΨΗΛΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά πρότυπα EN 60598-1-2-3 και θα συνοδεύονται από τα πιστοποιητικά δοκιμών που προβλέπονται από τα πρότυπα από το ΚΕΝΤΡΟ ΟΚΙΜΩΝ ΕΡΥΕΝΩΝ & ΠΡΟΤΥΠΩΝ της .Ε.Η. ή άλλου διαπιστευμένου φορέα για τέτοιου είδους δοκιμές. Θα είναι κατάλληλα για τοποθέτηση σε βραχίονα, για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -20 °C ως +30 °C, χωρίς αλλοίωση των κατασκευαστικών του στοιχείων, και δυσμενή επίδραση στο χρόνο ζωής των οργάνων του φωτιστικού σώματος.

3.38.1 ΚΕΛΥΦΟΣ

Το κέλυφος του φωτιστικού σώματος θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα τμήματα από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου με λείες επιφάνειες χωρίς επιφανειακές ανωμαλίες, κατασκευασμένο δι' εγχύσεως υπό πίεση, σε μεταλλικές μήτρες.

Οποιαδήποτε άλλα μεταλλικά εξαρτήματα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ή θα έχουν υποστεί ηλεκτρολυτικά αντιδιαβρωτική επεξεργασία.

Το κέλυφος θα είναι βαμμένο εξωτερικά με δύο στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής φούρνου (χρώματος ανοικτού γκρι) και εσωτερικά με βαφή φούρνου λευκού χρώματος, εκτός και εάν εσωτερικά εκτός από τα κάτοπτρα υπάρχει άλλη ανακλαστική επιφάνεια.

Ιεுகρινίζεται ότι η επιφανειακή επεξεργασία (βαφή, ψευδαργύρωση κτλ) των κοινών μετάλλων που υπόκεινται σε διάβρωση ή σκουρίασμα, που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή εξωτερικών μερών του φωτιστικού σώματος δεν νοείται ότι αντικαθιστά τα κατά τα ανωτέρω αναφερόμενα μέταλλα.

Το φωτιστικό σώμα θα φέρει απαραίτητα κάτοπτρα για τη δημιουργία ασύμμετρης κατανομής φωτισμού. Το κάτοπτρο δύναται να είναι ολόσωμο ή να αποτελείται από δύο πλευρικά κάτοπτρα. Το κάτοπτρο ή τα κάτοπτρα θα είναι κατασκευασμένα από χημικά καθαρό αλουμίνιο καθαρότητας 99,9% ανοδιωμένα ή στιλβωμένα. Η στερέωση των κατόπτρων στο κέλυφος θα είναι τέτοια ώστε να επιτρέπεται η μετακίνηση των κατόπτρων για τη ρύθμιση της εκπεμπόμενης φωτεινής ισχύος.

Ιεுகρινίζεται ότι στην περίπτωση του ολόσωμου κατόπτρου η ρύθμιση της φωτεινής ροής θα γίνεται με την μετακίνηση της λυχνιολαβής της οποίας η στήριξη στο κέλυφος θα γίνεται με

ειδικό εξάρτημα, ώστε να είναι δυνατή αυτή η μετακίνηση. Το πίσω μέρος του κελύφους θα είναι διαμορφωμένο σε υποδοχή βραχίονος, εξωτερικής διαμέτρου 60 mm. Η στήριξη του φωτιστικού σώματος στο βραχίονα θα γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επιτυγχάνεται πλήρης εξασφάλιση του σώματος (σταθερή στερέωση) και ευθυγράμμιση του άξονα του φωτιστικού με τον άξονα του βραχίονα.

3.38.2 ΔΙΑΦΑΝΗΣ ΚΩΔΩΝΑΣ

Κάθε φωτιστικό θα κλείεται στο κάτω μέρος με κώδωνα από ειδικό διαφανές πλαστικό ή πυρίμαχο γυαλί, ανθεκτικό σε συνθήκες μηχανικές καταπονήσεις και χωρίς ελκτικές ιδιότητες σκόνης, ώστε να μη ρυπαίνεται από αυτή. Ο κώδωνας θα πρέπει να φέρει περιφερειακά παρέμβυσμα από ελαστικό EPDM ή άλλο υλικό ανθεκτικό στο ύπαιθρο, στις έντονες καιρικές μεταβολές και στη θερμοκρασία λειτουργίας του φωτιστικού σώματος. Ο συνδυασμός διαφανούς κώδωνα και κελύφους θα αποτελεί το χώρο του λαμπτήρα και θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστο προστασία IP 44 κατά IEC 144. Ο χώρος των οργάνων θα φέρει ιδιαίτερο κάλυμμα και θα έχει προστασία κατ' ελάχιστον IP 23 κατά IEC 144. Η στερέωση του καλύμματος πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ασφαλούς κλεισίματος και σε περίπτωση που σπάσει εύκολα να αντικατασταθεί, να δύναται δε αυτό κατά το άνοιγμα του φωτιστικού σώματος, για συντήρηση ή αντικατάσταση του λαμπτήρα, να παραμένει συνδεδεμένο με το υπόλοιπο σώμα του φωτιστικού ώστε να επιτρέπει στον εργαζόμενο να χρησιμοποιεί και τα δύο χέρια. Η αντικατάσταση του λαμπτήρα πρέπει να είναι εύκολη και να γίνεται χωρίς τη χρησιμοποίηση κάποιου εργαλείου.

3.38.3 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΜΟΝΑΔΑ

Όλα τα ηλεκτρικά όργανα του φωτιστικού σώματος, δηλαδή στραγγαλιστικό πηνίο, εναυστήρας, πυκνωτής διόρθωσης συνημιτόνου, κλέμμα, λυχνιολαβή και αντιπαρασιτική διάταξη θα είναι τοποθετημένα μέσα στο κέλυφος σε ξεχωριστό μέρος από το χώρο του λαμπτήρα, διαχωριζόμενο από αυτόν με διάφραγμα που θα εμποδίζει την άμεση επίδραση στα όργανα από τη θερμότητα που δημιουργείται από τον λαμπτήρα. Ο χώρος των οργάνων θα βρίσκεται στην προέκταση του χώρου του λαμπτήρα και οπωσδήποτε όχι πάνω απ' αυτόν. Για την απαγωγή της θερμότητας, ο χώρος των οργάνων πρέπει να αερίζεται αρκετά και η εξωτερική επιφάνεια του να είναι ικανών διαστάσεων. Η θερμοκρασία στο εσωτερικό του χώρου των οργάνων πρέπει να διατηρείται τουλάχιστον 10°C χαμηλότερα από την επιτρεπτή θερμοκρασία λειτουργίας των διαφόρων οργάνων για όλη την περιοχή θερμοκρασιών λειτουργίας του φωτιστικού σώματος. Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς με μόνωση σιλικόνης που θα αντέχει σε υψηλή θερμοκρασία, θα είναι γενικώς τέτοια ώστε να εξασφαλίζει στο φωτιστικό σώμα ηλεκτρική προστασία κλάσης μονώσης I κατά VDE 0710. Όλα τα ηλεκτρικά όργανα θα προέρχονται κατά το δυνατό από τον ίδιο κατασκευαστικό οίκο, αλλιώς θα πρέπει, απαραίτητως να είναι εγκεκριμένα από δύο τουλάχιστον διεθνώς γνωστούς οίκους κατασκευής λαμπτήρων και θα πρέπει να φέρουν επ' αυτών το σήμα εγκρίσεως.

Ειδικότερα:

- Το στραγγαλιστικό πηνίο θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, για τροφοδότηση ονομαστικής τάσης 230 V υπό συχνότητα 50 Hz, οι δε απώλειές του δεν θα υπερβαίνουν το 10% της ονομαστικής του ισχύος. Κατά τα λοιπά το στραγγαλιστικό πηνίο πρέπει να είναι κατασκευασμένο κατά τους κανονισμούς VDE 0712 και να φέρει το σχετικό σήμα εγκρίσεως των κανονισμών αυτών.
- Ο πυκνωτής θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο κατά τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος μεγαλύτερο ή ίσο με 0,85. Σε περίπτωση που για κάθε φωτιστικό χρησιμοποιηθούν περισσότεροι του ενός πυκνωτές αυτοί πρέπει να είναι συνδεδεμένοι παράλληλα. Οι χρησιμοποιούμενοι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι για θερμοκρασία

περιβάλλοντος κατ' ελάχιστο 85°C και να φέρουν αντίσταση εκφορτίσεως. Κατά τα λοιπά οι πυκνωτές πρέπει να είναι κατασκευασμένοι κατά τους κανονισμούς VDE 0560 ή παρεμφερείς και να φέρουν το σήμα της εγκρίσεως των κανονισμών τούτων.

Για την απόσβεση των ραδιοφωνικών παρασίτων που παράγονται από τον λαμπτήρα και το πηνίο και την προστασία των γραμμών, η ηλεκτρική μονάδα, εφόσον προδιαγράφεται, θα φέρει αντιπαρασιτική διάταξη σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 0875 και 0876 και τις προδιαγραφές MIL-I-16910 A και MIL-I-26600. Το φωτιστικό σώμα θα φέρει, ηλεκτρονικό εναυστήρα χωρίς κινούμενα μέρη και χωρίς εκκινητή σπινθηρισμών, για την έναυση του λαμπτήρα. Ο εναυστήρας θα είναι αυτοδιακοπτόμενης λειτουργίας, δηλαδή μόλις τεθεί υπό τάση θα τροφοδοτεί με υψηλή τάση τον λαμπτήρα επί 90sec και μετά θα θέτει εαυτόν εκτός κυκλώματος. Ο εναυστήρας θα λειτουργήσει μόνο όταν διακοπεί και επανέλθει η τάση του δικτύου.

3.38.4 ΔΙΑΚΛΑΔΩΤΗΡΑΣ

Κάθε φωτιστικό σώμα θα πρέπει να φέρει διακλαδωτήρα πορσελάνης σταθερά προσαρμοσμένο μέσα στο κέλυφος. Όλες οι ηλεκτρικές συνδεσμολογίες μέσα στο φωτιστικό σώμα πρέπει να έχουν πραγματοποιηθεί έως τον διακλαδωτήρα αυτόν, ώστε με απλή ηλεκτρική σύνδεση του διακλαδωτήρα με το δίκτυο της ΕΗ το φωτιστικό να μπορεί να λειτουργήσει.

3.38.5 ΛΑΜΠΤΗΡΑΣ

Μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες απιοειδούς ή σωληνωτής μορφής τύπου ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως ισχύος 70 W, 100 W, 150 W, 250 W ή 400 W ανάλογα με τη μελέτη. Ο λαμπτήρας θα είναι διορθωμένου φάσματος με λυχνολαβή πορσελάνης E40, κάλυκα E40, τάσεως τροφοδοσίας 230 V, 50 Hz, μπορούν να χρησιμοποιηθούν λαμπτήρες απιοειδούς μορφής με επικάλυψη ή σωληνωτής μορφής διαφανείς και θα αποδίδουν φωτεινή ροή από 5.500 lumen έως 56.500 lumen. Ο ελάχιστος χρόνος της "οικονομικής ζωής" των λαμπτήρων Na Υ.Π. θα είναι ίσος προς 15,000 ώρες λειτουργίας.

Ως "οικονομική ζωή" (Te) των λαμπτήρων ορίζεται ο χρόνος λειτουργίας μίας εγκατάστασης, στον οποίο ο διατηρούμενος φωτισμός, σαν αποτέλεσμα της μείωσης φωτεινής ροής (σε σχέση με την ονομαστική φωτεινή ροή του λαμπτήρα στις 100 ώρες λειτουργίας) σε συνδυασμό με τις αστοχίες λαμπτήρων, είναι κατά ελάχιστον 70% του φωτισμού σχεδιασμού της εγκατάστασης.

3.38.6 ΦΩΤΟΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το φωτιστικό σώμα θα είναι αυστηρώς του τύπου CUT-OFF σύμφωνα με την CIE (1965). Τα φωτοτεχνικά χαρακτηριστικά του φωτιστικού σώματος, θα είναι τέτοια ώστε το φωτιστικό σώμα, τοποθετούμενο σύμφωνα με όσα καθορίζονται στην μελέτη του έργου, να επιτυγχάνει τις ζητούμενες μέσες στάθμες φωτισμού που καθορίζει η παρούσα τεχνική προδιαγραφή στα γενικά της στοιχεία. Ιεுகρινίζεται ότι τα ζητούμενα από τη μελέτη φωτοτεχνικά αποτελέσματα είναι τα ελάχιστα αποδεκτά, με ανοχή 5% σε κάθε μέγεθος. Σε κανένα μεμονωμένο μέγεθος δεν επιτρέπεται να υπολείπεται περισσότερο από 5% από τα καθοριζόμενα στην μελέτη με εξαίρεση του δείκτη θάμβωσης, ο οποίος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος του προδιαγραφόμενου πέραν του 5%.

3.39 ΠΡΟΒΟΛΕΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΧΩΡΟΥ

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος για υπαίθρια τοποθέτηση, ισχυρής κατασκευής, ευρείας φωτεινής δέσμης. Θα είναι κατασκευασμένος από χυτό κράμα αλουμινίου βαμμένος με λάκα φούρνου. Το κάτοπτρο θα είναι από καθαρότατο αλουμίνιο.

Το κάλυμμα θα είναι από διαφανές σκληρό γυαλί ή σιλικόνη και θα στεφανώνει στο κέλυφος μέσω στεφάνης από ελαστικό neoprene. Η στεφάνη πρέπει να είναι ανθεκτική στις διαβρώσεις και την υψηλή θερμοκρασία που αναπτύσσεται και να εξασφαλίζει τέλεια στεγανότητα βαθμού IP54.

Ο προβολέας θα είναι κατάλληλος να δεχθεί λαμπτήρα που ορίζεται στα σχέδια ή την τεχνική περιγραφή. Η συνδεσμολογία των διαφόρων ηλεκτρικών οργάνων θα πραγματοποιείται με εύκαμπτους αγωγούς κατάλληλους για υψηλές θερμοκρασίες. Το στραγγαλιστικό πηνίο : θα είναι κατάλληλο για τον λαμπτήρα που προορίζεται, τάσεως 220 V, συχνότητας 50 Hz και οι απώλειές του δεν θα ξεπερνούν το 10% της ονομαστικής ισχύος του λαμπτήρα. Θα είναι τοποθετημένο με μεταλλική θήκη, η οποία θα έχει πληρωθεί με πολυεστερική ρητίνη υπό πίεση.

Ο πυκνωτής : θα είναι κατάλληλος για χρήση σε συνδυασμό με το στραγγαλιστικό πηνίο, μεγέθους ικανού να εξασφαλίζει συντελεστή ισχύος τουλάχιστον 0.85. Θα φέρει αντίσταση εκφορτίσεως.

Ο ηλεκτρονικός εναυστήρας θα πρέπει να εξασφαλίζει την κατάλληλη υψηλή τάση για την έναυση του λαμπτήρα. Οι αγωγοί από τον ηλεκτρονικό εναυστήρα πρέπει να είναι ανθεκτικοί στην τάση εναύσεως. Όλα τα ηλεκτρικά όργανα αφής και λειτουργίας του προβολέα θα είναι αντιδιαβρωτικής κατασκευής, κατάλληλα για τοποθέτηση μέσα στον προβολέα, ανθεκτικά σε θερμοκρασίες μέχρι 80° C, ανεπηρέαστα από τις κλιματολογικές ή λοιπές συνθήκες περιβάλλοντος. Θα είναι δε επίσης εξασφαλισμένη η άριστη μεταξύ τους συνεργασία. Ο προβολέας θα φέρει μεταλλικό στέλεχος για την στήριξή του και την οριζόντια και κατακόρυφη ρύθμισή του.

