



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ**

ΕΡΓΟ:

**«Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ)
Δυτικής Θεσσαλίας»**

ΧΡΗΜ/ΤΗΣΗ:

**Ε.Π Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξης 2014-2020, Άξονας
Προτεραιότητας 14» Διατήρηση και
προστασία του Περιβάλλοντος –Προαγωγή
της αποδοτικής χρήσης των πόρων (ΤΣ)
Ταμείο Συνοχής
Κωδικός έργου MIS 5010589
ΚΩΔ.ΠΡΑΞΗΣ ΣΑ (Κωδικός ενάριθμου
2018ΣΕ27510131) & Ίδιοι Πόροι ΠΑΔΥΘ Α.Ε**



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΤΡΙΚΑΛΑ, ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2020

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	14
1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	14
1.1.1 Υλικά.....	15
1.1.2 Χάλυβας.....	15
1.1.3 Χυτοσίδηρος και άλλα χυτά υλικά.....	15
1.1.4 Αλουμίνιο.....	16
1.1.5 Διαφορετικά υλικά.....	16
1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	16
1.2.1 Συσκευασία.....	16
1.2.2 Αποθήκευση του εξοπλισμού.....	16
1.2.3 Εγκατάσταση εξοπλισμού.....	17
1.2.4 Βαφή και αντιδιαβρωτική προστασία.....	17
1.2.5 Γενικές Προφυλάξεις.....	18
1.3 ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	18
1.3.1 Πινακίδες αναγνώρισης εξοπλισμού.....	18
1.3.2 Αναγνώριση σωληνώσεων.....	19
1.3.3 Ανακοινώσεις ασφάλειας.....	19
1.3.4 Μέτρα προστασίας.....	19
2. ΟΜΑΔΑ 1Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	21
2.1 ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ – ΑΡΠΑΓΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ.....	21
2.2 ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΚΩΝ.....	22
2.3 ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ.....	22
2.4 ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ.....	23
2.5 ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ.....	24
2.6 ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ-ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	25
2.7 ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ.....	25
2.8 ΠΡΕΣΑ ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ - ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ.....	26
2.9 ΟΠΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ.....	27
2.10 ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ.....	28
2.10.1 Μεταφορικές Ταινίες με Αλυσοκίνηση.....	28
2.10.2 Ολισθαίνουσες ταινίες.....	29
2.10.3 Μεταφορικοί κοχλίες.....	29
3. ΟΜΑΔΑ 2Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	30
3.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΣΥΜΜΕΙΚΤΩΝ ΑΣΑ.....	30
3.1.1 Αντιδραστήρες Κομποστοποίησης.....	30

3.1.2	ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΟΜΠΟΣΤ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ Α.Σ.Α.	31
3.2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ	31
3.2.1	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ	31
3.2.2	ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ	33
3.2.3	ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΟΜΠΟΣΤ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ	34
3.3	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ	34
3.3.1	Γενικά	34
3.3.2	Ενεργειακή Αξιοποίηση βιοαερίου	35
4.	ΟΜΑΔΑ 3Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΟΥ – ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ	37
4.1	ΚΟΣΚΙΝΟ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ (TROMMEL)	37
4.2	ΒΑΡΥΜΕΤΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	37
5.	ΟΜΑΔΑ 4Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	39
5.1	ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ	39
5.2	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	39
5.2.1	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΚΡΙΖΩΣΗΣ ΔΕΝΤΡΩΝ	40
5.3	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ – ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΤΩΝ ΈΡΓΩΝ	40
5.4	ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΓΗΣ	41
5.5	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	41
5.5.1	ΕΚΣΚΑΦΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ	41
5.5.2	ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	43
5.5.2.1.	Μόρφωση πυθμένα εκσκαφής	43
5.5.2.2.	Μόρφωση πρανών ορυγμάτων	44
5.5.3	ΑΡΣΕΙΣ ΚΑΤΑΠΤΩΣΕΩΝ	46
5.5.4	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ – ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ	47
5.5.5	ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ	47
5.5.6.1.	Προσωρινή απόθεση προϊόντων	47
5.5.6.2.	Οριστική απόθεση προϊόντων	48
5.5.6	ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ	49
5.6	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	49
5.7	ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ	50
5.7.1	ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΓΑΙΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	51
5.7.2	ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΓΑΙΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	52
5.7.3	ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	53
5.7.4	ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ	54
5.7.5	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	55
5.7.6	ΔΟΚΙΜΕΣ	56

5.7.7	ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	57
5.7.7.1.	Κλιματικοί περιορισμοί κατασκευής.....	57
5.7.7.2.	Κυκλοφορία οχημάτων στο κατασκευαζόμενο γαιώδες επίχωμα	57
5.7.7.3.	Καθορισμός ανώτατης τιμής επιτρεπομένων καθιζήσεων.....	57
5.7.7.4.	Πρανή.....	58
5.7.8	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ	58
5.7.8.1.	Γενικά – ανοχές στάθμης χωματουργικών	58
5.7.8.2.	Υποχωρήσεις επιχωμάτων και επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων	58
5.7.8.3.	Ανοχές των περατωμένων επιφανειών βραχιδών επιχωμάτων	58
5.7.8.4.	Στάθμη άνω επιφάνειας χωματουργικού (Α.Ε.Χ.).....	59
5.8	ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΝΕΡΩΝ	59
5.8.1	ΥΛΙΚΟ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ	59
5.8.2	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΠΡΑΝΩΝ ΜΕ ΦΥΤΙΚΗ ΓΗ	59
5.9	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΈΡΓΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ ...	60
5.10	ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ	60
5.10.1	ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	60
6.	ΟΜΑΔΑ 5Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	62
6.1	ΓΕΝΙΚΑ	62
6.1.1	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ & ΠΡΟΤΥΠΑ	62
6.1.2	ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (Α)	62
6.1.3	ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (Β)	63
6.1.4	ΥΛΙΚΑ	64
6.1.4.1	Σκυρόδεμα	64
6.1.4.2	Οπλισμός σκυροδέματος	64
6.1.4.3	Δομικός χάλυβας	64
6.1.5	ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	65
6.1.5.1	Μόνιμα φορτία και πυκνότητες	65
6.1.5.2	Συνδιασμοί φορτίσεων	66
6.1.6	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ	66
6.1.6.1	Κατακόρυφες παραμορφώσεις	66
6.1.6.2	Οριζόντιες παραμορφώσεις	66
6.1.6.3	Δυναμικές επιδράσεις.....	66
6.1.6.4	Ανθεκτικότητα σε διάρκεια, συνθήκες περιβάλλοντος	66
6.1.7	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	67
6.1.7.1	Οπλισμός	67
6.1.7.2	Επικάλυψη οπλισμών	67
6.1.8	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ	68
6.1.8.1	Προϊόντα θερμής έλασης	68

6.1.8.2	Προστασία από διάβρωση	68
6.2	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	68
6.2.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	68
6.2.2	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ.....	69
6.2.3	ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	70
6.2.4	ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	71
6.2.5	ΣΕΝΑΖ ΚΑΙ ΔΙΑΖΩΜΑΤΑ.....	71
6.3	ΕΦΕΔΡΑΝΑ - ΑΡΜΟΙ	71
6.3.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	71
6.3.2	ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ.....	71
6.4	ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ	71
6.4.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	71
6.4.2	ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ ΕΜΦΑΝΟΥΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ	73
6.4.2.1	Θυσιαζόμενοι Ξυλότυποι	73
6.4.2.2	Τοιχώματα Ξυλότυπων	73
6.4.2.3	Ένθετα, Ενσωματούμενα Στοιχεία, Ανοίγματα	73
6.4.2.4	Συντήρηση και Προετοιμασία Ξυλότυπων	73
6.4.2.5	Διατήρηση και Αποξήλωση Ξυλότυπων.....	74
6.4.3	ΣΧΕΔΙΑ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ.....	74
6.4.4	ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ	75
6.4.5	ΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	75
6.4.5.1	Μόρφωση εοιφανειών από ξυλότυπο ή μετραλλότυπο.....	75
6.4.5.2	Μόρφωση ελεύθερων επιφανειών.....	76
6.4.5.3	Στέψη Δεξαμενών	77
6.5	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	77
6.5.1	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ.....	77
6.5.2	ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ.....	77
6.5.3	ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ.....	77
6.5.4	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ.....	78
6.5.4.1	Γενικά	78
6.5.4.2	Δομικός χάλυβας	78
6.5.4.3	Κοχλίες, περικόχλια, δακτύλιοι.....	78
6.5.4.4	Συγκολλήσεις.....	78
6.5.5	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ	79
6.5.5.1	Γενικά	79
6.5.5.2	Σχέδια κατασκευών (Shop drawings)	79
6.5.5.3	Κατασκευή και επεξεργασία	79
6.5.5.4	Καθαρισμός και επίχριση.....	80
6.5.5.5	Έλεγχος κατά τη διάρκεια της κατασκευής.	81

6.5.5.6	Μεταφορές των κατασκευών.....	82
6.5.5.7	Συναρμολόγηση της κατασκευής.....	82
6.5.6	ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ	82
6.6	ΥΠΟΒΑΣΗ – ΜΟΝΩΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΕΠΙ ΕΔΑΦΟΥΣ	83
6.7	ΤΟΙΧΟΔΟΜΕΣ	83
6.8	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ	83
6.8.1	ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑΤΑ	83
6.8.2	ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ	83
6.9	ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ	83
6.10	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΤΟΙΧΩΝ Η ΔΑΠΕΔΩΝ ΜΕ ΠΛΑΚΙΔΙΑ	84
6.11	ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ - ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥΨΗ	84
6.11.1	ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ ΣΤΕΓΩΝ	84
6.11.2	ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ ΜΕ ΠΑΝΕΛ ΑΥΤΟΦΕΡΟΜΕΝΑ	84
6.11.3	ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥΨΕΙΣ	84
6.12	ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΩΝ	84
6.12.1	ΓΕΝΙΚΑ	84
6.12.2	ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	84
6.12.3	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	85
6.12.3.1	Μόνωση Δωμάτων Με Απαιτήση Θερμομόνωσης.....	85
6.12.3.2	Μόνωση Δωμάτων Χωρίς Απαιτήση Θερμομόνωσης.....	85
6.12.4	ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ	85
6.12.5	ΑΝΟΧΕΣ	86
6.13	ΔΑΠΕΔΑ	86
6.13.1	ΓΕΝΙΚΑ	86
6.13.2	ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	86
6.13.3	ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ	87
6.13.4	ΕΡΓΑΣΙΑ	88
6.13.5	ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ	88
6.13.6	ΑΝΟΧΕΣ	88
6.14	ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ	89
6.14.1	ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΒΑΘΜΙΔΩΝ	89
6.14.2	ΣΚΑΛΟΜΕΡΙΑ	89
6.14.3	ΣΟΒΑΤΕΠΙ	89
6.14.4	ΚΑΤΩΦΛΙΑ	89
6.14.5	ΜΑΡΜΑΡΟΠΟΔΙΕΣ	89
6.14.6	ΛΕΙΟΤΡΙΨΗ - ΣΤΙΛΒΩΣΗ	89
6.15	ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ ΠΛΗΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ)	89

6.15.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	89
6.15.2	ΠΡΟΤΥΠΑ -ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	90
6.15.3	ΥΛΙΚΑ	90
6.15.4	ΕΡΓΑΣΙΑ.....	90
6.15.5	ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ	91
6.15.6	ΑΝΟΧΕΣ	91
6.15.7	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ	92
6.15.7.1	Σιδερένια Κουφώματα – Πυράντοχα Κουφώματα	92
6.15.7.2	Βιομηχανικές Πόρτες/Ρολά	92
6.15.7.3	Ανεμόσκαλες.....	92
6.15.7.4	Λοιπές Μεταλλικές Κατασκευές.....	92
6.15.7.5	Κιγκλιδώματα Ασφαλείας	93
6.15.7.6	Εξωτερικά Παράθυρα Και Πόρτες Αλουμινίου	93
6.16	ΞΥΛΙΝΕΣ ΣΤΕΓΕΣ	93
6.16.1	ΞΥΛΙΝΑ ΖΕΥΚΤΑ.....	93
6.16.2	ΕΛΕΓΧΟΙ.....	93
6.17	ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ.....	94
6.18	ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ	94
6.19	ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	94
6.19.1	ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΘΥΡΕΣ ΠΡΕΣΣΑΡΙΣΤΕΣ.....	94
6.19.2	ΚΛΕΙΔΑΡΙΕΣ – ΧΕΙΡΟΛΑΒΕΣ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ	95
6.19.3	ΕΡΜΑΡΙΑ	95
6.20	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ	96
6.20.1	ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	96
6.20.2	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΓΥΜΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ Η ΑΟΠΛΟΥ.....	96
6.20.3	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ	97
6.20.4	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΙΔΗΡΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	97
6.20.5	ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΞΥΛΙΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ	97
6.21	ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ.....	98
6.21.1	ΓΕΝΙΚΑ.....	98
6.21.2	ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	98
6.21.3	ΥΛΙΚΑ	98
6.21.4	ΣΚΕΛΕΤΟΣ	99
6.21.5	ΨΕΥΔΟΔΟΡΟΦΗΣ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΑΣ.....	99
6.21.6	ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΙΝΩΝ	100
6.21.7	ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ	101
6.21.8	ΘΥΡΙΔΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ.....	101

6.21.9	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	101
6.21.10	ΕΡΓΑΣΙΑ.....	102
6.21.11	ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ	102
6.21.12	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ	103
6.21.13	ΑΝΟΧΕΣ.....	103
6.22	ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ	104
6.22.1	ΤΑΦΡΟΙ.....	104
6.22.2	Ξυλότυποι, Σιδηρός Οπλισμός και Σκυρόδεμα	104
6.22.3	Φρεάτια Δικτύου Ομβρίων	105
6.22.4	Προκατασκευασμένα Φρεάτια	105
6.22.5	Φρεάτια Έγχυτα Επί Τόπου	105
6.22.6	Στόμια Εισροής.....	105
6.22.7	Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης Κτλ.	106
6.22.8	Φρεάτια Υδροσυλλογής	106
6.23	ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	107
6.23.1	Εδαφολογικές Συνθήκες.....	107
6.23.2	Υδραυλική Υδροσπορά	107
6.23.3	Περιγραφή Δενδροφύτευσης.....	109
6.24	ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	110
6.25	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ.....	110
6.25.1	Χαρακτηριστικά των Κύριων Οδών	110
6.25.2	Διατομή.....	110
6.25.3	Διαγράμμιση – Μέτρα Προστασίας – Αποκατάστασης.....	111
7.	ΟΜΑΔΑ 6Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	112
7.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	112
7.1.1	Γενικά.....	112
7.1.2	Δίκτυα Διανομής Νερού Χρήσης.....	112
7.1.3	Ζεστό Νερό Χρήσης.....	113
7.1.4	Θερμοδοχείο (Boiler)	113
7.2	ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ	114
7.3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ.....	115
7.3.1	Γενικά.....	115
7.3.2	Αποχέτευση Λυμάτων Και Στραγγιδίων Διεργασιών.....	115
7.3.3	Δίκτυο Σωληνώσεων.....	116
7.3.4	Τοποθέτηση Υπογείων Σωλήνων Αποχέτευσης Ακαθάρτων	118
7.3.5	Δοκιμές	119

7.3.5.1.	Δοκιμή Στεγανότητας Με Αέρα	119
7.3.5.2.	Δοκιμή Ικανοποιητικής Απόδοσης.....	119
7.3.6	Αντλητικά Συγκροτήματα.....	119
7.3.7	Αποχέτευση Ομβρίων.....	120
7.4	ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	120
7.4.1	Γενικά.....	120
7.4.2	Κεφαλές Καταιονισμού	121
7.4.3	Πυροσβεστικές Φωλιές.....	121
7.4.4	Πυροσβεστικοί Σταθμοί (ΠΣ).....	123
7.4.5	Αντλητικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης	124
7.4.6	Αντλίες	125
7.4.7	Ηλεκτροκινητήρες.....	125
7.4.8	Πετρελαιοκινητήρας	126
7.4.9	Πιεστικό Συγκρότημα Διαφυγών.....	126
7.4.10	Διακόπτης Ροής (Flow Switch).....	126
7.4.11	Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης.....	127
7.4.11.1	Φορητοί Πυροσβεστήρες Ξηράς Κόνεως.....	127
7.4.11.2	Δίκτυο Πυρόσβεσης - Δεξαμενή Πυρόσβεσης	127
7.4.11.3	Δίκτυο Πυρόσβεσης	127
7.4.12	Δεξαμενή Πυρόσβεσης.....	128
7.4.13	Πυρανίχνευση.....	128
7.4.13.1	Διευθυνσιοδοτούμενα Στοιχεία Γραμμής.....	129
7.4.13.2	Διευθυνσιοδοτούμενοι Πυρανιχνευτές.....	129
7.4.13.3	Διευθυνσιοδοτούμενος Πυρανιχνευτής Ορατού Καπνού.....	129
7.4.13.4	Διευθυνσιοδοτούμενος Ανιχνευτής Θερμοκρασίας.....	130
7.4.13.5	Διευθυνσιοδοτούμενος Σταθμός Αναγγελίας.....	130
7.5	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ	131
7.5.1	Γενικά.....	131
7.5.2	Εγκατάσταση Κλιματισμού - Θέρμανσης Χώρων Γραφείων	131
7.6	ΔΙΚΤΥΟ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ.....	131
7.6.1	Αεροσυμπιεστής	132
7.6.2	Αεροφυλάκιο	132
7.6.3	Φίλτρα.....	133
7.6.3.1	Φίλτρα υγρασίας	133
7.6.3.2	Φίλτρο λαδιού.....	133
7.6.4	Σωληνώσεις-εξαρτήματα πεπιεσμένου αέρα.....	134
7.7	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	134
7.7.1	Γενικά.....	134

7.7.2	Εφαρμοστέοι Κανονισμοί Και Πρότυπα	134
7.7.3	Δεδομένα Μελέτης.....	135
7.7.4	Επιθεώρηση Και Δοκιμές	135
7.7.5	Κινητήρες.....	136
7.7.6	Κατασκευή, Εγκατάσταση Και Λειτουργία.....	136
7.7.7	Πίνακες Μέσης Τάσης 15/20kV.....	137
7.7.8	Καλώδιο Μ.Τ. 20 kV Τύπου Ν2YSY.....	142
7.7.9	Ανταλλακτικά Υποσταθμού Μέσης Τάσης	143
7.7.10	Μετασχηματιστής Χυτορτηνής.....	143
7.7.11	Έλεγχος & Προστασία Μετασχηματιστή.....	144
7.7.12	Σχέδια Και Οδηγίες	145
7.7.13	Γείωση Υποσταθμού.....	145
7.7.14	Εγκατάσταση Διανομής	146
7.7.14.1.	Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης	146
7.7.14.2.	Μεταλλικά Ερμάρια (κυψέλες)	146
7.7.14.3.	Τοπικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου (Απλοί Και Στεγανοί)	147
7.7.14.4.	Μεταλλικό Ερμάριο	148
7.7.14.5.	Μεταλλική Πλάκα.....	148
7.7.14.6.	Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμορφώσεως των Πινάκων	148
7.7.14.7.	Βαφή Πινάκων	149
7.7.14.8.	Στεγανοί Μεταλλικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου.....	150
7.7.15	Όργανα Πινάκων Διανομής	150
7.7.15.1.	Αυτόματοι διακόπτες ισχύος	150
7.7.15.2.	Κοχλιωτές Ασφάλειες.....	151
7.7.15.3.	Μαχαιρωτές Ασφάλειες	152
7.7.15.4.	Ραγοδιακόπτες.....	152
7.7.15.5.	Περιστροφικοί Διακόπτες Τύπου «PACCO»	152
7.7.15.6.	Μαχαιρωτοί Διακόπτες	152
7.7.15.7.	Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες)	153
7.7.15.8.	Ενδεικτικές Λυχνίες	153
7.7.15.9.	Ηλεκτρονόμοι Διαρροής	153
7.7.15.10.	Ενδεικτικά Όργανα (Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα)	154
7.7.15.11.	Αυτόματοι Διακόπτες Φορτίου (Ισχύος)	154
7.7.15.12.	Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες (ρελέ)	155
7.7.15.13.	Ηλεκτρονόμοι Ισχύος (CONTRACTORS).....	155
7.7.15.14.	Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες Αστέρα – Τριγώνου.....	155
7.7.15.15.	Απαγωγείς υπερτάσεων	156
7.7.15.16.	Καλώδια.....	157
7.7.15.17.	Σωλήνες-Εσχάρες Όδευσης Καλωδίων	157

7.7.15.18.	Κουτιά Διακλαδώσεων.....	158
7.7.15.19.	Τροφοδοσία Συσκευών	158
7.7.16	Εξωτερικός φωτισμός.....	159
7.7.16.1.	Γενικές Προδιαγραφές.....	160
7.7.16.2.	Τροφοδοσία Και Γείωση Εξωτερικού Φωτισμού.....	161
7.7.17	Γείωση – Αντικεραυνική Προστασία	161
7.7.17.1.	Θεμελιακή Γείωση	161
7.7.17.2.	Υλικά γείωσης.....	162
7.7.17.3.	Αγωγοί γης.....	162
7.7.17.4.	Στηρίγματα αγωγών συνδέσεως.....	162
7.7.17.5.	Τεμάχια διακλαδώσεως – Ταυ – Τεμάχια συνδέσεως.....	162
7.7.17.6.	Σύνδεσμοι.....	162
7.7.17.7.	Αγωγοί προς γη.....	162
7.7.17.8.	Διαχωριστικά τεμάχια.....	162
7.7.17.9.	Τρίγωνο Γειώσεως.....	163
7.7.18	Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας.....	163
7.7.18.1.	Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας.....	164
7.7.18.2.	Υλικά	166
7.7.18.3.	Αξεξικέραυνο ιονισμού.....	166
7.7.18.4.	Έλεγχοι	167
7.7.18.5.	Συντήρηση.....	167
7.7.19	Τηλεφωνική Εγκατάσταση	167
7.7.19.1.	Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα.....	168
7.7.19.2.	Τηλεφωνικό Κέντρο.....	168
7.7.19.3.	Τηλεφωνικές Συσκευές.....	170
7.7.19.4.	Καλώδια Τηλεφωνικών Εγκαταστάσεων.....	170
7.7.19.5.	Καλώδια J-Y(st)Y	170
7.7.19.6.	Καλώδια A-2YF(L)2Y.....	171
7.8	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ	171
7.8.1	Γενικά.....	171
7.8.2	Μονάδα Ελέγχου - PLC	172
7.8.3	Καλώδια μεταφοράς δεδομένων	175
7.8.4	Κεντρικός σταθμός ελέγχου.....	176
7.9	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ	177
7.9.1	Αεραγωγοί.....	178
7.9.2	Χαλύβδινοι αεραγωγοί.....	178
7.9.3	Αεραγωγοί πλαστικοί από PVC.....	179
7.9.4	Σημεία απαγωγής αέρα	179
7.9.4.1.	Στόμια.....	179

7.9.4.2.	Χοάνες.....	180
7.9.4.3.	Διαφράγματα	180
7.9.4.4.	Ρυθμιστικά διαφράγματα	180
7.9.4.5.	Διαφράγματα όγκου.....	181
7.9.5	<i>Ανεμιστήρες</i>	181
7.9.5.1.	Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες	181
7.9.5.2.	Αξονικοί ανεμιστήρες.....	182
7.10	<i>ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ</i>	183
7.10.1	<i>Κανονισμοί</i>	183
7.10.2	<i>Δίκτυα Σωληνώσεων Από Γαλβανισμένο Σιδηροσωλήνα</i>	183
7.10.3	<i>Συνδέσεις</i>	184
7.10.4	<i>Αλλαγές Διευθύνσεως</i>	184
7.10.5	<i>Αποσύνδεση Σωληνώσεων</i>	184
7.10.6	<i>Διέλευση Σωλήνων Από Τοίχους Και Πλάκες</i>	185
7.10.7	<i>Δίκτυα Σωληνώσεων Απο Χαλκοσωληνες</i>	185
7.10.8	<i>Στήριξη Μεταλλικών Σωληνώσεων</i>	186
7.10.9	<i>Δίκτυα Σωληνώσεων από Πολυαιθυλένιο HDPE</i>	188
7.10.9.1	Αντικείμενο Εργασιών.....	188
7.10.9.2	Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματωμένων Υλικών	188
7.10.9.3	Σύνδεση Σωλήνων	189
7.10.9.4	Ηλεκτροσυγκόλληση	190
7.10.9.5	Μετωπική Συγκόλληση	190
7.10.9.6	Μεταφορά Και Αποθήκευση Υλικών	191
7.10.9.7	Τοποθέτηση Σωλήνων Στο Όρυγμα	192
7.10.10	<i>Υπογεια Δίκτυα Απο Σωληνες PVC</i>	192
7.10.1.1.	Διάστρωση Υποστρώματος Στον Πυθμένα Του Ορύγματος.....	193
7.10.1.2.	Μεταφορά, Αποθήκευση, Κατέβασμα Στο Όρυγμα Και Σύνδεση Σωλήνων	193
7.10.1.3.	Σώματα Αγκύρωσης	193
7.10.1.4.	Επίχωση	194
7.10.1.5.	Δοκιμασίες Στεγανότητας Έτοιμων Αγωγών	194
7.10.1.6.	Επαναπλήρωση Ορύγματος.....	195
7.10.11	<i>Δοκιμές Στεγανότητας</i>	195
7.10.11.1	Γενικά	195
7.10.11.2	Προδοκιμασία	196
7.10.11.3	Γενική Δοκιμασία	197
7.10.11.4	Πρωτόκολλο Δοκιμασιών	197
7.10.12	<i>Υδραυλικά Εξαρτήματα</i>	197
7.10.13	<i>Βαλβίδες Αντεπιστροφής</i>	198
7.10.14	<i>Σφαιρικές Βαλβίδες</i>	198

7.10.14.1	Δικλείδες Σύρτου	198
7.10.14.2	Δικλείδες Με Πεταλούδα.....	199
7.10.14.3	Ηλεκτροβαννες	199
7.10.14.4	Τεμάχια Εξαρμωσης	200
8.	ΟΜΑΔΑ 7Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ.....	201
8.1	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ	201
8.1.1	Υποβρύχιες αντλίες.....	201
8.1.2	Συστήματα αερισμού δεξαμενής συλλογής.....	203
8.1.2.1	Διαχυτήρες χονδρής φυσαλίδας	203
8.1.2.2	Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες	203
8.1.2.3	Αξονικοί ανεμιστήρες.....	204
8.1.2.4	Αναδευτήρας δεξαμενής συλλογής	205
8.1.2.5	Venturi-jet.....	205
8.1.3	Φίλτραυση.....	206
8.1.3.1	Διύλιση σε κλίνες άμμου	206
8.1.3.2	Διύλιση σε αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα άμμου συνεχούς λειτουργίας	208
8.1.3.3	Διύλιση με δισκόφιλτρα ή περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου	208
8.2	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ	209
8.2.1	Σακκόφιλτρα.....	209
8.2.2	Βιόφιλτρα.....	209
8.2.3	Πλυντηρίδες	211
9.	ΟΜΑΔΑ 8Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΙΝΗΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	212
9.1	ΕΛΑΣΤΙΧΟΦΟΡΟΣ ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ.....	212
9.2	ΜΙΚΡΟΣ ΦΟΡΤΩΤΗΣ.....	212
9.3	ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ (CONTAINER).....	213
9.4	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΟ ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ.....	213
9.5	ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ.....	214
9.6	ΑΝΑΣΤΡΟΦΕΑΣ ΣΩΡΩΝ ΚΟΜΠΟΣΤ.....	215
10.	ΟΜΑΔΑ 9Η: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ.....	216
10.1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	216
10.2	ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	217

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν τεύχος περιλαμβάνει τις Τεχνικές Προδιαγραφές, με βάση τις οποίες, και σε συνδυασμό με τους όρους των λοιπών συμβατικών τευχών και σχεδίων της εργολαβίας, θα εκτελεστούν από τον ανάδοχο οι εργασίες του έργου.