3.40 ΙΣΤΟΙ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

3.40.1 ΜΕΤΑΛΛΟΪΣΤΟΙ

Για την υλοποίηση του εξωτερικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν σιδηροϊστοί συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής (taper) με σχήμα διατομής οκταγωνικό, σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά πρότυπα EN-40. Το συνολικό ύψος τους, μαζί με τον βραχίονα, θα είναι 9 μέτρα χωρίς ενδιάμεση ένωση. Το ελάχιστο πάχος ελάσματος σε κάθε περίπτωση θα είναι 4 mm ανεξάρτητα από τις απαιτήσεις του στατικού και δυναμικού υπολογισμού του ιστού.

Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική συγκόλληση) σε λοξοτομημένα ελάσματα, σύμφωνα με τους κανονισμούς. Απαγορεύεται η χρήση τμημάτων με ελικοειδή ραφή. Η διάμετρος περιγεγραμμένου κύκλου στο ανώτατο άκρο των ιστών συνεχώς μεταβαλλόμενης διατομής δεν θα πρέπει να είναι μικρότερη των 90 mm. Οι τυχόν καθ' ύψος ενώσεις θα κατασκευάζονται με συνεχή αφανή στεγανή ραφή «πρόσωπο με πρόσωπο» που θα είναι ενισχυμένη με την παρεμβολή εσωτερικού ελάσματος πάχους 6 mm εξασφάλισης της συνέχειας, το οποίο θα εισέρχεται τουλάχιστον 0,20 m μέσα σε κάθε ένα από τα δύο συνδεδεμένα τμήματα και θα είναι ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς το αντίστοιχο τμήμα του συνδεδεμένου ιστού. Οι μεταλλικοί ιστοί θα φέρουν δύο οπές, μία υπόγεια για την εισαγωγή των καλωδίων και μία υπέργεια, περίπου 80cm από τη βάση τους, για τις συνδέσεις των καλωδίων, με κατάλληλη θυρίδα για την τοποθέτηση του ακροκιβωτίου διακλάδωσης. Για την αποκατάσταση της αντοχής του ιστού στην περιοχή της θύρας θα κατασκευάζεται εσωτερική ενίσχυση με έλασμα πάχους 6 mm ηλεκτροσυγκολλημένο σε κάθε άκρο του προς

το αντίστοιχο τμήμα του ιστού. Στην περίπτωση αυτή το άκρο του ελάσματος θα εισέρχεται κατ' ελάχιστον 0,20 m στον ιστό κανονικής διατομής εκατέρωθεν των άκρων της θυρίδας. Οι ελάχιστες διαστάσεις της θυρίδας θα είναι ύψος 300 mm και πλάτος 100 mm. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από λαμαρίνα ίδιου πάχους με τον υπόλοιπο ιστό, που στην κλειστή θέση δεν θα εξέχει του ελάσματος του σιδηροϊστού. Οι κοχλίες της θυρίδας επί του ιστού θα είναι ορειχάλκινοι. Οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν εσωτερικά με ασφαλτικό αστάρι (primer). Εξωτερικά οι σιδηροϊστοί θα προστατευθούν με βαφή ως ακολούθως:

Πριν τη βαφή τους θα υποστούν αμμοβολή σύμφωνα με τα πρότυπα SVESK STANDARD SID 055.900 του βαθμού SA-3. Σε διάστημα όχι μεγαλύτερο των 12 ωρών μετά την αμμοβολή θα περαστούν με μια στρώση αντιδιαβρωτικού εποξειδικού ασταριού και δύο στρώσεις γυαλιστερού εποξειδικού χρώματος ανθεκτικού στις καιρικές συνθήκες (το συνολικό πάχος βαφής δεν θα είναι μικρότερο από 0,4 mm) απόχρωσης ανοιχτού γκρι χρώματος ή ανάλογης προς το χρώμα του γαλβανίσματος ανάλογα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας Εναλλακτικά γίνεται δεκτή προστασία του σιδηροϊστού με θερμό βαθύ γαλβάνισμα ελάχιστου πάχους 60μm,.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση που θα φέρει και τα μπουλόνια για τη στερέωσή του. Μετά την τοποθέτηση του ιστού πάνω στη βάση, θα γίνεται η τελική διαμόρφωση της επιφάνειας της βάσης, δηλαδή κάλυψη των περικοχλίων με γράσσο ή βαζελίνη και τελική πλήρωση με τσιμεντοκονία.

3.40.2 ΒΡΑΧΙΟΝΕΣ ΦΩΤΙΣΤΙΚΩΝ ΣΩΜΑΤΩΝ

Οι βραχίονες θα είναι σύμφωνοι με όσα αναφέρονται στο πρότυπο ΕΛΟΤ EN 40-1 ως -9 και πρέπει να συνοδεύονται από πιστοποιητικό δοκιμών σύμφωνα με το EN 40-8 από αναγνωρισμένο εργοστάσιο. Γίνονται δεκτοί και βραχίονες που έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με όσα αναφέρονται στις αποφάσεις EN1/0/481/2-7-86 και EN1/0/123/8-3-1988 του Υ.ΠΕ.ΧΩ. .Ε., που έχουν δημοσιευτεί αντίστοιχα στα Φ.Ε.Κ. 573B/9-9-86 και 177B/31-3-88 ή αναφέρονται στα Π.Κ.Ε. (Πρότυπα Κατασκευής Έργων) και έχουν συνταχθεί με βάση τις αποφάσεις αυτές.

Πάνω σε κάθε ιστό προβλέπεται η εγκατάσταση ενός μονού ή διπλού βραχίονα, ανάλογα τη μελέτη, για τα φωτιστικά σώματα. Ο βραχίονας θα είναι κατασκευασμένος από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο κατά DIN 2440 στερεομένου στην κορυφή του ιστού με ειδικό μεταλλικό περιλαίμιο (χοάνη) συναρμολογούμενος με ανοξειδωτα μπουλόνια ή κοχλίες στερέωσης ½in. Η χοάνη αυτή κατασκευάζεται από γαλβανισμένο σωλήνα τούμπο, διαμέτρου κατάλληλης για την προσαρμογή της στο τελευταίο τμήμα του ιστού και μήκους 500 mm. Ο σιδηροσωλήνας του βραχίονα των φωτιστικών σωμάτων θα είναι ευθύγραμμου ή καμπύλου σχήματος αναλόγως του μέγιστου μήκους, 2,5m, οριζόντιας προβολής μεταξύ του κέντρου του φωτιστικού και του άξονα του ιστού. Θα είναι καμπύλος σωλήνας διαμέτρου 50 mm in με πάχος τοιχώματος 3,65 mm Η κλίση του βραχίονα θα είναι όση που απαιτείται για το προτεινόμενο φωτιστικό σώμα και πάντως όχι μεγαλύτερη των 15 μοιρών.

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, προ της εγκατάστασης θα βαφτούν με ειδικό χρώμα αλουμινίου για επίτευξη ομοιομορφίας του χρώματος. Τα σημεία ηλεκτροσυγκολλήσεως του βραχίονα στη χοάνη θα κατεργασθούν επιμελώς προ της βαφής. Κάθε στέλεχος του βραχίονα θα αποτελείται από συνεχή σωλήνα απαγορευμένης της κατασκευής βραχίονα με συγκόλληση περισσοτέρων τμημάτων.

3.40.3 ΑΚΡΟΚΙΒΩΤΙΑ ΣΥΝΔΕΣΗΣ

Τα ακροκιβώτια σύνδεσης των ιστών θα είναι σύμφωνα με την παράγραφο 3 της Απόφασης Υ.ΠΕ.ΧΩ. .Ε. ΕΗ1/0/481/2.7.86 (ΦΕΚ 573/Β9.9.86), ως ακολούθως: Μέσα σε κάθε ιστό θα

εγκατασταθεί ένα ακροκιβώτιο για την τροφοδότηση των φωτιστικών σωμάτων, κατασκευασμένο από κράμα αλουμινίου ή από ειδικό πλαστικό, το οποίο θα φέρει στο κάτω μέρος του διαιρούμενο ποτήρι με οπές για καλώδιο μέχρι NYY 4x16 mm², στο άνω δε μέρος θα φέρει δύο οπές διέλευσης καλωδίων μέχρι NYY 4x2,5 mm² και μεταλλικούς στυπιοθλίπτες. Μέσα στο ακροκιβώτιο θα υπάρχουν διακλαδωτήρες προκειμένου να εξασφαλιστεί σταθερή επαφή των αγωγών. Οι διακλαδωτήρες θα είναι στηριγμένοι πάνω σε βάση και μεταξύ αυτών και του σώματος του ακροκιβωτίου, θα μεσολαβεί κατάλληλη μόνωση. Επίσης θα υπάρχουν ασφάλειες, τύπου «ταμπακιέρας», πλήρεις και ορειχάλκινοι κοχλίες, οι οποίοι θα κοχλιούνται σε σπείρωμα που θα υπάρχει στο σώμα του ακροκιβωτίου. Οι κοχλίες αυτοί θα φέρουν παξιμάδια, ροδέλες κτλ για την πρόσδεση του χαλκού γείωσης και της γείωσης του φωτιστικού σώματος. Το όλο κιβώτιο θα στηρίζεται σε κατάλληλη βάση πάνω στον ιστό με τη βοήθεια δύο κοχλιών και θα κλείνει με πώμα, το οποίο θα στηρίζεται στο σώμα του κιβωτίου με τη βοήθεια δύο ορειχάλκινων κοχλιών. Το πώμα θα φέρει περιφερειακό στεγανοποιητικό αύλακα με ελαστική ταινία στεγάνωσης από EPDM σταθερά συγκολλημένη σε αυτή για την πλήρη εφαρμογή του πώματος.

3.40.4 ΒΑΣΕΙΣ ΣΙΔΗΡΟΪΣΤΩΝ

Οι βάσεις των σιδηροϊστών θα είναι διαστάσεων 1,00 m x 1,00 m x 1,50 m (βάθος), θα έχουν προκατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C16/20 και θα είναι έτοιμες για τοποθέτηση. Στη βάση κάθε ιστού προβλέπεται ένα φρεάτιο ενσωματωμένο σε αυτήν διαστάσεων 500 mm x 500 mm με χυτοσιδηρό κάλυμμα. Για τη διέλευση (προσαγωγή - επιστροφή) του καλωδίου παροχής από το φρεάτιο στη βάση του ιστού θα ενσωματωθούν στο σκυρόδεμα της βάσης του ιστού δύο σωλήνες τύπου Heliflex διαμέτρου Φ63. Ο κορμός του ιστού θα εδράζεται σε χαλύβδινη πλάκα διαστάσεων 500 mm x 500 mm και πάχους 20 mm καλά ηλεκτροσυγκολλημένος σ' αυτή. Θα φέρει τέσσερα ενισχυτικά πτερύγια στήριξης πάχους 16 mm, σχήματος ορθογώνιου τριγώνου ύψους 300 mm και βάσης 200 mm. Η πλάκα έδρασης θα φέρει κεντρική οπή διαμέτρου 80 mm για τη διέλευση των καλωδίων και του αγωγού γείωσης και τέσσερις οπές σχήματος έλλειψης 30 mm x 60 mm για τη στερέωση του ιστού σε ήλους κοχλίωσης (μπουλόνια) διαμέτρου 27 mm.

Οι τέσσερις 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 800 mm, θα καταλήγουν δε σε σπείρωμα στο πάνω τους άκρο (έξω από τη βάση) σε μήκος 150 mm καλά επεξεργασμένο. Οι τέσσερις κοχλίες θα τοποθετούνται σε διάταξη τετραγώνου με πλευρές (μεταξύ των κέντρων των κοχλιών) ίσες προς 280 mm. Οι τέσσερις κοχλίες αγκύρωσης θα συγκρατούνται με σιδηρογωνίες 30 mm x 30 mm x 30 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 παρεμβλήματα θα είναι προστατευμένα με θερμό βαθύ γαλβάνισμα (με την προβλεπόμενη φυγοκέντριση 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 ανά τετραγωνικό μέτρο προστατευόμενης επιφάνειας. Η θεμελίωση και ο ιστός θα πρέπει να είναι κατάλληλα υπολογισμένα ώστε να παραλαμβάνουν τα φορτία λόγω ανέμου και ίδιου βάρους.

3.40.5 ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑ ΚΑΙ ΓΕΙΩΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Για την τροφοδοσία του εξωτερικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια κατάλληλης διατομής «E1VV-...» (πρώην NYY). Πρόσθετα προβλέπεται εγκατάσταση για την μείωση της έντασης φωτισμού (dimming) είτε βάση χρονοπρογράμματος είτε βάση έντασης φωτισμού.. Εντός του μεταλλοϊστού αμέσως μετά το ακροκιβώτιο διακλάδωσης το

καλώδιο τροφοδοσίας θα είναι διατομής $3 \times 1.5 \text{mm}^2$. Για την γείωση της γραμμής εξωτερικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθεί ξεχωριστός αγωγός από γυμνό χαλκό ελάχιστης διατομής ίσης με την διατομή του ουδέτερου και πάντα όχι μικρότερη από 50mm^2 . Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα φωτιστικά σώματα, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεις κλπ. Το ακροκιβώτιο του κάθε ιστού θα συνδέεται με τον κύριο αγωγό γείωσης, με ένα γυμνό χάλκινο αγωγό ενδεικτικής διατομής 16mm^2 με κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα. Στο τέλος της τροφοδοτικής γραμμής, μετά τον τελευταίο ιστό ο κύριος αγωγός γείωσης θα γειώνεται ξανά μέσω κατάλληλης γείωσης/ων (τρίγωνο γείωσης, πάσσαλος γείωσης), ανεξάρτητης από τις γειώσεις των κτιρίων και σε απόσταση τουλάχιστον 30 μέτρων από αυτές.

3.41 ΜΕΤΑΛΛΙΚΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟΣ ΚΑΤΑΝΕΜΗΤΗΣ

Ο τηλεφωνικός κατανεμητής θα είναι κατασκευασμένος από λαμαρίνα DKP πάχους 1.5mm και θα έχει την μορφή ερμαρίου, (με διπλή πόρτα για μεγάλα μεγέθη) κατάλληλος για επίτοιχη εμφανή ή χωνευτή τοποθέτηση.

Τα φύλλα της πόρτας θα είναι εύκολα αφαιρετά για την άνετη εκτέλεση εργασιών στο εσωτερικό του. Θα υπάρχει πρόβλεψη ασφαλίσεως με κλειδαριά ασφαλείας. Στην εσωτερική επιφάνεια της πόρτας θα υπάρχει καρτέλλα πλαστικοποιημένη μέσα σε θήκη στην οποία θα αναγράφονται τα κυκλώματα του κατανεμητή. Στην εξωτερική πλευρά θα υπάρχει πινακίδα από πλαστικό υλικό πάνω στην οποία θα είναι χαραγμένος ο χαρακτηριστικός αριθμός του κατανεμητή.

Στο εσωτερικό του κατανεμητή θα υπάρχουν οριολωρίδες σειρών (ζευγών) με διπλούς ακροδέκτες σε κάθε σειρά. Ο αριθμός των οριολωρίδων θα είναι τέτοιος ώστε να μπορούν να τερματισθούν όλα τα ζεύγη τόσο του εισερχόμενου όσο και του εξερχόμενου δικτύου. Επίσης θα υπάρχει και οριολωρίδα γείωσης η οποία και τοποθετείται στον κατανεμητή σαν μία κοινή οριολωρίδα και δέχεται τον αγωγό συνεχείας των θωρακισμένων καλωδίων. Ειδικό βύσμα σύνδεσης γειώνει την οριολωρίδα στο σημείο γείωσης του κατανεμητή.

Η σύνδεση των αγωγών εισερχόμενου και εξερχόμενου δικτύου θα γίνεται με τη χρήση της μεθόδου ταχείας σφήνωσης καλωδίων (IDC) η οποία και καταργεί την απογύμνωση, το βίδωμα και την κόλληση των καλωδίων και κόβει αυτόματα το καλώδιο στο σωστό μέγεθος. Με την πίεση του καλωδίου οι δύο πλευρές της εγκοπής στις επαφές της σφηνωτής σύνδεσης, ανοίγουν κατά την αξονική διεύθυνση ενώ συγχρόνως στρέφονται σε αντίθετες κατευθύνσεις. Με την εισχώρηση του καλωδίου στην εγκοπή χαράζεται η μόνωση και ο χάλκινος πυρήνας του καλωδίου σφηνώνεται στην εγκοπή, εξασφαλίζοντας έτσι μία σύνδεση που προστατεύεται αποτελεσματικά από περιβαλλοντικές επιδράσεις. Πρόσθετη προστασία των σημείων επαφής παρέχεται από τις πλαστικές ραβδώσεις σύσφιξης που περιβάλλουν την επαφή. Η μικτονόμηση μεταξύ εισερχόμενου και εξερχόμενου δικτύου θα γίνεται με αγωγούς $\Phi 0.8 \text{mm}$ μικρού μήκους μεταξύ των οριολωρίδων. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην συρμάτωση μέσα στον κατανεμητή, ώστε οι αγωγοί να οδεύουν σε ομάδες προσδεδεδμένοι, σε ευθείες και σύντομες διαδρομές και να παρουσιάζεται ένα επιμελημένο σύνολο.

Όλη η μεταλλική κατασκευή του κατανεμητή θα βαφεί με δύο στρώσεις αντισκωριακό και δύο στρώσεις βερνικόχρωμα ριπολίνης χρώματος της εγκρίσεως της επιβλέψεως. Ο κατανεμητής θα τοποθετηθεί σε ύψος (άνω πλευρά του) 2 m από το τελειωμένο δάπεδο.

3.42 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ ΧΩΡΩΝ

Το τηλεφωνικό καλώδιο θα είναι τύπου A-2YF(L)2Y, κατάλληλο για τη μετάδοση αναλογικού ή ψηφιακού σήματος και θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε οδεύσεις σε εξωτερικούς χώρους.

Θα είναι χάλκινο, διαμέτρου χαλκού $\varnothing 0.8$ mm με μόνωση από πολυαιθυλένιο (PE), σύμφωνα με την προδιαγραφή VDE0816. Συγκεκριμένα θα αποτελείται από μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού, συνεστραμμένα σε τετράδες.

Η κωδικοποίηση των χρωμάτων του θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο VDE0816. Η εσωτερική του επένδυση θα είναι από διαφανές πλαστικό φύλλο. Η θωράκισή του θα είναι από σωλήνα αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και από τις δύο πλευρές. Ο εξωτερικός μανδύας θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος. Θα είναι κατάλληλο για εύρος θερμοκρασιών από -30 έως 70°C . Τα λοιπά χαρακτηριστικά του καλωδίου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Διάμετρος Αγωγού	Απόσβεση (800Hz)	Αμοιβαία χωρητικότητα (800Hz)
0.8mm	0.8 dB/km	55 nF/km

3.43 ΛΗΨΕΙΣ RJ45 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ 6

Πρίζες κατηγορίας 6 με 8 ακροδέκτες κατάλληλες για τοποθέτηση σε τοίχο ή σε κανάλι. Θα διαθέτουν τεστ δοκιμών και πιστοποίηση ανεξάρτητου εργαστηριακού οίκου. Τα καλώδια των κτιρίων θα τερματίζονται είτε με KRONE IDC είτε με LUCENT MPS 100 είτε με άλλο Modullar μηχανισμό ταυτόχρονης απογύμνωσης για 568A ή B. Θα φέρουν ετικέτα η οποία θα προσδιορίζει την χρωματική σύνδεση 568 A ή 568 B. Η σύνδεση θα γίνεται ανάλογα με τον χρωματικό κώδικα σύμφωνα με τα παρακάτω διαγράμματα. Θα διαθέτουν προστατευτική θήκη ετικέτας και μηχανισμό στήριξης καλωδίου και θα ικανοποιούν πλήρως τις προδιαγραφές EIA/TIA 568, Κατηγορία 6.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Τερματικά	Επιδέχονται μονόκλωνους ή πολύκλωνους αγωγούς 22-26 AWG.
Προστατευτικό κάλυμμα πρίζας	Μαύρος Πολυεστέρας σύμφωνα με UL 94-VO
Επαφές πρίζας	Φωσφορούχος Μπρούντζος, Επιχρυσωμένου Νικελίου
Ισχύς/Τάση	1.5 Amp/150VAC max
Διηλεκτρική Αντοχή	1000 VAC RMS
Αντίσταση Μόνωσης	500Mohms for 1 min



3.44 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΟ ΚΑΛΩΔΙΟ UTP CAT 6

Το καλώδιο θα είναι δοκιμασμένο σε συχνότητες έως και 300MHz και θα καλύπτει τις απαιτήσεις που καθορίζονται από τα πρότυπα ISO/IEC 11801 (2nd edition), IEC 61156-5, IEC 61156-6, EIA/TIA 568-B.2 και EIA/TIA 568-B.2-1. Θα αποτελείται από συμπαγείς χάλκινους αγωγούς μονωμένους με πολυαιθυλένιο. Εξωτερικά θα υπάρχει περίβλημα από PVC σύμφωνο με το πρότυπο IEC 60332-1 με αντίσταση στη θερμότητα 278 MJ/Km.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του καλωδίου φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

Αριθμός ζευγών	:	4 x 23 AWG
Υλικό μανδύα	:	PVC
Διάμετρος αγωγού	:	0,58mm
Υλικό μόνωσης	:	PE
Διάμετρος μόνωσης	:	0,9mm
Εξωτερική διάμετρος καλωδίου	:	5,3mm
Βάρος	:	32 Kg/m

4. ΤΠ – 04 : ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.1. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Στο παρόν κεφάλαιο δίνονται βασικές τεχνικές προδιαγραφές του μηχανολογικού εξοπλισμού που περιλαμβάνεται στα διάφορα παραγωγικά στάδια της μονάδας.

Οι προδιαγραφές αποτυπώνουν το γενικό πλαίσιο του προσφερόμενου εξοπλισμού και παρουσιάζουν την επιθυμητή ποιότητα και ιδιότητες του. Κάθε διαγωνιζόμενος έχει τη δυνατότητα να προσφέρει τον επιλεγόμενο εξοπλισμό με την προϋπόθεση ότι θα τηρεί τις βασικές αρχές λειτουργίας που τίθενται στις τεχνικές προδιαγραφές και δεν θα αλλοιώνει το φυσικό και οικονομικό αντικείμενο του έργου.

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων αναφέρονται στις παραγράφους που ακολουθούν

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή όλου του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με όλους τους κανόνες της τεχνικής και σύμφωνα με αναγνωρισμένα ελληνικά ΕΛΟΤ, EN ή διεθνή πρότυπα ενώ το σύνολο του εξοπλισμού θα φέρει πιστοποίηση CE. Η αναφορά στις παρούσες προδιαγραφές σε πρότυπα (DIN, BS, κ.λπ.), είναι ενδεικτική της επιθυμητής ποιότητας και ο Ανάδοχος μπορεί να εφαρμόσει ισοδύναμα πρότυπα, σύμφωνα με τα αναφερόμενα αλλού στις προδιαγραφές αυτές.

Η κατασκευή του εξοπλισμού πρέπει να ολοκληρώνεται στο εργοστάσιο του προμηθευτή, πριν την αποστολή του στο εργοτάξιο. Οι επί τόπου εργασίες θα περιορίζονται στην ανέγερση του εξοπλισμού και σε μικρές μόνο μετατροπές και προσαρμογές, οι οποίες είναι απαραίτητες για την εγκατάστασή του.

Όπου υπάρχει η δυνατότητα, ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει μηχανολογικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, που να ανήκει στη σειρά παραγωγής του εκάστοτε κατασκευαστή. Στις περιπτώσεις που ο προτεινόμενος εξοπλισμός δεν είναι τυποποιημένος, όσον αφορά τον κατασκευαστή και τον τύπο, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να προσκομίσει στον Εργοδότη κατά τη φάση της εκπόνησης της μελέτης εφαρμογής, όλα τα απαραίτητα τεχνικά στοιχεία, ώστε να αιτιολογήσει την επιλογή του. Στην περίπτωση αυτή ο Εργοδότης δύναται να απορρίψει ή να αποδεχθεί τον εν λόγω εξοπλισμό. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει ηλεκτρολογικό ή μηχανολογικό εξοπλισμό παρόμοιας κατασκευής και από τον ίδιο κατασκευαστή (π.χ. ηλεκτρικοί κινητήρες), ώστε να είναι εφικτή η εναλλαξιμότητά του.

4.1.1. ΥΛΙΚΑ

Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι καινούργια και πρώτης εμπορικής ποιότητας, χωρίς ελαττώματα και επιλεγμένα για μεγάλη διάρκεια ζωής με την ελάχιστη δυνατή συντήρηση. Ιδιαίτερα τονίζεται ότι τα υλικά θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους και να έχουν τύπο και ποιότητα κατάλληλο για την χρήση που προορίζονται.

Τα παρακάτω υλικά δεν θα χρησιμοποιηθούν σε επαφή με πετρελαιοειδή προϊόντα:

- μόλυβδος
- χαλκός και κράματα χαλκού
- ψευδάργυρος και κράμα ψευδαργύρου
- επικαδμίωση και γαλβάνισμα με κάδμιο
- φυσικό ελαστικό

Όλα τα εξαρτήματα θα πρέπει να είναι ανθεκτικά στην τριβή και στην διάβρωση και να διατηρούν τις ιδιότητές τους χωρίς να υφίστανται γήρανση από τον καιρό, την έκθεση στην

ηλιακή ακτινοβολία, ή από οποιαδήποτε άλλη αιτία.

1.1.1.1.ΧΑΛΥΒΑΣ

Οι μεταλλικές ράβδοι και τα φύλλα που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του εξοπλισμού θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις του BS 4360 GRADE 43/50. Ο ανοξειδωτος χάλυβας θα πρέπει να παρουσιάζει αντίσταση στην ατμοσφαιρική διάβρωση τουλάχιστον ίση με αυτή που παρέχεται από χάλυβα 18% χρώμιο και 8% νικέλιο.

1.1.1.2.ΧΥΤΟΣΙΔΕΡΟΣ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΧΥΤΑ ΥΛΙΚΑ

Ο χυτοσίδηρος θα είναι ανθεκτικός, πυκνόκοκκος, σύμφωνα με το BS 1452 CLASS 14. Η χύτευσή του θα έχει γίνει με επιμέλεια και δεν θα παρουσιάζει ρωγμές, σπηλαιώσεις, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα. Θα πρέπει να είναι ταυτόχρονα μαλακός και ανθεκτικός και εύκολα κατεργάσιμος. Οι επιφάνειες που δεν θα είναι μηχανικά κατεργασμένες θα πρέπει να υποστούν κατάλληλη επεξεργασία για την αφαίρεση των ανωμαλιών από το χυτήριο. Εάν η αφαίρεση μετάλλου για τις τυχόν επιδιορθώσεις ελαττώσει την διατομή περισσότερο από το 25%, ή μέχρι τέτοιου σημείου, ώστε η τάση να υπερβεί την επιτρεπόμενη τάση περισσότερο από 50%, το εν λόγω χυτό υλικό θα απορρίπτεται.

1.1.1.3.ΑΛΟΥΜΙΝΙΟ

Ο εξοπλισμός που θα κατασκευασθεί από κράματα αλουμινίου θα πρέπει να προέρχεται από έναν ειδικευμένο κατασκευαστή παρόμοιου εξοπλισμού και να είναι σύμφωνος με το DIN 1725. Οι εργασίες συγκόλλησης πρέπει να γίνουν από ειδικευμένο προσωπικό στο εργοστάσιο, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Όλα τα τεμάχια από αλουμίνιο, που θα έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα, θα καλύπτονται με δύο στρώσεις ασφαλικής βαφής.

1.1.1.4.ΔΙΑΦΟΡΕΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ

Θα πρέπει να δοθεί ιδιαίτερη προσοχή για την αποφυγή διάβρωσης που θα οφείλεται στην επαφή διαφορετικών μετάλλων. Όπου είναι απαραίτητο να υπάρχει επαφή μεταξύ διαφορετικών μετάλλων, τα μέταλλα αυτά θα επιλέγονται έτσι ώστε η διαφορά δυναμικού μεταξύ τους στην ηλεκτροχημική σειρά να μην είναι μεγαλύτερη από 0,5mV. Εάν αυτό δεν είναι δυνατό, οι επιφάνειες επαφής του ενός ή και των δύο μετάλλων θα είναι γαλβανισμένες, ή κατάλληλα επεξεργασμένες ώστε η διαφορά δυναμικού να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπτά όρια. Εναλλακτικά μπορεί τα δύο μέταλλα να είναι μονωμένα μεταξύ τους με μία εγκεκριμένη μέθοδο (μονωτικοί σύνδεσμοι, κ.λπ.).

4.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

4.2.1. ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΑ

Ο εξοπλισμός, πριν την αποστολή του από τις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή στο εργοτάξιο, θα πρέπει να έχει επαρκή προστασία κατά της διάβρωσης και των τυχαίων ζημιών, που μπορεί να προκύψουν κατά την μεταφορά, την αποθήκευση και την ανέγερση του. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τα παραπάνω και θα πρέπει να προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα μέσα και υλικά (κιβώτια συσκευασίας, κ.λπ.) και να λάβει όλα τα αναγκαία μέτρα, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να φθάσει στο εργοτάξιο άθικτος και χωρίς ζημιές.

Η συσκευασία θα πρέπει να είναι τέτοια, έτσι ώστε να μπορέσει να αντέξει σε κακομεταχειρίσεις κατά την μεταφορά λαμβάνοντας υπόψη και τις πιθανές καθυστερήσεις και να είναι κατάλληλη για αποθήκευση. Οι φλάντζες, οι δικλείδες και τα ειδικά τεμάχια θα πρέπει να προστατεύονται

με ξύλινους δίσκους, που θα είναι στερεωμένοι με προσωρινά μπουλόνια (τα οποία όμως δεν θα χρησιμοποιηθούν κατά την εγκατάσταση του εξοπλισμού), ή με άλλες δόκιμες μεθόδους. Τα διάφορα μικρούλικά όπως χιτώνια, δακτύλιοι, τσιμούχες, κοχλίες, περικόχλια, κ.λπ., θα συσκευάζονται σε κιβώτια.

Όλα τα αντικείμενα θα μαρκάρονται καθαρά, έτσι ώστε να αναγνωρίζονται στον κατάλογο συσκευασίας, που θα βρίσκεται μέσα σε αδιάβροχο φάκελο. Τα κιβώτια θα πρέπει να έχουν σημεία αναγνώρισης, που να συσχετίζεται με τον φάκελο συσκευασίας και να μαρκάρονται με αδιάβροχη μπογιά, ώστε να φαίνεται το βάρος τους και τα σημεία στερέωσης των λαβών. Κατά την παραλαβή του εξοπλισμού επί τόπου των έργων, ο Ανάδοχος οφείλει, εάν του ζητηθεί, να ανοίξει το οποιοδήποτε κιβώτιο ή συσκευασία για έλεγχο από τον Εργοδότη και μετά να προβεί ο ίδιος στη επανασυσκευασία του.

4.2.2. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Η παράδοση του εξοπλισμού στο εργοτάξιο, θα πρέπει να ακολουθήσει ένα κατάλληλο πρόγραμμα, που θα ετοιμάσει ο Ανάδοχος, έτσι ώστε ο εξοπλισμός να παραδίδεται, να αποθηκεύεται και στην συνέχεια να εγκαθίσταται με τις λιγότερες δυνατές παρενοχλήσεις και καθυστερήσεις, σύμφωνα με το πρόγραμμα κατασκευής των έργων. Ο Ανάδοχος με δικά του μέσα και ευθύνη θα εξασφαλίσει επαρκή χώρο για την αποθήκευση του εξοπλισμού μετά την άφιξη του στο εργοτάξιο. Ο Εργοδότης θα εξετάσει τους διάφορους χώρους αποθήκευσης του εξοπλισμού και θα συμφωνήσει με τον τρόπο και το πρόγραμμα παράδοσης και εγκατάστασης του εξοπλισμού.