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές δίνουν το πλαίσιο ποιότητας, μέσα στο οποίο θα κινηθεί η Μελέτη των Διαγωνιζομένων για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή και λειτουργία του Έργου. Περιγράφει και αναλύει τις εργασίες, τις μεθόδους κατασκευής και τα υλικά κάθε στοιχείου χωριστά.

Στην περίπτωση κατά την οποία η τεχνική προσφορά του υποψήφιου αναδόχου περιλαμβάνει εξοπλισμό για τον οποίο δεν δίνονται σαφείς τεχνικές προδιαγραφές στο παρόν τεύχος, ο υποψήφιος ανάδοχος δεσμεύεται στην τεχνική του προσφορά να δώσει για τον εν λόγω εξοπλισμό τεχνικές προδιαγραφές και αναφορά μιας τουλάχιστον εγκατάστασης όπου έχει τοποθετηθεί επιτυχώς.

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. Στο ίδιο πνεύμα, όσα μεγέθη τονίζονται ως «ενδεικτικά» ή δίνονται με τον χαρακτηρισμό «περίπου» κ.λπ., δίνονται για λόγους πληρότητας και μπορούν να διαφοροποιηθούν ανάλογα με την προσφορά του διαγωνιζόμενου.

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

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

Οι υποψήφιοι ανάδοχοι θα πρέπει να λάβουν ειδική μέριμνα ώστε στην Προσφορά τους να τηρούνται όλες οι δεσμεύσεις που απορρέουν από την Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

1.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΣΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων αναφέρονται στις παραγράφους που ακολουθούν, ενώ οι ισχύοντες κανονισμοί και διατάξεις βάσει των οποίων θα γίνουν οι μελέτες αναφέρονται στον Κανονισμό Μελετών Έργου και στην Ειδική Συγγραφή Υποχρεώσεων.

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 κλπ), 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 στην σειρά παραγωγής του 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 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.

1.1.1 Υλικά

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:

- μολυβδος
- 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.

1.1.2 Χάλυβας

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 ανοξείδωτος χάλυβας θα πρέπει να παρουσιάζει αντίσταση στην ατμοσφαιρική διάβρωση τουλάχιστον ίση με αυτή που παρέχεται από χάλυβα 18% χρώμιο και 8% νικέλιο.

1.1.3 Χυτοσίδηρος και άλλα χυτά υλικά

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.

1.1.4 Αλουμίνιο

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.

1.1.5 Διαφορετικά υλικά

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 0,5 mV. 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 κλπ).

1.2 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

1.2.1 Συσκευασία

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 κλπ) 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 κλπ, 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.

1.2.2 Αποθήκευση του εξοπλισμού

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, καλά αεριζόμενο 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 απευθείας πάνω στο έδαφος.

1.2.3 Εγκατάσταση εξοπλισμού

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: ηλεκτοπαραγωγή ζεύγη, γερανούς, παλάγκα, αναρτήρες, συνδετήρες κλπ φορητά και μέγενες σωλήνων/εξοπλισμού, χωροβάτες, ωρολόγια συγκρίσεως, όργανα δοκιμών, μονάδες συγκόλλησης, μονάδες οξυγόνου/ασετυλίνης, καθώς και όλα τα αναλώσιμα υλικά και γενικά οτιδήποτε παρόμοιο υλικό που είναι απαραίτητο για την ανέγερση επιτόπιες δοκιμές και 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 κλπ για να διευκολυνθεί η ανέγερση και η ευθυγράμμιση του εξοπλισμού και να εξασφαλισθεί ότι θα παραμείνει αμετακίνητος κατά την τοποθέτηση του κονιάματος, του σκυροδέματος, ή της επιχωματώσεως. Αφού ο εξοπλισμός αλφαδιασθεί και ευθυγραμμισθεί, θα γίνει τελική επιθεώρηση από τον Εργοδότη και θα δοθεί γραπτή έγκριση για να αρχίσει η "ενσωμάτωση" του εξοπλισμού (σκυροδέτηση εδράνων, πλίνθοι στήριξης, επιχωματώσεις κλπ).

1.2.4 Βαφή και αντιδιαβρωτική προστασία

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 συστήματα προστασίας θα πρέπει να παρέχουν διάρκεια ζωής 30 ετών, με φθορά κατηγορίας Ri3, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4628/3. 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 5οC 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, οδηγίων κ.λ.π., που βρίσκονται στον ηλεκτρολογικό και μηχανολογικό εξοπλισμό.

1.2.5 Γενικές Προφυλάξεις

Όλα τα χρώματα θα αναμιγνύονται και 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 κλπ), 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.

1.3 ΠΙΝΑΚΙΔΕΣ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΜΕΤΡΑ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

1.3.1 Πινακίδες αναγνώρισης εξοπλισμού

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.

1.3.2 Αναγνώριση σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις και οι αγωγοί, που μεταφέρουν είτε επικίνδυνα είτε ακίνδυνα ρευστά, ή περιέχουν καλώδια κλπ, θα είναι βαμμένοι με κωδικό χρώμα και χαρακτηρισμένοι σύμφωνα με το πρότυπο BS 1710. Τα κωδικά 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 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.

1.3.3 Ανακοινώσεις ασφάλειας

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.

1.3.4 Μέτρα προστασίας

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 προστατευτικά καλύμματα από πλάκες μαλακού χάλυβα, 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 80 °C, 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 κλπ, 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.

2. ΟΜΑΔΑ 1Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 ΓΕΡΑΝΟΓΕΦΥΡΑ – ΑΡΠΑΓΗ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ

Η τροφοδοσία της Μονάδας Μηχανικής Διαλογής με σύμμεικτα αστικά απορρίμματα γίνεται με τη χρήση αρπάγης, η οποία είναι αναρτημένη σε γερανογέφυρα.

Η γερανογέφυρα αποτελείται από ένα μεταλλικό τμήμα το οποίο ολισθαίνει κατά μήκος του κτιρίου. Πάνω στο μεταλλικό αυτό τμήμα φέρεται φορείο με δυνατότητα ολίσθησης επί αυτού και από το φορείο αναρτάται αρπάγη με δυνατότητα κατακόρυφης και περιστροφικής κίνησης αλλά και χειρισμού ανοίγματος. Το μεταλλικό πλαίσιο φέρει κινητήρα με μηχανικό μειωτήρα στροφών στα δύο άκρα του.

Λόγω της συνεχούς και αδιάλειπτης λειτουργίας της γερανογέφυρας θα είναι βαρέως τύπου FEM4m-M7.

Το μέγιστο βέλος κάμψης, οφειλόμενο στο μέγιστο ονομαστικό φορτίο (SWL) δεν θα υπερβαίνει το 1/1000 του ανοίγματος της γερανογέφυρας.

Επί της γερανογέφυρας και συγκεκριμένα από το βαρούλκο, αναρτάται η αρπάγη που τροφοδοτεί το σχίστη. Η αρπάγη θα είναι χωρητικότητας κατ' ελάχιστον (4 m³) για την απρόσκοπτη τροφοδοσία του σχίστη. Η αρπάγη θα είναι κατάλληλη για λειτουργία σε εγκαταστάσεις διαχείρισης απορριμμάτων.

Η λειτουργία της γερανογέφυρας θα γίνεται με τηλεχειρισμό, από ειδικά διαμορφωμένο χώρο (θάλαμο ελέγχου). Ο θάλαμος ελέγχου θα φέρει σύστημα αερισμού, θερμομόνωσης και κλιματισμού, ενώ θα παρέχεται τη μέγιστη ευκολία στη χρήση από τον χειριστή. Επίσης θα διαχωρίζεται από το εσωτερικό μέρος του υπόλοιπου κτιρίου με ειδικό κρύσταλλο ασφαλείας προστατευόμενο από μεταλλική κατασκευή που θα καλύπτει όλη του την επιφάνεια.

Θα προβλέπεται σημείο πρόσβασης στο διάδρομο επίσκεψης της γερανογέφυρας ο οποίος θα φέρεται επί του κυρίως φορέα αυτής.

Οι κλίμακες και οι διάδρομοι προσπέλασης θα είναι αντιολισθητικού τύπου και θα υποστηρίζονται από κάγκελα.

Η βαφή της κύριας μεταλλικής κατασκευής θα εκτελεστεί αφού, προηγούμενα απομακρυνθούν με προθέρμανση λάδια, υγρασία, κατάλοιπα και εν συνεχεία, υποβληθεί σε αμμοβολή SA 2 ½ κατά τους Σουηδικούς κανονισμούς 055900 ή ISO 8501-1/1998. Εν συνεχεία, θα εφαρμοστούν ένα στρώμα εποξειδικό αστάρι και δύο στρώματα βαφής συνολικού πάχους 200μm ή αντίστοιχο σύστημα ισοδύναμο σύστημα βαφής.

Η βαφή θα πρέπει να εξασφαλίζει την προστασία των γερανογεφυρών, στις έντονα διαβρωτικές συνθήκες που θα λειτουργούν.

Οι γερανογέφυρες πρέπει να παραδοθούν πλήρως συναρμολογημένες, δοκιμασμένες και έτοιμες προς λειτουργία. Θα φέρουν πιστοποίηση CE.

Η γερανογέφυρα κατά την παράδοση της θα πρέπει να συνοδεύεται με τα απαραίτητα, βιβλία και σχέδια ήτοι:

- α) λεπτομερή κατασκευαστικά σχέδια της μεταλλικής κατασκευής,
- β) βιβλία χειρισμού (στα ελληνικά),
- γ) βιβλία συντηρήσεων (στα ελληνικά),
- δ) βιβλία επισκευών (στα ελληνικά),
- ε) βιβλία ανταλλακτικών,
- στ) ηλεκτρολογικά σχέδια,
- ζ) μηχανολογικά σχέδια,
- η) σχέδια μηχανισμών,

θ) πλάνο τακτικής συντήρησης και πίνακας απαιτούμενων ανταλλακτικών κατανεμημένων ανά ώρες λειτουργίας.

2.2 ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΚΩΝ

Για την διάνοιξη των κλειστών σάκων και την απελευθέρωση του περιεχομένου αυτών θα χρησιμοποιηθεί σχίστης σάκκων ο οποίος θα εξασφαλίζει την απελευθέρωση του περιεχομένου αλλά δε θα προκαλεί σύνθλιψη των υλικών που περιέχονται σε αυτούς. Θα πρέπει να εξασφαλίζει υψηλή αποτελεσματικότητα ανοίγματος >96%.

Η μονάδα του σχίστη θα πρέπει να προστατεύεται από επικίνδυνα υλικά, που είναι δυνατόν να προκαλέσουν βλάβη της.

Οι πλαστικοί σάκοι που τροφοδοτούνται στο σχίστη μέσω της αρπάγης θα αδειάζονται σε χοάνη τροφοδοσίας, από όπου θα μεταφέρονται στο κανάλι εισόδου του σχίστη. Ο έλεγχος της τροφοδοσίας του σχίστη με απορρίμματα θα γίνεται με φωτοκύτταρο το οποίο ενεργοποιείται στον θάλαμο ελέγχου του τμήματος παραλαβής των απορριμμάτων σε περίπτωση πλήρωσης του προσωρινού χώρου συλλογής.

Ο σχίστης θα φέρει πλήρη ηλεκτρολογικό πίνακα τροφοδοσίας και αυτοματισμού με ανεξάρτητο PLC, το οποίο ελέγχει την λειτουργία του. Η κατασκευή πρέπει να έχει υψηλή αντοχή έναντι σε φθορές, σκόνες, μπλοκαρίσματα από ογκώδη αντικείμενα, ενώ θα μπορεί να λειτουργεί και κάτω από δύσκολες συνθήκες τροφοδοσίας.

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 ή αντίστοιχο ισοδύναμο σύστημα βαφής.

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 χοάνη τροφοδοσίας να διαθέτει αυτόματο μηχανισμό (αυτοματισμό με φωτοκύτταρο) για τον έλεγχο της τροφοδοσίας των απορριμμάτων προς τον σχίστη.

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 ή αντίστοιχο ισοδύναμο σύστημα βαφής.

2.3 ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ

Σε διάφορα σημεία των μηχανικών διαχωρισμών παρεμβάλλονται διατάξεις ανάκτησης σιδηρούχων υλικών, ώστε να μεγιστοποιηθεί η ανάκτηση των υλικών αυτών.

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 μαγνήτης θα έχει τα κατάλληλα χαρακτηριστικά και θα τοποθετεί κατ' τέτοιον 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. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η ρύθμιση της ελκτικής ικανότητας του μαγνήτη.

Τεχνικές απαιτήσεις

- Η καθαρότητα του τελικού προϊόντος σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ οικ. 56366/4351/14.
- Ο μαγνητικός διαχωριστής θα είναι αυτοκαθαριζόμενος. Ειδικότερα, θα έχει τη δυνατότητα αυτοκαθαρισμού από τα ανακτώμενα υλικά ώστε η απόδοσή του με την πάροδο του χρόνου να διατηρείται σταθερή.
- Στιβαρή κατασκευή, χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις και αντοχή στη φθορά
- Όλα τα κρίσιμα στοιχεία είναι εύκολα προσβάσιμα και μπορούν εύκολα να αντικατασταθούν κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων και επισκευών.
- Θα χρησιμοποιούνται μόνο μαγνητικοί διαχωριστές των τύπων και των κατασκευαστών που έχουν δοκιμαστεί στην πράξη σε παρόμοιες εγκαταστάσεις.
- Θα πρέπει επίσης να είναι δυνατή η απενεργοποίηση του μαγνητικού διαχωριστή ανεξάρτητα και να καταστεί δυνατή η συνέχιση της λειτουργίας της εγκατάστασης διαλογής στην περίπτωση της διαλογής στερεών αποβλήτων που δεν περιέχουν σιδηρούχα μέταλλα.
- 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 ή αντίστοιχο ισοδύναμο σύστημα.

2.4 ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

Ο διαχωρισμός των αλουμινούχων θα πραγματοποιείται με χρήση ειδικών διαχωριστών επαγωγικού μαγνητικού πεδίου, στους οποίους θα χρησιμοποιούνται φυσικοί μαγνήτες σπανίων γαιών.

Η αρχή λειτουργίας στηρίζεται στην εφαρμογή εναλλασσόμενου μαγνητικού πεδίου που έχει ως αποτέλεσμα την δημιουργία δινореυμάτων στα υλικά που πρόκειται να διαχωριστούν. Τα δινореύματα δημιουργούν μαγνητικό πεδίο αντίθετης φοράς ως προς το μαγνητικό πεδίο του ρότορα με αποτέλεσμα την δημιουργία απωστικών δυνάμεων επί των μη σιδηρούχων αντικειμένων που οδηγούν στο διαχωρισμό τους.

Οι δυνάμεις που ασκούνται στα αλουμινούχα υλικά λόγω των επαγωγικών ρευμάτων που αναπτύσσονται όταν διέρχονται από τον αλουμινοδιαχωριστή, τα εκτρέπουν και εκτελούν βολή, οπότε και διαχωρίζονται.

Οι διαχωριστές αλουμινίου θα έχουν τα κατάλληλα χαρακτηριστικά και θα τοποθετηθούν κατά τέτοιον τρόπο ώστε να επιτυγχάνουν τη μέγιστη δυνατότητα ανάκτησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Η διαστασιολόγηση του αλουμινοδιαχωριστή θα πρέπει να προσαρμοστεί για το συγκεκριμένο πλάτος του ιμάντα τροφοδοσίας.

Η κάθε διάταξη διαχωριστή θα πρέπει να αποτελείται τουλάχιστον από:

- Τροχαλία επαγωγής υψηλής ταχύτητας από ανοξείδωτο χάλυβα
- Τροχαλία επαγωγής με μαγνήτες νεοδυμίου

- Ρυθμιζόμενη ταχύτητα ιμάντα: 0,5 - 3,0 m / s
- Οι δύο πλευρές του πλαισίου να έχουν διακόπτη εκτάκτου διακοπής λειτουργίας.

Τεχνικές απαιτήσεις:

- Η καθαρότητα του τελικού προϊόντος σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ οικ. 56366/4351/14.
- Οι κραδασμοί που προκύπτουν από τον δονητικό τροφοδότη να μην μπορούν να μεταφερθούν στο πλαίσιο στήριξης.
- Ύπαρξη αισθητήρα κραδασμών επί του πλαισίου για την ανίχνευση ανισορροπίας, με σύστημα αυτόματης διακοπής λειτουργίας όταν ανιχνεύεται ανισορροπία.
- Εκτός από πολύ στιβαρή κατασκευή, χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις και αντοχή στη φθορά, είναι ιδιαίτερα σημαντικό ότι όλα τα κρίσιμα στοιχεία είναι εύκολα προσβάσιμα και μπορούν εύκολα να αντικατασταθούν κατά τη διάρκεια των επιθεωρήσεων και επισκευών.
- Θα χρησιμοποιούνται μόνο αλουμινοδιαχωριστές των τύπων και των κατασκευαστών που έχουν δοκιμαστεί στην πράξη σε παρόμοιες εγκαταστάσεις.
- Ο αλουμινοδιαχωριστής θα πρέπει να είναι προσβάσιμος και από τις δύο πλευρές για εργασίες καθαριότητας και συντήρησης, κατά συνέπεια, θα πρέπει να υπάρχουν πλατφόρμες και σκάλες πρόσβασης.
- Θα πρέπει επίσης να είναι δυνατόν η απενεργοποίηση του αλουμινοδιαχωριστή ανεξάρτητα και να καταστεί δυνατή η συνέχιση της λειτουργίας της εγκατάστασης διαλογής στην περίπτωση της διαλογής στερεών αποβλήτων που δεν περιέχουν σιδηρούχα μέταλλα.

2.5 ΠΕΡΙΣΤΡΟΦΙΚΟ ΚΟΣΚΙΝΟ

Το περιστροφικό κόσκινο θα είναι κατάλληλο για το διαχωρισμό ανάλογα με το μέγεθος του υλικού των σύμμεικτων αστικών απορριμμάτων, όπως αυτά προκύπτουν μετά τη διέλευσή τους από σχίστη σάκκων. Το στάδιο της κοσκίνισης μπορεί να γίνεται με δύο κόσκινα ή ένα κόσκινο που συνδυάζει διαφορετικά μεγέθη οπών. Τα μεγέθη των οπών κοσκίνισης θα προταθούν από τους διαγωνιζόμενους ανάλογα με την τεχνική τους προσφορά.

Διάμετρο, μήκος, εμβαδόν επιφανείας κοσκίνισης, κλίση και ταχύτητα περιστροφής, διάμετρο και πυκνότητα οπών, θα πρέπει να είναι 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 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.

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.

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.

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας του κόσκινου, είναι απαραίτητο να ελαχιστοποιούνται τα επίπεδα του θορύβου και να παρέχεται προστασία των στοιχείων από την τριβή.

2.6 ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ-ΣΧΙΣΤΗΣ ΣΑΚΚΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Ο τεμαχιστής 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. Η κοπή (θρυμματισμός) γίνεται με την βοήθεια διάτρητου χαλύβδινου ελάσματος που διασφαλίζει την επιθυμητή διάσταση του τεμαχισμένου υλικού.

Τα περιστρεφόμενα τύμπανα κοπής θα είναι υδραυλικού τύπου ενώ το υδραυλικό σύστημα θα είναι ηλεκτροκίνητο. 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.

Τα χαρακτηριστικά του δίνονται παρακάτω:

Ο τεμαχιστής θα φέρει ενσωματωμένη 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.

2.7 ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ

Ο βαλλιστικός διαχωριστής θα έχει τη δυνατότητα διαχωρισμού του εισερχόμενου υλικού σε τρία κλάσματα, τα πεπλατυσμένα υλικά (2D), τα κυλιόμενα υλικά (3D) που προκύπτουν από την μετακίνηση του υλικού και αυτό που διέρχεται από τις οπές του διαχωριστή (κοσκίνιση).

Η μετακίνηση του υλικού γίνεται από την ταλάντωση των διαμηκών πλαισίων ώθησης, οπότε και το υλικό ωθείται σε διαφορετικές κατευθύνσεις ανάλογα με το μέγεθος του υλικού.

Στόχος του διαχωρισμού είναι η εξαγωγή χρήσιμων κλασμάτων από τα σύμμεικτα αστικά απορρίμματα και τα εν δυνάμει ανακυλώσιμα υλικά που περιέχονται σε αυτά.

Τα κριτήρια του διαχωρισμού από τον βαλλιστικό διαχωριστή θα είναι:

- 3-διάστατο σχήμα: κυλιόμενο - κυβικό - συμπαγές
- (-διάστατο σχήμα: επίπεδο – μαλακό – στενό μέγεθος
- Λεπτομερή υλικά

Ο βαλλιστικός διαχωριστής θα είναι ηλεκτροκίνητος, κατάλληλης ισχύος και θα είναι τοποθετημένος με κλίση ως προς την οριζόντια η οποία θα μπορεί να ρυθμίζεται.

Θα διαθέτει κατάλληλο αριθμό δονούμενων στοιχείων (πλάκες) διαχωρισμού από ελασμα ελάχιστου πάχους 3mm, τα οποία θα φέρουν οπές κατάλληλου μεγέθους.

Το πλαίσιο θα αποτελείται από συγκολλητά χαλυβδόφυλλα με ενισχύσεις από κατάλληλα χαλύβδινα προφίλ. Θα διαθέτει κατάλληλα ανοίγματα για την έξοδο των τριών κλασμάτων των διαχωριζόμενων απορριμμάτων, και χοάνη εισόδου υλικού προς διαχωρισμό στο άνω μέρος του. Θα φέρεται επί τεσσάρων ισχυρών ποδιών, ενώ θα διαθέτει κάλυμμα καθ' όλο το μήκος του από βαρέως τύπου μουςαμά. Επιπλέον, ο διαχωριστής θα διαθέτει κεντρικό σύστημα λίπανσης.

2.8 ΠΡΕΣΑ ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΑΡΤΙΟΥ - ΠΛΑΣΤΙΚΟΥ

Στη διάταξη συμπίεσης ανακυκλώσιμων υλικών θα οδηγούνται τα υλικά που ανακτώνται από τα ανάντη συστήματα. Η διάταξη συμπίεσης αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Κορμό του συμπιεστή.
- Χοάνη τροφοδοσία.
- Σύστημα διάτρησης PET
- Σύστημα προσυμπίεσης, αυτόματο και χειροκίνητο έλεγχο για εξοικονόμηση ενέργειας προ-συμπίεσης
- Έμβολο συμπίεσης.
- Κλωβό εξόδου δεμάτων
- Αυτόματο σύστημα δεσίματος δεμάτων
- Κινητήρια μονάδα
- Υδραυλικό σύστημα
- Ηλεκτρολογικό πίνακα ελέγχου.

Η χοάνη τροφοδοσίας φέρει φωτοκύτταρα, άνω και κάτω στάθμης, για την ανίχνευση παροχής του υλικού. Το φωτοκύτταρο χαμηλής στάθμης είναι εγκατεστημένο στο κάτω μέρος της χοάνης, στο χείλος του θαλάμου συμπίεσης όπου με ανίχνευση του υλικού εκκινεί η διαδικασία συμπίεσης. Το φωτοκύτταρο υψηλής στάθμης είναι εγκατεστημένο πλησίον του χείλους της χοάνης τροφοδοσίας, όπου με ανίχνευση υλικού σταματά η τροφοδοσία της χοάνης με νέο υλικό έως ότου εκκενωθεί η χοάνη τροφοδοσίας. Με τον τρόπο αυτό, εξασφαλίζεται η αυτόματη τροφοδοσία της πρέσας συμπίεσης ανακυκλώσιμων προϊόντων.

Ο δεματοποιητής ανακυκλώσιμων βρίσκεται σε θέση αναμονής (stand by) καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας της μονάδας και εκκινεί τους κύκλους συμπίεσης με τη πλήρωση του θαλάμου συμπίεσης με υλικό. Σε περίπτωση υπερφόρτωσης του δεματοποιητή (αντιληπτό από το φωτοκύτταρο υψηλής στάθμης της χοάνης του δεματοποιητή) παύει η λειτουργία του αλυσσομεταφορέα τροφοδοσίας και των ταινιοδρόμων εξαγωγής υλικών από τα σιλό προσωρινής αποθήκευσης αυτών. Η διαδικασία εκκινεί εκ νέου με εντολή που δίδεται αυτόματα από το δεματοποιητή μετά την εκκένωση της άνω στάθμης της χοάνης τροφοδοσίας αυτού.

Ο κορμός του δεματοποιητή είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινα φύλλα βαρέως τύπου, ηλεκτροσυγκολλημένα μεταξύ τους με πολλές διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις, έτσι ώστε να σχηματίζεται μια ενιαία στιβαρή κατασκευή. Στον κορμό αυτό είναι προσαρμοσμένος ο κύλινδρος του εμβόλου συμπίεσης. Σε ενιαία βάση είναι τοποθετημένη και η κινητήρια μονάδα της συμπιεστικής διάταξης.

Ο θάλαμος συμπίεσης είναι επίσης στιβαρής κατασκευής με πολλές πλευρικές ενισχύσεις και από χάλυβα υψηλής αντιστριβικής ικανότητας. Εκεί το υλικό συμπιέζεται, παίρνει τη μορφή δέματος και στη συνέχεια δένεται αυτόματα για την καλύτερη συγκράτηση του υλικού.

Μόλις ληφθεί το επιθυμητό μήκος δέματος, θα εκκινεί η διαδικασία περιδέσεως του δέματος. Η συμπιεστική διάταξη προσφέρεται με αυτόματο σύστημα δεσίματος δεματιών με κατάλληλο

αριθμό συρμάτων. Η περίδεση είναι αναγκαία γιατί το υλικό που συμπιέζεται και τυποποιείται χρειάζεται συγκράτηση με διαμήκη δεσίματα. Τα δεσίματα αυτά γίνονται με σύρμα. Τα σύρματα περνούν μέσα από οδηγούς για την καθοδήγηση της τροφοδοσίας τους. Η αλλαγή των συρματοφόρων τυμπάνων με καινούργια, μετά την κατανάλωσή τους, θα πρέπει να είναι μια απλή και γρήγορη διαδικασία.

Η πρέσα θα φέρει ηλεκτρολογικό πίνακα ελέγχου, ο οποίος βρίσκεται τοπικά στην συμπιεστική διάταξη για τον άμεσο έλεγχο και ρύθμιση της λειτουργίας των μονάδων. Η όλη διαδικασία δεματοποίησης ελέγχεται από PLC εγκατεστημένο εντός του τοπικού ηλεκτρολογικού πίνακα. Στη διάταξη θα υπάρχει η δυνατότητα προγραμματισμού και αυτόματης προσαρμογής των παραμέτρων δεματοποίησης (μήκος δέματος, αριθμός προσυμπιέσεων κ.α.) για διαφορετικά είδη υλικών περίδεσης.

Επίσης, θα παρέχεται η δυνατότητα να μεταβάλλεται το μήκος των δεμάτων (μπάλας) και ο βαθμός συμπίεσης.

Η παραλαβή των έτοιμων δεμάτων πραγματοποιείται από το σημείο εξόδου αυτών από το δεματοποιητή με περνοφόρο ανυψωτικό όχημα το οποίο αποθηκεύει τα δέματα στον προβλεπόμενο αποθηκευτικό χώρο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη προστατεύονται αντιδιαβρωτικά.