Τα μέσα αποθήκευσης θα πρέπει γενικά να συμφωνούν με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ο εξοπλισμός πρέπει να αποθηκεύεται σε καθαρό, και χωρίς υγρασία στεγασμένο χώρο.
- Τα αποθηκευόμενα αντικείμενα πρέπει να είναι κατάλληλα διατεταγμένα, έτσι ώστε να διευκολύνεται η ανεύρεση τους και να προστατεύονται από φθορές.
- Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα υποστηρίγματα για την παραλαβή του φορτίου.
- Η μεταφορά και αποθήκευση των διαφόρων αντικειμένων πρέπει να γίνεται έτσι ώστε να μην υποβάλλονται σε υπερβολικές καταπονήσεις και να μην φθείρεται η βαφή και το φινιρίσμα τους.
- Τα περιστρεφόμενα μηχανικά μέρη θα πρέπει να είναι καλυμμένα.
- Οι σωλήνες θα πρέπει να είναι ταπωμένοι στα δύο άκρα προς αποφυγή εισόδου υγρασίας ενώ οι πλαστικοί σωλήνες θα πρέπει να προστατεύονται και από την ηλιακή ακτινοβολία.
- Τα μεταλλικά αντικείμενα δεν πρέπει να αποθηκεύονται απ ευθείας πάνω στο έδαφος.

4.2.3. ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Ο Ανάδοχος θα διαθέσει το απαραίτητο ειδικευμένο προσωπικό για την εγκατάσταση του εξοπλισμού. Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με την καλύτερη σύγχρονη πρακτική και μεθόδους και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει εξάλλου και όλον τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό όπως: γερανούς, παλάγκα, αναρτήρες, συνδετήρες, κ.λπ. φορτηγά και μέγγκενες σωλήνων/εξοπλισμού, χωροβάτες, ωρολόγια συγκρίσεως, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου / ασετιλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό που είναι απαραίτητο για την ανέγερση τις επιτόπιες δοκιμές και την

θέση σε λειτουργία. Στην περίπτωση που ο Ανάδοχος χρησιμοποιήσει τον ανυψωτικό εξοπλισμό που θα προμηθεύσει για την εγκατάσταση, θα πρέπει να φροντίσει να ζητήσει από τον κατασκευαστή του ανυψωτικού εξοπλισμού να τον ελέγξει μετά την εγκατάσταση του, για να εξασφαλισθεί η σωστή τοποθέτηση του εξοπλισμού.

Ο εξοπλισμός θα είναι αλφαδιασμένος και ευθυγραμμισμένος, ώστε να ικανοποιεί τις απαιτήσεις και τις ανοχές του κατασκευαστή. Θα χρησιμοποιηθούν επαρκή προσωρινά παρεμβύσματα, στηρίγματα, κ.λπ. για να διευκολυνθεί η ανέγερση και η ευθυγράμμιση του εξοπλισμού και να εξασφαλισθεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του. Αφού ο εξοπλισμός αλφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από τον Εργοδότη.

4.2.4. ΒΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΔΙΑΒΡΩΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Όλα τα μεταλλικά μέρη των εγκαταστάσεων και του εξοπλισμού θα πρέπει να προστατευθούν από τη διάβρωση και ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη για την κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία. Τα αναφερόμενα παραπάνω θεωρούνται σαν οι ελάχιστες απαιτήσεις και ο Ανάδοχος θα πρέπει σε κάθε περίπτωση να ικανοποιήσει τον Εργοδότη ότι τα εφαρμοζόμενα συστήματα βαφής και αντιδιαβρωτικής προστασίας των υλικών και του εξοπλισμού είναι τουλάχιστον ισοδύναμα με τα προδιαγραφόμενα.

Όλες οι σχετικές εργασίες, που θα γίνουν στο εργοστάσιο του προμηθευτή του εξοπλισμού και επί τόπου, θα πρέπει να πραγματοποιηθούν από πεπειραμένους τεχνίτες. Όλα τα υλικά, που θα χρησιμοποιηθούν, θα πρέπει να έχουν εγκριθεί πριν την εφαρμογή τους και δεν επιτρέπεται αλλαγή του προμηθευτή, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά. Η προετοιμασία και η βαφή του εξοπλισμού θα γίνει στο εργοστάσιο του προμηθευτή, σε στεγασμένο χώρο, με ελεγχόμενη θερμοκρασία περιβάλλοντος. Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στον Εργοδότη για έγκριση πίνακα με τον μηχανολογικό και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό, που προτίθεται να βάψει στο εργοτάξιο. Δεν θα γίνονται εργασίες βαφής στο εργοτάξιο, εφόσον η θερμοκρασία του περιβάλλοντος είναι μικρότερη από 5°C και η σχετική υγρασία μεγαλύτερη από το 85%. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει κατάλληλα μέτρα, ώστε να εξασφαλίσει ότι τα χρώματα δεν θα καλύπτουν πινακίδες αναγνώρισης, οδηγιών, κ.λπ., που βρίσκονται στον ηλεκτρολογικό και μηχανολογικό εξοπλισμό.

4.2.5. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Όλα τα χρώματα θα αναμιγνύονται και θα χρησιμοποιούνται αυστηρά σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή και τα αστάρια θα εναρμονίζονται με το τελικό χρώμα. Όπου είναι δυνατόν, οι τύποι των χρωμάτων θα είναι τυποποιημένοι για να διευκολύνεται η μελλοντική συντήρηση.

Κάθε στρώση βαφής θα εφαρμόζεται μόλις στεγνώσει η προηγούμενη. Το χρονικό διάστημα μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων βαφής θα είναι τουλάχιστον 24 ώρες, εκτός εάν ο κατασκευαστής αναφέρει διαφορετικά. Θα πρέπει να δοθεί προσοχή, ώστε να αποφεύγονται τρεξίματα χρωμάτων, ή υπερβολικό πάχος στρώσης. Οι στρώσεις βαφής θα πρέπει να έχουν διαφορετικές αποχρώσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η πλήρης κάλυψη της στρώσης από την επόμενη.

Τα διάφορα εργαλεία (βούρτσες, κ.λπ.), που χρησιμοποιούνται για την βαφή, θα πρέπει να καθαρίζονται σε τακτά χρονικά διαστήματα σε διαλυτικό, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των υλικών βαφής. Γενικά όλες οι εργασίες (προετοιμασία και βαφή) θα γίνονται σύμφωνα με το BS 5493, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά.

4.3. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

4.3.1. ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Κάθε εξάρτημα του εξοπλισμού θα φέρει μόνιμα στερεωμένη σε εμφανή θέση πινακίδα αναγνώρισης, ανθεκτική στις καιρικές συνθήκες, επάνω στην οποία θα έχουν τυπωθεί ή χαραχθεί στα αγγλικά και ελληνικά οι ακόλουθες τουλάχιστον πληροφορίες:

- όνομα και διεύθυνση του κατασκευαστή
- περιγραφή του εξαρτήματος
- αύξοντας αριθμός της κατασκευής, στοιχεία της κατασκευής και/ή της εργασίας
- ισχύς και άλλα χαρακτηριστικά στοιχεία
- ότι πρόσθετα στοιχεία αφορούν ειδικά το υπόψη εξάρτημα

Όλα τα εξαρτήματα του εξοπλισμού, που χρησιμεύουν για ένδειξη, συναγερμό και έλεγχο πρέπει να φέρουν κατάλληλες πληροφορίες, σχετικά με τον ρόλο τους, τον τρόπο και τον τομέα λειτουργίας. Οι πινακίδες θα είναι άσπρες με μαύρα χαραγμένα γράμματα και αριθμούς.

Οι σωληνώσεις και οι αγωγοί, που μεταφέρουν είτε επικίνδυνα είτε ακίνδυνα ρευστά, ή περιέχουν καλώδια, κ.λπ., θα είναι βαμμένοι με κωδικοποιημένο χρώμα και χαρακτηρισμένοι σύμφωνα με το πρότυπο BS 1710. Τα κωδικοποιημένα χρώματα, εκτός εάν εγκριθεί διαφορετικά, θα είναι τα παρακάτω:

- | | |
|-----------------------------|--------------|
| • καθαρό νερό | κυανό |
| • βιομηχανικό νερό | βαθύ μπλε |
| • λύματα, επιπολάζοντα υγρά | βαθύ πράσινο |
| • Πυροσβεστικό δίκτυο | κόκκινο |
| • λάδι και πετρέλαιο | πορτοκαλί |
| • καύσιμο αέριο | λευκό |
| • βιοαέριο | κίτρινο |
| • πεπιεσμένος αέρας | γκρίζο |

Μεταλλικοί αγωγοί που προστατεύουν όδευση ηλεκτρικών καλωδίων εκτός εδάφους θα είναι γαλβανισμένοι και θα παραμένουν άβαφοι. Σε εμφανείς θέσεις των εγκαταστάσεων θα τοποθετηθούν πίνακες, οι οποίοι θα δείχνουν τα χρώματα και τα τυχόν ενδεικτικά γράμματα που χρησιμοποιήθηκαν για τις διάφορες κατηγορίες σωληνώσεων.

4.3.2. ΑΝΑΚΟΙΝΩΣΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Ο Ανάδοχος θα τοποθετήσει πινακίδες ανακοίνωσης κινδύνου, προσοχής και οδηγιών, όπου κριθεί απαραίτητο, για την ασφάλεια του προσωπικού και την καλή λειτουργία των επιμέρους μονάδων. Οι ανακοινώσεις θα είναι γραμμένες στα ελληνικά και στα αγγλικά. Γενικά οι ανακοινώσεις "Κινδύνου" θα είναι γραμμένες με άσπρα γράμματα σε μαύρο φόντο, οι ανακοινώσεις για "Προσοχή" θα είναι με κόκκινα γράμματα σε άσπρο φόντο και τέλος οι ανακοινώσεις με οδηγίες θα είναι με μαύρα γράμματα σε άσπρο φόντο.

4.3.3. ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Ο Ανάδοχος οφείλει, όπου απαιτείται, να λάβει τα απαραίτητα μέτρα, για την προστασία του προσωπικού λειτουργίας. Ειδικότερα:

- Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη, τα προεξέχοντα ακραξόνια και κάθε επικίνδυνο κινούμενο μέρος του εξοπλισμού θα έχει κατάλληλα προστατευτικά καλύμματα, επαρκούς πάχους και καλά στερεωμένα. Στις περιπτώσεις που απαιτείται πρόσβαση στον εξοπλισμό, θα υπάρχουν ανοίγματα με κινητά καλύμματα.
- Οποιοδήποτε τμήμα του εξοπλισμού, στο οποίο η θερμοκρασία μπορεί να ξεπεράσει τους 80οC, θα πρέπει να θωρακισθεί με δικτυωτό ή συμπαγές παραπέτασμα, για να αποφευχθεί η τυχούσα επαφή με το προσωπικό.
- Όλα τα συστήματα μετάδοσης κίνησης με ιμάντες ή συρματόσχοινα θα πρέπει να είναι προστατευμένα με άκαμπτο δικτυωτό παραπέτασμα. Οι αναγνώσεις της ταχύτητας περιστροφής των μηχανών θα πρέπει να γίνεται χωρίς την αφαίρεση του προφυλακτήρα.
- Όλα τα συστήματα μετάδοσης κίνησης με αλυσίδα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με καλύμματα, από χαλύβδινα φύλλα, με μέσα λίπανσης, σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή της αλυσίδας. Όλες οι ενώσεις πρέπει να προστατεύονται από την σκόνη και να αποσυναρμολογούνται εύκολα. Κάθε κάλυμμα θα έχει θυρίδα πρόσβασης και οπή στράγγισης.
- Εξοπλισμός, που θα βρίσκεται σε χώρους που θα υπάρχει προσωπικό για τις συνήθεις εργασίες λειτουργίας, θα είναι κατάλληλα σχεδιασμένος ή θα έχει σιγαστήρες, έτσι ώστε το προσωπικό να μην υπόκειται σε θόρυβο μεγαλύτερο από ισοδύναμο συνεχούς ήχου 85 DBA, όπως καθορίζεται στο πρότυπο ISO 1999.
- Σε όλες τις δεξαμενές, φρεάτια, κανάλια, κ.λπ., όπου διέρχονται ή αποθηκεύονται ρευστά, θα υπάρχουν κιγκλιδώματα εφόσον η στάθμη εργασίας είναι χαμηλότερα από 50 cm από την στέψη των αντίστοιχων κατασκευών.
- Οι σκάλες, που υπερβαίνουν τα 3 μέτρα σε ύψος, θα έχουν στεφάνια ασφαλείας μέχρι 2,5 μέτρα πάνω από το επίπεδο αφετηρίας και πλατύσκαλα σε αποστάσεις, που δεν θα υπερβαίνουν τα 6 μέτρα.

4.4. ΤΜΗΜΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

4.4.1. ΜΟΝΑΔΑ ΖΥΓΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Η γεφυροπλάστιγγα θα διαθέτει ηλεκτρονικό ζυγιστήριο κατασκευασμένο ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή ακρίβεια, αντοχή και πιστότητα. Το ζυγιστήριο θα διαθέτει οθόνη LED υψηλής ευκρίνειας επτά (7) ψηφίων και πλήρες στεγανό ηλεκτρολόγιο μεμβράνης, γεγονός που του επιτρέπει να λειτουργεί απρόσκοπτα στις συνθήκες της βιομηχανίας (σκόνη και υγρασία). Το ζυγιστήριο θα έχει τη δυνατότητα λήψης απόβαρου-tara, εμφάνισης μικτού βάρους, εκτύπωσης, μηδενισμού και αυτοελέγχου και είναι συνδεδεμένα με εκτυπωτή που έχει την δυνατότητα να εκτυπώσει ζυγολόγιο με όλα τα παραπάνω στοιχεία.

Ακόμη, θα διαθέτει πλήρες αριθμητικό ηλεκτρολόγιο, το οποίο χρησιμεύει για την εισαγωγή δεδομένων όπως της ημερομηνίας, της ώρας, του αύξοντα αριθμού και των αριθμητικών κωδικών οι οποίοι μπορεί να χαρακτηρίζουν τον χειριστή που κάνει τη ζύγιση, το υλικό, την

ποιότητα, τον τύπο κτλ. Το ζυγιστήριο θα διαθέτει επεξεργαστή τύπου μνήμης κατάλληλης για αποθήκευση μεγάλου αριθμού στοιχείων ζύγισης. Επίσης, θα διαθέτει θύρες εισόδου και εξόδου για περιφερειακά όπως σύνδεση με εκτυπωτή, κεντρικό υπολογιστή, κλπ.

Το ζυγιστήριο θα δίνει την δυνατότητα αποθήκευσης στη μνήμη του τουλάχιστον 175 κωδικοποιημένων στοιχείων (υλικών ή/και σταθερών απόβαρων). Το ζυγιστήριο θα διαθέτει ενσωματωμένα μπαταρία και σε περίπτωση βλάβης δεν θα χρειασθεί επαναπληκτρολόγηση των αλφαριθμητικών κωδικών. Το λογισμικό θα συλλέγει και αποθηκεύει όλα τα στοιχεία ζύγισης και θα έχει τη δυνατότητα παραγωγής συγκεντρωτικών εκθέσεων και αναφορών αναφορικά με τις συνολικές ποσότητες απορριμμάτων που επεξεργάστηκε η εγκατάσταση εντός καθορισμένου χρονικού διαστήματος. Επίσης το ζυγιστήριο θα είναι συνδεδεμένο με Η/Υ, στον οποίο θα υπάρχει εγκατεστημένο λογισμικό ελέγχου των διαδικασιών, το οποίο θα εκτελεί τις παρακάτω κύριες εργασίες:

- Αυτόματη ενημέρωση διαχείρισης αρχείων κατά την ζύγιση.
- Δυνατότητα καταχώρησης στον Η/Υ προετοιμασμένων ζυγολογίων - παραστατικών για επαναλαμβανόμενες ζυγίσεις γνωστών οχημάτων
- Ζυγολογία, Δελτία Αποστολής, Τιμολογία και άλλες φόρμες εντύπων σχεδιασμένα ειδικά βάσει των αναγκών του κάθε πελάτη.
- Διαμορφωτής απολογιστικών στοιχείων-Report Generation.
- Δυνατότητα διαμόρφωσης γραφικών παραστάσεων.
- Δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα προγράμματα και κυρίως Spreadsheets.

Για τη ταχεία εξυπηρέτηση των οχημάτων, όλη η διαδικασία ελέγχου, ζύγισης, καταγραφής και καθοδήγησης των εισερχόμενων οχημάτων θα πρέπει απαραίτητως να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη χωρίς να απαιτείται η έξοδος του οδηγού του οχήματος ή η πληκτρολόγηση πληροφοριών από τον επόπτη εισόδου στην κονσόλα του Η/Υ. Αυτό επιτυγχάνεται καθώς όλα τα εισερχόμενα οχήματα θα είναι εφοδιασμένα με μαγνητική κάρτα, η οποία θα περιέχει τα απαραίτητα στοιχεία, ήτοι τον αριθμό κυκλοφορίας του οχήματος, την περιοχή προέλευσής του (π.χ. Δήμο), τον τύπο των μεταφερόμενων υλικών (π.χ. απορρίμματα, βιοαπόβλητα, κλαδιά, κ.λπ.) το απόβαρό του, που θα επιβεβαιώνεται περιοδικά και άλλες χρήσιμες πληροφορίες.

Ο χώρος ελιγμών και προσεγγίσεως των εισερχόμενων οχημάτων στις θέσεις εκφορτώσεως αλλά και το οδικό δίκτυο εν γένει επιτρέπει την απρόσκοπτη κίνηση οχημάτων. Ο χώρος ελιγμών εκτείνεται εμπροσθεν του χώρου υποδοχής και προσωρινής αποθήκευσης των απορριμμάτων και είναι κατασκευασμένος από βιομηχανικό δάπεδο ή ασφαλτόστρωση με όλες τις απαραίτητες υποδομές διαχείρισης όμβριων και φωτισμού.

Η γεφυροπλάστιγγα θα είναι ηλεκτρονική βαρέως τύπου υπερενισχυμένης κατασκευής με θεμελίωση (λάκκο) και σύμφωνη με τη διεθνή οδηγία OIML R76 για τα ζυγιστικά συστήματα. Η γεφυροπλάστιγγα θα αποτελείται από τον υπεδάφιο μηχανισμό, τη γέφυρα ζύγισης (πλατφόρμα) και το ηλεκτρονικό λογιστήριο.

Η γεφυροπλάστιγγα θα αποτελείται από πλατφόρμα κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα η οποία έχει μήκος 18 m και πλάτος 3 m το οποίο επαρκεί για τη ζύγιση ακόμη και συρόμενων οχημάτων. Η πλατφόρμα εδράζεται σε τέσσερα σημεία σε διατάξεις ζύγισης οι οποίες είναι εγκατεστημένες σε λάκκο κάτω από την επιφάνεια της πλατφόρμας. Εναλλακτικά δύναται να χρησιμοποιηθούν και επιφανειακού τύπου πλάστιγγες με μεταλλική πλατφόρμα ζύγισης. Σε περίπτωση που εγκατασταθεί γεφυροπλάστιγγα με θεμελίωση (λάκκο), θα πρέπει απαραίτητα να υπάρχει δυνατότητα καθαρισμού του λάκκου (π.χ. με ανθρωποθυρίδα).

Η ακινητοποίηση της πλατφόρμας γίνεται με ειδικούς μηχανισμούς ντιζών οι οποίοι εξασφαλίζουν ότι η πλατφόρμα θα παραμένει τελείως ακίνητη, ακόμα και κατά το φρενάρισμα των φορτηγών.

Κάθε μηχανισμός αποτελείται από δύο οριζόντιες ενισχυμένες ντιζες σε γωνία 90 μοιρών μεταξύ τους, οι οποίες είναι σταθερά συνδεδεμένες, στο ένα τους άκρο, σε βάση από μπετόν που βρίσκεται στο λάκκο. Το ελεύθερο άκρο κάθε ντιζας είναι σταθερά συνδεδεμένο με την πλατφόρμα. Έτσι ο μηχανισμός εμποδίζει οποιαδήποτε κίνηση της πλατφόρμας κατά το οριζόντιο επίπεδο, ενώ επιτρέπει την απαιτούμενη ελευθερία κίνησης κατά την κατακόρυφη διεύθυνση. Εγκαθίστανται τέσσερις όμοιοι μηχανισμοί σε κάθε γεφυροπλάστιγγα, από έναν σε κάθε διάταξη ζύγισης.

Ο ειδικός αυτός μηχανισμός, βοηθά να έχει η γεφυροπλάστιγγα μεγαλύτερη ακρίβεια και η ακρίβεια αυτή να παραμένει σταθερή με την πάροδο του χρόνου. Επιπλέον ο μηχανισμός αυτός εξασφαλίζει πιο γρήγορη σταθεροποίηση, η οποία συνεπάγεται περισσότερες ζυγίσεις ανά ώρα.

Η έδραση της πλατφόρμας στις δυναμοκυψέλες γίνεται μέσω μηχανισμού ο οποίος διαθέτει τρεις σφαίρες κατασκευασμένες από ειδικό χάλυβα, για μεγάλη σκληρότητα. Ο μηχανισμός αυτός εξασφαλίζει την κατακόρυφη μετάδοση των δυνάμεων στην δυναμοκυψέλη, και συνεπώς την ακρίβεια στην ζύγιση, κατά την διάρκεια της φόρτωσης της πλατφόρμας, και στην περίπτωση διαστολής ή συστολής της πλατφόρμας λόγω μεταβολής θερμοκρασίας.

Ο ζυγιστικός μηχανισμός θα αποτελείται από τέσσερις (4) δυναμοκυψέλες, ανοξείδωτες, ονομαστικής δυναμικότητας 70 τόνων έκαστη, με τα απαραίτητα εξαρτήματα έδρασής τους στις βάσεις και στη γέφυρα.

Οι δυναμοκυψέλες θα είναι υψηλής ακριβείας, κατάλληλες για εφαρμογή σε γεφυροπλάστιγγες και κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα, έχουν απόλυτη προστασία έναντι υγρασίας και σκόνης (IP 68) και θα είναι σύμφωνες με τον κανονισμούς OIML R60 και τις απαιτήσεις EMC/ESD με βάση την 90/384 EEC.

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής ο ζυγιστικός μηχανισμός της γεφυροπλάστιγγας θα διακριβωθεί από διαπιστευμένο εργαστήριο παρουσία της επιβλέπουσας υπηρεσίας και θα εκδοθεί το σχετικό πιστοποιητικό.

4.4.2. ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Ο χώρος των υποδοχέων των απορριμμάτων θα είναι κλειστός και στεγασμένος. Τα απορριμματοφόρα θα προσεγγίζουν και εκφορτώνουν μέσω των θυρών, οι οποίες θα ανοίγουν και θα κλείνουν αυτόματα.

Οι θέσεις εκκένωσης των απορριμμάτων θα διαμορφωθούν ώστε:

- Να επιτρέπουν την εύκολη εκφόρτωση των απορριμμάτων.
- Να έχουν επαρκή φωτισμό για τον οπτικό έλεγχο των απορριμμάτων.
- Να επιτρέπουν την πρόσβαση για την απομάκρυνση των ακατάλληλων αποβλήτων.
- Να μην διασκορπίζονται τα απορρίμματα στον περιβάλλοντα χώρο.
- Να μην υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης του εδάφους και των υπόγειων υδάτων από την παραμονή των αποβλήτων στη θέση.

Τα οχήματα θα προσεγγίζουν το τμήμα υποδοχής και οι θύρες οι οποίες θα είναι ηλεκτροκίνητες θα κλείνουν μετά την απομάκρυνση των οχημάτων και θα κλείνουν αυτόματα μέσω συστήματος αυτοματισμού ώστε να εξασφαλίζεται η ελαχιστοποίηση των οσμών προς το περιβάλλον.

Όλος ο χώρος της μονάδας θα βρίσκεται σε υποπίεση σε σχέση με το περιβάλλον που διατηρείται, με κατάλληλο σύστημα εξαερισμού, απομάκρυνσης σκόνης και απόσμησης για την αποφυγή επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με σκόνη και οσμές.

4.4.3. ΠΛΑΤΕΙΑ ΕΛΙΓΜΩΝ

Η πλατεία ελιγμών θα σημανθεί κατάλληλα ώστε να διευκολύνεται η κίνηση των οχημάτων. Το οδόστρωμα θα σχεδιαστεί ώστε αποδεδειγμένα να αντέχει σε κίνηση βαρέων οχημάτων με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 25 ετών, και θα είναι είτε από σκυρόδεμα, είτε ασφαλοστρωμένη με τις κατάλληλες στρώσεις βάσης και υπόβασης.

4.4.4. ΘΥΡΕΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΦΟΡΩΝ

Οι θύρες θα είναι ηλεκτροκίνητες τύπου βιομηχανικού ρολού τοποθετημένες έτσι ώστε να πραγματοποιείται ασφαλώς και ευχερώς η προσέγγιση των απορριμματοφόρων και η είσοδός τους στο κτίριο.

Κατά τις ώρες λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας απορριμμάτων οι θύρες θα παραμένουν κλειστές και θα ανοίγουν μόνο για όση ώρα διαρκεί η διαδικασία της απόρριψης των απορριμμάτων. Η αυτοματοποίηση αυτή στη λειτουργία των θυρών αποσκοπεί στην αποφυγή έκλυσης οσμών.

Κάθε πόρτα θα έχει καθαρό πλάτος που να επαρκεί για την εξυπηρέτηση όλων των τύπων οχημάτων. Το συνολικό ύψος θα επιτρέπει την απόρριψη των απορριμμάτων από τα απορριμματοφόρα.

Ο τρόπος χειρισμού της κάθε θύρας θα μπορεί να γίνεται και από το κέντρο ελέγχου μέσω PLC και των μαγνητικών καρτών που φέρουν οι οδηγοί των οχημάτων ή τοπικά μέσω μπουτόν. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα χειροκίνητου τοπικού χειρισμού μέσω αλυσίδας ή άλλου χειροκίνητου μηχανισμού για περίπτωση διακοπής ρεύματος. Θα είναι εξοπλισμένες με φωτοκύτταρα για την αυτόματη λειτουργία τους.

Κάθε θύρα θα διαθέτει ηλεκτρομειωτήρα βιομηχανικού τύπου κατάλληλου για συχνές χρήσεις. Για την ασφαλή λειτουργία των θυρών θα εγκατασταθούν πρεσοστάτες για την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας τους σε περίπτωση που η ύπαρξη κάποιου εμποδίου μπλοκάρει την ελεύθερη κίνησή τους. Οι θύρες θα φέρουν ως αντιδιαβρωτική προστασία ηλεκτροστατική βαφή πούδρας τύπου D25.

4.4.5. ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΩΝ

Για την διάνοιξη των κλειστών σάκων και την απελευθέρωση του περιεχομένου αυτών θα χρησιμοποιηθεί βραδύστροφος περιστροφικός σχίστης σάκων ο οποίος θα εξασφαλίζει την απελευθέρωση του περιεχομένου αλλά δε θα προκαλεί σύνθλιψη των υλικών που περιέχονται σε αυτούς. Η μονάδα του σχίστη θα πρέπει να προστατεύεται από επικίνδυνα υλικά, που είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβη της. Υπεράνω του θαλάμου διανοίξεως των σάκων θα υπάρχει χοάνη ικανού όγκου, ώστε να τροφοδοτείται ομαλά. Ο σχίστης σάκων θα έχει κατάλληλη ωριαία δυναμικότητα ώστε να μπορεί να ανταπεξέλθει στο φορτίο αιχμής της γραμμής παραγωγής.

4.4.5.1 Χοάνη τροφοδοσίας

Η χοάνη τροφοδοσίας των απορριμμάτων θα είναι κατασκευασμένη από χαλύβδινο έλασμα με πλευρικές ενισχύσεις από προφίλ χάλυβα. Η κατασκευή θα είναι ιδιαίτερα ενισχυμένη για την αντιμετώπιση των ισχυρών κρουστικών δυνάμεων, που αναπτύσσονται κατά την πτώση των απορριμμάτων. Η χοάνη να φέρει πλήρη αντιδιαβρωτική προστασία με αμμοβολή SA 2.5 και εποξειδική βαφή συνολικού πάχους 160 μm DFT κατ' ελάχιστο και τουλάχιστον δύο στρώσεων. Το γεωμετρικό σχήμα της χοάνης και οι κλίσεις των πλευρικών τοιχίων θα εξασφαλίζουν ότι δεν θα δημιουργούνται γέφυρες υλικών στο εσωτερικό της χοάνης και ότι η προοδευτική παραλαβή των απορριμμάτων από την ταινία θα είναι ομαλή και χωρίς διακοπές. Η χωρητικότητα της χοάνης να είναι η μεγαλύτερη δυνατή. Η χοάνη τροφοδοσίας να διαθέτει αυτόματο μηχανισμό (αυτοματισμό με φωτοκύτταρο) για τον έλεγχο της τροφοδοσίας των απορριμμάτων προς τον σχίστη. Οι ενδιαφερόμενοι να τεκμηριώνουν με τα τεχνικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου εξοπλισμού την ικανοποίηση της ζητούμενης δυναμικότητας.

4.4.5.2 Ηλεκτρολογικός πίνακας / PLC

Ο σχίστης θα φέρει πλήρη ηλεκτρολογικό πίνακα τροφοδοσίας και αυτοματισμού με ανεξάρτητο PLC, το οποίο ελέγχει την λειτουργία του.

4.4.5.3 Συντήρηση

Για μεγαλύτερη ευκολία κατά την εκτέλεση εργασιών συντήρησης-επισκευών, το υπό προμήθεια μηχάνημα θα διαθέτει μεγάλες πλευρικές θύρες, τόσο στον χώρο του κινητήρα όσο και στον χώρο των υπολοίπων συστημάτων, επιτρέποντας έτσι την πρόσβαση σε αυτά εύκολα και γρήγορα.

Επιπλέον, το περιστρεφόμενο τύμπανο θα διαθέτει κατάλληλο σύστημα για την αναστροφή του, για τις εργασίες συντήρησης ή καθαρισμού του μηχανήματος.

Βαφή εξοπλισμού

Όλες οι μεταλλικές επιφάνειες του υπό προμήθεια μηχανήματος θα πρέπει να έχουν υποστεί όλες τις απαραίτητες επεξεργασίες και θα προστατεύονται από την διάβρωση από άριστης ποιότητας αντισκωριακές επιστρώσεις και χρώμα DUCO του πιστολιού σε δύο (2) τουλάχιστον στρώσεις. Με την προσφορά να γίνει πλήρης περιγραφή της επεξεργασίας πριν την βαφή, κατά την διάρκεια της βαφής και να δοθεί το τελικό πάχος αυτής.

4.4.6. ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ ΜΟΝΑΔΑΣ ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Προβλέπεται η χρήση περιστροφικού κόσκινου στο στάδιο διαχωρισμού του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ, όπου θα πραγματοποιείται διαχωρισμός στα 80mm με χρήση περιστροφικού κόσκινου με χρήση περιστροφικού κόσκινου.

Για το διαχωρισμό του οργανικού κλάσματος από τα ΑΣΑ και την ανάκτηση ρευμάτων πλουσιών σε ανακυκλώσιμα ρεύματα εφαρμόζεται πρωτοβάθμιος ή / και δευτεροβάθμιος διαχωρισμός βάσει μεγέθους του ρεύματος τροφοδοσίας. Κατά τους διαχωρισμούς μεγέθους διαχωρίζονται εν τέλει τα ακόλουθα κλάσματα:

- το ευμέγεθες κλάσμα, αποτελούμενο κυρίως από χαρτί, πλαστικό, ξύλα, δέρματα, υφάσματα κ.ά.
- το λεπτόκοκκο κλάσμα, αποτελούμενο κυρίως από οργανικό κλάσμα.