Τύπος συμπιεστή:	εμβολοφόρος δεματοποιητής
Όγκος θαλάμου συμπίεσης (m ³):	≥2,5
Ενδεικτικές Διαστάσεις δεμάτων: (ΠxΜxΥ)	περίπου 1100x1100-1500 (ρυθμιζόμενο) x750mm
Πυκνότητα δέματος (kg/ m3):	450 – 700 (ανάλογα με το είδος του υλικού)

2.9 ΟΠΤΙΚΟΙ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΕΣ

Η κάθε διάταξη οπτικού διαχωριστή θα αποτελείται από τα ακόλουθα βασικά τμήματα:

- Την μεταφορική ταινία που ως κύρια χαρακτηριστικά της έχει την υψηλή ταχύτητα και το ικανό πλάτος ώστε τα φερόμενα προς διαχωρισμό υλικά να εξαπλώνονται κατά το πλάτος αυτής ικανοποιητικά.
- Το σύστημα ανίχνευσης υλικών. Για τον διαχωρισμό χαρτιού, PET και PE είναι απαραίτητη η ανίχνευση υλικού και χρώματος.
- Το σύστημα διαχωρισμού των υλικών (συστοιχία βαλβίδων εκτόξευσης αέρα υψηλής πίεσης που εγκαθίσταται στο τέλος της φέρουσας μεταφορικής ταινίας).
- Το σύστημα αυτοματισμού, ελέγχου και προγραμματισμού της διάταξης που τοποθετείται εντός ενιαίας μεταλλικής κατασκευής

Τα υλικά που είναι προς διαχωρισμό και ανακύκλωση με την χρήση των οπτικών διαχωριστικών είναι τα διάφορα πλαστικά και χαρτικά. Οι οπτικοί διαχωριστές που θα χρησιμοποιηθούν για τον διαχωρισμό του χαρτιού θα επιτυγχάνουν τον διαχωρισμό της εκάστοτε επιθυμητής ποιότητας χαρτιού. Οι οπτικοί διαχωριστές που θα χρησιμοποιηθούν για τον διαχωρισμό των πλαστικών θα πρέπει να επιτυγχάνουν τον προσδιορισμό της εκάστοτε επιθυμητής ποιότητας εκάστου είδους πλαστικού.

Η κάθε διάταξη οπτικού διαχωριστή θα πρέπει να πληροί τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Μέγεθος κόκκου υλικού επεξεργασίας έως 300 mm.
- Θερμοκρασίες λειτουργίας: +5 °C έως +35 °C
- Εκπομπές θορύβου έως 95 dB (A)

Περαιτέρω τεχνικές απαιτήσεις:

- Η θερμοκρασία στην επιφάνεια του ιμάντα της μεταφορικής ταινίας, ακόμη και αν η ταινία τροφοδοσίας του οπτικού διαχωριστού δεν κινείται επί μία ώρα ενώ οι λαμπτήρες του οπτικού διαχωριστού είναι αναμμένοι, δεν θα υπερβαίνει τους 80°C.
- Η μέγιστη επιτρεπτή ισχύς των λαμπτήρων δεν μπορεί να υπερβαίνει τα 1,5 KW ανά μέτρο πλάτους ταινίας
- Η κάθετη απόσταση του κάτω μέρους των λαμπτήρων από την ταινία επιταχύνσεως δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 500 mm.

Η ακριβής επιλογή του είδους και της θέσης των οπτικών διαχωριστών είναι στην καθολική ευθύνη και αρμοδιότητα των προσφερόντων και του Αναδόχου, ο οποίος πρέπει να επιτύχει τα ελάχιστα εγγυημένα μεγέθη του έργου.

2.10 ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

Η μελέτη και σχεδίαση των μεταφορικών ταινιών θα γίνει βάσει των γερμανικών κανονισμών (DIN) ή των ισοδύναμων αμερικανικών (ASTM). Ενδεικτικά αναφέρονται τα DIN: 22101, 22102, 22103, 22104, 22107, 22109, 22111, 22118, 18800, 4114, 7168, 8570 ή των αντίστοιχων ISO.

Όλα τα υλικά εμπορίου 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.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.

Οι μεταφορικές ταινίες πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον τα εξής συστήματα ασφαλείας:

- Μετά από διακοπή ρεύματος κάθε ταινία να δύναται να τεθεί σε λειτουργία μόνον 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.
- Προστασία από πλάγια εκτροπή του ιμάντα.
- Ελαστική επένδυση τύμπανων όπου απαιτείται για αποφυγή ολίσθησης των ιμάντων, κυρίως κατά την εκκίνηση, αλλά και κατά τη λειτουργία. Επίσης, θα τοποθετηθούν ταχονόμοι για έλεγχο τυχόν ολίσθησης του ιμάντα.

Οι ταινίες με κλίση άνω των 18° ή/ και με μήκος > 30 m θα φέρουν φρένο στον ηλεκτρομειωτήρα.

2.10.1 Μεταφορικές Ταινίες με Αλυσοκίνηση

Η διάταξη θα αποτελείται από ελαστικό ιμάντα κινούμενο από δύο πλευρικές αλυσίδες. Η κατασκευή γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να εξασφαλίζεται η επιπεδότητα του ιμάντα.

Οι μεταφορικές ταινίες με αλυσοκίνηση πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον τα εξής συστήματα ασφαλείας:

- > Μετά από διακοπή ρεύματος κάθε ταινία να δύναται να τεθεί σε λειτουργία μόνον από το τοπικό χειριστήριο.
- > Χαλινοδιακόπτες καθ' όλο το μήκος των ταινιών για αποφυγή ατυχημάτων.

- > Σειρήνες προειδοποίησης για επικείμενη εκκίνηση της ταινίας
- > Μανδάλωση σε λειτουργική σειρά εκκίνησης και σταματήματος.
- > Προστασία από πλάγια εκτροπή 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 γίνεται βάσει του DIN 22102. Η συγκόλληση των ιμάντων θα γίνεται εν θερμώ.

2.10.2 Ολισθαινουσες ταινίες

Οι ολισθαίνουσες ταινίες θα αποτελούνται από ελαστικό ιμάντα, ο οποίος θα ολισθαίνει επί μεταλλικών ελασμάτων. Για την αποφυγή διαρροής υλικού θα υπάρχει μόνωση μεταξύ των πλευρικών καλυμμάτων και της επιφάνειας της ολισθαίνουσας ταινίας.

Η σχεδίαση των ολισθαίνουσών ταινιών πρέπει να λαμβάνει υπ' όψη της την ασφάλεια προσωπικού, την προστασία του περιβάλλοντος, το χαμηλό κόστος λειτουργίας και συντήρησης και την αυτόματη λειτουργία τους.

Οι ολισθαίνουσες ταινίες πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστον τα εξής συστήματα ασφάλειας:

- > Μετά από διακοπή ρεύματος κάθε ταινία να δύναται να τεθεί σε λειτουργία μόνον από το τοπικό χειριστήριο.
- > Χαλινοδιακόπτες καθ' όλο το μήκος των ταινιών για αποφυγή ατυχημάτων.
- > Σειρήνες προειδοποίησης για επικείμενη εκκίνηση κάθε ταινίας.
- > Μανδάλωση σε λειτουργική σειρά εκκίνησης και σταματήματος.
- > Προστασία από πλάγια εκτροπή 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.

2.10.3 Μεταφορικοί κοχλίες

Το κέλυφος των κοχλιών με άξονα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ή χάλυβα με επένδυση από κατάλληλο πλαστικό υλικό. Η έλικα των εν λόγω κοχλιών θα είναι κατασκευασμένη από ειδικό χαλυβδόκραμμα 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.

3. ΟΜΑΔΑ 2Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ ΣΥΜΜΕΙΚΤΩΝ ΑΣΑ

3.1.1 Αντιδραστήρες Κομποστοποίησης

Η κομποστοποίηση του οργανικού κλάσματος των συμμείκτων θα πραγματοποιείται εντός κλειστών αντιδραστήρων ή άλλο κατάλληλο σύστημα εντός κλειστού βιομηχανικού κτιρίου.

Σε κάθε περίπτωση οι χώροι θα είναι πλήρως κλειστοί ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία της υγείας των εργαζομένων αλλά και να αποφεύγεται η ανεξέλεγκτη έκλυση οσμών στο άμεσο περιβάλλον της μονάδας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι τα εξής:

- Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής θα είναι σύμφωνος με την Κ.Υ.Α. οικ. 56366/4351/2014 «Καθορισμός απαιτήσεων (προδιαγραφών για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας των συμμείκτων αστικών αποβλήτων και καθορισμός χαρακτηριστικών των παραγόμενων υλικών ανάλογα με τις χρήσεις τους, σύμφωνα με το εδάφιο β της παραγράφου 1 του άρθρου 38 του Ν. 4042/2012 (Α΄/24).» και σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή των Τευχών Δημοπράτησης του έργου.
- Κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης θα πρέπει να εξασφαλίζεται η υγιεινοποίηση των οργανικών.

Το σύστημα κομποστοποίησης θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κατ' ελάχιστο εξοπλισμό:

- Σύστημα εξαναγκασμένου αερισμού στην μάζα του υπό κομποστοποίηση υλικού αποτελούμενο από φυσητήρα κατάλληλης παροχής και πίεσης.
- Αεραγωγούς προσαγωγής. Εναλλακτικά η προσαγωγή του αέρα θα μπορεί να γίνεται και μέσω υποπίεσης.
- Σύστημα απαγωγής αέρα, αποτελούμενο από εξαεριστήρα ή εξαεριστήρες κατάλληλης παροχής και πίεσης. Ο χώρος θα έχει αρνητική πίεση ώστε να μην διαφεύγουν οσμές προς τα έξω.
- Αεραγωγούς απαγωγής αέρα. Τα στόμια απαγωγής θα συμβάλλουν σε κοινό αεραγωγό που θα καταλήγει στη διάταξη απόσμησης. Διάταξη προσθήκης νερού στην μάζα του υλικού με ψεκασμό ή άλλο μέσο.
- Διάταξη ανακυκλοφορίας υγρού πίσω στον όγκο του υλικού, δια μέσω κλειστού κυκλώματος-αντλιοστασίου, και αποχέτευση πιθανής περίσσειας στραγγισμάτων στο δίκτυο αποχέτευσης της μονάδας.
- Πίνακα αυτοματισμού. Ο προσφερόμενος ελεγκτής αυτοματισμού θα είναι κατάλληλος για επικοινωνία με το υπόλοιπο δίκτυο τηλεελέγχου της μονάδας. Για τον σκοπό αυτό το σύστημα θα είναι εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα για τη λειτουργία του συστήματος παρακολούθησης ώστε να γίνεται κατ' ελάχιστο παρακολούθηση των εξής λειτουργικών παραμέτρων (θερμοκρασία, περιεκτικότητα σε οξυγόνο, παροχή και πίεση εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα κτλ.).
 - Θερμοκρασία υλικού

- Θερμοκρασία αέρα
- Παροχή και πίεση αέρα

Από το PLC θα μεταφέρονται στον κεντρικό σταθμό τα ανωτέρω μετρούμενα μεγέθη και παράμετροι όπως και σφάλματα στον επιμέρους εξοπλισμό. Επιπλέον θα ρυθμίζονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Όγκος παροχής αέρα
- Ποιότητα αέρα με έλεγχο της θέσης των ντάμπερ
- Όγκος παροχής νερού ψεκασμού-ύγρανσης

Τα/το PLC θα διασυνδεθούν στο δωμάτιο ελέγχου που θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης, όπου και ελέγχονται από το λογισμικό τηλεελέγχου SCADA που θα εγκατασταθεί σε Η/Υ εκεί.

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.

Ο υποψήφιος ανάδοχος στην προσφορά του για το σύστημα κομποστοποίησης θα πρέπει να υποβάλλει λειτουργικό διάγραμμα της διαδικασίας της κομποστοποίησης (διάγραμμα P&I) με το οποίο θα παρουσιάζει και θα εγγυάται την απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Διευκρινίζεται ότι οι διαγωνιζόμενοι, επιτρέπεται να επιλέξουν οποιαδήποτε μέθοδο κομποστοποίησης με την προϋπόθεση ότι αυτή θα πραγματοποιείται πλήρως σε κλειστό βιομηχανικό κτίριο /χώρο, θα διαστασιοποιηθεί με βάση τον ελάχιστο χρόνο παραμονής και θα επιτυγχάνονται τα απαιτούμενα ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα.

3.1.2 ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΟΜΠΟΣΤ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ Α.Σ.Α.

Η ωρίμανση του κομπόστ τύπου Α , θα γίνεται σε στεγασμένους σωρούς με υποκείμενο αγωγό αερισμού, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή των Τευχών Δημοπράτησης του έργου.

3.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ

3.2.1 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΝΑΕΡΟΒΙΑΣ ΧΩΝΕΥΣΗΣ

Το σύστημα αναερόβιας χώνευσης των οργανικών θα αποτελείται από αντιδραστήρες συνεχούς λειτουργίας ή αντιδραστήρες διαλείποντος έργου και συνοδευτικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό.

Οι αντιδραστήρες θα κλείνουν αεροστεγώς. Η παραγόμενη ποσότητα βιοαερίου και η θερμοκρασία στο εσωτερικό τους παρακολουθούνται συνεχώς. Ο κάθε αντιδραστήρας είναι εξοπλισμένος με συστήματα ασφαλείας και ελέγχου.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι τα εξής:

- Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής θα είναι σύμφωνος με την Κ.Υ.Α. οικ. 56366/4351/2014 «Καθορισμός απαιτήσεων (προδιαγραφών για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και καθορισμός χαρακτηριστικών των παραγόμενων υλικών ανάλογα με τις χρήσεις τους, σύμφωνα με το εδάφιο β της παραγράφου 1 του άρθρου 38 του Ν. 4042/2012 (Α' /24).» και σύμφωνα με την Τεχνική περιγραφή των Τευχών δημοπράτησης.
- Η εισαγωγή και απομάκρυνση των οργανικών αποβλήτων θα γίνεται μέσω φορτωτή ή μηχανικό τρόπο (κοχλίες, ταινίες κ.λπ.)

Οι αντιδραστήρες θα αποτελούνται από δομικά (οπλισμένο σκυρόδεμα) ή προκατασκευασμένα στοιχεία ή ανοξείδωτο χάλυβα και θα είναι θερμομονωμένοι και στεγανοί. Η κατασκευή ή συναρμολόγηση τους στο έργο θα γίνει από εξειδικευμένα συνεργεία.

Αν πρόκειται για αντιδραστήρα τύπου κελίου κάθε αντιδραστήρας θα φέρει θύρα μεταλλικής κατασκευής ελάχιστων διαστάσεων 3,5x3,5m. Εσωτερικά η θύρα θα φέρει θερμομόνωση με κατάλληλο μονωτικό υλικό. Περιμετρικά της θύρας θα υπάρχει ελαστικό παρέμβυσμα για αεροστεγή στεγανοποίηση.

Οι αντιδραστήρες θα πρέπει να είναι εξοπλισμένοι με συστήματα ανίχνευσης διαφυγής βιοαερίου.

Ο κατ' ελάχιστο εξοπλισμός των αντιδραστήρων περιλαμβάνει:

1. Ενσωματωμένο στον πυθμένα δίκτυο αγωγών εξαερισμού και γενικά ένα δίκτυο σωληνώσεων για την απομάκρυνση των υγρών της διεργασίας (σε περίπτωση αντιδραστήρα τύπου κελίου).
2. Πίνακα αυτοματισμού αποτελούμενο από προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή PLC με τα απαραίτητα αισθητήρια και ελεγκτές για την μέτρηση θερμοκρασίας, υγρασίας, στάθμης, πίεσης, περιεκτικότητας βιοαερίου κλπ.
3. Θερμομονωμένο περίβλημα με ενσωματωμένη διάταξη θέρμανσης (εναλλάκτης κ.λπ.)
4. Σύστημα απομάκρυνσης βιοαερίου με τις απαραίτητες ηλεκτροβάνες και σύστημα ασφαλείας με βαλβίδα υπερπίεσης και υπερχειλίσης.
5. Αεριοφυλάκιο χαμηλής πίεσης για την προσωρινή αποθήκευση του βιοαερίου (ανάλογα με την προσφερόμενη τεχνολογία).

Ο υποψήφιος ανάδοχος στην προσφορά του για το σύστημα αναερόβιας χώνευσης θα πρέπει να υποβάλλει λειτουργικό διάγραμμα της διαδικασίας αυτής (διάγραμμα P&I) με το οποίο θα παρουσιάζει και θα εγγυάται την απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

3.2.2 ΑΝΤΙΔΡΑΣΤΗΡΕΣ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η κομποστοποίηση του χωνέματος του προδιαλεγμένου οργανικού θα πραγματοποιείται εντός κλειστών αντιδραστήρων ή σε στεγασμένους ανοικτούς σωρούς (κομποστοποίηση και ωρίμανση).

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι τα εξής:

- Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής θα είναι σύμφωνος με την Κ.Υ.Α. οικ. 56366/4351/2014 «Καθορισμός απαιτήσεων (προδιαγραφών για εργασίες επεξεργασίας στο πλαίσιο της μηχανικής – βιολογικής επεξεργασίας των σύμμεικτων αστικών αποβλήτων και καθορισμός χαρακτηριστικών των παραγόμενων υλικών ανάλογα με τις χρήσεις τους, σύμφωνα με το εδάφιο β της παραγράφου 1 του άρθρου 38 του Ν. 4042/2012 (Α' /24).» **και σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή των Τευχών Δημοπράτησης του έργου.**
- Κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης θα πρέπει να εξασφαλίζεται η υγιεινοποίηση των οργανικών.

Σε κάθε περίπτωση η αερόβια επεξεργασία του χωνέματος γίνεται ξεχωριστά από την βιολογική επεξεργασία του οργανικού κλάσματος των Α.Σ.Α.

Το σύστημα κομποστοποίησης θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κατ' ελάχιστο εξοπλισμό:

- Σύστημα εξαναγκασμένου αερισμού στην μάζα του υπό κομποστοποίηση υλικού αποτελούμενο από φουσητήρα κατάλληλης παροχής και πίεσης.
- Αεραγωγούς προσαγωγής. Εναλλακτικά η προσαγωγή του αέρα θα μπορεί να γίνεται και μέσω υποπίεσης.

Στην περίπτωση αντιδραστήρων τύπου κελίων,

- Το σύστημα θα διαθέτει σύστημα απαγωγής αέρα, αποτελούμενο από εξαεριστήρα ή εξαεριστήρες κατάλληλης παροχής και πίεσης. Ο χώρος θα έχει αρνητική πίεση ώστε να μην διαφεύγουν οσμές προς τα έξω.
- Αεραγωγούς απαγωγής αέρα. Τα στόμια απαγωγής θα συμβάλλουν σε κοινό αεραγωγό που θα καταλήγει στη διάταξη απόσμησης. Διάταξη προσθήκης νερού στην μάζα του υλικού με ψεκασμό ή άλλο μέσο.
- Διάταξη ανακυκλοφορίας υγρού πίσω στον όγκο του υλικού, δια μέσω κλειστού κυκλώματος-αντλιοστασίου, και αποχέτευση πιθανής περίσσειας στραγγισμάτων στο δίκτυο αποχέτευσης της μονάδας.
- Πίνακα αυτοματισμού. Ο προσφερόμενος ελεγκτής αυτοματισμού θα είναι κατάλληλος για επικοινωνία με το υπόλοιπο δίκτυο τηλεελέγχου της μονάδας. Για τον σκοπό αυτό το σύστημα θα είναι εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα για τη λειτουργία του συστήματα παρακολούθησης ώστε να γίνεται κατ' ελάχιστο παρακολούθηση των εξής λειτουργικών παραμέτρων (θερμοκρασία, περιεκτικότητα σε οξυγόνο, παροχή και πίεση εισερχόμενου και εξερχόμενου αέρα κτλ.)
- Θερμοκρασία υλικού
- Θερμοκρασία αέρα
- Παροχή και πίεση αέρα

Στην περίπτωση ανοικτών σωρών , η διαβροχή θα γίνεται μέσω του αναστροφέα , ενώ θα ελέγχεται η παροχή και η πίεση των φουσητήρων αέρα και μέσω φορητών αισθητήρων η

θερμοκρασία και η υγρασία του υλικού προς κομποστοποίηση, ενώ οι καταγραφές θα μεταδίδονται στο PLC της μονάδας.

Από το PLC θα μεταφέρονται στον κεντρικό σταθμό τα ανωτέρω μετρούμενα μεγέθη και παράμετροι όπως και σφάλματα στον επιμέρους εξοπλισμό ώστε να ρυθμίζονται τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Όγκος παροχής αέρα
- Όγκος παροχής νερού ψεκασμού-ύγρυνσης

Τα/το PLC θα διασυνδέονται στο δωμάτιο ελέγχου που θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης, όπου και ελέγχονται από το λογισμικό τηλεελέγχου SCADA που θα εγκατασταθεί σε Η/Υ εκεί.

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.

Ο υποψήφιος ανάδοχος στην προσφορά του για το σύστημα κομποστοποίησης θα πρέπει να υποβάλλει λειτουργικό διάγραμμα της διαδικασίας της κομποστοποίησης (διάγραμμα P&I) με το οποίο θα παρουσιάζει και θα εγγυάται την απόδοση του συστήματος σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης.

Διευκρινίζεται ότι οι διαγωνιζόμενοι, επιτρέπεται να επιλέξουν οποιαδήποτε μέθοδο κομποστοποίησης με την προϋπόθεση ότι αυτή θα πραγματοποιείται πλήρως σε στεγασμένο χώρο (αν πρόκειται για σωρούς), θα διαστασιολογηθεί με βάση τον ελάχιστο χρόνο παραμονής και θα επιτυγχάνονται τα απαιτούμενα ποιοτικά και ποσοτικά αποτελέσματα.

3.2.3 ΩΡΙΜΑΝΣΗ ΚΟΜΠΟΣΤ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΟΥ ΟΡΓΑΝΙΚΟΥ

Η ωρίμανση του κομποστ από το χώνεμα του προδιαλεγμένου οργανικού, θα γίνεται σε στεγασμένου σωρούς με υποκείμενο αγωγό αερισμού, σύμφωνα με την Τεχνική Περιγραφή των Τευχών Δημοπράτησης του έργου

3.3 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.3.1 Γενικά

Το παραγόμενο βιοαέριο οδηγείται από το αεριοφυλάκιο ή από τον αντιδραστήρα, στο χώρο αξιοποίησης με τη βοήθεια αεροσυμπιεστή (blower) προώθησης του της επιμέρους μονάδες.

Ο χώρος αξιοποίησης αποτελείται συνδυαστικά από τον πυρσό καύσης και τη γεννήτρια συμπαγωγής.

Οι ποσότητες βιοαερίου που θα οδηγούνται σε κάθε ένα από τα παραπάνω συστήματα ελέγχονται και ρυθμίζονται αυτόματα ανάλογα με της ανάγκες και της συνθήκες λειτουργίας της μονάδας.

3.3.2 Ενεργειακή Αξιοποίηση βιοαερίου

Το παραγόμενο βιοαέριο προωθείται για αξιοποίηση σε γεννήτρια συμπαραγωγής ηλεκτρισμού και θερμότητας. Η παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται μέσω υποσταθμού ανύψωσης τάσης, στο δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ.

Στην μηχανή εκτός από την παραγωγή ηλεκτρικής ενέργειας γίνεται και δέσμευση θερμικής ενέργειας από το ψυγείο του κινητήρα και από τα καυσαέρια του. Η θερμική ενέργεια χρησιμοποιείται για τη θέρμανση των αντιδραστήρων όπου απαιτείται.

Η γεννήτρια θα βρίσκεται τοποθετημένη σε μεταλλικό εμπορευματοκιβώτιο (container) κατάλληλων διαστάσεων.

Η μονάδα διαχείρισης βιοαερίου θα διαστασιολογηθεί με τις παρακάτω παραμέτρους:

Ελάχιστη παραγωγή βιοαερίου: 200Nm³/tn ξηρής μάζας που εισέρχεται στον αναερόβιο αντιδραστήρα

Περιεκτικότητα βιοαερίου σε CH₄: ≥55%

Θερμογόνος δύναμη CH₄: 10kWh/m³

Μέγιστος χρόνος λειτουργίας μονάδας CHP: 8000 ώρες/έτος

Απόδοση ηλεκτροπαραγωγής: ≥35%

Απόδοση παραγωγής θερμικής ενέργειας: ≥45%

Η μέγιστη ισχύς του πυρσού καύσης θα είναι τέτοια που θα μπορεί να δεχτεί τη μέγιστη ποσότητα παραγόμενου βιοαερίου, ενώ η ελάχιστη ισχύς θα προσδιοριστεί από τη τεχνική πρόταση του διαγωνιζόμενου.

Η ροή του παραγόμενου βιοαερίου παρακολουθείται συνεχώς μέσω ενός μετρητή παροχής, ενώ θα παρακολουθούνται και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά του μέσω καταγραφής του περιεχόμενου σε CO₂, Μεθάνιο (CH₄) και O₂.

Η γεννήτρια συμπαραγωγής συμπεριλαμβάνει

- Αντλία αναρρόφησης (μπορεί να είναι και ανεξάρτητη της μονάδας συμπαραγωγής)
- Μηχανή εσωτερικής καύσης
- Ηλεκτρογεννήτρια
- Εναλλάκτη θέρμανσης τροφοδοτούμενο από το ψυγείο της ΜΕΚ ή/και από τα καυσαέρια της

Πριν την διοχέτευση στον κινητήρα το βιοαέριο επεξεργάζεται ώστε να απομακρυνθεί η περιεχόμενη σε αυτό υγρασία υπό την μορφή συμπυκνωμάτων, ενώ επιπλέον γίνεται και επεξεργασία για μείωση των θειούχων ή άλλων ανεπιθύμητων ενώσεων.

Η γεννήτρια συμπαραγωγής περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα και αισθητήρια ελέγχου του βιοαερίου, καθώς και πλήρη ηλεκτρολογικό πίνακα με αυτοματισμό λειτουργίας.

Επίσης περιλαμβάνει τους απαραίτητους εναλλάκτες θερμότητας και κυκλοφορητές για την διάθεση της παραγόμενης θερμότητας στις επιμέρους καταναλώσεις της μονάδας.

4. ΟΜΑΔΑ 3Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΞΕΥΓΕΝΙΣΜΟΥ – ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ

4.1 ΚΟΣΚΙΝΟ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ (TROMMEL)

Το κόσκινο ραφιναρίας θα χρησιμοποιηθεί για το ραφινάρισμα τόσο του κομπόστ τύπου Α όσο και για τα ραφινάρισμα του κομπόστ προδιαλεγμένων οργανικών. Η ελάχιστη δυναμικότητα του είναι **30m³/h**.

Το κόσκινο είναι περιστρεφόμενο με διάτρητο τύμπανο με τη δυνατότητα διαχωρισμού του διερχόμενου υλικού ανάλογα με το μέγεθος του σε υλικό με διάμετρο ενδεικτικά πάνω από 30mm και υλικό με διάμετρο κάτω από 30mm.

Τα χαρακτηριστικά του περιστρεφόμενου κόσκινου δίνονται παρακάτω και όπου δεν αναφέρεται «ενδεικτικά» το μέγεθος είναι δεσμευτικό για την επιλογή του εξοπλισμού.

Μήκος τυμπάνου	:≥5500 mm
Διάμετρος τυμπάνου	:≥2000 mm
Ωφέλιμη επιφάνεια	:≥30m ²
Ταχύτητα περιστροφής (ενδεικτικά)	:10-20 rpm ρύθμιση με inverter
Συνολικό μήκος μηχανήματος (ενδεικτικά)	:≤10000 mm
Συνολικό ύψος μηχανήματος (ενδεικτικά)	:≤3000 mm
Συνολικό πλάτος μηχανήματος (ενδεικτικά)	:≤3000 mm
Συνολικό βάρος	:≤10tn
Κίνηση	:1 ή 2 ηλεκτροκίνητος τροχός
Ισχύς	:≥18 KW

4.2 ΒΑΡΥΜΕΤΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

Το λεπτόκοκκο κλάσμα που διαχωρίζεται από το περιστρεφόμενο κόσκινο διοχετεύεται στη βαρυμετρική τράπεζα για περαιτέρω διαχωρισμό.