Για την κοσκίνιση θα χρησιμοποιηθούν **αποκλειστικά και μόνο** περιστροφικά κόσκινα. Είναι αποδεκτό τα στάδια κοσκίνισης να γίνονται με ένα κόσκινο που συνδυάζει διαφορετικά μεγέθη οπών. Τα μεγέθη των οπών κοσκίνισης θα προταθούν από τους διαγωνιζόμενους και θα κυμανθούν στα εύρη που περιγράφονται στο Τεύχος της Τεχνικής Περιγραφής.

Τα περιστροφικά κόσκινα θα έχουν τα ακόλουθα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

Διάμετρο, μήκος, εμβαδόν επιφάνειας κοσκίνισης, κλίση και ταχύτητα περιστροφής, διάμετρο και πυκνότητα οπών, ειδικά μελετημένα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής δυναμικότητα για την παροχή του προς επεξεργασία υλικού καθώς επίσης και υψηλή απόδοση διαχωρισμού.

Το περιστρεφόμενο τύμπανο των κόσκινων θα αποτελείται από στιβαρό σκελετό κυκλικής διατομής κατασκευασμένο από προφίλ χάλυβα επί του οποίου θα είναι προσαρμοσμένα τα διάτρητα ελάσματα της επιφάνειας κοσκίνισης. Το πάχος των διάτρητων ελασμάτων απαραίτητα δεν θα είναι μικρότερο των 8mm και το υλικό κατασκευής είναι κατ' ελάχιστο χάλυβας St - 37.2. Οι οπές θα είναι κυκλικές και οι ακμές τους ομαλές και ελεύθερες από κατάλοιπα της κοπής. Στο τμήμα εισόδου, καθώς και στο τμήμα εξόδου, το περιστρεφόμενο τύμπανο είναι εξοπλισμένο με πτερύγια προώθησης του υλικού.

Για λόγους ασφαλείας καθώς επίσης και για αποφυγή των εκπομπών σκόνης, ενιαίο μεταλλικό κέλυφος καλύπτει ολόκληρο το κύριο περιστρεφόμενο τμήμα, τους μηχανισμούς κίνησης, το τμήμα παραλαβής υλικού προς επεξεργασία καθώς επίσης και το τμήμα απόρριψης μη διερχόμενου υλικού.

Αμφίπλευρα και σε όλο το μήκος του, το κέλυφος διαθέτει θύρες έτσι ώστε να διευκολύνεται η επιθεώρηση και συντήρηση των μηχανισμών κίνησης καθώς επίσης η επιθεώρηση, καθαρισμός και αντικατάσταση των διάτρητων ελασμάτων της επιφάνειας κοσκίνισης. Το κέλυφος διαθέτει στόμια σύνδεσης με το σύστημα αποκονίωσης-απόσμησης. Με ειδική θύρα του κελύφους εξασφαλίζεται η πρόσβαση στο εσωτερικό του κυρίου περιστρεφόμενου τμήματος. Περιμετρικά του κελύφους θα υπάρχει εξέδρα επίσκεψης με προστατευτικό κιγκλίδωμα.

Το περιστρεφόμενο τύμπανο θα οδηγείται δια τριβής από κατάλληλο αριθμό ηλεκτρικών δυναμοδοτούμενων τροχών υποστήριξης ή με άλλο δόκιμο τρόπο.

Θα φέρει τοπικό πίνακα ελέγχου. Ο πίνακας ελέγχου θα έχει κατ' ελάχιστο τα εξής χαρακτηριστικά και δυνατότητες:

Διακόπτες:

-),
- διακόπτη emergency OFF,
- ,
- διακόπτη Manual/0/Automatic,
- διακόπτη On/Off switch για manual operation

Μηνύματα (ενδείξεις) ελέγχου:

- Ένδειξης Emergency OFF status,
- ένδειξη σφάλματος,
- άλλες ενδείξεις λειτουργίας

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του κόσκινου, είναι απαραίτητο να ελαχιστοποιούνται τα επίπεδα του θορύβου και να παρέχεται προστασία των στοιχείων από την τριβή.

4.4.7. ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ

Σε διάφορα σημεία των μηχανικών διαχωρισμών παρεμβάλλονται διατάξεις ανάκτησης σιδηρούχων υλικών, ώστε να μεγιστοποιηθεί η ανάκτηση των υλικών αυτών. Η θέση των μαγνητικών διαχωριστών θα επιλέγεται με κριτήριο την προστασία του εξοπλισμού επεξεργασίας και την μεγιστοποίηση της ανάκτησης των σιδηρούχων.

Ο μαγνητικός διαχωριστής θα μπορεί να προσαρμοστεί είτε απευθείας πάνω στον φορέα της ταινίας απομάκρυνσης του υλικού είτε θα έχει δικό του φορέα, είτε θα μπορεί να αναρτηθεί από κάποιο σταθερό σημείο.

Ο ηλεκτρομαγνήτης θα έχει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά και θα τοποθετεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνει τη μέγιστη δυνατότητα ανάκτησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ο μαγνητικός διαχωριστής θα φέρει ταινία, κάθετα στην ταινία που περνάει κάτωθεν αυτού, για την απομάκρυνση των υλικών που έλκονται από τον ηλεκτρομαγνήτη.

Ο μαγνητικός διαχωριστής είναι αυτοκαθαριζόμενος και περιλαμβάνει ελαστική ταινία μεγάλης αντοχής για την απαγωγή και μεταφορά των μαγνητιζόμενων μετάλλων. Ο μαγνητικός διαχωριστής συνοδεύεται από κατάλληλη διάταξη για την επίτευξη της υψηλότερης δυνατής καθαρότητας του ανακτώμενου σιδηρούχου κλάσματος. Η διάταξη ανάρτησης του Μαγνητικού Διαχωριστή επιτρέπει τη ρύθμιση της απόστασης του μαγνήτη από την επιφάνεια του υλικού προς διαχωρισμό.

Το πλαίσιο έδρασης της διάταξης είναι κατασκευασμένο από χάλυβα St 37.2 ή ανώτερης ποιότητας. Το υλικό κατασκευής του κελύφους του μαγνήτη είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο μαγνήτης αποτελεί ενιαίο μαγνητικό δίπολο και αναπτύσσει ισχυρό και

εκτεταμένο μαγνητικό πεδίο μέσω του οποίου πραγματοποιείται ο διαχωρισμός των μαγνητιζόμενων μετάλλων.

Η διάταξη ανάρτησης του Μαγνητικού Διαχωριστή επιτρέπει τη ρύθμιση της απόστασης και της γωνίας του μαγνήτη από την επιφάνεια προς διαχωρισμό του υλικού. Με αυτό τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ρύθμιση της ελκτικής ικανότητας του μαγνήτη αφού είναι ανάλογη της απόστασης από το μαγνητιζόμενο αντικείμενο.

Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηροκατασκευών γίνεται με αμμοβολή βάσει προδιαγραφής SA 2.5 και στη συνέχεια εφαρμογή εποξειδικών χρωμάτων με συνολικό πάχος ξηρού υμένα 200 μm.

Η καθαρότητα του τελικού προϊόντος σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ οικ.56366/4351/14.

4.4.8. ΚΑΜΠΙΝΑ ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗΣ

Η χειροδιαλογή θα πραγματοποιείται σε κλειστή, απομονωμένη από τους υπόλοιπους χώρους του κτιρίου καμπίνα με έντονο εξαερισμό (10 εναλλαγές/ώρα), ενώ θα είναι κλιματιζόμενη και θερμομονωμένη.

Στο τμήμα αυτό είτε θα αφαιρούνται ανεπιθύμητα απόβλητα όπως ογκώδη, επικίνδυνα (π.χ. μπαταρίες) και οποιουδήποτε άλλου τύπου απορρίμματα που δεν είναι επιθυμητά είτε θα γίνεται ποιοτικός έλεγχος των ανακτώμενων ρευμάτων ανακυκλώσιμων υλικών.

Ως ελάχιστη απαίτηση, η καμπίνα χειροδιαλογής θα περιλαμβάνει:

- επαρκείς θέσεις εργασίας εκατέρωθεν της μεταφορικής ταινίας
- χοάνες εκκένωσης
- ανοίγματα εισόδου – εξόδου για τον ιμάντα χειροδιαλογής
- Σύστημα ισχυρού εξαερισμού
- ασφαλείς προσβάσεις
- ηχομόνωση και θερμομόνωση
- συσκευή ψύξης – θέρμανσης (Air conditioning)

Περαιτέρω τεχνικές απαιτήσεις:

- Τα Containers συλλογής ή τα αυτόματα bunkers συλλογής των υλικών θα τοποθετούνται κάτω από τις καμπίνες. Οι θέσεις στις χοάνες εκκένωσης προϊόντων θα σχεδιαστούν με τέτοιο τρόπο ώστε τα container ή τα bunker να συμπληρώνονται με τον μεγαλύτερο βαθμό πληρότητας.
- Πρέπει να είναι δυνατό να υπάρχει ορατότητα στην καμπίνα από όλες τις οπτικές γωνίες, πράγμα που σημαίνει ότι ένα υψηλό ποσοστό των πλευρικών τοιχωμάτων θα πρέπει να σχεδιαστούν ως παράθυρα.
- Η καμπίνα διαλογής και ο εσωτερικός εξοπλισμός θα πρέπει να σχεδιαστεί με τέτοιο

τρόπο ώστε να πληρούνται οι νομικές απαιτήσεις και οι κατευθυντήριες γραμμές σχετικά με τις θέσεις εργασίας

4.4.9. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΔΙΑΚΙΝΗΣΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Στη γραμμή παραγωγικών διαδικασιών του Τμήματος Υποδοχής, Μηχανικής Διαλογής ΑΣΑ και προδιαλεγμένων και Ραφιναρίας, χρησιμοποιείται εξοπλισμός μεταφοράς υλικών, οι βασικές προδιαγραφές του οποίου παρατίθενται στις επόμενες παραγράφους.

Η διακίνηση των υλικών σε όλο το τμήμα της μηχανικής διαλογής θα πραγματοποιείται αυτόματα με τη χρήση μεταφορικών ταινιών, αλυσομεταφορέων, κοκ όπου κρίνεται απαραίτητο.

Όλοι οι μεταφορείς των οποίων οι οδεύσεις υπερβαίνουν τα 2,5 m από το δάπεδο, θα είναι εφοδιασμένοι, όπου κρίνεται απαραίτητο, με σκάλες και διαδρόμους πρόσβασης προκειμένου να εξασφαλίζεται η επισκεψιμότητα και η ευχέρεια συντηρήσεως.

Οι χρησιμοποιούμενοι πιθανοί μεταφορείς θα είναι:

- Μεταφορικές ταινίες
- Μεταφορικές ταινίες με αλυσοκίνηση (οι διατάξεις αυτές εάν χρησιμοποιηθούν, θα αποτελούνται από λαστιχένιο ιμάντα κινούμενο από δύο πλευρικές αλυσίδες).
- Ολισθαίνουσες ταινίες (Η ολισθαίνουσα ταινία για τη μεταφορά υλικών θα αποτελείται από λαστιχένιο ιμάντα που ολισθαίνει πάνω σε μεταλλικά ελάσματα).
- Κοχλιομεταφορείς

4.4.10. ΓΕΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Μόνο εξειδικευμένοι ιμάντες μεταφοράς, προσαρμοσμένοι για τη μεταφορά των αστικών αποβλήτων θα επιτρέπονται. Τα λειτουργικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά των χρησιμοποιούμενων μεταφορέων πρέπει να έχουν ως ακολούθως:

Οι διατάξεις μεταφορικών ταινιών θα πρέπει να είναι σύμφωνες κατ' ελάχιστον με τα ακόλουθα πρότυπα κανονισμών DIN 22101, 22102, 22103, 22104, 22107, 22109, 22111, 22118, 18800, 4114, 7168, 8570 ή των αντίστοιχων ISODIN. Στη μελέτη εφαρμογής θα περιέχεται υπολογισμός της ισχύος κάθε ταινιοδρόμου σύμφωνα με κάποιο αναγνωρισμένο διεθνές πρότυπο.

Σε κάθε περίπτωση οι διατάξεις μεταφορικών ταινιών θα πρέπει να πληρούν τα παρακάτω:

- Αντοχή σε εφελκυσμό με βάση ISO 37 / DIN 53504 ≥ 14 MPa
- Θραύση κατά την επιμήκυνση με βάση ISO 37 / DIN 53504 ≥ 450
- Αντοχή σε διάτμηση με βάση ISO 816 $\geq 6,5$ N/mm²
- Φθορά ISO 46.49 / DIN 53516 135 mm³ (μέση τιμή)
- Σκληρότητα (ShoreA) 60 \pm 5

4.4.11. ΠΕΡΑΙΤΕΡΩ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- Όλα τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τις παραπάνω προδιαγραφές και θα είναι τυποποιημένα ως προς το πλάτος κάθε μεταφορικής ταινίας. Δηλαδή ταινίες ίδιου πλάτους
- θα έχουν ίδιο τύπο και διαστάσεις άνω και κάτω ραούλων, τύμπανων, ιμάντων, ραούλων εκτροπής, ξύστρων καθαρισμού, αυτορυθμιζόμενων σταθμών ραούλων κ.λπ.
- Η σχεδίαση των μεταφορικών ταινιών θα λαμβάνει υπόψη της: την ασφάλεια προσωπικού, την προστασία του περιβάλλοντος, το χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης και την αυτόματη λειτουργία τους.
- Όλες οι μεταλλικές κατασκευές των ιμάντων θα έχουν υποστεί αμμοβολή (SA 2½), θα προστατεύονται με εποξειδική βαφή ολικού ξηρού πάχους 160 μm (εποξειδική ψευδαργυρική βαφή 40 μm και δύο στρώσεις εποξειδικού χρώματος 2Χ60 μm). Εναλλακτικά μπορεί να είναι γαλβανισμένες
- Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα είναι αντισεισμικές με αντοχή σε οριζόντια συνιστώσα σύμφωνα με τον ισχύοντα αντισεισμικό κανονισμό.
- Όλα τα συστήματα λειτουργίας των ιμάντων, οι κινητήρες των μεταφορικών ταινιών και τα συστήματα τάνυσης θα είναι προσβάσιμα με σκάλες και διαδρόμους επίσκεψης ελάχιστου πλάτους 100 εκατοστών.

Οι μεταφορικές ταινίες θα έχουν κατ' ελάχιστον τα εξής συστήματα ασφαλείας:

- Μετά από διακοπή ρεύματος κάθε ταινία δύναται να τεθεί σε λειτουργία και από το τοπικό χειριστήριο.
- Χαλινοδιακόπτες καθ' όλο το μήκος των ταινιών για αποφυγή ατυχημάτων.
- Σειρήνες προειδοποίησης για επικείμενη εκκίνηση κάθε ταινίας.
- Μανδάλωση ταινιών με λειτουργική σειρά εκκίνησης και σταματήματος αυτών.
- Διάταξη για προστασία του ιμάντα από εκτροπή.
- Ελαστική επένδυση τύμπανων, όπου απαιτείται, για αποφυγή ολίσθησης των ιμάντων, κυρίως κατά την εκκίνηση αλλά και κατά τη λειτουργία. Επίσης τοποθέτηση ταχονόμων για έλεγχο τυχόν ολίσθησης του ιμάντα.
- Οι ταινίες με κλίση άνω των 18° ή / και με μήκος > 30m θα φέρουν φρένο στον ηλεκτρομειωτήρα. Όπου απαιτείται για προστασία από αναστροφή

4.4.12. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕ ΡΑΟΥΛΑ

Η μελέτη και σχεδίαση των μεταφορικών ταινιών γίνεται βάσει των γερμανικών κανονισμών (DIN) ή των αντίστοιχων αμερικανικών (ASTM). Ενδεικτικά αναφέρονται τα DIN : 221

01, 22102, 22103, 22104, 22107, 22109, 22111, 22118, 18800, 4114, 7168, 8570, κ.λπ.

Το πλήθος καθώς και η γεωμετρία των μεταφορικών ταινιών καθορίζεται από την διάταξη των μηχανημάτων στην εγκατάσταση, όπως θα προτείνεται στην τεχνική προσφορά του Αναδόχου, πάντα σε σχέση με το ρυθμό τροφοδοσίας του υλικού και την ταχύτητα της ταινίας.