Η βαρυμετρική τράπεζα θα χρησιμοποιηθεί για το ραφινάρισμα και των δύο τύπων κομπόστ.

Η ελάχιστη δυναμικότητα επεξεργασίας της βαρυμετρικής τράπεζας είναι 15tn/h.

Η βαρυμετρική τράπεζα αποτελείται από ένα κεκλιμένο επίπεδο διαχωρισμού δονούμενο το οποίο στηρίζεται σε τοιχία από οπλισμένο σκυρόδεμα σε ύψος 3 μέτρων.

Το υλικό προς κοσκίνισμα οδηγείται στην τράπεζα με μεταφορική ταινία και αποτίθεται σε ειδικά διαμορφωμένη χοάνη για την υποδοχή του.

Το δονούμενο δάπεδο με την βοήθεια πεπιεσμένου αέρα που διοχετεύεται στο υλικό, οδηγεί τα ελαφρύτερα κλάσματα του υλικού στην μπροστά πλευρά του από όπου απορρίπτονται.

Στην πίσω πλευρά που είναι και χαμηλότερη σε ύψος καταλήγουν τα βαρύτερα κλάσματα.

Με τον τρόπο αυτό από τη βαρυμετρική τράπεζα διαχωρίζονται τα υλικά με μέγεθος ενδεικτικά κάτω από 10mm τα οποία και αποτελούν το τελικό κομπόστ που θα αποθηκευτεί.

Τα χαρακτηριστικά της βαρυμετρικής τράπεζας δίνονται παρακάτω και όπου δεν αναφέρεται «ενδεικτικά» το μέγεθος είναι δεσμευτικό για την επιλογή του εξοπλισμού.

Συνολικό μήκος μηχανήματος (ενδεικτικά)	:≤12000mm)
Συνολικό πλάτος μηχανήματος (ενδεικτικά)	:≤3000mm
Βάρος (ενδεικτικά)	:≤5000kg
Συνολική ισχύς μηχανήματος	:≥5kW
Επιφάνεια κοσκίνισματος	:≥15m ²
Μέγιστη δυναμικότητα μηχανήματος	:≥15tn/h

5. ΟΜΑΔΑ 4Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

5.1 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ

Για οποιοδήποτε υλικό, κατασκευή, ποιοτικό έλεγχο (διαδικασίες / μεθόδους / δοκιμές κλπ) που δεν καλύπτονται από:

- τους κανονισμούς / προδιαγραφές / κώδικες από τα άρθρα του ΚΜΕ της ΕΣΥ και τους λοιπούς όρους δημοπράτησης.
- τις παρούσες προδιαγραφές, δηλαδή τα άρθρα της παρούσας ΤΣΥ

θα εφαρμόζονται:

- τα «Ευρωπαϊκά Πρότυπα» (ΕΤ) που έχουν εγκριθεί από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Τυποποίησης (CEN) ή από την Ευρωπαϊκή Επιτροπή Ηλεκτρονικής Τυποποίησης (CENELEC) ως «Ευρωπαϊκά Πρότυπα CEN» ή ως «Κείμενα εναρμόνισης (HD) σύμφωνα με τους κοινούς κανόνες των οργανισμών αυτών.

Συμπληρωματικά προς τα ανωτέρω και κατά σειράν ισχύος θα εφαρμόζονται:

α. Οι Κοινές Τεχνικές Προδιαγραφές ήτοι εκείνες που έχουν εκπονηθεί με διαδικασία αναγνωρισμένη από τα κράτη - μέλη της Ευρωπαϊκής Ένωσης με σκοπό την εξασφάλιση της ενιαίας εφαρμογής σε όλα τα κράτη - μέλη και έχουν δημοσιευθεί στην Επίσημη Εφημερίδα των Ευρωπαϊκών Κοινοτήτων.

β. Οι «Ευρωπαϊκές Τεχνικές Εγκρίσεις» (ΕΤΕ) που είναι οι ευνοϊκές τεχνικές εκτιμήσεις της καταλληλότητας ενός προϊόντος για χρήση, με γνώμονα την ικανοποίηση των βασικών απαιτήσεων για τις κατασκευές με βάση τα εγγενή χαρακτηριστικά του προϊόντος και τους τιθέμενους όρους εφαρμογής και χρήσης του. Τέτοιες (ΕΤΕ) χορηγούνται από τον οργανισμό που είναι αναγνωρισμένος για τον σκοπό αυτό από το εκάστοτε κράτος - μέλος.

γ. Οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) με υποχρεωτική εφαρμογή σε όλα τα Δημόσια Έργα του Ελληνικού Υπουργείου Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (ΦΕΚ Β 2221/30-07-2012) και εφόσον δεν αντιβαίνουν την Κοινοτική Νομοθεσία και τις προβλέψεις της παρούσας ΤΣΥ.

δ. Η υπ' αριθμ.πρωτ. ΔΚΠ/οικ./1322/ 7-9-2016 Εγκύκλιος 17 με θέμα: "Αναστολή της υποχρεωτικής εφαρμογής πενήντα εννέα (59) Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΛΟΤ - ΕΤΕΠ)".

ε. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

5.2 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Πριν από την έναρξη εκτέλεσης των κυρίως εκσκαφών θα γίνει κοπή και εκρίζωση κάθε φύσης θάμνων και δένδρων. Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με ευθύνη του και έξοδα να ζητήσει από τις αρμόδιες αρχές άδειες για τις παραπάνω εργασίες.

Οι παραπάνω εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με όλους τους κανόνες ασφαλείας και τις σχετικές αστυνομικές διατάξεις. Η μεταφορά και απόρριψη των προϊόντων εκρίζωσης κλπ. θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο για τα προϊόντα εκσκαφής.

5.2.1 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΟΠΗΣ ΚΑΙ ΕΚΡΙΖΩΣΗΣ ΔΕΝΤΡΩΝ

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης δένδρων και θάμνων (αποψίλωση) θα επεκτείνονται σε ολόκληρο το εύρος κατάληψης του έργου, σύμφωνα με τα εκάστοτε καθοριζόμενα στη μελέτη. Ειδικότερα για τα συγκοινωνιακά έργα με αποψίλωση θα επεκτείνεται τουλάχιστον 2,00 m πέραν της οφρύος του ορύγματος ή τον πόδα του επιχώματος.

Η αφαίρεση των ριζών θα φθάνει τουλάχιστον ένα μέτρο κάτω από τη σκάφη των χωματουργικών έργων (τουλάχιστον για τη ζώνη του καταστρώματος των οδών ή της προβολής της διώρυγας κ.ο.κ.). Εκτός των ως άνω κυρίων ζωνών του έργου η αφαίρεση των ριζών μπορεί να γίνεται μόνο σε βάθος 0,50 m από τη στάθμη του εδάφους.

Επισημαίνεται ότι στην περίπτωση έργων οδοποιίας θα γίνεται πλήρης αποκοπή δένδρων μέχρις αποστάσεως 3,00 m από τα εξωτερικά όρια του ερείσματος.

Κατ' εξαίρεση όταν για περιβαλλοντικούς ή αισθητικούς λόγους προβλέπεται η διατήρηση παρόδιων δενδροστοιχιών σε μικρότερη απόσταση από το όριο του ερείσματος, τα δένδρα θα πρέπει να κλαδεύονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να διατηρείται ελεύθερο περιτύπωμα οδού και σε ύψος 4,50 – 5,00 m από τη στάθμη κυλίσεως (ανάλογα με την κατηγορία της οδού).

Τυχόν κοιλότητες που θα δημιουργηθούν κατά την εκρίζωση, θα επανεπιχώνεται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ο ίδιος βαθμός συμπίκνωσης με αυτόν του πέριξ εδάφους. Η εργασία αυτή θα γίνεται με προσοχή, ώστε να μην υποστούν ζημιές τα δένδρα που διατηρούνται.

Πριν από την έναρξη των εργασιών, θα συντάσσεται Πρακτικό κοπής δένδρων, υπογεγραμμένο από την Υπηρεσία και τον Ανάδοχο, στο οποίο θα καθορίζονται:

- ✓ Τα δένδρα, εκτός εύρους κατάληψης του έργου, που πρέπει να κοπούν ή να διατηρηθούν.
- ✓ Τα δένδρα, που πρέπει να εκριζωθούν προκειμένου να μεταφυτευτούν, είτε άμεσα, είτε να φυλαχτούν και συντηρηθούν για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα πριν από τη μεταφορά και την επαναφύτευσή τους. (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00).

5.3 ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ – ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΤΩΝ ΈΡΓΩΝ

Πριν από την εκτέλεση οποιασδήποτε εργασίας ο ανάδοχος οφείλει να προβεί σε προσεκτική αναγνώριση του εδάφους όπου προβλέπεται κατασκευή έργων. Εκτός από τα εμπόδια που είναι εμφανή στο έδαφος, ο Ανάδοχος πρέπει να αναζητήσει, με συγκέντρωση πληροφοριών και διαγραμμάτων και ερευνητικές τομές και τα αφανή εμπόδια που ενδεχόμενα υπάρχουν. Όλα αυτά τα στοιχεία θα απεικονισθούν σε σχέδια κατάλληλης κλίμακας. Όλα τα σταθερά τοπογραφικά σημεία (τριγωνομετρικά και πολυγωνικά σημεία, χωροσταθμικές αφετηρίες κλπ.) πρέπει να διατηρηθούν με φροντίδα και ευθύνη του Ανάδοχου σε όλη τη διάρκεια εκτέλεσης των έργων. Σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο σταθερά σημεία καταστραφούν, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τα επανατοποθετήσει. Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να εγκαταστήσει πλήρες πολυγωνικό και χωροσταθμικό δίκτυο εξαρτημένο από το αντίστοιχο της Γ.Υ.Σ., και να προβεί στη χάραξη των έργων, σύμφωνα με τα στοιχεία της Οριστικής Μελέτης.

5.4 ΑΦΑΙΡΕΣΗ ΦΥΤΙΚΗΣ ΓΗΣ

Θα προηγείται η εκσκαφή των επιφανειακών χαλαρών εδαφών, στο βάθος και πλάτος, όπου απαιτείται. Ανεξάρτητα από τα προβλεπόμενα στη μελέτη του έργου, για την αφαίρεση του επιφανειακού εδαφικού υλικού, πριν από την έναρξη της εκτέλεσης των σχετικών εργασιών, η Υπηρεσία, από κοινού με τον Ανάδοχο, θα ερευνούν με δοκιμαστικές τομές στην επιφάνεια κατάληψης του έργου, τα χαρακτηριστικά του επιφανειακού ορύγματος και κατά περίπτωση, θα καθορίζουν με πρωτόκολλο, το βάθος του προς αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού.

Το εν λόγω επιφανειακό εδαφικό υλικό θα αφαιρείται και θα διαχωρίζεται από τις υπόλοιπες εκσκαφές, στις περιπτώσεις που μετά από τη διασκαμμάτων διερεύνηση, προκύπτει, ότι είναι φυτική γη κατάλληλη για πλήρωση νησίδων ή επενδύσεις πρανών. Το υλικό αυτό, θα φυλάσσεται σε σωρούς, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην παράγραφο 5.1 της ΕΤΕΠ 1501-02-01-02-00 (Διαχείριση Προϊόντων).

Η εκτέλεση των εργασιών, θα εκτείνεται σε όλη την επιφάνεια κατάληψης των επιπέδων και της οδοποιίας. Στις περιπτώσεις συγκοινωνιακών έργων οι εργασίες θα εκτείνονται, σε περίπτωση ορυγμάτων, μέχρι και 2,00 m πέραν των εξωτερικών ακμών των οφρύων των πρανών, ενώ σε περίπτωση επιχωμάτων μέχρι πλάτους 2,00 m πέραν της επιφάνειας έδρασης αυτών, σε σχέση με το πόδι του πρανού του επιχώματος.

Κατά την εκτέλεση της εργασίας θα γίνεται διαχωρισμός των προϊόντων, ανάλογα με την καταλληλότητά τους για επαναχρησιμοποίηση. Η φυτική γη, που είναι κατάλληλη για πλήρωση νησίδων ή επένδυση πρανών, εάν πρόκειται να ξαναχρησιμοποιηθεί στο έργο, θα διαχωρίζεται από τα ακατάλληλα προϊόντα, θα καθαρίζεται από μεγάλου μεγέθους ρίζες ή λίθους και θα φυλάσσεται σε κατάλληλο χώρο στην περιοχή του εργοταξίου, ή θα απομακρύνεται και θα αποτίθεται σε κατάλληλο χώρο, όπως αυτός ορίζεται στα συμβατικά τεύχη, ή από την Υπηρεσία. Φυτική γη, που δεν πρόκειται να χρησιμοποιηθεί αμέσως, θα τοποθετείται σε σωρούς πλάτους στη βάση περίπου 3 m και ύψους 1,3 m. Όταν πρόκειται για μεγάλες ποσότητες μπορεί να αυξηθεί το πλάτος των πελμάτων των σωρών, το ύψος τους, όμως, δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,00 m.

Η φυτική γη πρέπει να προστατεύεται από απόπλυση ή ανάμιξη με άλλα υλικά, οι δε σωροί πρέπει να καλύπτονται με χλόη, κλαδιά και άλλα υλικά, με ιδιαίτερη φροντίδα στη συγκράτηση της υγρασίας. Τα ακατάλληλα προς επαναχρησιμοποίηση προϊόντα θα απομακρύνονται από το εργοτάξιο και θα αποτίθενται σε κατάλληλους χώρους, που προσδιορίζονται στη μελέτη ή εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Οι όροι και προϋποθέσεις απόθεσης των προϊόντων αυτών περιλαμβάνονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

5.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

5.5.1 ΕΚΣΚΑΦΗ ΟΡΥΓΜΑΤΩΝ

Η Τεχνική Προδιαγραφή των χωματισμών αφορά σε όλες τις χωματουργικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του υπόψη έργου. Γενικά για τις εκσκαφές ισχύει η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00, η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00 και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00.

Ως γενικές εκσκαφές νοούνται οι εκσκαφές και εξορύξεις σε οποιοδήποτε βάθος, όταν στο σκάμμα που εκσκάπτεται ταυτόχρονα πληρούνται οι συνθήκες: πλάτος μεγαλύτερο των 5,00m και κάτοψη μεγαλύτερη των 100m².

Στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

- ο Η εκτέλεση των πάσης φύσεως γενικών εκσκαφών.
- ο Η διαμόρφωση των πρανών των τυχόν αναβαθμών και η διαμόρφωση και συμπίκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.
- ο Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή κατασκευή επιχώματος.
- ο Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- εκσκαφές χαλαρών εδαφών: (εκσκαφές μη συνεκτικών εδαφών και ιλυωδών εδαφών)
- εκσκαφές γαιών και ημιβράχου: εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού
- εκσκαφές βράχου: εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών αλλά λόγω ορίου επιτρεπόμενων δονήσεων για παρακείμενες κατασκευές εκτελούνται με κρουστικό εξοπλισμό

Για την κατηγοριοποίηση των εδαφών ως προς την εκσκαψιμότητα ισχύουν τα όσα αναφέρονται στο Παράρτημα Α της ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009.

Σε κάθε περίπτωση, ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας, συντηρούμενος σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων παραγωγής του. Δεν επιτρέπεται η χρήση εκρηκτικών στην περιοχή του έργου.

Θα χρησιμοποιούνται μηχανήματα και οχήματα που θα ανταποκρίνονται στις απαιτήσεις της κείμενης Ελληνικής και Κοινοτικής νομοθεσίας, όσον αφορά στη στάθμη θορύβου, στην εκπομπή καυσαερίων και στα συστήματα ασφαλείας. Αυτά θα φέρουν πινακίδες κυκλοφορίας μηχανημάτων έργων (ΜΕ) και ασφάλιση σε ισχύ. Οι χειριστές/ οδηγοί θα διαθέτουν τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες.

Πριν από την έναρξη των εκσκαφών, ο Ανάδοχος υποβάλει τοπογραφικά σχέδια και στοιχεία, ως αποδεικτικά, τα οποία επισυνάπτονται σε πρωτόκολλο παραλαβής του φυσικού εδάφους που υπογράφεται από την Υπηρεσία.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, η Επίβλεψη μπορεί να δίνει εντολές για την τροποποίηση των γραμμών και των κλίσεων των πρανών, αλλά και γενικά των διαστάσεων των εκσκαφών της Μελέτης.

Κάθε εκσκαφή, που γίνεται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης σε χώρους εκτέλεσης εργασιών, σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής, ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζεται στα εγκεκριμένα από την Υπηρεσία όρια.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, ενδέχεται να εμφανιστούν, στα πετρώματα προς εκσκαφή, κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσπασμένου βράχου (σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις). Η μη εμφάνιση ή αναφορά τέτοιων δυσμενών συνθηκών στα Σχέδια της Μελέτης δεν τεκμηριώνει δικαίωμα στον Ανάδοχο για νομικές διεκδικήσεις επιπλέον αποζημιώσεων, πέραν της πληρωμής των εργασιών σύμφωνα με τους όρους των συμβατικών τευχών. Δηλαδή, ο Ανάδοχος θα λαμβάνει υπόψη του ότι:

- οι γραμμές εκσκαφής, που απεικονίζουν τα Σχέδια της Μελέτης, δεν μπορεί να αποτελούν τις απόλυτα τελικές ή πραγματικές
- οι τελικές γραμμές εκσκαφών θα καθορισθούν κατά την εκτέλεση των εργασιών, όταν θα διαπιστωθεί πραγματικά, είτε απουσία, είτε παρουσία ασθενών ζωνών στο πέτρωμα (επιπλέον εκείνων που ενδεχομένως υποδεικνύονται στα Σχέδια της Μελέτης)

Θα λαμβάνεται κάθε μέτρο, ώστε να αποφεύγονται οι υπερεκσκαφές. Για υπερεκσκαφές οφειλόμενες σε ενέργειες του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία ή σκοπό, (εκτός εάν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή εάν η Υπηρεσία αποδέχεται την υπερεκσκαφή) δεν επιτρέπεται να επιμετρώνται προς πληρωμή.

Οι μη αποδεκτές υπερεκσκαφές, εφόσον απαιτηθεί από την Υπηρεσία, θα επιχώνονται με προϊόντα εκσκαφών, ή άλλο υλικό, σύμφωνα με εντολές και οδηγίες της Υπηρεσίας, ενώ η δαπάνη της αποκατάστασης θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Σε περιπτώσεις υπερεκσκαφών, που οφείλονται σε γεωλογικές συνθήκες προβλεπόμενες ή όχι από τη Μελέτη, ο Ανάδοχος αποζημιώνεται, τόσο για τις πρόσθετες εκσκαφές, όσο και για τις εργασίες επανεπίχωσης, υπό την προϋπόθεση ότι έχει πάρει όλα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα για την αποφυγή τους, όπως π.χ. διαμόρφωση των προβλεπόμενων αναβαθμών στα πρανή των ορυγμάτων, εφαρμογή τεχνικώς ορθών πρακτικών εκσκαφής κλπ.

Εάν ο πυθμένας του ορύγματος εκσκαφθεί σε στάθμη χαμηλότερη της προβλεπόμενης, ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες θα επανεπιχώσει την υπερεκσκαφή με κατάλληλα υλικά, που θα συμπτυκνώνει σύμφωνα με τις εντολές της Επίβλεψης, προκειμένου να διασφαλίσει την ευσταθή έδραση των προβλεπόμενων επικείμενων κατασκευών.

Εάν στον πυθμένα των ορυγμάτων συναντηθούν ακατάλληλα υλικά (εδάφη οργανικά, πολύ πλαστικά κλπ.), αφαιρούνται και αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, έως το απαιτούμενο βάθος και συμπτυκνώνονται σύμφωνα πάντα με τις εντολές της Επίβλεψης. Οι εργασίες αυτές (πρόσθετη εκσκαφή και επίχωση) επιμετρώνται ιδιαίτέρως προς πληρωμή.

5.5.2 ΜΟΡΦΟΠΟΙΗΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Η μόρφωση των πρανών και του πυθμένα των ορυγμάτων, θα εκτελείται σύμφωνα με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής.

5.5.2.1. Μόρφωση πυθμένα εκσκαφής

Ο πυθμένας των ορυγμάτων στην στάθμη και με τις κλίσεις και επικλίσεις, που προβλέπονται από τη μελέτη διαμορφώνεται με ομαλή επιφάνεια.

Στην περίπτωση βραχωδών πυθμένων αφαιρούνται, τόσο τα χαλαρά μεμονωμένα τεμάχια βράχου, όσο και τα τυχόν υπάρχοντα πλαστικά εδάφη πλήρωσης κομών μέχρι βάθους τουλάχιστον 0,40m.

Οι υπάρχουσες ή δημιουργούμενες κοιλότητες, λόγω αφαιρέσεως των κομών, πληρώνονται με προϊόντα εκσκαφών, μη πλαστικά μέγιστου κόκκου 80 mm.

Τυχόν βραχώδεις προεξοχές θρυμματίζονται με οποιοδήποτε μέσο, π.χ. με χρήση υδραυλικής σφύρας.

Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος βρίσκει βραχώδη υλικά θα σκάψει κατά το πλήρες πλάτος της διατομής για τουλάχιστον 0,15 m κάτω από τη στάθμη εκσκαφής και έπειτα να επιχώσει με θραύσματα πετρωμάτων, χονδρόκοκκο υλικό ή υλικό ελεύθερης αποστράγγισης με διάμετρο όχι μικρότερη των 10cm. Η διάμετρος του υλικού μπορεί να μειωθεί μετά από έγκριση της Υπηρεσίας.

Τα προϊόντα εκσκαφής θα έχουν την έγκριση της Υπηρεσίας, προκειμένου να χρησιμοποιηθούν για την επανεπίχωση.

Εάν πρόκειται για εκσκαφές οδοποιίας, στους βραχώδεις πυθμένες ενδέχεται να απαιτηθεί από τη μελέτη, κατασκευή ισοπεδωτικής στρώσης από υλικά κατάλληλης κοκκομετρικής διαβάθμισης. Αυτές οι στρώσεις (στρώσεις βραχωδών ορυγμάτων) εντάσσονται στο πάχος της Στρώσης Έδρασης Οδοστρώματος (ΣΕΟ). Η εν λόγω κατασκευή δεν εντάσσεται στο αντικείμενο των γενικών εκσκαφών.

5.5.2.2. Μόρφωση πρανών ορυγμάτων

Τα πρανή των ορυγμάτων διαμορφώνονται με ομαλές επιφάνειες στις προβλεπόμενες από την μελέτη κλίσεις.

Η ομαλότητα των επιφανειών των βραχωδών πρανών ορυγμάτων θα είναι τέτοια, ώστε κατά την τοποθέτηση - στα ενιαία κλίσης τμήματά τους - ευθύγραμμου κανόνα μήκους 5 m, κατά οποιαδήποτε διεύθυνση, να μην σχηματίζονται, μεταξύ της κάτω επιφάνειας του κανόνα και της επιφάνειας του πρανούς, κοιλότητες μεγαλύτερες των 20 cm βάθους, για ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς, ή 50 cm βάθους, για μη ομοιογενείς βραχώδεις σχηματισμούς, εκτός εάν ορίζεται διαφορετικά από τη Μελέτη.

Εάν απαντηθούν χαλαροί βραχώδεις σχηματισμοί, εκτός των ορίων των εκσκαφών, αυτοί αφαιρούνται μετά από εντολή της Υπηρεσίας και προσμετρούνται στις κανονικές εκσκαφές.

Τμήματα ή αιχμές βράχου, που διεισδύουν εντός της θεωρητικής διατομής των ορυγμάτων ή επικρεμάμενα τμήματα, που συνιστούν ενδεχόμενο κίνδυνο, αποκόπτονται (τυπικές εξομαλύνσεις) με χρήση υδραυλικής σφύρας, ή αεροσφυρών.

Επιτρέπονται υψομετρικές αποκλίσεις στον πυθμένα του ορύγματος, μετρούμενες με ευθύγραμμο 5- μετρο κανόνα ως εξής:

σε εδάφη γαιοημιβραχώδη ± 2 cm

σε εδάφη βραχώδη ± 5 cm

Κάθε ανωμαλία πέραν από τα επιτρεπόμενα όρια διορθώνεται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπίκνωση.

Στην περίπτωση όπου η επιφάνεια της τελικής ή ενδιάμεσης στάθμης των χωματουργικών παραμένει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο ή εν γένει σε βροχόπτωση, τότε πριν από την εκτέλεση των επόμενων εργασιών επανασυμπυκνώνεται.

Οι κλίσεις των πρανών των ορυγμάτων εξαρτώνται από το ύψος τους και τη φύση του εδάφους, ή την απαίτηση για φύτευση, που μπορεί να επιβάλλεται από τους Περιβαλλοντικούς Όρους του έργου.

Ανάλογα του ύψους και των χαρακτηριστικών του εδάφους, οι κλίσεις των πρανών ορυγμάτων θα διαμορφώνονται σύμφωνα με τις τιμές του επόμενου Πίνακα 3-1, εκτός αν επιβάλλονται ηπιότερες από τη μελέτη οδοποιίας, ή τη γεωτεχνική μελέτη ευστάθειας των πρανών.

#	Κατηγορία εδάφους	Ύψος πρανού (Υ) [m]	Κλίση πρανού (υ:β)
1	Χαλαρά	οποιοδήποτε	1:3
2	Συνεκτικά γαιώδη έως ημιβραχώδη		
	- Μικρού ύψους	$Y \leq 5.00$	1:2
	- Όταν προβλέπεται άμεση φύτευση	$5.00 < Y$	2:3 (max 1:1)
	- Όταν δεν προβλέπεται άμεση φύτευση	$5.00 < Y$	2:3
3	Πολύ συνεκτικά ημιβραχώδη	$Y \leq 5.00$	2:3
		$5.00 < Y$	1:1 έως 3:1
4	Βραχώδη	$Y \leq 5.00$	2:3
		$5.00 < Y$	2:1 έως 10:1

Στο κατώτερο τμήμα πρανού ορύγματος, εφαρμόζεται κλίση $υ:β=1:3$, εφόσον συντρέχουν και οι δυο ακόλουθες προϋποθέσεις:

- η πλευρική επιφάνεια της οδού, μέχρι τον πόδα πρανού είναι διελεύσιμη από όχημα, που τυχόν εκτρέπεται εκτός οδού
- τμήμα του πρανού βρίσκεται εντός του πλάτους της απαιτούμενης ελεύθερης εμποδίων ζώνης (μετρούμενο από την εξωτερική οριογραμμή κυκλοφορίας, πλευρικά της οδού), σύμφωνα με τον επόμενο πίνακα, που αφορά σε οδούς των λειτουργικών κατηγοριών των ΟΜΟΕ-ΛΚΟΔ, ΑΙ έως και Αν, ΒΙ και ΒΙΙ.

Ταχύτητα οδού (V)	[Km/h]	$V \leq 50$	$50 < V \leq 90$	$90 < V$
Πλάτος ελεύθερης εμποδίων ζώνης (Lcz)	[m]	$Lcz \leq 3,0$	$Lcz \leq 5,0$	$Lcz < 7,0$

Σε εδάφη πολύ συνεκτικά ημιβραχώδη και βραχώδη, στα πρανή, ύψους μεγαλύτερου των 8 m, διαμορφώνονται αναβαθμοί πλάτους τουλάχιστον 4 m με εγκάρσια κλίση προς το ανάντη πρανές $υ:β>1:4$. Το πλάτος των αναβαθμού και η εγκάρσια κλίση του προσδιορίζεται από την απαιτούμενη ικανότητα συγκράτησης καταπτώσεων βραχοτεμαχίων (λειτουργία βραχοπαγίδας), σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στις ΟΜΟΕ-Δ, ή στη σχετική γεωτεχνική μελέτη.

Η επιλογή της κλίσης των πρανών ορυγμάτων είναι συνάρτηση της υγείας του πετρώματος, των κλίσεων των στρωσιγενών πετρωμάτων και του προσανατολισμού των κυρίων ασυνεχειών αυτών, της συνεκτικότητας του πετρώματος, καθώς και των κλιματολογικών συνθηκών.

Οι κλίσεις, που αναφέρονται στον προηγούμενο πίνακα είναι ενδεικτικές, και η Υπηρεσία μπορεί να καθορίζει ηπιότερες κλίσεις, για βελτίωση της ορατότητας, προς εξεύρεση υλικών κατασκευής των επιχωμάτων, ή για λόγους προσαρμογής των πρανών στο φυσικό περιβάλλον (αισθητικοί λόγοι).

Επισημαίνεται ότι, σε εδάφη των οποίων η συνοχή είναι δυνατόν να μειωθεί, λόγω έκθεσης στις καιρικές συνθήκες, εισροής νερών ή δράσης παγετού, καθώς και σε εδάφη στα οποία απαντώνται επιφάνειες ολίσθησης, θα εφαρμόζονται ήπιες κλίσεις, θα κατασκευάζονται αναβαθμοί και θα λαμβάνονται μέτρα αποστράγγισης.

Ο Ανάδοχος οφείλει να εκπονήσει μελέτη ευστάθειας πρανών ανεξαρτήτως του ύψους αυτών, τούτο ιδίως εάν το ύψος των πρανών ορυγμάτων είναι μεγαλύτερο των 15,0 m για έδαφος οποιασδήποτε κατηγορίας ή εάν το ύψος των πρανών είναι μεγαλύτερο των 6m και το έδαφος εμφανίζει πτωχά γεωτεχνικά χαρακτηριστικά.

Κατά την εκτέλεση των εκσκαφών, λαμβάνονται μέτρα ώστε να προστατεύεται το έργο και τυχόν υπάρχουσες κατασκευές από καταπτώσεις βραχωδών συντριμμάτων από τα πρανή.

Ενίστε, οι τεκτονικές συνθήκες (η μορφή των ασυνεχειών του βράχου) διαφοροποιούνται σημαντικά σε μικρές αποστάσεις, ενώ οι υπάρχουσες εκτεθειμένες επιφάνειες μπορεί να μην είναι αντιπροσωπευτικές των συνθηκών που επικρατούν στον βραχώδη σχηματισμό.

Σε αυτές τις περιπτώσεις, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την εκτέλεση δοκιμαστικής εκσκαφής για τη διαπίστωση της μορφής των ασυνεχειών του βράχου, προκειμένου να αποφασισθεί η εφαρμοστέα μελέτη του πρανού.

Σε περιοχές δυνητικών κατολισθήσεων ή κατακρημνίσεων βράχων, προς τα κατάντη κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εργασιών, ο Ανάδοχος θα εφαρμόζει σχολαστικά τα ειδικής φύσεως προστατευτικά μέτρα, που προβλέπονται από τη Μελέτη, ή αυτά που θα εγκρίνει η Υπηρεσία μετά από σχετική εισήγησή του, εάν τέτοια δεν προβλέπονται από τη Μελέτη.

Σε αντίθετη περίπτωση, ο Ανάδοχος καθίσταται υπεύθυνος ποινικά και αστικά έναντι του Δημοσίου και έναντι τρίτων για όποια ζημία ή ατύχημα προέλθει από υπαιτιότητά του.

Τα ειδικής φύσεως μέτρα προστασίας των ορυγμάτων, μπορεί να περιλαμβάνουν στήριξη πρανών με εκτοξευόμενο σκυρόδεμα με ή χωρίς αγκυρώσεις, εφαρμογή μεταλλικών πλεγμάτων συγκράτησης καταπτώσεων, εφαρμογή γαιοπλεγμάτων, ή γαιοκυψελών κλπ. Αυτές οι εργασίες αποτελούν ιδιαίτερα αντικείμενα και δεν εντάσσονται στην παρούσα.

Για την εκσκαφή ορυγμάτων με υψηλά πρανή έντονων κλίσεων, ο Ανάδοχος υποβάλει έκθεση μεθοδολογίας εκτέλεσης, στην οποία περιγράφονται και αναλύονται:

- ο τρόπος προσπέλασης του μετώπου της εκσκαφής (προσωρινές δίοδοι προσπέλασης)
- ο μηχανικός εξοπλισμός που προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί
- η σειρά εκτέλεσης των εργασιών
- τα μέτρα ανάσχεσης πτώσεων λίθων
- η διαδικασία αποκομιδής των προϊόντων εκσκαφής κλπ.

5.5.3 ΑΡΣΕΙΣ ΚΑΤΑΠΤΩΣΕΩΝ

Οι άρσεις καταπτώσεων και κατολισθήσεων, καθώς και η απομάκρυνση χαλαρών υλικών από τα πρανή των ορυγμάτων σε οποιασδήποτε φύσεως εδάφους, η μεταφορά τους σε οποιαδήποτε απόσταση (είτε για αποθήκευση, προκειμένου τα κατάλληλα προϊόντα κατάπτωσης να χρησιμοποιηθούν για κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων κατασκευών, είτε για οριστική απόρριψη), θα εκτελείται με τον κατάλληλο κατά περίπτωση μηχανικό εξοπλισμό.

Ο Ανάδοχος οφείλει κατά την εκτέλεση των εκσκαφών να εφαρμόζει ορθές πρακτικές εκτέλεσης χωματουργικών εργασιών για την αποτροπή εκδήλωσης κατολισθήσεων, κατακρημνίσεων κλπ. και τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας και δεν θα αποζημιώνεται για την άρση των καταπτώσεων στην περίπτωση που αποδεδειγμένα οφείλονται σε δική του υπαιτιότητα.

Κατά την απομάκρυνση χαλαρών υλικών από τα πρανή, η εκσκαφή ξεκινά από τα υψηλότερα στρώματα των πρανών του ορύγματος (εκτός αν ορίζει διαφορετικά η μελέτη) και πραγματοποιείται ανά στρώση προκειμένου να προστατευθεί το σύστημα συγκράτησης βραχοπτώσεων που θα παραμείνει.

5.5.4 ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ – ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗ

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των εκσκαφών είναι απαραίτητο να αποστραγγίζεται ο πυθμένας των ορυγμάτων συνεχώς. Για τον λόγο αυτό διαμορφώνονται, εφ' όσον απαιτούνται, προσωρινές αποστραγγιστικές τάφροι για τη συλλογή και απομάκρυνση των επιφανειακών νερών. Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται, στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών, τα οποία δεν επιτρέπεται να διαποτίζονται με νερά. Το αυτό ισχύει και για τα προσωρινώς αποθηκευόμενα προϊόντα εκσκαφών.

Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών τα οποία δεν επιτρέπεται να διαποτίζονται με νερά. Το αυτό ισχύει και για τα προσωρινώς αποθηκευμένα προϊόντα εκσκαφών.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να εφαρμόζει έγκαιρα τα προβλεπόμενα από τη μελέτη μέτρα προστασίας των Έργων από τις βροχοπτώσεις και να εκτελεί τις εργασίες εφαρμόζοντας ορθές πρακτικές. Λόγω παράλειψης ή πλημμελούς εφαρμογής των προβλεπομένων μέτρων, ή μη ορθής πρακτικής στην εκτέλεση των εκσκαφών η ζημιά που προκύψει σε τμήμα του ορύγματος, θεωρείται ως κακοτεχνία και αποκαθίσταται με δαπάνες του Αναδόχου.

5.5.5 ΑΠΟΡΡΙΨΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΚΣΚΑΦΗΣ

Για την διαχείριση υλικών από εκσκαφές έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

Τα προϊόντα εκσκαφών θα επιλέγονται σύμφωνα με τα εδαφολογικά και φυσικά τους χαρακτηριστικά και θα μετακινούνται:

- α. Προς τις θέσεις κατασκευής επιχωμάτων, εφ' όσον είναι κατάλληλα, με απλή προώθηση ή με φόρτωση επί αυτοκινήτου.
- β. Προς τις θέσεις οριστικής απόθεσης, εφ' όσον είναι πλεονάζοντα ή ακατάλληλα.
- γ. Προς τις θέσεις προσωρινής απόθεσης, εφ' όσον προβλέπεται η ενσωμάτωσή τους στο έργο, αλλά κατά την περίοδο της εκσκαφής οι θέσεις ενσωμάτωσης είτε δεν έχουν προετοιμασθεί είτε δεν είναι προσπελάσιμες (λόγω π.χ. εκτέλεσης εργασιών κατασκευής τεχνικού μεταξύ θέσης εκσκαφής και θέσης επίχωσης).

Τα πλεονάζοντα ή ακατάλληλα για επίχωση προϊόντα εκσκαφών ως επίσης και τα προϊόντα κατεδαφίσεων κάθε φύσης εκθαμνώσεων, εκριζώσεων, αποσύνθεσης οδοστρωμάτων κλπ. θα μεταφέρονται σε οποιαδήποτε απόσταση για απόρριψη.

5.5.6.1. Προσωρινή απόθεση προϊόντων

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών για μετέπειτα χρήση στο έργο θα ευρίσκονται είτε εντός του εύρους κατάληψης του έργου ή σε λοιπές προβλεπόμενες

από τη Μελέτη θέσεις, οι οποίες θα διατίθενται στον Ανάδοχο από τον κύριο του έργου, ή θα εξευρίσκονται με μέριμνα του Αναδόχου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στα συμβατικά τεύχη του έργου.

Ο Ανάδοχος έχει τη δυνατότητα αξιοποίησης των προϊόντων εκβραχισμού για την παραγωγή μέρους ή / και του συνόλου των θραυστών υλικών ή υλικών λιθορριπών που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, υπό τις προϋποθέσεις της παραγράφου 2 της παρούσας. Εάν η αξιοποίηση των βραχωδών προϊόντων εκσκαφών έχει ως αποτέλεσμα την ανάγκη απόληψης πρόσθετων υλικών δανειοθαλάμων για την κατασκευή των επιχωμάτων, θα εφαρμόζονται τα προβλεπόμενα στη μελέτη ή / και τα λοιπά συμβατικά τεύχη του έργου για την επιμέτρηση και πληρωμή των σχετικών εργασιών.

Οι χώροι προσωρινής απόθεσης θα αποκαθίστανται πλήρως στην προτέρα τους κατάσταση μετά την επαναφόρτωση και προώθηση των υλικών προς ενσωμάτωση.

Εάν οι χώροι προσωρινής απόθεσης ευρίσκονται εντός του εύρους κατάληψης του έργου για την αποκατάστασή τους ισχύουν σε κάθε περίπτωση τα καθοριζόμενα στους περιβαλλοντικούς όρους του έργου.

5.5.6.2. Οριστική απόθεση προϊόντων

Η οριστική απόθεση των πλεοναζόντων προϊόντων εκσκαφών θα γίνεται στους προβλεπόμενους από τη μελέτη και τους περιβαλλοντικούς όρους αποθεσιοθαλάμους.

Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά από τη μελέτη για την επιλογή και εκμετάλλευση των αποθεσιοθαλάμων ισχύουν τα ακόλουθα:

- Οι θέσεις δεν θα πρέπει να είναι ορατές από οικισμούς, χώρους αρχαιολογικού ενδιαφέροντος, περιοχές ιδιαίτερου φυσικού κάλλους και τουριστικές ζώνες.
- Η εναπόθεση των υλικών δεν θα πρέπει να δημιουργεί εμπόδια στη φυσική απορροή των υδάτων
- Τα πρανή θα διαμορφώνονται με ήπιες κλίσεις για την αποφυγή προβλημάτων ευστάθειας (συνιστώνται κλίσεις ηπιότερες από 3 προς 2 (β:υ) .
- Εν γένει απαγορεύεται η απόθεση υλικών σε περιοχές χαρακτηριζόμενες ως δασικές σύμφωνα με τις διατάξεις (βλέπε Βιβλιογραφία της παρούσας).
- Δεν θα επιλέγονται θέσεις σε ασταθείς γεωλογικούς σχηματισμούς (ζώνες κορημάτων, περιοχές χαλαρών σχηματισμών κλπ.) και εν γένει εδάφη που παρουσιάζουν δυνητικές ολισθήσεις.
- Η απόρριψη των προϊόντων θα γίνεται κατά ζώνες με ελαφρά συμπύκνωση (αρκεί η διέλευση του μηχανήματος διάστρωσης).
- Θα λαμβάνονται μέτρα περιβαλλοντικής αποκατάστασης του αποθεσιοθαλάμου με φυτεύσεις (καλύτερη ένταξη στο φυσικό περιβάλλον).

Η φυσική επαναβλάστηση αποτελεί την καλύτερη προσέγγιση και μπορεί να υποβοηθηθεί με τη διάστρωση φυτικής γης στην τελική επιφάνεια των αποτιθεμένων προϊόντων εκσκαφών.

Εάν οι χώροι απόθεσης προβλέπονται στους περιβαλλοντικούς όρους ή στη μελέτη του έργου, αλλά δεν έχει εξασφαλισθεί η απαιτούμενη αδειοδότηση για την αξιοποίησή τους (απαλλοτρίωση εκτάσεων, πρόβλεψη αποζημίωσης ιδιοκτητών κτλ.), ή εάν δεν προβλέπονται καθόλου τέτοιοι χώροι στα συμβατικά τεύχη του έργου, η Υπηρεσία θα αντιμετωπίζει κατά προτεραιότητα τα θέματα αυτά, μετά από σχετική εισήγηση του Αναδόχου.

Εφιστάται η προσοχή στην απόθεση βραχιδών προϊόντων, προϊόντων αποξηλώσεων σκυροδεμάτων ή / και προϊόντων αποξηλώσεων ασφαλικών ταπήτων.

Τα προϊόντα αυτά θα πρέπει να επικαλύπτονται με γαιώδεις στρώσεις πάχους τουλάχιστον 0,50m για να εξασφαλίζονται συνθήκες επαναβλάστησης (φυσικής ή τεχνητής στους χώρους απόθεσης).

5.5.6 ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗ

Ο πυθμένας των ορυγμάτων, αν δεν γίνεται ιδιαίτερη μνεία στη Μελέτη ή στα συμβατικά τεύχη, συμπτύκνεται τουλάχιστον κατά 92% της μέγιστης πυκνότητας, που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης PROCTOR (E 105-86, Δοκιμή 11).

Στην περίπτωση όπου, η πυκνότητα του φυσικού εδάφους δεν πληροί τις προαναφερόμενες ανοχές, τότε και μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, μπορεί να ακολουθηθούν μια ή και όλες οι ακόλουθες ενέργειες :

- Αναμόχλευση του φυσικού εδάφους σε βάθος 0,15 m
- Αερισμός και διαβροχή στην περιοχή
- Συμπύκνωση κατά την απαιτούμενη πυκνότητα
- Εκσκαφή σε προκαθορισμένο βάθος
- Επανεπίχωση κατά στρώσεις, χρησιμοποιώντας τα υλικά εκσκαφής ή και άλλα
- Συμπύκνωση κάθε στρώσης, μέχρις ότου επιτευχθεί η επιθυμητή συμπίκνωση

5.6 ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα Προδιαγραφή αφορούν στις απαιτήσεις για τις εκσκαφές θεμελίων κάθε είδους και κατηγορίας τεχνικών έργων που εκτελούνται σε οποιοδήποτε βάθος, με χρήση μηχανημάτων, με ή χωρίς χειρονακτική υποβοήθηση, εν ξηρώ ή με παρουσία νερού και με χρήση ή μη αντιστηρίξεων. Για τις εκσκαφές ισχύει η Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00:2009.

Ο Ανάδοχος θα εκτελεί τις απαιτούμενες εργασίες με οποιοδήποτε μέσο (κατάλληλα μηχανικά μέσα και εργαλεία χειρός) θεωρεί ως προσφορότερο για την κάθε συγκεκριμένη περίπτωση. Ο εξοπλισμός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και θα συντηρείται κανονικά.

Οι εκσκαφές θα πραγματοποιούνται σύμφωνα με τις διαστάσεις, τα υψόμετρα, τις κλίσεις πρανών και τους τυχόν αναβαθμούς που προβλέπονται στα σχέδια και τα λοιπά στοιχεία της εγκεκριμένης Μελέτης.

Οι διαστάσεις των ορυγμάτων δεν επιτρέπεται να μεταβάλλονται σε σχέση με αυτές της μελέτης, εκτός εάν εγκριθούν διαφορετικές από την Υπηρεσία. Κατά τη διάρκεια της κατασκευής, μπορεί να κριθεί απαραίτητο ή επιθυμητό να τροποποιηθούν οι γραμμές, τα πρανή, οι κλίσεις και οι διαστάσεις των εκσκαφών και κυρίως του βάθους θεμελίωσης.

Οι εκσκαφές που θα γίνονται από τον Ανάδοχο για την εξασφάλιση πρόσβασης στους χώρους εκτέλεσης των προβλεπόμενων εργασιών ή σε χώρους απόρριψης προϊόντων εκσκαφής ή για οποιονδήποτε άλλο σκοπό, θα περιορίζονται στα εγκρινόμενα από την Υπηρεσία όρια.

Κάθε υπερεκσκαφή πέραν των εγκεκριμένων διαστάσεων που προκύπτει από τις ενέργειες ή παραλείψεις του Αναδόχου για οποιαδήποτε αιτία, εκτός αν έχει δοθεί σχετική εντολή της Υπηρεσίας, ή κρίθηκε αυτή δικαιολογημένη, δεν θα επιμετράται προς πληρωμή και θα

πληρούνται εφ' όσον κριθεί απαραίτητο από την Υπηρεσία, με εγκεκριμένα προϊόντα εκσκαφής, ή σκυρόδεμα ή με άλλο τρόπο, σύμφωνα με τις αιτιολογημένες εντολές της Υπηρεσίας, με δαπάνες του Αναδόχου.

Ιδιαίτερη προσοχή θα δίδεται ώστε ο πυθμένας της εκσκαφής να είναι στη στάθμη που προβλέπεται από τη μελέτη του έργου. Στην περίπτωση που προκύψει στάθμη πυθμένα χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος υποχρεούται με δαπάνη του να αποκαταστήσει την προβλεπόμενη στάθμη με κατάλληλο υλικό ή σκυρόδεμα ώστε η έδραση του θεμελίου να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις της μελέτης, κατά την αιτιολογημένη κρίση της Υπηρεσίας.

Γενικά για τις εκσκαφές των κτιριακών έργων ισχύει η Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00:2009.

5.7 ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Για την κατασκευή επιχωμάτων θα τηρούνται τα όσα αναφέρονται στην Εθνική Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00. Στο πεδίο εφαρμογής της περιλαμβάνεται:

- Η κατασκευή των πάσης φύσεως επιχωμάτων
- Η προμήθεια και μεταφορά επί τόπου της κατασκευής των αναγκαίων κατάλληλων υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων

Επίχωμα νοείται γενικά η υπερυψωμένη (από το υφιστάμενο έδαφος) κατασκευή, που δημιουργείται με διάστρωση και συμπύκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου, ώστε με τα μέσα συμπύκνωσης που διατίθενται, να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπύκνωση. Η κατασκευή υλοποιείται σε τμήματα κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης.

Τα επιχώματα διακρίνονται σε "γαιώδη" και "βραχώδη".

- ✓ Γαιώδη επιχώματα: είναι αυτά που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση γαιωδών υλικών, που προέρχονται από γαιώδεις και ημιβραχώδεις εκσκαφές ορυγμάτων ή εκσκαφές δανειοθαλάμων.
- ✓ Βραχώδη επιχώματα: είναι αυτά που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση βραχωδών υλικών, που προέρχονται κατά κύριο λόγο από εκσκαφές σε βράχο.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται κατά την εκτέλεση των πάσης φύσεως εκσκαφών να λαμβάνει μέτρα, ώστε το σύνολο των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών να μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή επιχωμάτων ή άλλων ωφέλιμων κατασκευών. Τα κατάλληλα υλικά εκσκαφής αποτίθενται σε προσωρινούς χώρους, απ' όπου αργότερα, μεταφέρονται στις καθορισμένες θέσεις. Σε περίπτωση που λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου, η αξιοποίηση των κατάλληλων προϊόντων εκσκαφών δεν καταστεί δυνατή, τότε ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίσει με δικές του δαπάνες αντίστοιχες ποσότητες δανείων. Σε περίπτωση που τα κατάλληλα προϊόντα των εκσκαφών δεν θα είναι αρκετά για την επίχωση ο Ανάδοχος υποχρεούται να αναζητήσει σε οποιαδήποτε απόσταση και χρησιμοποιήσει για επίχωση κατάλληλα δάνεια υλικά. Τα υλικά αυτά προδιαγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00.

Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά στους αγωγούς που θα οφείλεται στη συμπύκνωση καθώς και για κάθε καθίζηση του εδάφους μετά την αποπεράτωση της επίχωσης, οφείλει δε να επανορθώσει κάθε ζημιά με δικές του δαπάνες, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

Η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να απαγορεύσει προσωρινά τις εργασίες, αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες και επηρεάζουν δυσμενώς την κατασκευή. Τα γαιώδη επιχώματα δεν κατασκευάζονται υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη από 20C, ή υπό βροχή (μπορεί να προκληθεί παραμόρφωση ή αναμόχλευση της επιφανειακής στρώσης από την κίνηση των βαρέων μηχανημάτων μεταφοράς και διάστρωσης).

Επί των υπό κατασκευή στρώσεων επιχώματος δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία οχημάτων μέχρι να ολοκληρωθεί η συμπίκνωσή τους. Αν αυτό είναι αναπόφευκτο, οι κινήσεις προγραμματίζονται κατά τρόπο ώστε να μην δημιουργούνται τροχοσυλακώσεις. Ακόμη και τα ολοκληρωμένα τμήματα των επιχωμάτων δεν επιτρέπεται να κυκλοφορούνται συστηματικά.

Το μέγεθος της μακροχρόνιας καθίζησης και η εξέλιξή της, συναρτήσει του χρόνου, λαμβάνονται υπόψη, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις υψηλών επιχωμάτων σημαντικών έργων, και βάσει αυτών λαμβάνονται μέτρα επιτάχυνσης της καθίζησης (π.χ. επιφόρτιση, αποστράγγιση της θεμελίωσης).

5.7.1 ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΤΗΣ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΣ ΕΔΡΑΣΗΣ ΓΑΙΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

Πριν από τη διάστρωση και συμπίκνωση των υλικών των επιχωμάτων γίνεται ο καθαρισμός, η εκρίζωση και η απομάκρυνση των επιφανειακών ακατάλληλων υλικών ή φυτικής γης (θάμνοι, ρίζες, ριζόχωμα, φυτική γη με υψηλό ποσοστό οργανικών κλπ.) σ' όλο το βάθος που απαιτείται και κατασκευάζεται μέρος του θεμελίου του επιχώματος, από κατάλληλα υλικά.

Ως ακατάλληλα επιφανειακά υλικά, τα οποία απομακρύνονται πριν από τη διάστρωση των υλικών του επιχώματος, θεωρούνται τα ακόλουθα:

- Εδαφικά υλικά που περιέχουν οργανικά υλικά σε ποσοστό μεγαλύτερο από 5 κ.β.
- Θιξοτροπικά εδαφικά υλικά, π.χ. ρέουσα άργιλος
- Διαλυτά εδαφικά υλικά, π.χ. έδαφος που περιέχει ορυκτό αλάτι ή γύψο
- Ρυπογόνα υλικά, π.χ. βιομηχανικά απόβλητα

Εάν είναι αναγκαία η κατασκευή επιχώματος απ' ευθείας σε ασταθή, διαταραγμένα εδάφη, η επάνω σε μαλακές αργίλους, θα λαμβάνονται μέτρα για τη σταθεροποίηση ή απομάκρυνση του υλικού αυτού, σύμφωνα με ειδική γεωτεχνική μελέτη. Αν μέχρι βάθους 1,0 m από τη στάθμη έδρασης του επιχώματος υπάρχει βράχος, τότε μπορεί να απομακρύνεται το υπερκείμενο του βράχου υλικό και η έδραση του επιχώματος να γίνεται κατ' ευθείαν πάνω στο βράχο, πάντοτε μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Σε πυθμένες κοιλάδων και υγρές πλαγιές, λαμβάνεται πρόνοια για την αποστράγγιση και γενικά για τον περιορισμό και απαγωγή των επιφανειακών υδάτων (ρυάκια κλπ), καθώς και των πηγαίων και υπόγειων υδάτων. Σε εδάφη κορεσμένα και/ ή ευπαθή στο νερό, το τμήμα του θεμελίου των επιχωμάτων κατασκευάζεται από ευχερώς αποστραγγιζόμενα υλικά (κατηγοριών E2, E3, E4 ή A1.A2 κατά AASHTO ή βραχώδη προϊόντα ορυγμάτων), σε συνδυασμό με αποστραγγιστικές στρώσεις για την αποφυγή ανόδου του νερού των τριχοειδών. Παράλληλα εξασφαλίζεται η λειτουργία «φίλτρου» μεταξύ του θεμελίου και του υπερκείμενου πυρήνα του επιχώματος.

Γενικά απαγορεύεται η διάστρωση υλικών σε έδαφος το οποίο έχει μαλακώσει από τη βροχή ή την κυκλοφορία. Στις περιπτώσεις αυτές, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, το υλικό είτε

αντικαθίσταται είτε επανασυμπυκνώνεται μετά τον περιορισμό του ποσοστού υγρασίας για την επίτευξη βέλτιστης συμπίκνωσης.

Όταν τα επιχώματα εδράζονται σε έδαφος έντονης εγκάρσιας κλίσης (π.χ. $\geq 20\%$), ή σε ήδη κατασκευασμένα επιχώματα, απαιτείται, κλιμακωτή εκσκαφή της επιφάνειας έδρασης (αναβαθμοί), σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής ή τις εντολές της Υπηρεσίας.

Βαθμίδες αγκύρωσης κατασκευάζονται επίσης και στις περιπτώσεις διαπλάτυνσης επιχωμάτων, καθώς και στις περιπτώσεις κατασκευής του επιχώματος σε δυο φάσεις.

Όταν είναι αναγκαία η κατασκευή βραχώδους επιχώματος απ' ευθείας σε εδάφη ασταθή, διαταραγμένα ή πάνω σε μαλακές αργίλους λαμβάνονται μέτρα για την εξυγίανση της στρώσης έδρασης, με στερεοποίηση ή απομάκρυνση του υπάρχοντος υλικού. Όταν υπάρχει βράχος κοντά στη στάθμη έδρασης του επιχώματος αυτού, μπορεί να απομακρύνεται το υπερκείμενο του βράχου υλικό και η έδραση του επιχώματος να γίνεται κατ' ευθείαν πάνω στον βράχο, μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Η επιφάνεια έδρασης του επιχώματος συμπυκνώνεται επιμελώς σε πυκνότητα ίση κατ' ελάχιστο προς το 90% της μέγιστης πυκνότητας, που επιτυγχάνεται κατά την τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης (PROCTOR MODIFIED): ΕΛΟΤ EN 13286-2. Αυτή η συμπίκνωση, σε περίπτωση που δεν υπάρχει ειδική γεωτεχνική μελέτη, εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέραν από το πόδι του επιχώματος, ή μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, όταν υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους.

5.7.2 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΓΑΙΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

Μετά την προετοιμασία της επιφάνειας θεμελίωσης ακολουθεί η διάστρωση των στρώσεων του επιχώματος με τα κατάλληλα υλικά. Οι στρώσεις θα είναι συνεχείς, παράλληλες προς την άνω επιφάνεια του επιχώματος και ομοιόμορφου πάχους, τέτοιου ώστε, με τον υπάρχοντα εξοπλισμό, να επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης σε όλο το πάχος.