Ο κινητήρας πρέπει να έχει την απαραίτητη ισχύ για να μεταφέρει το βάρος της ταινίας, να περιστρέψει τα τύμπανα και τα ράουλα, να μεταφέρει το βάρος των μεταφερομένων υλικών και να εξασφαλίσει την απαιτούμενη ανύψωση σε περίπτωση επικλινούς μεταφοράς.

Με βάση τα τεχνικά αυτά χαρακτηριστικά, στη μελέτη Τεχνικής Προσφοράς του Αναδόχου θα υπολογίζεται η μέγιστη τάση εφελκυσμού και η τάση λειτουργίας των ιμάντων, ώστε να γίνει η κατάλληλη επιλογή του τύπου. Βέβαια οι ιμάντες θα είναι κατ' ελάχιστον τύπου EP400/3 με 4MM άνω στρώση και 2MM κάτω στρώση ελαστικού με αντοχή σε έλαια και λίπη. Ο έλεγχος τους γίνεται βάσει του DIN 22102. Η συγκόλληση των ιμάντων θα γίνεται εν θερμώ.

Η χάραξη - όδευση των μεταφορικών ταινιών θα πρέπει να γίνει με γνώμονα :

- Τον ομαλό ρυθμό μεταφοράς του υλικού
- την ασφάλεια προσωπικού
- την εύκολη πρόσβαση
- την εύκολη συντήρηση
- την απρόσκοπτη λειτουργία
- το χαμηλό κόστος λειτουργίας
- το χαμηλό κόστος συντήρησης
- το χαμηλό επίπεδο θορύβου
- την αποφυγή δημιουργίας σκόνης
- την μη απασχόληση προσωπικού λειτουργίας (αλλά μόνον προσωπικού συντήρησης) και επομένως την αυτόματη λειτουργία των ταινιών

Η ταχύτητα των μεταφορικών ταινιών δεν θα υπερβαίνει τα 1,2 m/sec.

Οι ταινίες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά που σχετίζονται με την ασφάλεια του προσωπικού:

- Πλησίον της κεφαλής της κάθε ταινίας θα υπάρχει τοπικό χειριστήριο με επιλογικό διακόπτη ' 'REMOTE-OFF-LOCAL' '. Σε REMOTE λειτουργία η εντολή εκκίνησης και στάσης δίνεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Σε LOCAL λειτουργία υπάρχουν μπουτόν START-STOP για σταμάτημα ή ξεκίνημα της ταινίας και για λόγους δοκιμών ή συντήρησης. Σε κάθε περίπτωση λειτουργίας, βλάβη ή χρήση χαλινοδιακόπτη ή ενεργοποίηση ταχονόμου προκαλεί στάση της ταινίας ενώ παράλληλα ανάβει ενδεικτική λυχνία στο τοπικό χειριστήριο και ενημερώνεται το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Επανεκκίνηση της ταινίας μπορεί να γίνει εφόσον εξαλειφθεί η αιτία της βλάβης και πατηθεί το μπουτόν RESET του τοπικού χειριστηρίου.
- Προ της εκκίνησης των μεταφορικών ταινιών θα ηχεί προειδοποιητικός ήχος-σειρήνας για λόγους ασφαλείας ενώ παράλληλα θα ανάβει έντονο προειδοποιητικό φως (φαροσειρήνες).
- Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα είναι αντισεισμικές.
- Όλα τα συστήματα λειτουργίας των ιμάντων, οι κινητήρες των μεταφορικών ταινιών και τα συστήματα τάνυσης θα είναι προσβάσιμα με σκάλες και διαδρόμους επίσκεψης ελάχιστου πλάτους 1000 χιλιοστών.
- Για λόγους ασφαλείας του προσωπικού τοποθετούνται χαλινοδιακόπτες. Στο μήκος των μεταφορικών ταινιών όπου αυτοί εφέρεται συρματόσχοινο το οποίο με το τράβηγμα του

σε περίπτωση ανάγκης ενεργοποιεί τον χαλινοδιακόπτη και τίθεται έτσι εκτός λειτουργίας η μεταφορική ταινία

- Για τον έλεγχο τυχόν ολίσθησης του ιμάντα πάνω στα τύμπανα κίνησης τοποθετείται ταχονόμος.
- Τα τύμπανα κίνησης φέρουν ελαστική επένδυση με χάραξη αυλακιών σχήματος ψαροκόκαλου για αποφυγή ολίσθησης του ιμάντα πάνω στο τύμπανο.
- Ανεπιθύμητη εκκίνηση των μεταφορικών ταινιών μετά από διακοπή ρεύματος θα αποκλείεται.
- Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη όπως άξονες, κομπλέρ, τροχαλίες, τύμπανα θα φέρουν προστατευτικά καλύμματα.
- Κατάλληλοι οδηγοί θα βοηθούν το υλικό να διαστρωθεί στο μέσον του ιμάντα και να μην εκτραπεί και διαρρεύσει εκτός αυτού.
- Θα τοποθετούνται οδηγοί υλικού που να εξασφαλίζουν την ορθή οδήγηση του υλικού καθ' όλο το μήκος των μεταφορικών ταινιών.
- Μανδάλωση ταινιών με λειτουργική σειρά εκκίνησης και σταματήματος αυτών.
- Προστασία από πλάγια εκτροπή του ιμάντα.

Όλα τα υλικά εμπορίου είναι τυποποιημένα ως προς το πλάτος κάθε μεταφορικής ταινίας. Δηλαδή ταινίες ίδιου πλάτους έχουν ίδιο τύπο και διαστάσεις άνω και κάτω ραούλων, τυμπάνων, ιμάντων, ραούλων εκτροπής, ξυστρών καθαρισμού, αυτορυθμιζόμενων σταθμών ραούλων κ.λ.π.

Η σχεδίαση των μεταφορικών ταινιών πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη την ασφάλεια προσωπικού, την προστασία του περιβάλλοντος, το χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης και την αυτόματη λειτουργία τους.

Η κλίση των ταινιοδιαδρόμων δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τις 30°. Επίσης όταν η ταινία λειτουργεί με μεγάλη κλίση, για να συγκρατείται το υλικό, είναι απαραίτητο αυτή να έχει ανάγλυφη επιφάνεια ή ειδικά πέλματα. Το σχήμα του ανάγλυφου της επιφάνειας ή το σχήμα και ο αριθμός των πελμάτων εξαρτάται από την γωνία κλίσης και την γεωμετρία και το βάρος του μεταφερομένου υλικού.

Στο τύμπανο κίνησης κάθε ταινίας υπάρχει ξύστρα καθαρισμού του υλικού που τυχόν έχει επικαθίσει στον ελαστικό ιμάντα με ρύθμιση της πίεσης στον ιμάντα.

Τα τύμπανα κίνησης έχουν διάμετρο που δεν επηρεάζει την διάρκεια ζωής του ιμάντα λόγω κάμψης και έχουν υπολογιστεί για διάρκεια ζωής 50.000 ώρες τουλάχιστον.

Εσωτερική ξύστρα υπάρχει προ του τυμπάνου ουράς για καθαρισμό και προστασία του ιμάντα από εσωτερικές ακαθαρσίες.

. Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη των ταινιών προστατεύονται για αποφυγή ατυχημάτων..

Οδηγοί υλικού εξασφαλίζουν την ορθή πτώση και οδήγηση του υλικού καθ' όλο το μήκος των ταινιών που μεταφέρουν οργανικό κλάσμα.

.

4.4.13. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕ ΑΛΥΣΟΚΙΝΗΣΗ

Οι διατάξεις αυτές εάν χρησιμοποιηθούν, θα αποτελούνται από λαστιχένιο ιμάντα κινούμενο από δύο πλευρικές αλυσίδες. Η κατασκευή θα πραγματοποιείται με τέτοιο τρόπο που να εξασφαλίζεται η επιπεδότητα του ιμάντα.

- Η κατασκευή θα διαθέτει πλευρικά καλύμματα πάνω από την επιφάνεια του μεταφορικού ιμάντα.
- Για την προστασία των αλυσίδων έναντι εισροής διαφόρων υλικών που μεταφέρονται, θα υπάρχει μόνωση μεταξύ των πλευρικών καλυμμάτων και της επιφάνειας του ιμάντα.
- Οι ιμάντες θα είναι κατ' ελάχιστον τύπου EP400/3 με 4mm άνω στρώση και 2mm κάτω στρώση ελαστικού με αντοχή σε έλαια και λίπη. Ο έλεγχος τους θα γίνεται βάσει του DIN22102. Η συγκόλληση των ιμάντων θα γίνεται εν θερμώ.
- . Οι οδηγοί της αλυσίδας, οι άξονες και οι αλυσοτροχοί θα είναι από ειδικό κράμα χάλυβα με αντιτριβική αντοχή.

4.4.14. ΟΛΙΣΘΑΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

Οι ολισθαίνουσες ταινίες για τη μεταφορά υλικών θα αποτελούνται από λαστιχένιο ιμάντα που ολισθαίνει πάνω σε μεταλλικά ελάσματα. Για την αποφυγή της διαρροής υλικού θα υπάρχει μόνωση μεταξύ των πλευρικών καλυμμάτων και της επιφάνειας της ολισθαίνουσας ταινίας.

- Οι ιμάντες θα είναι κατ' ελάχιστον τύπου EP400/3 με 4mm άνω στρώση και 0mm κάτω στρώση ελαστικού με αντοχή σε έλαια και λίπη. Ο έλεγχος τους θα γίνεται βάσει του DIN22102. Η συγκόλληση των ιμάντων θα γίνεται εν θερμώ.
- Τα ράουλα επιστροφής θα έχουν λαστιχένιους δακτύλους για αυτοκαθαρισμό.

4.4.15. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΙ ΚΟΧΛΙΕΣ

Το κέλυφος των κοχλιών με άξονα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξειδωτο χάλυβα ή χάλυβα με επένδυση από κατάλληλο πλαστικό υλικό. Η έλικα των εν λόγω κοχλιών θα είναι κατασκευασμένη από ειδικό χαλυβδόκρμα με πάχος κατ' ελάχιστο 15mm ή από κοινό χάλυβα με επένδυση από κατάλληλο πλαστικό υλικό.

Ο κοχλίας θα λειτουργεί σε χαμηλές στροφές για τη μείωση των απαιτήσεων συντήρησης.

Επιπλέον, οι εν λόγω κοχλίες θα είναι κατασκευασμένοι, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο εύκολος και γρήγορος καθαρισμός τους, καθώς και η αντικατάσταση των φθειρόμενων μερών (π.χ. έλικα, άξονας, έδρανα κ.τ.λ.).

Στην περίπτωση κοχλιών με άξονα τα μήκη των κοχλιών θα επιλέγονται, ώστε να μην απαιτείται η χρησιμοποίηση ενδιάμεσων εδράνων και επομένως να μην υπάρχει περίπτωση επαφής των εδράνων με μεταφερόμενο υλικό.

Οι μεταφορικοί κοχλίες θα είναι πλήρως κλειστοί και θα διαθέτουν βιδωτά καπάκια για εύκολη αλλαγή της αντιτριβικής επικάλυψης.

4.5. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται βασικές προδιαγραφές εξοπλισμού που χρησιμοποιείται σε διεργασία μηχανικής προεπεξεργασίας προδιαλεγμένου οργανικού. Κάθε διαγωνιζόμενος δύναται να ενσωματώσει στην προσφορά του εξοπλισμό ο οποίος θα διαφοροποιείται από τον παρακάτω ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά με τη μόνη προϋπόθεση ότι κατ' ελάχιστον θα διαθέτει μια μονάδα διάνοιξης σάκων – ομογενοποίησης του υλικού και έναν μαγνητικό

διαχωριστή τα οποία θα είναι απολύτως κατάλληλα για την επίτευξη των ποιοτικών και ποσοτικών στόχων.

4.5.1. ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΩΝ – ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΤΗΣ ΜΕΓΕΘΟΥΣ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ

Ο τεμαχιστής - ομογενοποιητής θα χρησιμοποιηθεί με στόχο τη διάνοιξη των σάκων που περιέχουν το προδιαλεγμένο οργανικό υλικό για τη δημιουργία ενός ομογενοποιημένου υλικού και τη βελτίωση της αποδομησιμότητας του οργανικού υλικού.

Το μηχάνημα θα αποτελείται ενδεικτικά από δυο περιστρεφόμενους κυλίνδρους (τύμπανα) με κοπτικά άκρα..

Τα περιστρεφόμενα τύμπανα κοπής θα είναι υδραυλικού τύπου . Η τροφοδοσία του μηχανήματος θα γίνει από ενσωματωμένο στο μηχάνημα πίνακα.

Το μηχάνημα θα είναι σταθερής τοποθέτησης, θα φέρει χοάνη υποδοχής του υλικού και θα είναι εφοδιασμένο με σύστημα κεντρικής λίπανσης..

Ο τεμαχιστής θα φέρει ταινία απομάκρυνσης του επεξεργασμένου υλικού, η οποία θα φέρει καθόλο το μήκος της πλαινά πετάσματα για την συγκράτηση του υλικού.

Ο τεμαχιστής θα παραδοθεί με πλήρη ηλεκτρολογικό πίνακα και θα τοποθετηθεί στην προβλεπόμενη θέση του κτιρίου υποδοχής και θα διασυνδεθεί πλήρως με τα δίκτυα ηλεκτρισμού κλπ.

4.5.2. ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ (Ηλεκτρομαγνήτης)

Ο μαγνητικός διαχωριστής θα τοποθετηθεί υπερκείμενα της ταινίας απομάκρυνσης του υλικού από τον τεμαχιστή, με σκοπό την εκτροπή από το ρεύμα, σιδηρούχων υλικών.

Η εκτροπή θα γίνεται σε παρακείμενο κάδο.

Ο μαγνητικός διαχωριστής θα μπορεί να προσαρμοστεί είτε απευθείας πάνω στον φορέα της ταινίας απομάκρυνσης του υλικού από τον τεμαχιστή είτε θα έχει δικό του φορέα, είτε θα μπορεί να αναρτηθεί από κάποιο σταθερό σημείο.

Σε κάθε περίπτωση θα τοποθετηθεί κοντά στην ταινία σε απόσταση όχι μεγαλύτερη από 30-40cm..

Ο μαγνητικός διαχωριστής θα φέρει ταινία, κάθετα στην ταινία του τεμαχιστή, για την απομάκρυνση των υλικών που έλκονται από τον ηλεκτρομαγνήτη.

Ο εξοπλισμός πρέπει να διαθέτει όλους τους απαραίτητους μηχανισμούς και σημάνσεις για πρόληψη ατυχημάτων και βλαβών που θα μπορούσαν να προέλθουν από λάθος χειρισμό του ή απρόοπτη βλάβη, καθώς επίσης πρέπει να είναι εξελιγμένης τεχνολογίας για να διασφαλίζει την άνετη, ασφαλή και υγιεινή χρήση του από τους εργαζομένους. Σημειώνεται ότι η τοποθέτηση, συναρμολόγηση και διασύνδεση του μαγνήτη με τον τοπικό πίνακα ηλεκτρικής ενέργειας θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή/κατασκευαστή αυτού.

4.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΕΡΟΒΙΑΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το σύστημα κομποστοποίησης των οργανικών θα αποτελείται από οριζόντιους αντιδραστήρες διαλείποντος έργου (βιοκελιά) και συνοδευτικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό.

Τα κελιά θα είναι πλήρως κλειστά ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία της υγείας των εργαζομένων αλλά και να αποφεύγεται η ανεξέλεγκτη έκλυση οσμών στο άμεσο περιβάλλον της μονάδας.