Τα διάφορα υλικά που προορίζονται για την κατασκευή επιχωμάτων αξιολογούνται, ώστε τα καλύτερης ποιότητας υλικά να διαστρώνονται στις ανώτερες στρώσεις των επιχωμάτων και ιδιαίτερα στη στρώση έδρασης.

Δεν διαστρώνεται οποιαδήποτε στρώση αν δεν έχει επαληθευθεί ότι η υποκείμενη στρώση συμμορφώνεται προς τις απαιτήσεις συμπίκνωσης και σταθερότητας. Αν η υποκείμενη στρώση έχει μαλακώσει από υπέρβαση υγρασίας (π.χ. λόγω διήθησης υδάτων), δεν επιτρέπεται η διάστρωση της επόμενης.

Τα επιχώματα επί εδαφών μικρής φέρουσας ικανότητας αποτελούν αντικείμενο ειδικής μελέτης. Μεγάλη προσοχή πρέπει να δοθεί στη μη υπέρβαση του ορίου αντοχής του εδάφους (με κατάλληλη διαστασιολόγηση του πάχους των πρώτων στρώσεων), για να προστατευθεί το έδαφος από τις φορτίσεις των οχημάτων μεταφοράς υλικού και των μηχανημάτων συμπίκνωσης.

Το χαλαρό πάχος των στρώσεων εξαρτάται από το είδος των διατιθέμενων υλικών και μέσων συμπίκνωσης, για τα γαιώδη υλικά θα είναι μικρότερο των 30 cm. Είναι δυνατό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, να επιτραπεί και μεγαλύτερο πάχος στρώσεων, εφόσον διατίθενται τα κατάλληλα μηχανήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης πυκνότητας σε όλο το πάχος της στρώσης και με την προϋπόθεση ότι έχει κατασκευασθεί επιτυχώς δοκιμαστικό τμήμα.

Κατά την εκτέλεση των εργασιών, η επιφάνεια των στρώσεων θα είναι επίπεδη και θα έχει την απαραίτητη εγκάρσια κλίση (4% κατ' ελάχιστο) για την εξασφάλιση της απορροής των νερών χωρίς κίνδυνο διάβρωσης ή υπερβολικής διαβροχής του σώματος του επιχώματος (εν γένει, παράλληλη ανύψωση ως προς την επίκλιση της στέψης του επιχώματος).

Ο Ανάδοχος θα παίρνει όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας των υπό κατασκευή επιχωμάτων και ορυγμάτων από την επίδραση των όμβριων και λοιπών αναβλύσεων νερών. Προς τούτο, είναι απαραίτητη, η διαμόρφωση επαρκών τάφρων και χανδάκων αποστράγγισης. Επισημαίνεται ότι το κόστος αυτών των μέτρων θεωρείται ανηγμένο στο κόστος κατασκευής των επιχωμάτων.

5.7.3 ΔΙΑΣΤΡΩΣΗ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

Η διάστρωση των βραχωδών επιχωμάτων γίνεται σε επάλληλες στρώσεις ομοιόμορφου πάχους παράλληλες στην επιφάνεια έδρασης. Γι αυτό και η αρχική επιφάνεια μορφώνεται με κατάλληλη κλίση που να επιτρέπει άμεση αποστράγγιση / αποχέτευση.

Το τελικώς διαστρωμένο υλικό θα έχει ελάχιστη περιεκτικότητα λεπτόκοκκων υλικών 30-40%, ώστε να δύναται αυτά να περιβάλλουν τις χονδροκόκκες βραχώδεις μάζες με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποκλείεται ο σχηματισμός κενών μεταξύ των λίθων. Γενικώς, το ύψος των λίθων (διαφορά ύψους κορυφής από τη βάση) δεν επιτρέπεται να υπερβαίνει τα 2/3 του πάχους της εκάστοτε στρώσης.

Το υλικό κάθε στρώσης θα εκφορτώνεται στο έργο πάνω σε τμήμα ήδη διαστρωμένο της ίδιας στρώσης και κοντά στο άκρο προώθησης (μέτωπο κατασκευής). Από τη θέση αυτή θα προωθείται μέχρι το μέτωπο κατασκευής και θα διαστρώνεται πέραν αυτού με τρόπο που να ελαχιστοποιείται ο διαχωρισμός του. Το πάχος θα ανταποκρίνεται προς την ικανότητα συμπίκνωσης των μηχανημάτων που διατίθενται, ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπίκνωση.

Το χαλαρό πάχος των στρώσεων εξαρτάται από το είδος των διατιθέμενων υλικών και μέσων συμπίκνωσης, θα είναι για τα βραχώδη υλικά μικρότερο των 40 cm. Είναι δυνατό, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, να επιτραπεί και μεγαλύτερο χαλαρό πάχος στρώσεων, εφόσον διατίθενται τα κατάλληλα μηχανήματα για την επίτευξη ομοιόμορφης πυκνότητας σε όλο το πάχος της στρώσης και στο δοκιμαστικό τμήμα έχει αποδειχθεί ότι ικανοποιούνται οι απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής.

Μεταξύ δύο διαδοχικών στρώσεων πληρούνται οι ακόλουθες συνθήκες:

$$(D15\% / S85) < 5 \text{ και } (D50 / S50) < 25$$

όπου:

D_x = Το άνοιγμα του κόσκινου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της κάτω στρώσης.

S_x = Το άνοιγμα του κόσκινου, από το οποίο διέρχεται το x% κατά βάρος του υλικού της άνω στρώσης.

5.7.4 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΥΜΠΥΚΝΩΣΗΣ

Για την επίτευξη βέλτιστων αποτελεσμάτων κατά τη διαδικασία συμπίκνωσης επιχωμάτων εξασφαλίζονται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

1. Συμπύκνωση του υλικού σε ισοπαχείς στρώσεις, για ομοιόμορφη τελική συμπεριφορά του επιχώματος
2. Κατάλληλη κοκκομετρία του υλικού (συστηματική αφαίρεση υπερμεγέθων κόκκων από το προσκομιζόμενο υλικό, πριν από την συμπίκνωση της στρώσης).
3. Επιλογή του καταλλήλου εξοπλισμού συμπίκνωσης, ως προς το βάρος, πλάτος, τις δυνατότητες εφαρμογής δόνησης και καθορισμός βάσει των στοιχείων αυτών, του αριθμού διελεύσεων που απαιτούνται για την προβλεπόμενη συμπίκνωση.

Για τον προσδιορισμό του βαθμού συμπίκνωσης εφαρμόζεται η τροποποιημένη δοκιμή συμπίκνωσης PROCTOR (ΕΛΟΤ EN 13286-2).

Η συμπίκνωση της Επιφάνειας Έδρασης του επιχώματος εκτείνεται σε βάθος τουλάχιστον 40 cm και σε πλάτος 2 m πέρα από το πόδι του επιχώματος ή κατ' ελάχιστο μέχρι το όριο απαλλοτρίωσης, (όταν υπάρχουν σχετικοί περιορισμοί πλάτους). Σε περίπτωση που απαντώνται ασταθή εδάφη, ο τρόπος θεμελίωσης του επιχώματος στις θέσεις αυτές θα καθορίζεται βάσει εδαφοτεχνικής μελέτης.

Ο τύπος των μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπίκνωσης εξαρτάται από την κατηγορία του προς συμπίκνωση εδάφους. Ο αριθμός διελεύσεων εξαρτάται από τον τύπο του μηχανήματος, την ικανότητα αυτού και το πάχος της προς συμπίκνωση στρώσης.

Η συμπίκνωση γίνεται με διάφορες μεθόδους ανάλογα με το υλικό. Για άμμους και χαλίκια η συμπίκνωση μπορεί να γίνει με δόνηση, διαβροχή ή κυλίνδρωση. Για μετρίως συνεκτικά εδάφη μπορούν να χρησιμοποιηθούν συμπτυκνωτές με αεροθαλάμους ή με δόντια (κατισκοπτόδαρα). Η συμπίκνωση της αργίλου είναι δύσκολη, ιδιαίτερα εάν η φυσική υγρασίας της είναι μεγαλύτερη από τη βέλτιστη (η οποία βρίσκεται κοντά στο όριο πλαστικότητας). Τα καλύτερα αποτελέσματα δίνουν οι συμπτυκνωτές με δόντια, κυρίως όταν η φυσική υγρασία είναι ελαφρώς μεγαλύτερη από το όριο πλαστικότητας. Για φυσικά αμμόδη μη συνεκτικά εδάφη, η συμπίκνωση μπορεί να γίνει με δονητικό συμπτυκνωτή ή με δυναμική συμπίκνωση.

Η συμπίκνωση αρχίζει παράλληλα προς τον άξονα της οδού και στα μεν ευθύγραμμα τμήματα από έξω προς τα μέσα, ενώ στις καμπύλες (με επίκλιση) από τη χαμηλότερη προς την υψηλότερη στάθμη. Σε κάθε διαδρομή του οδοστρωτήρα οι οπίσθιοι τροχοί θα επικαλύπτουν πλήρως το ίχνος της προηγούμενης διέλευσής τους.

Κατά το τελευταίο στάδιο της συμπίκνωσης της ανώτερης στρώσης απαιτούνται συμπτυκνωτές με λείους κυλίνδρους. Η συμπίκνωση των υλικών (συνεκτικών ή μη) γίνεται υπό ποσοστό περιεχόμενης υγρασίας ελαφρώς χαμηλότερο της βέλτιστης. Για το λόγο αυτό λαμβάνονται μέτρα προσαρμοζόμενα προς τις εκάστοτε κλιματολογικές και καιρικές συνθήκες.

Όταν η περιεχόμενη υγρασία του διαστρωθέντος υλικού δεν είναι η βέλτιστη προς συμπίκνωση, γίνεται διαβροχή κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη ύγρανση του υλικού (εάν απαιτείται αύξηση της υγρασίας) ή εάν απαιτείται μείωση της υγρασίας γίνεται ξήρανση αυτού με αερισμό ή ανάμιξη με στεγνά εδαφικά υλικά ή με χημικά πρόσθετα όπως με μη σβησμένο ασβέστη, υδράσβεστο κλπ. μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας.

Ειδικότερα στην περίπτωση μη συνεκτικών εδαφών, εάν η διάστρωση και η συμπίκνωση των υλικών εκτελείται σε εποχή ξηρασίας ή υψηλών θερμοκρασιών, το υλικό κάθε στρώσης

αναμοχλεύεται και διαβρέχεται ομοιόμορφα πριν από τη συμπίκνωση, μέχρι να επιτευχθεί η βέλτιστη περιεχόμενη υγρασία, η οποία πρέπει να διατηρείται καθ' όλη τη διάρκεια της συμπίκνωσης.

Στην περίπτωση συνεκτικών εδαφών, εάν η περιεχόμενη υγρασία είναι υπερβολική και ανώτερη της βέλτιστης, τότε, επιδιώκεται η μείωση της περιεχόμενης υγρασίας μέχρι τη βέλτιστη με αναμόχλευση και αερισμό, με τη βοήθεια ειδικών μηχανικών μέσων. Σε ειδικές περιπτώσεις και εφόσον αυτό εγκρίνεται από την Υπηρεσία, η ελάττωση της περιεχόμενης υγρασίας είναι δυνατό να επιτευχθεί με προσθήκη κατάλληλων υλικών (π.χ. ασβέστη ή υδρασβέστου).

Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να εκτελείται συμπίκνωση υπό συνθήκες περιεχόμενης υγρασίας ανώτερης της βέλτιστης. Λόγω των ανωτέρω, κατά την διάρκεια συνεχούς βροχόπτωσης απαγορεύεται η εκτέλεση εργασιών συμπίκνωσης. Κάθε στρώση θα συμπτυκνώνεται τουλάχιστον στον καθοριζόμενο ελάχιστο βαθμό συμπίκνωσης και θα ελέγχεται συνεχώς κατά το στάδιο της κατασκευής, με μέριμνα του Αναδόχου και παρουσία της Υπηρεσίας. Όταν δεν επιτυγχάνονται ικανοποιητικά αποτελέσματα, λόγω βροχής, ή αυξημένης υγρασίας των υλικών, παγετού ή βλάβης μηχανημάτων κλπ, θα διακόπτεται η εκτέλεση των εργασιών.

Στις περιπτώσεις μεγάλων επιχώσεων, εάν προβλέπεται από τη μελέτη, τα επιχώματα διαπλατύνονται αναλόγως του ύψους τους, μέχρι ενός μέτρου σε κάθε πλευρά, για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος βαθμός συμπίκνωσης σε ολόκληρο το πλάτος τους.

Όταν τα επιχώματα κατασκευάζονται χωρίς διαπλάτυνση, μειώνεται το πάχος διάστρωσης των υλικών προς συμπίκνωσή τους, σε πλάτος περίπου 2,0 η από την επιφάνεια του πρανούς και να χρησιμοποιούνται ελαφρότερα μηχανήματα (ενεργούνται από έξω προς τα μέσα) προκειμένου να εξασφαλίζεται η επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπίκνωσης.

Σχετικά με τις μεθόδους ελέγχου συμπίκνωσης ισχύουν τα όσα αναφέρονται στις παραγράφους §3.3.2 - §3.3.6 της ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00.

5.7.5 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΠΚΝΩΣΗΣ ΒΡΑΧΩΔΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

Η μέθοδος συμπίκνωσης που επιλέγεται ώστε να διασφαλίζεται η επίτευξη του απαιτούμενου βαθμού συμπίκνωσης. Προς τούτο, ανάλογα με την κοκκομετρία του υλικού και το πάχος της στρώσης, επιλέγεται ο τύπος του εξοπλισμού συμπίκνωσης και ο αριθμός διελεύσεων του. Όταν προβλέπεται σημαντικό επίχωμα από τη μελέτη του έργου, η επιλεγόμενη μεθοδολογία προσδιορίζεται με βάση τα συμπεράσματα που συνάγονται κατά την κατασκευή του.

Ως κατάλληλος εξοπλισμός, θεωρούνται:

- α. Βαρείς δονητικοί οδοστρωτήρες, ρυμουλκούμενοι ή αυτοκινούμενοι, στατικού γραμμικού φορτίου τουλάχιστον 40 kg/cm. Ως στατικό γραμμικό φορτίο ορίζεται το φορτίο που αντιστοιχεί στο τύμπανο δια του πλάτους αυτού.
- β. Στατικοί οδοστρωτήρες, με κυλίνδρους αποτελούμενους από δικτύωμα σιδηρών ράβδων (Grid Rollers) βάρους 5,0-12,0 γραμμικού στατικού φορτίου 80 kg/cm.
- γ. Οδοστρωτήρες αυτοκινούμενοι, με προεξοχές επί των κυλίνδρων (κατσικοπόδαρα)

Γενικώς, η συμπίκνωση θεωρείται ότι ολοκληρώθηκε όταν μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του εξοπλισμού συμπίκνωσης, η υποχώρηση δεν υπερβαίνει τις ακόλουθες τιμές.

Τμήμα Επιχώματος	Μέγιστη υποχώρηση μεταξύ δύο διαδοχικών διελεύσεων του οδοστρώτηρα (mm)	
	Οδικά Έργα (με συμπύκν. 90% της τροποπ. δοκιμής Proctor)	Οδικά και Σιδηροδρομικά Έργα (με συμπύκν. 95% της τροποπ. δοκιμής Proctor)
Θεμέλιο και πυρήνας	10,0	7,0
Μεταβατικό τμήμα	5,0	3,0

Για τον έλεγχο χρησιμοποιούνται χαλύβδινοι μάρτυρες ελέγχου υποχωρήσεων, διαστάσεων 40x40 cm από λαμαρίνα, πάχους τουλάχιστον 15 mm, με κατάλληλη διαμόρφωση έδρασης, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας. Οι μάρτυρες τοποθετούνται στις θέσεις υψομετρικών ελέγχων (ανοχές των περατωμένων επιφανειών βραχυδών επιχωμάτων) και μετά την ολοκλήρωση της συμπύκνωσης της ελεγχόμενης στρώσης αφαιρούνται, προκειμένου να επαναχρησιμοποιηθούν.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι, για τη συμπύκνωση σε ποσοστό 95% της τροποποιημένης δοκιμής Proctor, απαιτούνται έως 12 διελεύσεις φορτίου των 40 kg/cm, ενώ για βαθμό συμπύκνωσης 90% Proctor συνήθως αρκούν 6 διελεύσεις.

5.7.6 ΔΟΚΙΜΕΣ

Οι δοκιμές θα εκτελούνται σύμφωνα με τα ακόλουθα πρότυπα (και τυχόν νεότερα σχετικά Ευρωπαϊκά Πρότυπα που θα τεθούν σε εφαρμογή μελλοντικά).

Πρότυπα εκτέλεσης δοκίμων ποιοτικού ελέγχου

Είδος δοκιμής	Ισχύον πρότυπο	Παλαιότερα πρότυπα
Δειγματοληψία αργών υλικών	ΕΛΟΤ EN 932-1	
Αναγνώριση και δειγματοληψία εδαφών	ΕΛΟΤ EN ISO 14688-2	
Προπαρασκευή διατεταγμένων δειγμάτων εδαφών	ΕΛΟΤ EN ISO 22475-1	
Κοκκομετρική ανάλυση	ΕΛΟΤ EN 933-01	AASHTO: T - 27
Όριο υδαρότητας	E 105-86/5/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO: T - 89
Όριο πλαστικότητας	E 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO : T - 90
Δείκτης πλαστικότητας	E 105-86/6/ΥΠΕΧΩΔΕ	AASHTO : T - 91
Κατάταξη εδαφών	ΕΛΟΤ EN ISO 14688-1 & 2 AASHTO: M - 145 ASTM D 3892	
Σχέση υγρασίας - πυκνότητας	EN 13286-2:2004	E 106-86/2/ΥΠΕΧΩΔΕ
Δοκιμαστική φόρτιση (Μέθοδος Φορτιζόμενης Πλάκας)	DIN 18134 ή NF P94118.1 ή prEN ISO 22476-13 ή EN 12390-3	

Είδος δοκιμής	Ισχύον πρότυπο	Παλαιότερα πρότυπα
Έλεγχος Πυκνότητας	E 106-86/2 ASTM D 6938-10	
Δοκιμή OBK	EN 13286-47	

Κατά τη διάρκεια των κατασκευών, εκτελούνται ποιοτικοί έλεγχοι επί μέρους υλικών και κατασκευών σύμφωνα με το εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου (ΠΠΕ). Στα πλαίσια των ελέγχων συμπύκνωσης με τη μέθοδο της σχετικής πυκνότητας επιτρέπονται οι παρακάτω αποκλίσεις:

1. Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι $N < 5$ τότε, όλα τα επί μέρους αποτελέσματα πρέπει να βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.
2. Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι $5 \leq N < 10$, τότε επιτρέπεται, κάθε φορά, ένα επί μέρους αποτέλεσμα να είναι μικρότερο από την απαιτούμενη σχετική πυκνότητα (Dr), όχι όμως περισσότερο από 10% του προσδιοριζόμενου κάτω ορίου αυτής.
3. Αν ο αριθμός των δοκιμών ελέγχων (N) κάθε στρώσης (ή θέσης ελέγχου) είναι $N \geq 10$, τότε κάθε φορά ποσοστό 90% των αντιπροσωπευτικών δοκιμών που πραγματοποιούνται σε διαδοχικές θέσεις πρέπει να βρίσκεται μέσα στα επιτρεπόμενα όρια.

5.7.7 ΕΙΔΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

5.7.7.1. Κλιματικοί περιορισμοί κατασκευής

Η Υπηρεσία έχει τη δυνατότητα να απαγορεύσει προσωρινά τις εργασίες αν κρίνει ότι οι καιρικές συνθήκες είναι αντίξοες και επηρεάζουν δυσμενώς την κατασκευή. Τα γαιώδη επιχώματα δεν κατασκευάζονται υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος μικρότερη από 20C ή υπό βροχή (μπορεί να προκληθεί παραμόρφωση ή αναμόχλευση της επιφανειακής στρώσης από την κίνηση των βαρέων μηχανημάτων μεταφοράς και διάστρωσης).

5.7.7.2. Κυκλοφορία οχημάτων στο κατασκευαζόμενο γαιώδες επίχωμα

Επί των υπό κατασκευή στρώσεων επιχώματος δεν επιτρέπεται η κυκλοφορία οχημάτων μέχρι να ολοκληρωθεί η συμπύκνωσή τους. Αν αυτό είναι αναπόφευκτο, οι κινήσεις θα προγραμματίζονται κατά τρόπο ώστε να μην δημιουργούνται τροχαυλακώσεις. Ακόμα και τα ολοκληρωμένα τμήματα των επιχωμάτων δεν επιτρέπεται να κυκλοφορούνται συστηματικά.

5.7.7.3. Καθορισμός ανώτατης τιμής επιτρεπομένων καθιζήσεων

Το μέγεθος της μακροχρόνιας καθίζησης και η εξέλιξή της συναρτήσει του χρόνου, λαμβάνονται υπόψη, ιδιαίτερα στις περιπτώσεις υψηλών επιχωμάτων σημαντικών έργων και βάσει αυτών λαμβάνονται μέτρα επιτάχυνσης της καθίζησης (π.χ. επιφόρτιση, αποστράγγιση της θεμελίωσης). Τα εν λόγω θέματα αναφέρονται επιγραμματικά και δεν αποτελούν αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής.

5.7.7.4. Πρανή

Οι εφαρμοζόμενες κλίσεις στα πρανή των επιχωμάτων εξαρτάται από το ύψος αυτών, τη φύση του υπεδάφους και του υλικού κατασκευής αυτών. Εάν δεν καθορίζεται διαφορετικά στη Μελέτη, τότε εφαρμόζονται τα καθοριζόμενα στην §3.5.4 της ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00.

5.7.8 ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΥΨΟΜΕΤΡΙΚΗΣ ΑΚΡΙΒΕΙΑΣ ΣΤΡΩΣΕΩΝ ΕΠΙΧΩΜΑΤΩΝ

5.7.8.1. Γενικά – ανοχές στάθμης χωματουργικών

Η τελική επιφάνεια του επιχώματος θα διαμορφώνεται σύμφωνα με τις προβλεπόμενες από τη μελέτη μηκοτομικές κλίσεις και επικλίσεις με υψομετρικές ανοχές ± 3 cm. Τυχόν ανωμαλίες της επιφάνειας πέραν των ανωτέρω ορίων θα αποκαθίστανται, με αναμόχλευση, προσθήκη ή αφαίρεση υλικού και εκ νέου μόρφωση και συμπίκνωση. Στην περίπτωση που η επιφάνεια στη στάθμη των χωματουργικών παραμένει εκτεθειμένη αρκετό χρονικό διάστημα, ιδιαίτερα κατά τη χειμερινή περίοδο, θα επανασυμπυκνώνεται πριν από την έναρξη κατασκευής των υπερκειμένων στρώσεων και επανελέγχου για το βαθμό συμπίκνωσης.

5.7.8.2. Υποχωρήσεις επιχωμάτων και επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων

Οι διαστάσεις, κλίσεις, και τα υψόμετρα των επιχωμάτων οδών, σιδηροδρομικών έργων και επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων κλπ., που αναγράφονται στα σχέδια της μελέτης, αναφέρονται σε περαιωμένη κατασκευή των έργων, αφού δηλαδή θα έχουν ολοκληρωθεί οι αναμενόμενες συνιζήσεις του υλικού επιχωμάτων – επιχωματώσεων διαμόρφωσης χώρων, καθώς και οι καθιζήσεις του εδάφους θεμελιώσεως αυτών, από το φορτίο της ανωδομής.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να επαυξάνει το ύψος στέψης, είτε εφ' άπαξ, είτε με διαδοχικές συμπληρώσεις, όσο θα απαιτηθεί για την αντιστάθμιση των κάθε είδους υποχωρήσεων.

Ο απολεσθείς από τις υποχωρήσεις αυτές όγκος δεν επιμετράται ιδιαίτερως.

5.7.8.3. Ανοχές των περατωμένων επιφανειών βραχιδών επιχωμάτων

Ισχύουν όσα αναφέρονται στις προηγούμενες παραγράφους, και επιπλέον τα ακόλουθα:

Οι περατωμένες επιφάνειες του πυρήνα (στα γαιώδη επιχώματα) και του μεταβατικού τμήματος (στα βραχώδη επιχώματα) ελέγχονται με τοπογραφικά όργανα, με ακρίβεια εκατοστού ± 1 cm, στον άξονα και τα άκρα εγκαρσίων διατομών ανά αποστάσεις μικρότερες από 20 cm κατά μήκος της οδού.

Θα υπολογίζονται οι διαφορές μεταξύ των πραγματικών υψομέτρων και των αντίστοιχων θεωρητικών, και θα προσδιορίζονται οι ακραίες τιμές αυτών των διαφορών, ανά τμήμα μήκους τουλάχιστον 100 m. Οι διαφορές που αντιστοιχούν σε σημεία που βρίσκονται πάνω από τη θεωρητική επιφάνεια θα λαμβάνονται με θετικό πρόσημο.

Ισχύουν οι παρακάτω απαιτήσεις:

1. Αν το ημιάθροισμα των ακραίων τιμών προκύπτει θετικό, θα πρέπει να είναι μικρότερο του 1/5 του πάχους της τελευταίας στρώσης.
2. Αν το ημιάθροισμα των ακραίων τιμών προκύπτει αρνητικό, η απόλυτη τιμή του θα πρέπει να είναι μικρότερη του 1/2 του πάχους της τελευταίας στρώσης.
3. Η ημιδιαφορά των ακραίων τιμών πρέπει να είναι μικρότερη των 5 cm για την επιφάνεια του πυρήνα και των 3 cm για την επιφάνεια του μεταβατικού τμήματος.

Αν δεν πληρούνται η πρώτη συνθήκη, θα εκσκάπτεται η τελευταία κατασκευασθείσα στρώση και θα ανακατασκευάζεται στο σωστό πάχος.

Αν δεν πληρούνται η δεύτερη συνθήκη θα κατασκευάζεται συμπληρωματική στρώση.

Αν δεν πληρούνται η τρίτη συνθήκη θα προστίθεται απισωτική στρώση με ελάχιστο πάχος όχι μικρότερο των 15 cm επί του πυρήνα ή των 10 cm επί του μεταβατικού τμήματος, αποτελούμενη από κοκκώδες υλικό καλά διαβαθμισμένο, με μηχανικά χαρακτηριστικά όχι κατώτερα απ' αυτά του υλικού του βραχώδους επιχώματος.

5.7.8.4. Στάθμη άνω επιφάνειας χωματουργικού (Α.Ε.Χ.)

Οι Α.Ε.Χ. των οδικών έργων πρέπει να διαμορφώνονται σύμφωνα με τα υψόμετρα, τις κατά μήκος κλίσεις και τις εγκάρσιες κλίσεις που προβλέπονται από τη μελέτη.

Οι ανοχές των υψομέτρων, ως προς τα θεωρητικά, δεν πρέπει να παρουσιάζουν αποκλίσεις μεγαλύτερες από τις αναφερόμενες στον πίνακα 3-5 της ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00.

5.8 ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΡΟΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΝΕΡΩΝ

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί τον έλεγχο των νερών σε όλη τη διάρκεια κατασκευής και μέχρι πέρας του όλου έργου. Για τη διευθέτηση της ροής των επιφανειακών νερών και την απομάκρυνσή τους από τα σκάμματα, ο Ανάδοχος θα κατασκευάσει τα αναγκαία έργα εκτροπής τους, ενώ για την απομάκρυνση των υπόγειων νερών ή για την στεγανοποίηση των σκαμμάτων θα χρησιμοποιήσει κατάλληλα μέσα, αντλίες, well-points, κλπ.

5.8.1 ΥΛΙΚΟ ΕΠΙΚΑΛΥΨΗΣ

Το υλικό επικάλυψης δεν πρέπει να περιλαμβάνει τεμάχια βράχου μεγαλύτερης διαμέτρου από τα 15cm και η ποιότητα του υλικού θα καλύπτει τις προδιαγραφές όπως ορίζονται στην ΚΥΑ 114218/1997.

5.8.2 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΠΡΑΝΩΝ ΜΕ ΦΥΤΙΚΗ ΓΗ

Η παρούσα έχει εφαρμογή στην επένδυση των πρανών των επιχωμάτων του γηπέδου και της εσωτερικής οδοποιίας, καθώς και σε όποιο πρανές ορύγματος υποδειχθεί από την Επιβλέπουσα Υπηρεσία. Οι επενδύσεις αποσκοπούν στην εξασφάλιση υποδομής για φυτεύσεις αλλά και συνθηκών φυσικής επαναβλάστησης για τη βελτίωση της ένταξης των τεχνικών έργων στο φυσικό περιβάλλον.

Ως φυτική γη ορίζεται η επιφανειακή στρώση εδαφικού υλικού, ελαφρού, αργιλοαμμώδους συστάσεως, που ευνοεί την ανάπτυξη των φυτών.

Η φυτική γη θα προέρχεται κατά κανόνα από τα προϊόντα αφαίρεσης των επιφανειακών στρώσεων του εδαφικού υλικού στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών. Κατ' εξαίρεση, μπορούν να χρησιμοποιηθούν προϊόντα δανειοθαλάμων εάν προβλέπεται αυτό από τη φυτοτεχνική μελέτη του έργου.

Κριτήριο καταλληλότητας του επιφανειακού εδαφικού στρώματος της ζώνης των εκσκαφών προς χρήση ως φυτική γη είναι κατ' αρχήν η ύπαρξη φυσικής βλάστησης.

Επί των πρανών με κλίσεις έως 1:1 θα διαστρώνεται φυτική γη σε πάχος 0,30 m (κάθετα προς την επιφάνεια του πρανού), εκτός αν ορίζεται διαφορετικά στη μελέτη. Η στρώση θα συμπυκνώνεται ελαφρά με ρυμουλκούμενο μεταλλικό κύλινδρο ή άλλο πρόσφορο μέσο. Γενικώς δεν θα τοποθετείται φυτική γη σε πρανή με κλίση μεγαλύτερη από 1:1, χωρίς εφαρμογή γεωσυνθετικών ή/και δημιουργία αναβαθμών (τέτοιες περιπτώσεις θα αποτελούν αντικείμενο ειδικής φυτοτεχνικής μελέτης).

Όταν το ύψος του πρανού υπερβαίνει τα 6,00 m (περιπτώσεις πρανών επιχωμάτων συγκοινωνιακών έργων), η διάστρωση των φυτικών γαιών (εφ' όσον προβλέπονται) θα εκτελείται κατά ζώνες ύψους έως 6,00m, παράλληλα με την άνοδο του επιχώματος, ή ανά τμήμα μεταξύ των αναβαθμών επιχώματος (αν προβλέπεται η διαμόρφωσή τους από τη μελέτη).

Το πάχος της στρώσης εντός νησίδων θα είναι κατ' ελάχιστον 0,40 m, και σύμφωνα με τη μελέτη κατά περίπτωση. Εάν προβλέπεται η προσθήκη κηπευτικού χώματος, η τελική στάθμη θα προσαρμόζεται κατάλληλα (σε σχέση με τη στέψη των στηθαίων).

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα όσα αναφέρονται στην Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00:2009.

5.9 ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΈΡΓΩΝ ΕΤΑΙΡΙΩΝ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

Για την αντιμετώπιση των Έργων Κοινής Ωφελείας κατά τη διάρκεια κατασκευής θα τηρούνται τα όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00:2009. Η συγκεκριμένη προδιαγραφή έχει εφαρμογή σε όλους τους συναντώμενους κατά τη διενέργεια των εκσκαφών αγωγούς Οργανισμών Κοινής Ωφελείας (ΟΚΩ), οποιασδήποτε διαμέτρου και είδους προβλήματος, σε οποιοδήποτε βάθος από την επιφάνεια του εδάφους και με οποιαδήποτε κατεύθυνση, καθώς και τους συναντώμενους αρδευτικούς αύλακες, υπόγειους ή υπέργειους, με ή χωρίς επένδυση.

Τα εσκαπτόμενα εδαφικά υλικά θα κατατάσσονται σύμφωνα με τα οριζόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00.

5.10 ΑΝΤΙΣΤΗΡΙΞΕΙΣ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ

Όταν η φύση του εδάφους το απαιτεί, ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε αντιστήριξη των παρειών του σκάμματος, σύμφωνα με τους κανόνες ασφάλειας. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον τρόπο αντιστήριξης και την έκτασή τους καθώς και για κάθε ζημιά στο σκάμμα ή σε πρόσωπα, συνέπεια έλλειψης ή απουσίας αντιστήριξης. Ο Ανάδοχος αποζημιώνει κάθε ζημιά και φέρει την απόλυτη αστική και ποινική ευθύνη.

5.10.1 ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Στην τιμή εκτέλεσης των χωματοургικών και λοιπών εργασιών περιλαμβάνονται ενδεικτικά, αλλά όχι περιοριστικά, οι εργασίες που αναφέρονται στις παραπάνω παραγράφους, δηλαδή:

- Οι προκαταρκτικές εργασίες που αναφέρονται ανωτέρω και οι αντίστοιχες τοπογραφικές.

- Η έκδοση των κάθε είδους αδειών, που απαιτούνται από οποιεσδήποτε αρμόδιες κατά περίπτωση αρχές.
- Οι κάθε είδους δρόμοι προσπέλασης και γενικά, οι πέρα από τις προβλεπόμενες, γενικές εκσκαφές που θα εκτελέσει τυχόν ο Ανάδοχος για διευκόλυνση της εργασίας του κατά τη δημιουργία και εξυπηρέτηση των φατνωμάτων.
- Οι κάθε είδους αντλήσεις και εκσκαφές, και η προσωρινή ή οριστική απομάκρυνση και διάθεση των προϊόντων εκσκαφών.
- Η υποστήριξη ή αντιστήριξη όλων των αγωγών κοινής ωφελείας και στύλων ΔΕΗ, ύδρευσης κλπ. που θα απαιτηθούν.
- Οι κάθε είδους περιφράξεις, διαβάσεις και λοιπά μέτρα ασφαλείας.
- Οι κάθε είδους αντιστηρίξεις των παρειών σκαμμάτων.
- Η άρση οποιονδήποτε καταπτώσεων.
- Οι κάθε είδους απαιτούμενες δοκιμές και έλεγχοι.
- Η διαλογή των κατάλληλων για επίχωση προϊόντων εκσκαφών και η τυχόν συμπλήρωσή τους από δάνεια χώματα.
- Η διάστρωση, διαβροχή και συμπύκνωση στα σκάμματα των διαλεγμένων προϊόντων εκσκαφών.
- Οι χωματουργικές εργασίες για τα έργα σωληνώσεων, οδοποιίας, αντιπλημμυρικής προστασίας, περίφραξης, θεμελίωσης κτιρίων και λοιπών έργων.

6. ΟΜΑΔΑ 5Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ – ΕΡΓΩΝ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

6.1.1 ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ & ΠΡΟΤΥΠΑ

Σύμφωνα με την ισχύουσες διατάξεις (ΔΙΠΑΔ/οικ.372/30-05-2014, ΦΕΚ 1457Β/05-06-2014) ο σχεδιασμός των έργων διέπεται από τις διατάξεις ενός εκ των δύο ισχυόντων κανονιστικών πλαισίων:

(α) Των προϋπαρχόντων των ευρωκωδίκων κανονιστικών κειμένων δόμησης, όπως αυτά παρουσιάζονται στο Παράρτημα 3 του ΦΕΚ 1457Β/05-06-2014 και,

(β) Των Ευρωκωδίκων σε συνδυασμό με τα Εθνικά τους Προσαρτήματα, που περιλαμβάνονται στα παραρτήματα 1 και 2 του ΦΕΚ 1457Β/05-06-2014.

Για τα συγκεκριμένα έργα επιλέγεται το ακόλουθο κανονιστικό πλαίσιο.

6.1.2 ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (Α)

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (α)	
Δράσεις σε δομήματα	Ελληνικός Κανονισμός Φορτίσεων Δομικών Έργων ΒΔ 10.12.45
Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος	ΚΤΧ 2008
Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος	ΚΤΣ 2016
Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα	ΕΚΩΣ 2000 & τροποποιήσεις του
- Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια	ΕΚΩΣ 2000 & τροποποιήσεις του
- Σχεδιασμός φορέων σε πυρκαγιά	EN 1992-1-2
- Γέφυρες από σκυρόδεμα	ΟΜΟΕ-Προσωρινές συστάσεις- EN 1992-2
- Σιλό και δεξαμενές	Προσωρινές συστάσεις EN 1992-3
Ελληνικός Κανονισμός Επεμβάσεων	ΚΑΝΕΠΕ
Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα	Eurocode 3 / EN 1993
- Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια	EN 1993-1-1
- Γενικοί κανόνες - Σχεδιασμός φορέων σε πυρκαγιά	EN 1993-1-2
- Συμπληρωματικοί κανόνες για μέλη και φύλλα ισχυρής έλασης	EN 1993-1-3
- Συμπληρωματικοί κανόνες για ανοξείδωτους χάλυβες	EN 1993-1-4
- Δομικά στοιχεία από επίπεδα ελάσματα	EN 1993-1-5
- Αντοχή και ευστάθεια κελυφωτών κατασκευών	EN 1993-1-6
- Κατασκευές από επίπεδα ελάσματα υπό εγκάρσια φόρτιση	EN 1993-1-7
- Σχεδιασμός κόμβων	EN 1993-1-8
- Κόπωση	EN 1993-1-9
- Αντοχή σε ψαθυρή θραύση και ιδιότητες κατά την έννοια του πάχους	EN 1993-1-10
- Σχεδιασμός κατασκευών με εφελκόμενα στοιχεία	EN 1993-1-11
- Γέφυρες από χάλυβα	EN 1993-2
Σχεδιασμός συμπίκτων κατασκευών από χάλυβα & σκυρόδεμα	Eurocode 4/ EN1994

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (α)	
Δομικά μεταλλικά προϊόντα	EN 10025
Γεωτεχνικός σχεδιασμός	EAK/ Eurocode 7 / EN 1997
Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών	EAK2000-2003/EN1998/ Προσωρινές συστάσεις για το σχεδιασμό έργων γεφυροποιίας
Αντιοξειδωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών	
- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων & σχετικών προϊόντων	ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1/8501-3
- Χρώματα & βερνίκια - Αντιοξειδωτική προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων	ΕΛΟΤ EN ISO 12944

6.1.3 ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (Β)

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (β)	
Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων	Eurocode 0 / EN 1990
Δράσεις σε δομήματα	Eurocode 1 / EN 1991
- Πυκνότητες, ίδια βάρη, επιβαλλόμενα φορτία σε κτίρια	EN 1991-1-1
- Δράσεις σε δομήματα λόγω πυρκαγιάς	EN 1991-1-2
- Φορτία χιονιού	EN 1991-1-3
- Δράσεις ανέμου	EN 1991-1-4
- Θερμικές δράσεις	EN 1991-1-5
- Δράσεις κατά τη διάρκεια της κατασκευής	EN 1991-1-6
- Τυχηματικές δράσεις	EN 1991-1-7
- Φορτία κυκλοφορίας σε γέφυρες	EN 1991-2
- Δράσεις οφειλόμενες σε γερανούς και μηχανήματα	EN 1991-3
- Σιλό και δεξαμενές	EN 1991-4
Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων οπλισμού σκυροδέματος	KTX 2008
Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος	ΚΤΣ 2016
Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα	Eurocode 2 / EN 1992
- Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια	EN 1992-1-1
- Σχεδιασμός φορέων σε πυρκαγιά	EN 1992-1-2
- Γέφυρες από σκυρόδεμα	EN 1992-2
- Σιλό και δεξαμενές	EN 1992-3
Ελληνικός Κανονισμός Επεμβάσεων	ΚΑΝΕΠΕ
Σχεδιασμός κατασκευών από χάλυβα	Eurocode 3 / EN 1993
- Γενικοί κανόνες και κανόνες για κτίρια	EN 1993-1-1
- Γενικοί κανόνες - Σχεδιασμός φορέων σε πυρκαγιά	EN 1993-1-2
- Συμπληρωματικοί κανόνες για μέλη και φύλλα ισχυρής έλασης	EN 1993-1-3
- Συμπληρωματικοί κανόνες για ανοξείδωτους χάλυβες	EN 1993-1-4
- Δομικά στοιχεία από επίπεδα ελάσματα	EN 1993-1-5
- Αντοχή και ευστάθεια κελυφωτών κατασκευών	EN 1993-1-6
- Κατασκευές από επίπεδα ελάσματα υπό εγκάρσια φόρτιση	EN 1993-1-7
- Σχεδιασμός κόμβων	EN 1993-1-8
- Κόπωση	EN 1993-1-9

ΚΑΝΟΝΙΣΤΙΚΟ ΠΛΑΙΣΙΟ (β)	
- Αντοχή σε ψαθυρή θραύση και ιδιότητες κατά την έννοια του πάχους	EN 1993-1-10
- Σχεδιασμός κατασκευών με εφελκυσμένα στοιχεία	EN 1993-1-11
- Γέφυρες από χάλυβα	EN 1993-2
Σχεδιασμός συμπίκτων κατασκευών από χάλυβα & σκυρόδεμα	Eurocode 4/ EN1994
Δομικά μεταλλικά προϊόντα	EN 10025
Γεωτεχνικός σχεδιασμός	Eurocode 7 / EN 1997
Αντισεισμικός σχεδιασμός των κατασκευών	Eurocode 8 / EN1998
Αντιοξειδωτική προστασία μεταλλικών κατασκευών	
- Προετοιμασία χαλύβδινων επιφανειών πριν από την εφαρμογή χρωμάτων & σχετικών προϊόντων	ΕΛΟΤ EN ISO 8501-1/8501-3
- Χρώματα & βερνίκια - Αντισκωριακή προστασία χαλύβδινων κατασκευών με συστήματα χρωμάτων	ΕΛΟΤ EN ISO 12944

6.1.4 ΥΛΙΚΑ

6.1.4.1 Σκυρόδεμα

Οι ποιότητες σκυροδέματος που χρησιμοποιούνται, εάν δεν ορίζονται διαφορετικά, ορίζονται ως ακολούθως:

ΤΜΗΜΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ
Άοπλο σκυρόδεμα	C12/15
Εξυγιαντικές στρώσεις & έδραση αγωγών αποστράγγισης	C12/15
Πάσσαλοι	C25/30
Θεμελιώσεων / υπόγειες κατασκευές	C25/30
Θεμέλια τοίχων αντιστήριξης	C25/30
Υπέργειες κατασκευές	C30/37
Κορμός τοίχων αντιστήριξης	C30/37
Κεφαλόδεσμος πασσαλότοιχων	C30/37
Πλάκες επί εδάφους	C20/25

6.1.4.2 Οπλισμός σκυροδέματος

Η ποιότητα των ράβδων οπλισμού είναι B500C και των πλεγμάτων B500A.

6.1.4.3 Δομικός χάλυβας

Οι κατηγορίες δομικού χάλυβα για την κατασκευή μεταλλικών κτιρίων είναι:

ΕΙΔΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	ΠΟΙΟΤΗΤΑ
Μεταλλικοί φορείς / μέλη (κατά EN10025)	S235,S275,S355
Κοχλίες (κατά EN ISO 4014 ή 4017)	8.8

6.1.5 ΔΡΑΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

6.1.5.1 Μόνιμα φορτία και πυκνότητες

Τα μόνιμα φορτία περιλαμβάνουν τα ίδια βάρη στεγών, δαπέδων, τοίχων, τελειωμάτων κλπ. Οι ελάχιστες πυκνότητες των υλικών και τα ελάχιστα μόνιμα φορτία φαίνονται στους παρακάτω πίνακες. Τα ακριβή φορτία θα προσδιοριστούν σύμφωνα με την Αρχιτεκτονική και Η/Μ Μελέτη Εφαρμογής.

ΥΛΙΚΟ	ΠΥΚΝΟΤΗΤΑ (kN/m ³)
Οπλισμένο σκυρόδεμα	25.00
Άοπλο σκυρόδεμα	24.00
Δομικός Χάλυβας	78.50
Τσιμεντοκονίαμα	21.00
Έδαφος	20.00

ΘΕΣΗ / ΔΟΜΙΚΟ ΥΛΙΚΟ	ΤΙΜΗ (kN/m ²)
Δρομική Οπτοπλινθοδομή (πάχους 0.1m)	2.10
Μπατική Οπτοπλινθοδομή	3.60
Διπλή δρομική Οπτοπλινθοδομή (πάχους 0.2m)	4.20
Επίστρωση δαπέδων (εν γένει)	2.00
Επίστρωση οροφής (εν γένει)	2.50

Επιβαλλόμενα (κινητά) φορτία

Τα ακριβή φορτία των κατασκευών θα προσδιοριστούν σύμφωνα με την Αρχιτεκτονική και Η/Μ Μελέτη. Εν γένει, χρησιμοποιούνται τα κατά περίπτωση συνιστώμενα κανονιστικά κινητά φορτία (κανονιστικό πλαίσιο α ή β).

Γεωτεχνικές δράσεις

Οι γεωτεχνικές δράσεις περιλαμβάνουν τις ωθήσεις γαιών για στατικές και σεισμικές συνθήκες σε υπόγειες κατασκευές και τοίχους αντιστήριξης, οι οποίες υπολογίζονται βάσει των σχετικών γεωτεχνικών εκθέσεων και αξιολογήσεων.

Φορτία χιονιού

Χρησιμοποιούνται τα κατά περίπτωση συνιστώμενα κανονιστικά φορτία χιονιού των κανονιστικών πλαισίων (α) και (β).

Πρόσθετα φορτία

Σε όλες τις κτιριακές κατασκευές θα ληφθεί υπόψη ότι στις στέγες μελλοντικά θα εγκατασταθούν φωτοβολταϊκά πάνελς.

Δράσεις ανέμου

Χρησιμοποιούνται τα κατά περίπτωση συνιστώμενα κανονιστικά φορτία ανέμου των κανονιστικών πλαισίων (α) και (β).

Θερμικές δράσεις

Χρησιμοποιούνται οι συνιστώμενες θερμικές δράσεις των κανονιστικών πλαισίων (α) και (β).

Σεισμικές δράσεις

Οι σεισμικές δράσεις προσδιορίζονται σύμφωνα με τις διατάξεις του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού 2003 ή του Ευρωκώδικα 8- Μέρος 1.

6.1.5.2 Συνδυασμοί φορτίσεων

Οι συνδυασμοί φορτίσεων ορίζονται από το εκάστοτε επιλεγέν κανονιστικό πλαίσιο μελέτης (α - ΕΚΩΣ2000) ή (β – Ευρωκώδικας 0).

6.1.6 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΟΤΗΤΑ ΔΟΜΙΚΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

6.1.6.1 Κατακόρυφες παραμορφώσεις

Η οριακή μέγιστη τιμή για το υπό εξέταση στοιχείο θα ελέγχεται σύμφωνα με τις διατάξεις του επιλεγέντος κανονιστικού πλαισίου σχεδιασμού και μελέτης της φέρουσας κατασκευής του έργου (ΕΚΩΣ2000 και Ευρωκώδικες 2 και 3). Σε κάθε περίπτωση ισχύουν τα παρακάτω:

ΚΑΤΑΚΟΡΥΦΗ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ		ΥΠΟ ΤΟ ΣΥΝΟΛΟ ΤΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	ΜΕΤΑ ΤΗΝ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΙΚΩΝ
Μεταλλικά κτίρια	Μη βατές οροφές	L/200	L/250
	Δάπεδα & βατές οροφές	L/250	L/300
Κτίρια από σκυρόδεμα	Οριζόντια δομικά στοιχεία	L/250	L/500

6.1.6.2 Οριζόντιες παραμορφώσεις

Αντίστοιχα με την περίπτωση των κατακορύφων παραμορφώσεων, η οριακή μέγιστη τιμή της οριζόντιας παραμόρφωσης για το υπό εξέταση στοιχείο θα ελέγχεται σύμφωνα με τις διατάξεις του επιλεγέντος κανονιστικού πλαισίου σχεδιασμού και μελέτης της φέρουσας κατασκευής του έργου. (ΕΚΩΣ2000 και Ευρωκώδικες 2 και 3). Σε κάθε περίπτωση ισχύουν τα παρακάτω:

ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΠΑΡΑΜΟΡΦΩΣΗ	δ _{MAX}
Μονώροφα μεταλλικά κτίρια	h/150
Κτίρια από σκυρόδεμα με τοιχοποιία	0.005
Κτίρια από σκυρόδεμα με λιγότερο ευαίσθητα διαχωριστικά	0.007

6.1.6.3 Δυναμικές επιδράσεις

Σε κατασκευές οι οποίες είναι ευαίσθητες σε ταλαντώσεις θα πρέπει να ελέγχεται το επίπεδο άνεσης για την κυκλοφορία των πεζών.

Όσον αφορά στα δάπεδα τυπικών κτιρίων, το όριο των ταλαντώσεων ικανοποιείται εφόσον η δεσπόζουσα ιδιοσυχνότητα είναι μεγαλύτερη από 3 Hz.

Όσον αφορά στις πεζογέφυρες, εάν η ιδιοσυχνότητα του καταστρώματος είναι μεγαλύτερη από 5 Hz για κατακόρυφη ταλάντωση και 2.5 Hz για πλευρικές ταλαντώσεις, ο έλεγχος του κριτηρίου άνεσης μπορεί να παραληφθεί.

6.1.6.4 Ανθεκτικότητα σε διάρκεια, συνθήκες περιβάλλοντος

Η διάρκεια ζωής για όλες τις κατασκευές από σκυρόδεμα και χάλυβα είναι τουλάχιστον 50 έτη. Συμφώνα με τον κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016, ο οποίος περιγράφει τις κατηγορίες έκθεσης σε σχέση με τις κλιματικές συνθήκες, Για το Έργο ισχύουν οι κάτωθι κατηγορίες:

ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ	ΚΛΙΜΑΤΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ	ΠΕΡΙΠΤΩΣΕΙΣ ΣΤΙΣ ΟΠΟΙΕΣ ΜΠΟΡΕΙ ΝΑ ΕΜΦΑΝΙΣΤΟΥΝ
Διάβρωση του οπλισμού οφειλόμενη σε ενανθράκωση		
XC1	Ξηρό ή μόνιμα υγρό	Σκυρόδεμα στο εσωτερικό κτιρίων με χαμηλή υγρασία αέρα
XC2	Κλίμα υγρό, σπάνια ξηρό	Μέρη των δεξαμενών νερού, θεμελιώσεις
Διάβρωση του οπλισμού οφειλόμενη σε χλωριούχα προερχόμενα από θαλασσινό νερό		
XS1	Έκθεση σε αερομεταφερόμενα άλατα αλλά χωρίς άμεση επαφή με το θαλασσινό νερό	Εξωτερικά μέλη κοντά στην ακτή χωρίς επιφανειακή προστασία

Σημαντικό κριτήριο στο σχεδιασμό των φερόντων μελών των κατασκευών από σκυρόδεμα είναι ο περιορισμός του εύρους ρωγμών λόγω κάμψης ή εφελκυσμού υπό τους δυσμενέστερους συνδυασμούς.

Για τις κατασκευές από σκυρόδεμα τα επιτρεπόμενα εύρη ρωγμών, τόσο σύμφωνα με τον ΕΚΩΣ 2000 (κεφάλαιο 5 και 15) όσο και με τον Ευρωκώδικα 2 - Μέρος 1 (Κεφάλαιο 7) και για τις επιλεγμένες κατηγορίες έκθεσης είναι $w_{max} = 0,3mm$.

Για τους συνδυασμούς φορτίσεων που εξετάζονται στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας η τυχηματική καθώς και η σεισμική φόρτιση παραλείπονται.

6.1.7 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

6.1.7.1 Οπλισμός

Γενικώς, η μάτιση των οπλισμών πρόκειται να γίνει με υπερκάλυψη οπλισμών και μόνο σε εξαιρετικές περιπτώσεις πρόκειται να επιτραπεί η συγκόλληση οπλισμού.

Απαγορεύεται η κάμψη χάλυβα περισσότερο της μίας φορές.

ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ΟΠΛΙΣΜΟΣ										
Διάμετρος $\varnothing$	[mm]		8	10	12	14	16	20	25	32
Μήκος L	[m]		12/14	12/14	12/14	12/14	12/14	12/14	12/14	12/14

6.1.7.2 Επικάλυψη οπλισμών

Για κάθε δομικό στοιχείο και αναλόγως προς την επιλεγείσα κατηγορία έκθεσης του αντίστοιχου κτιρίου / κατασκευής, υπολογίζεται και η κατάλληλη επικάλυψη σκυροδέματος.

ΕΠΙΚΑΛΥΨΗ ΑΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΟ	
Θεμελιώσεις:	
Πάσσαλοι	75 mm
Θεμέλια / Υπόγειες Κατασκευές	50 mm
Ανωδομή:	
Στύλοι και Δοκοί:	50 mm

Πλάκες εξωτερικές χωρίς προστασία:	45 mm
Πλάκες εσωτερικές και εξωτερικές με προστασία:	30 mm
Πλάκες επί εδάφους δίχως πρόσβαση οχημάτων:	40 mm
Πλάκες επί εδάφους με πρόσβαση οχημάτων:	50 mm

6.1.8 ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ ΜΕΤΑΛΛΙΚΩΝ ΚΑΤΑΣΚΕΥΩΝ

6.1.8.1 Προϊόντα θερμής έλασης

Το μέγιστο μήκος των μεταλλικών μελών πρέπει να περιορίζεται σε 12,0/15,0m. Οι κόμβοι και οι αποκαταστάσεις διατομών θα πρέπει να διατάσσονται με τέτοιο τρόπο ώστε να τηρείται το μέγιστο μήκος μεταφοράς.

6.1.8.2 Προστασία από διάβρωση

Οι μεταλλικές κατασκευές θα προστατεύονται έναντι διάβρωσης με κατάλληλο προστατευτικό σύστημα βαφής ή γαλβανισμό.

Η μέγιστη απόδοση του συστήματος βαφής εξασφαλίζεται με εργοστασιακή εφαρμογή. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής στο χώρο του Έργου, οποιαδήποτε βλάβη πρέπει να επισκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές.

Θα πρέπει να εξασφαλιστεί ότι ο κατασκευαστής του συστήματος βαφής εγγυάται με κάποιο τρόπο την καταλληλότητα ή την αντοχή του συστήματος βαφής για χρήση στη δεδομένη κατηγορία διάβρωσης ή εμβάπτισης. Εάν απαιτείται, η καταλληλότητα ή η αντοχή του συστήματος βαφής πρέπει να αποδεικνύεται από εμπειρικές ή / και εργαστηριακές δοκιμές σύμφωνα με το πρότυπο ISO 12944-6 ή όπως αλλιώς έχει συμφωνηθεί.

Σύμφωνα με το EN ISO 12944-2:1998 η ατμοσφαιρική περιβαλλοντική κατηγορία διάβρωσης των υπό εξέταση κατασκευών είναι C3-medium.

Η προεργασία των μεταλλικών επιφανειών θα πρέπει να γίνεται με τη μέθοδο της αμμοβολής.

6.2 ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

6.2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο της προδιαγραφής αυτής αποτελεί η εκτέλεση εργασιών από οπλισμένο ή άοπλο σκυρόδεμα, η προδιαγραφή των υλικών και του τόπου εργασίας για την παρασκευή, διάστρωση και συντήρηση του σκυροδέματος, η κατασκευή των ξυλοτύπων, η τοποθέτηση του σιδηρού οπλισμού και η λήψη δειγμάτων για τον έλεγχο της αντοχής του σκυροδέματος.