Τα βασικά και απαραίτητα τεχνικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις του συστήματος είναι τα εξής:

- Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής στο κλειστό σύστημα κομποστοποίησης θα είναι 14 ημέρες
- Η εισαγωγή και απομάκρυνση των οργανικών αποβλήτων θα γίνεται είτε μέσω φορτωτή είτε μέσω αυτόματης διάταξης τροφοδοσίας
- Κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης θα πρέπει να εξασφαλίζεται η υγειονομοποίηση των οργανικών
- Το υλικό που θα εξέρχεται των κλειστών κελιών κομποστοποίησης θα οδηγείται προς τη φάση ωρίμανσης σε ανοιχτά αναδευόμενα σειράδια. Ο χρόνος παραμονής στην ωρίμανση θα είναι τουλάχιστον 10 ημέρες.
- Τα σημεία του/των αντιδραστήρα/ων όπου έρχονται σε επαφή με το περιεχόμενο στον αντιδραστήρα οργανικό υλικό θα κατασκευασθούν από οπλισμένο σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένα στοιχεία. Η κατασκευή ή συναρμολόγηση τους στο έργο θα γίνει από εξειδικευμένα συνεργεία.

Το σύνολο της κατασκευής του αντιδραστήρα και η τελική διαμόρφωση με τα αντίστοιχα υλικά θα οριστικοποιηθεί στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα τεχνικά χαρακτηριστικά και απαιτήσεις του συστήματος περιλαμβάνουν:

- Σύστημα εξαναγκασμένου αερισμού στην μάζα του υπό κομποστοποίηση υλικού αποτελούμενο από φυγοκεντρικό ανεμιστήρα κατάλληλης παροχής και πίεσης.
- Σύστημα διάχυσης αέρα στο εσωτερικό του κελιού αποτελούμενο από διάτρητο δάπεδο ή άλλο δόκιμο τρόπο, το οποίο θα καλύπτει όλη την επιφάνεια του σχηματισμού του υποστρώματος.
- Σύστημα απαγωγής αέρα από το κελί, αποτελούμενο από φυγοκεντρικό ανεμιστήρα κατάλληλης παροχής και πίεσης. Το κάθε κελί θα έχει αρνητική πίεση τουλάχιστον 10Pa ώστε να μην διαφεύγουν οσμές προς τα έξω. Ο αεριστήρας απαγωγής θα είναι επίσης ένας για κάθε κελί.
- Αεραγωγούς απαγωγής αέρα. Οι αεραγωγοί από το κάθε κελί θα συμβάλλουν σε κοινό αεραγωγό που θα καταλήγει στη διάταξη απόσμησης ενώ θα παρεμβάλλονται ντάμπερ που θα εξυπηρετούν το σύστημα ανακυκλοφορίας.
- Διάταξη προσθήκης νερού στην μάζα του υλικού με ψεκασμό ή άλλο μέσο (π.χ. ανακυκλοφορία στραγγίσματος, χρήση επεξεργασμένων στραγγισμάτων, κ.λπ.).
- Διάταξη ανακυκλοφορίας πιθανών στραγγισμάτων πίσω στον όγκο του υλικού, δια μέσω κλειστού κυκλώματος – αντλιοστασίου, και αποχέτευση πιθανής περίσσειας στραγγισμάτων στο δίκτυο αποχέτευσης της μονάδας.
- Ηλεκτρικό πίνακα και πίνακα αυτοματισμού. Ο προσφερόμενος ελεγκτής αυτοματισμού θα είναι κατάλληλος για επικοινωνία με το υπόλοιπο δίκτυο τηλεελέγχου της μονάδας. Για τον σκοπό αυτό κάθε κελί θα είναι εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα για τη λειτουργία του συστήματα παρακολούθησης ώστε να γίνεται παρακολούθηση των εξής λειτουργικών παραμέτρων σε κάθε κελί ξεχωριστά (ενδεικτικά θερμοκρασία,

περιεκτικότητα σε οξυγόνο, παροχή και πίεση εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα κτλ.)

Από το PLC κάθε κελιού θα μεταφέρονται στον κεντρικό σταθμό τα ανωτέρω μετρούμενα μεγέθη και παράμετροι όπως και σφάλματα στον επιμέρους εξοπλισμό. Επιπλέον θα ρυθμίζονται τουλάχιστον τα παρακάτω λειτουργικά χαρακτηριστικά:

- Όγκος παροχής αέρα
- Ποιότητα αέρα με έλεγχο της θέσης των ντάμπερ
- Όγκος παροχής νερού ψεκασμού-ύγρυνσης

Ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός θα πρέπει να είναι προσβάσιμος για την εκτέλεση εργασιών συντήρησης και επισκευών και να είναι στεγασμένος για προστασία από τις καιρικές συνθήκες.

Η τελική διαμόρφωση των αερόβιων αντιδραστήρων και των επιμέρους συστημάτων λειτουργίας αποτελεί μέρος της τεχνικής προσφοράς του κάθε διαγωνιζόμενου.

4.7. **ΤΜΗΜΑ ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΟΥ – ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ ΚΑΙ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ ΧΩΝΕΥΜΑΤΟΣ ΤΥΠΟΥ Α & ΚΟΜΠΟΣΤ**

Οι προσφέροντες είναι υπεύθυνοι να σχεδιάσουν και να προσφέρουν μονάδα ραφινάρισματος κατά την κρίση τους, η οποία θα περιλαμβάνει απαραίτητα και κατ' ελάχιστον διάταξη χοάνης και κοχλία τροφοδοσίας, ηλεκτρομαγνήτη, 1βάθμιου διαχωρισμού με περιστροφικό κόσκινο και διάταξη 2βάθμιου εξευγενισμού με χρήση βαρυμετρικής τράπεζας, κατάλληλης δυναμικότητας, λαμβάνοντας υπόψη τα ισοζύγια μάζας της Μονάδας. Με βάση το ισοζύγιο μάζας η Ραφιναρία θα διαστασιολογηθεί σύμφωνα με α) τις ετήσιες παραγόμενες ποσότητες Χωνεύματος τύπου Α και β) τις ετήσιες παραγόμενες ποσότητες οργανικού κόμποστ.

Ο εξευγενισμός του κόμποστ αφορά την αφαίρεση μη κομποστοποιημένων υλικών και πιθανών προσμίξεων αλλά και για τη ρύθμιση του μεγέθους αυτού. Σκοπός της διεργασίας είναι η επίτευξη των απαιτούμενων ποιοτικών χαρακτηριστικών για το τελικό προϊόν, όπως αυτά παρουσιάζονται σε παράγραφο των Τεχνικών Περιγραφών.

Το ραφινάρισμα αποσκοπεί στο διαχωρισμό του κόμποστ από ξένες προσμίξεις μικρού μεγέθους, κυρίως γυαλί, σκληρά πλαστικά, αδρανή υλικά, μέταλλα, film πλαστικών ή μη πλήρως κομποστοποιημένα οργανικά υλικά.

Ο διαχωρισμός των υλικών αρχικά γίνεται βάσει μεγέθους. Εν συνεχεία μέσω κατάλληλης διάταξης δευτεροβάθμιου διαχωρισμού θα πραγματοποιείται περαιτέρω εξευγενισμός για την επίτευξη της επιθυμητής ποιότητας εξόδου.

Στην μονάδα ραφινάρισματος τα παραγόμενα ρεύματα κατά την επεξεργασία είναι το εξευγενισμένο κόμποστ ή χώνευμα τύπου Α και τα άχρηστα υλικά, που προκύπτουν από τους διαχωρισμούς.

Η λειτουργία της μονάδας ραφινάρισματος θα πρέπει να εξασφαλίζει την παραγωγή κόμποστ υψηλής καθαρότητας, βέλτιστης εμφάνισης (άνευ διακριτών προσμίξεων) και επομένως μέγιστης εμπορευσιμότητας τελικού προϊόντος.

Το τελικό χώνευμα τύπου Α πλέον θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υλικό επικάλυψης σε ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ, αποκατάστασης ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ, λατομικών περιοχών και λοιπές ανάλογες χρήσεις.

Το υλικό θα αποθηκεύεται προσωρινά, υπαίθρια, μέχρι την τελική του διάθεση.

Τα παραγόμενα ρεύματα κατά το ραφινάρισμα είναι το εξευγενισμένο κόμποστ (προέλευση από τα προδιαλεγμένα οργανικά), το χώνευμα τύπου Α με προέλευση από το οργανικό των συμμίκτων και τα άχρηστα υλικά, που προκύπτουν από τους διαχωρισμούς και οδηγούνται

προς υγειονομική ταφή.

Μετά το πέρας της ωρίμανσης το ώριμο πλέον κομπόστ θα επεξεργάζεται μέσω ενός περιστροφικού κόσκινου και μιας βαρυμετρικής τράπεζας και προκύπτουν τα εξής ενδεικτικά ρεύματα υλικών:

- Λεπτόκοκκο κλάσμα (<15 mm)
- Ευμέγεθες κλάσμα (>15 mm)
- Προσμίξεις

Η τροφοδοσία του κόσκινου θα γίνεται μέσω μεταφορικής ταινίας. Το ευμέγεθες κλάσμα προορίζεται να χρησιμοποιηθεί ως υλικό δομής κατά την κομποστοποίηση εφόσον υπάρχει έλλειψη πράσινων αποβλήτων ενώ οι προσμίξεις θα αποθηκευτούν σε container για να οδηγηθούν στον παρακείμενο ΧΥΤΥ.

Θα πρέπει να διασφαλιστεί ότι η υγρασία στο ώριμο κομπόστ θα είναι τέτοια που να επιτρέπει τον αποτελεσματικό διαχωρισμό των προαναφερθέντων κλασμάτων.

Οι ακόλουθες προδιαγραφές θα πρέπει να πληρούνται από το τμήμα ραφιναρίας:

- Θα πρέπει να διασφαλίζεται επαρκής διαχωρισμός των εναπομεινάντων ξένων προσμίξεων από το κλάσμα των κομποστοποιημένων οργανικών.
- Θα υπάρχει επαρκής χώρος για την εναπόθεση των προσμίξεων μέχρι τη μεταφορά τους στο ΧΥΤΥ

4.7.1. ΚΟΣΚΙΝΟ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ

Το κόσκινο θα διαχωρίζει το υλικό σε δύο ρεύματα (ενδεικτικά <15mm και >15mm) τα οποία θα απομακρύνονται από αυτό με ενσωματωμένες στο κόσκινο μεταφορικές ταινίες. Το κόσκινο θα είναι απαραίτητα τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου.

Το ρεύμα του λεπτού υλικού (<15mm) θα διοχετεύεται εν συνεχεία σε διάταξη βαρυμετρικής τράπεζας. Από τη διάταξη της βαρυμετρικής τράπεζας θα προκύπτει κάθε φορά και το τελικό προϊόν (κόμποστ τύπου Α ή κόμποστ).

Για προδιαγραφές σχετικά με το περιστροφικό κόσκινο και τη διάταξη βαρυμετρικής τράπεζας βλ. τις αντίστοιχες παραγράφους του κεφ. 4 της παρούσης.

. Το κόμποστ μπορεί να χρησιμοποιηθεί στη γεωργία, εφόσον θα πληρούνται οι απαιτούμενες προδιαγραφές για αγροτική χρήση.

Το τελικό Χώνευμα τύπου Α πλέον θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως υλικό επικάλυψης σε ΧΥΤΑ ή ΧΥΤΥ, αποκατάστασης ΧΥΤΑ ή ΧΑΔΑ, λατομικών περιοχών και λοιπές ανάλογες χρήσεις.

4.7.2. ΒΑΡΥΜΕΤΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

Στη βαρυμετρική τράπεζα ο διαχωρισμός του υλικού πραγματοποιείται με βάση το διαφορετικό ειδικό βάρος των υλικών που περιέχονται στο λεπτόκοκκο κλάσμα. Έτσι θα διαχωρίζονται δύο κλάσματα. Το βαρύ κλάσμα που αποτελεί και τα άχρηστα του συγκεκριμένου διαχωρισμού και το ελαφρύ κλάσμα που αποτελεί το τελικό προς διάθεση προϊόν.

Η διάταξη βαρυμετρικής τράπεζας θα περιλαμβάνει τα παρακάτω τμήματα:

- Δονούμενη τράπεζα ρευστοποίησης
- Πιεστικό θάλαμο εισαγωγής του αέρα προς ρευστοποίηση του υλικού
- Φυγοκεντρικό ανεμιστήρα για τη ρεύσωση του υλικού

Επάνω στη δονούμενη τράπεζα θα εκφορτώνεται το προς ραφινάρισμα υλικό άφου έχει προηγηθεί η κοσκίνιση στο περιστροφικό κόσκινο ραφιναρίας. Η τράπεζα θα συνίσταται από διάτρητη μεταλλική επιφάνεια, με οπές πολύ μικρού μεγέθους που θα εξυπηρετούν τη διέλευση του αέρα. Φυγοκεντρικός ανεμιστήρας θα καταθλίβει κατάλληλη παροχή σε πιεστικό θάλαμο που βρίσκεται κάτω από την τράπεζα.

Ο αέρας θα διέρχεται διαμέσου των οπών της επιφάνειας με ταχύτητα τόση ώστε τα σωματίδια του κόμποστ να ανυψώνονται (χαλάρωση, αποκόλληση και ψευδοαιώρηση του υλικού επί της δονούμενης επιφάνειας), ενώ τα βαρύτερα υλικά θα παραμένουν σε επαφή με την τράπεζα. Η σύνδεση του θαλάμου με τον αεραγωγό κατάθλιψης του ανεμιστήρα θα γίνεται με εύκαμπτο ελαστικό σύνδεσμο για την αποφυγή μετάδοσης δονήσεων στη τράπεζα. Η βαρυμετρική τράπεζα θα βρίσκεται εντός πιεστικού θαλάμου όπου θα λαμβάνει χώρα η διεργασία ρευστοποίησης του υλικού. Η βαρυμετρική τράπεζα θα αποτελείται από ανοξείδωτη, διάτρητη τράπεζα, η οποία θα εδράζεται σε χαλύβδινο πλαίσιο. Το πλαίσιο αυτό διαμέσου αρθρώσεων και εκκεντροφόρας διάταξης θα εκτελεί παλινδρομική βαλλιστική κίνηση. Το διαχωριζόμενο υλικό θα παραλαμβάνεται από ταινιόδρομο και θα οδηγείται σε κατάλληλο χώρο συλλογής ενώ το βαρύ κλάσμα θα οδηγείται προς τελική διάθεση μέσω container.

ΛΕΥΚΑΔΑ, 2018

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

.....
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. Απόφαση

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1: ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ**

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ				
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική	Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές
1	01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	Concrete production and transportation	
2	01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος	Concrete casting	
3	01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος	Concrete curing	
4	01-01-04-00	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	Work site concrete batching plants	
5	01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	Concrete compaction by vibration	
7	01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	Mass concrete	
8	01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	Steel reinforcement for concrete	
10	01-03-00-00	ΙΚριώματα	Scaffolding (falsework)	
11	01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	Concrete formwork	
15	02-02-01-00	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	General excavations for Road and Hydraulic works	
21	02-07-02-00	Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων	Refill of excavations for foundation works	
54	03-08-02-00	Σιδηρά κουφώματα	Steel windows and doors	
84	04-05-01-01	Πυροσβεστικές φωλέες	Fire hose reels' cabins	
118	05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά	Road pavement layers with unbound aggregates	
122	05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη	Asphalt pre-coating	
123	05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου	Hot mixed dense graded asphalt concrete layers	
138	05-07-01-00	Υποδομή οδοφωτισμού	Infrastructure for road lighting	
139	05-07-02-00	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα	Road lighting columns and	

ΠΙΝΑΚΑΣ ΚΑΤΑΡΓΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕ ΕΤΕΠ				
α/α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ 'ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-" +	Τίτλος ΕΤΕΠ	Απόδοση στην Αγγλική	Συμπληρωματικές Τεχνικές Προδιαγραφές
			fixtures	
174	08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	Trench excavations for utility networks	
175	08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	Underground utilities trench backfilling	
183	08-03-06-00	Αποστραγγίσεις επιφανειών με γεωσυνθετικά φύλλα	Surface drainage with geosynthetics	
194	08-05-03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά	Clay barrier liners for ponds and landfills	
211	08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων	Retrofitting of concrete paving slabs along constructed underground utility	
219	08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων	Manhole steps	
220	08-07-01-06	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης	Factory produced floor drainage channels	

ΛΕΥΚΑΔΑ, 2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

.....

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

.....