Οι κανονισμοί και οι λοιπές διατάξεις που ισχύουν για τα σκυροδέματα, είναι αυτά που αναφέρθηκαν στην Τεχνική Περιγραφή.

Οι εργασίες του οπλισμένου σκυροδέματος θα γίνουν:

- Σύμφωνα με τη Σύμβαση του Έργου και τα λοιπά συμβατικά τεύχη.
- Σύμφωνα με τη μελέτη εφαρμογής του έργου, όπως αυτή εγκρίθηκε από τον Εργοδότη.
- Σύμφωνα με τους κανονισμούς και λοιπές προδιαγραφές.
- Σύμφωνα με όλους τους κανόνες της επιστήμης, της τεχνικής και της καλής κατασκευής.
- Σύμφωνα με τις λειτουργικές και λοιπές ανάγκες του έργου.
- Σύμφωνα με το χρονοδιάγραμμα κατασκευής.

Πριν από την έναρξη των εργασιών οπλισμένου σκυροδέματος κάθε τμήματος, που η κατασκευή του Φ.Ο. του μπορεί να πραγματοποιηθεί από θεμελίων μέχρι και δώματος αυτοτελώς, πρέπει να έχουν αποπερατωθεί επιτυχώς, όλες οι εργασίες του τμήματος αυτού, που η εκτέλεση τους προηγείται των σκυροδεμάτων.

Οι προδιαγραφές αυτής της παραγράφου, πλην αυτών που αναφέρονται στους σιδηροπλισμούς, ισχύουν τόσο για τα οπλισμένα όσο και για τα άοπλα σκυροδέματα, εφ' όσον δεν αναφέρεται ρητά διαφορετικά.

6.2.2 ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ

- Ο Ανάδοχος πρέπει να αναγνωρίσει, επαληθεύσει και εξοικειωθεί με τις τοπικές συνθήκες του Έργου και τις σχέσεις του με τα προς εκτέλεση έργα και να αναφέρει εγκαίρως στην Επίβλεψη τυχόν προβλήματα που θα μπορούσαν να επηρεάσουν τις εργασίες κατασκευής και να προβεί σε προτάσεις προς έγκριση από την Επίβλεψη για την απρόσκοπτη συνέχιση των εργασιών.
- Τα σχέδια κατασκευής του Φ.Ο. διαβάζονται και εφαρμόζονται σε συσχέτιση με τα αντίστοιχα Αρχιτεκτονικά και τα σχέδια Εγκαταστάσεων. Πριν από την έναρξη της κατασκευής, ο Ανάδοχος πρέπει να τα παραβάλει και σε περίπτωση διαπίστωσης διαφορών (π.χ. διαστάσεων, υψομέτρων, ανοιγμάτων και οπών διελεύσεως εγκαταστάσεων) πρέπει να ενημερώσει αμέσως την Επίβλεψη ζητώντας διευκρινίσεις ή/και προτείνοντας λύσεις, διαφορετικά είναι υπεύθυνος για κάθε εργασία ανακατασκευής.
- Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για όλες τις εργασίες συντονισμού με άλλες κατασκευές που δεν ανήκουν στον Φέροντα Οργανισμό, ενσωματώνονται όμως ή/και εξαρτώνται από τα στοιχεία του (π.χ. οπές διελεύσεως, στηρίγματα, σημεία στερέωσης). Όλες αυτές οι κατασκευές πρέπει να εκτελούνται και να παραλαμβάνονται από την Επίβλεψη πριν από την τοποθέτηση των σιδηρών οπλισμών.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να δώσει ιδιαίτερη προσοχή στην εφαρμογή των μέτρων ασφαλείας εργαζομένων και Εργοταξίου που υπαγορεύονται από τους κανονισμούς και τους κανόνες καλής εκτέλεσης των έργων.
- Ο Ανάδοχος πρέπει να φροντίζει για την κανονική εκτέλεση των εργασιών σύμφωνα με τα κατασκευαστικά στοιχεία της μελέτης και ιδιαίτερα για:
 - Τις διαστάσεις των δομικών στοιχείων σύμφωνα με τα σχέδια.
 - Τη σύμπτωση του είδους του σιδηροπλισμού, του αριθμού των ράβδων, των διαμέτρων και της θέσης τους.
 - Την καλή ποιότητα των χρησιμοποιούμενων δομικών υλικών και ιδιαίτερα του σκυροδέματος.
 - Την ασφαλή εκτέλεση για την εξασφάλιση της ευστάθειας των ξυλοτύπων χωρίς υπερφόρτισή τους.
 - Την ορθή εκλογή της χρονικής στιγμής της αφαίρεσης των ξυλοτύπων και ικριωμάτων.
 - Την αποφυγή υπερφόρτισης έτοιμων δομικών στοιχείων.
- Ο επικεφαλής εργοταξιάρχης μεριμνά για τη σύνταξη του ημερολογίου στο οποίο σε ό,τι αφορά τις εργασίες σκυροδεμάτων, πρέπει να αναγράφονται:
 - Τα χρονικά διαστήματα εκτέλεσης των διαφόρων εργασιών (π.χ. διάστρωση σκυροδέματος και αφαίρεση ξυλοτύπων).
 - Η θερμοκρασία του αέρα και οι καιρικές συνθήκες κατά το χρόνο εκτέλεσης των διαφόρων τμημάτων ή στοιχείων του Έργου.
 - Σε περίπτωση χρησιμοποίησης εργοταξιακού σκυροδέματος, τα σχετικά στοιχεία (προέλευση και ποσότητα τσιμέντου, αδρανών κ.λ.π.).

- Σε περίπτωση χρησιμοποίησης έτοιμου σκυροδέματος, το όνομα των εργοστασίων προμήθειας, οι αριθμοί των δελτίων αποστολής, οι αντίστοιχες κατηγορίες σκυροδέματος και το δομικό στοιχείο ή το τμήμα του Έργου που χρησιμοποιήθηκε.
- Η παρασκευή όλων των δοκιμών σκυροδέματος με το χαρακτηρισμό της και τον αύξοντα αριθμό της καταχώρισης στο 'Βιβλίο δοκιμών'.
- Ενδεχόμενα, τα αποτελέσματα έρευνας του νωπού σκυροδέματος (συνεκτικότητα, φαινόμενο βάρος, κάθιση, σύνθεση), των αδρανών (π.χ. κοκκομετρικές καμπύλες), του τσιμέντου κ.λ.π.
- Η κατηγορία του σιδηροπλισμού.
- Στην περίπτωση που παρασκευάζεται σκυρόδεμα στο Εργοτάξιο, ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέτει και να συντηρεί εκείνα τα μηχανήματα και τις εγκαταστάσεις που καθιστούν δυνατή την κανονική εκτέλεση των εργασιών και την ομοιόμορφη αντοχή του σκυροδέματος. Τέτοια είναι μηχανήματα και εγκαταστάσεις για την :
 - Αποθήκευση των δομικών υλικών, π.χ. ξηρά αποθήκευση του τσιμέντου, καθαρή αποθήκευση των αδρανών σκυροδέματος (κι εφ' όσον είναι απαραίτητα χωριστά για κάθε ομάδα) και του σιδηροπλισμού.
 - Μέτρηση του τσιμέντου, των αδρανών σκυροδέματος, του νερού και των προσμίκτων του σκυροδέματος.
 - Ανάμιξη των υλικών για την παρασκευή των σκυροδεμάτων.
 - Γενικά ο Ανάδοχος υποχρεούται με τη δική του μέριμνα, ευθύνη και δαπάνη να εξεύρει τις κατάλληλες θέσεις και εκτάσεις για την αποθήκευση των πάσης φύσεως υλικών.

6.2.3 ΠΡΟΣΘΕΤΑ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

Τα πρόσθετα χρησιμοποιούνται για να επηρεάσουν ευμενώς ορισμένες ιδιότητες των σκυροδεμάτων. Η χρησιμοποίησή τους όμως πρέπει να γίνεται ύστερα από σχολαστικούς ελέγχους για τη διαπίστωση της βελτίωσης που πράγματι προκαλούν και των τυχόν δυσμενών παρενεργειών που ενδεχομένως έχουν.

Τα πρόσθετα που θα χρησιμοποιηθούν στο Έργο θα είναι εγκεκριμένα από Δημόσιο ή Επιστημονικό φορέα, Ελληνικό ή του εξωτερικού. Τα πρόσθετα θα χρησιμοποιηθούν ύστερα από έγκριση του Εργοδότη. Η έγκριση θα δοθεί μετά τη διαπίστωση από τον Εργοδότη των ιδιοτήτων και επιδράσεων του πρόσθετου. Για τη διαπίστωση αυτή ο Εργοδότης θα ζητήσει από τον Ανάδοχο κάθε στοιχείο που αυτός θα κρίνει απαραίτητο (προδιαγραφές του κατασκευαστή, πιστοποιητικά εγκρίσεων, εργαστηριακούς ελέγχους κλπ).

Η χρησιμοποίηση των πρόσθετων θα γίνει σύμφωνα με τον ισχύοντα ΚΤΣ που αναφέρονται στο άρθρο αυτό. Όπου στα κείμενα αυτά αναφέρεται ο κύριος του Έργου ή ο επιβλέπων νοείται και ο Εργοδότης.

Η δοσολογία και η δραστικότητα του επιβραδυντή, στεγανοποιητή και του πλαστικοποιητή ή ρευστοποιητή, θα προσδιοριστούν τόσο από τις προδιαγραφές του προμηθευτή όσο και από τα ειδικά δοκίμια ελέγχου, που θα προβλεφθούν για το σκοπό αυτό. Εξ' άλλου μεγάλη προσοχή θα δίνεται πάντοτε στο χρόνο ανάμιξης των προσμίκτων στη βαρέλα, για την επίτευξη ομογενούς μείγματος. Για τον καθορισμό του σωστού σε κάθε περίπτωση χρόνου και φυσικά πριν την οριστικοποίηση της εκάστοτε σύνθεσης, θα πραγματοποιηθεί μια σειρά δοκιμών με διάφορες δοσολογίες και συνδυασμούς προσμίκτων, τόσο στο παρασκευαστήριο όσο και επί τόπου.

Επίσης ο Εργοταξιάρχης θα σημειώνει τις ποσότητες και τις ακριβείς θέσεις των στοιχείων που έχουν διαστρωθεί με πρόσθετα σκυροδέματος στο ημερολόγιο.

6.2.4 ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Για το σκυρόδεμα εφαρμόζονται οι ακόλουθες ΕΤΕΠ (ΦΕΚ Β2221/30.7.2012).

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00 : Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00 : Διάστρωση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00 : Συντήρηση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-04-00: Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00 : Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-07-00 : Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00 : Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-02-00 : Προένταση σκυροδέματος
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 : Ικριώματα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 : Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00: Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος

6.2.5 ΣΕΝΑΖ ΚΑΙ ΔΙΑΖΩΜΑΤΑ

Εφαρμόζεται η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00

Θα κατασκευαστούν οριζόντια και κατακόρυφα (όπου απαιτείται) διαζώματα (σενάζ) από σκυρόδεμα κατηγορίας τουλάχιστον 16/20, με σιδηροοπλισμούς, με σιδηροοπλισμούς S 400 έως S 500, τα οποία αγκυρώνονται στις παρειές των στοιχείων του φέροντος οργανισμού είτε με κατάλληλους διατμητικούς συνδέσμους.

Τα οριζόντια διαζώματα (πρέκια) κατασκευάζονται σε δύο στάθμες και έχουν πλάτος όσο του τοίχου και ύψος 15 cm στους δρομικούς και 20 cm στους μπατικούς τοίχους.

- στο μέσο του ύψους «τυφλού τοίχου» και
- στη στάθμη των ανωφλίων των κουφωμάτων.

6.3 ΕΦΕΔΡΑΝΑ - ΑΡΜΟΙ

6.3.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το πιο κάτω κείμενο αναφέρεται στα εφέδρανα και τους αρμού διαστολής που χρησιμοποιούνται στις ράμπες που συνδέουν τον περιβάλλοντα χώρο με την οροφή του ισογείου και χρησιμοποιούνται από οχήματα.

6.3.2 ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Για τις ράμπες και τους αρμούς διαστολής εφαρμόζονται οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 05-01-05-01: Ελαστομεταλλικά εφέδρανα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-01-06-00: Αρμοί συστολο-διαστολή γεφυρών

6.4 ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ ΚΑΙ ΙΚΡΙΩΜΑΤΑ

6.4.1 ΓΕΝΙΚΑ

Ισχύουν:

- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00 : Ικριώματα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00 : Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00: Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος

Όλα τα στοιχεία, εξαρτήματα και υλικά κατασκευής των ικριωμάτων θα πληρούν τις απαιτήσεις των σχετικών Ευρωπαϊκών Προτύπων και εθνικών κανονιστικών διατάξεων. Απαγορεύεται η χρήση υλικών και εξαρτημάτων των οποίων οι ιδιότητες δεν είναι γνωστές και πιστοποιημένες.

Τα υλικά κατασκευής των επιμέρους στοιχείων θα είναι οπτικώς αναγνωρίσιμα, διαφορετικά θα φέρουν σήμανση.

Ο Ανάδοχος έχει ακέραια την ευθύνη για την ασφαλή κυκλοφορία του εργατοτεχνικού προσωπικού επάνω στα ικριώματα και στους ξυλότυπους. Γενικά για την ασφάλεια και την καλή κατασκευή των ξυλότυπων, για την αφαίρεσή τους και τα υποστυλώματα, φέρει πλήρη ευθύνη ο Ανάδοχος σύμφωνα με τους αντίστοιχους κανονισμούς που ισχύουν.

Οπουδήποτε αναφέρεται, ότι η δαπάνη μίας εργασίας περιλαμβάνει την δαπάνη των ικριωμάτων και ξυλότυπων, ή οπουδήποτε προβλέπεται ειδική τιμή για τα ικριώματα και ξυλότυπους, τότε η τιμή της προσφοράς του Αναδόχου θεωρείται ότι περιλαμβάνει όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την μελέτη και κατασκευή των ικριωμάτων και ξυλότυπων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα προδιαγραφή, ώστε να αντέξουν στις οποιεσδήποτε δράσεις κατά την κατασκευή και να είναι σύμφωνα με τα σχέδια (ανεξάρτητα από την οποιαδήποτε φθορά υλικού που θα ήθελε χρειασθεί).

Για τα σοβαρότερα τμήματα του έργου, θα πρέπει να υποβάλλεται από τον Ανάδοχο (εάν δεν περιλαμβάνεται στην μελέτη) ειδική μελέτη των ικριωμάτων και ξυλότυπων, των ξυλότυπων των φορέων για την δόμηση εν προβόλω, των ολισθαινόντων φορέων σκυροδέτησης επί τόπου (χωρίς χρήση ικριωμάτων).

Το σύστημα ξυλότυπων που θα εφαρμοστεί θα είναι της εγκρίσεως του εργοδότη.

Ο εργοδότης επίσης κατά το διάστημα της κατασκευής, εάν τεκμηριωμένα διαπιστώσει μειονεκτήματα του επιλεγμένου συστήματος ξυλότυπων σχετικά με την ασφάλεια και λοιπές απαιτήσεις του έργου, την έγκαιρο κατασκευή του κ.λπ., δικαιούται να επιβάλλει αλλαγή του συστήματος και ο ανάδοχος υποχρεούται να την αποδεχθεί.

Ο ανάδοχος εργολήπτης οφείλει να λάβει μέτρα για τα βέλη των ξυλότυπων που είναι δυνατόν να εμφανιστούν κατά τη κατασκευή, ώστε το τελειωμένο σκυρόδεμα να έχει ανεκτές παραμορφώσεις.

Επίσης κατά τη κατασκευή του ξυλότυπου πρέπει να εφαρμοστούν τα αντιβέλη που προβλέπει η μελέτη για την αντιμετώπιση των παραμορφώσεων του σκυροδέματος συνεπεία φορτίων, ερπυσμού, κ.λπ.

Απαγορεύεται η χρήση τεμαχίων λαμαρίνας (ντενεκέ), χάρντμπορντ και λοιπών παρεμφερών υλικών για τη στεγανοποίηση αρμών ξυλότυπου. Γενικότερα τέτοια υλικά, αλλά και άλλα ευκόλως παραμορφώσιμα, απαγορεύεται να χρησιμοποιούνται στην κατασκευή των ξυλότυπων.

Απαγορεύεται η ενσωμάτωση μέσα στο σκυρόδεμα υλικών τοξικών, υλικών που όταν καίγονται εκλύουν καπνούς επιβλαβείς για την υγεία και γενικώς υλικών απαγορευμένων από την πυροσβεστική υπηρεσία.

Η αφαίρεση των ξυλοτύπων θα γίνεται σύμφωνα με τους Κανονισμούς και πάντα ύστερα από έγκριση του εργοδότη.

6.4.2 ΞΥΛΟΤΥΠΟΙ ΕΜΦΑΝΟΥΣ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ

6.4.2.1 Θυσιαζόμενοι Ξυλότυποι

Σε κενά όπου δεν είναι δυνατή η χρήση αφαιρουμένων ξυλοτύπων, επιτρέπεται να χρησιμοποιούνται θυσιαζόμενοι ξυλότυποι (που δεν ανακτώνται). Αποτελούνται από υλικά ικανής αντοχής και στερεότητας, ώστε να διατηρούν το σχήμα τους χωρίς υπερβολικές αποκλίσεις κατά τη διάστρωση και τη σκλήρυνση του σκυροδέματος και να μην έχουν επιβλαβή επίδραση στο σκυρόδεμα αμέσως, ή και καθ' όλη τη ζωή της κατασκευής. Τούτο ισχύει και για τα στοιχεία των μονίμων ξυλοτύπων. Τέτοια είδη μονίμων ξυλοτύπων αποτελούνται από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες ύαλου, από σκυρόδεμα ενισχυμένο με ίνες ύαλου ή και άλλα υλικά εγκεκριμένα από τον επιβλέπων.

Πρέπει να ελέγχεται η αντοχή του θυσιαζόμενου ξυλοτύπου σε διάρκεια, αν αυτός αποτελεί λειτουργικό στοιχείο. Αν αποτελεί μη λειτουργικό στοιχείο πρέπει να ελέγχεται το ότι τουλάχιστον δεν είναι επιβλαβές. Οι εσωτερικές κοιλότητες (π.χ. διάκενα για την μείωση του βάρους μιας πλάκας) είναι δυνατόν να διαμορφώνονται με μόνιμα στοιχεία ή σώματα πλήρωσης, τα οποία δεν πρέπει να επηρεάζουν την συμπεριφορά του φορέα.

6.4.2.2 Τοιχώματα Ξυλοτύπων

Κατασκευάζονται από καλά συναρμολογημένα, αρκετά άκαμπτα φύλλα, με σφικτούς αρμούς, ώστε να αποφεύγονται οι επιβλαβείς παραμορφώσεις και η διαρροή της τσιμεντοκονίας. Στα εμφανή σκυροδέματα, οι εξωτερικές επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από τα ίχνη των αρμών.

Οι συναρμογές μεταξύ των φύλλων θα είναι τέλειες, ώστε να αποφεύγεται διαφοροποίηση στις παραμορφώσεις και διαρροή τσιμεντοκονίας κατά μήκος του αρμού.

Οι τυχόν κυματώσεις στην επιφάνεια του σκυροδέματος από αποκλίσεις των ξυλοτύπων δεν θα υπερβαίνουν τα 3 mm ή το 1/270 της αξονικής απόστασης μεταξύ ήλων, συνδέσμων, ή άλλων υποστηρίγμάτων.

6.4.2.3 Ένθετα, Ενσωματούμενα Στοιχεία, Ανοίγματα

- Κατασκευάζονται ανοίγματα όπου απαιτούνται για τη διέλευση σωλήνων, αγωγών, περιβλημάτων και άλλων στοιχείων μέσα από το σκυρόδεμα, όπως υποδεικνύονται από τη μελέτη και τα σχέδια.
- Στοιχεία που πρόκειται να ενσωματωθούν αμέσως στο σκυρόδεμα, τοποθετούνται με ακρίβεια και στερεώνονται στη θέση τους.

6.4.2.4 Συντήρηση και Προετοιμασία Ξυλοτύπων

- Ο χειρισμός των ξυλοτύπων γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να αποφεύγονται οι φθορές στις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το σκυρόδεμα.

- Οι φθορές επισκευάζονται κατάλληλα μετά την έγκριση του επιβλέποντος και τα υλικά που, κατά τη γνώμη του επιβλέποντος, δεν είναι δυνατόν να αποδώσουν την απαιτούμενη ποιότητα τελικής επιφανείας, αντικαθίστανται.
- Μετά από κάθε χρήση και μετά τη διάσθρωση νέου σκυροδέματος οι ξυλότυποι καθαρίζονται και επαλείφονται με κατάλληλο υλικό αποκόλλησης.
- Το υλικό αποκόλλησης δεν πρέπει να έρχεται σε επαφή με επιφάνειες σκληρυμένου σκυροδέματος, με τον οπλισμό ή με άλλα ενσωματούμενα στοιχεία.

6.4.2.5 Διατήρηση και Αποξήλωση Ξυλοτύπων

- α) Το χρονικό διάστημα διατήρησης των ξυλοτύπων μετά την αποπεράτωση της διάστροφης υπαγορεύεται από την σχετική νομοθεσία (ΚΤΣ 2016). Ιδιαίτερη προσοχή δίνεται στα τμήματα του έργου, τα οποία κατά την αποξήλωση των ξυλοτύπων φορτίζονται από πρόσθετα φορτία προερχόμενα από τις στηρίξεις των ικριωμάτων των υπερκειμένων κατασκευών επ' αυτών. Δεν επιτρέπεται η αφαίρεση ξυλοτύπων και ικριωμάτων χωρίς την έγκριση του επιβλέποντος, σχετικά με τον χρόνο και την μέθοδο αφαίρεσης.
- β) Οι πυθμένες των ξυλοτύπων και τα ικριώματα υποστήριξης στοιχείων προεντεταμένου σκυροδέματος δεν αφαιρούνται πριν από την πλήρη εφαρμογή της προέντασης.
- γ) Οι ξυλότυποι αποξηλώνονται μόνον μετά την ολοκλήρωση της προετοιμασίας για την εφαρμογή της μεθόδου προστασίας κατά την σκλήρυνση και την προστασία του σκυροδέματος. Το λασκάρισμα των ξυλοτύπων και ικριωμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις φάσεις που προβλέπονται στην μελέτη, ώστε να αποφεύγονται φορτία κρούσης στο σκυρόδεμα (εφαρμόζονται καθαρά στατικές δυνάμεις) και φθορές στην επιφάνεια του.
- δ) Η αποξήλωση των στύλων των ικριωμάτων γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μην προκαλεί υπέρβαση των επιτρεπομένων τάσεων και έτσι ώστε να φορτίζεται βαθμιαία και ομοιόμορφα η φέρουσα κατασκευή.
- ε) Οι ξυλότυποι των στύλων, βάθρων και τοιχωμάτων αφαιρούνται πριν από τους ξυλότυπους των δοκών και πλακών, που στηρίζονται επ' αυτών.

6.4.3 ΣΧΕΔΙΑ ΛΕΠΤΟΜΕΡΕΙΩΝ

- Για όλα τα τμήματα των έργων για τα οποία συντάσσεται μελέτη ξυλοτύπων και ικριωμάτων, συντάσσονται από τον Επιβλέπων και σχέδια λεπτομερειών.
- Τα σχέδια θα είναι σαφή και θα παρέχουν συμπληρωματικές πληροφορίες για την ακριβή και σωστή συναρμολόγηση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων, χωρίς να χρειάζονται προφορικές διευκρινήσεις, οι οποίες θα καλύπτουν τα ακόλουθα:
 - μεγέθη, θέσεις και συνδεσμολογία όλων των στοιχείων μεταξύ τους καθώς και με τα παρακείμενα στοιχεία της κατασκευής
 - ποιότητα και κατηγορία των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν
 - τον τρόπο σύνδεσης των στοιχείων
 - ακριβή περιγραφή όλων των σχετικών στοιχείων και εξαρτημάτων, ώστε να διευκολύνεται η σωστή χρήση τους στο εργοτάξιο.
 - Λεπτομέρειες των απαραίτητων υποστηρίγματος με τις ακόλουθες διευκρινήσεις:
 - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των εξωτερικών αντιστηρίξεων, συνδέσμων και λοιπών στοιχείων στήριξης, απαραίτητων για τη διατήρηση κατακόρυφης και πλευρικής σταθερότητας και την αντίσταση στις πλευρικές μετατοπίσεις
 - λεπτομέρειες και μεγέθη στατικών συνδέσμων μεταξύ των στοιχείων
 - υλικά, διαστάσεις και θέσεις των θεμελίων των ικριωμάτων και των φερουσών κατασκευών
 - λεπτομέρειες των ξυλοτύπων

- η σειρά, η μέθοδος και ο ρυθμός των σκυροδετήσεων ανάλογα με τη στατική μελέτη των ξυλοτύπων
- ειδικές μέθοδοι κατασκευής, τοποθέτησης και αποξήλωσης
- επαρκείς πληροφορίες σχετικά με τα φορτία, τις ροπές και τα βέλη, ώστε να διευκολύνεται ο έλεγχος και η επαλήθευση των ξυλοτύπων και ικριωμάτων από τον επιβλέπων
- Τα σχέδια λεπτομερειών θα φέρουν την υπογραφή και σφραγίδα διπλωματούχου Πολιτικού Μηχανικού και θα διευκρινίζεται σ' αυτά ότι πληρούνται οι τεχνικές προδιαγραφές και οι κανονισμοί.
- Θα αναφέρονται λεπτομερώς όλα τα στοιχεία, για τα οποία απαιτείται η μελέτη λεπτομερειών στο εργοτάξιο. Οι μελέτες αυτές θα υποβάλλονται έγκαιρα για έγκριση στον επιβλέπων.

6.4.4 ΠΑΡΑΛΑΒΗ ΞΥΛΟΤΥΠΩΝ

- Ο Επιβλέπων μηχανικός φέρει την ευθύνη για τον έλεγχο των ξυλοτύπων και των ικριωμάτων πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος. Ο έλεγχος θα διενεργείται από διπλωματούχο Πολιτικό Μηχανικό, ο οποίος και θα συντάσσει πιστοποιητικό, το οποίο θα περιέχει τα ακόλουθα:
 - Διεξοδική αναφορά του αντικειμένου της επιθεώρησης που προηγήθηκε
 - Βεβαίωση ότι οι ξυλότυποι και τα ικριώματα έχουν κατασκευαστεί σύμφωνα με τα τελευταία εγκεκριμένα σχέδια και τις τυχόν συμπληρωματικές υποδείξεις, ή βεβαίωση ότι οι τυχόν υποδειγμένες αντιστηρίξεις βρίσκονται στη θέση τους.
- Το πιστοποιητικό θα βρίσκεται πάντα στο εργοτάξιο για ενδεχόμενο έλεγχο από τον επιβλέποντα.
- Υπογεγραμμένο αντίγραφο του παραπάνω πιστοποιητικού παραλαβής ξυλοτύπων υποβάλλεται στον επιβλέπων πριν από κάθε σκυροδέτηση.
- Τυχόν αιτιολογημένες υποδείξεις του επιβλέποντος λαμβάνονται υπόψη και εκτελούνται από τον Επιβλέπων μέσα στα πλαίσια των υποχρεώσεων του για την εκτέλεση του έργου χωρίς πρόσθετη αμοιβή.

6.4.5 ΜΟΡΦΩΣΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Τα επιφανειακά τελειώματα σκυροδέματος διακρίνονται σε:

- Τελειώματα επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των τύπων.
- Τελειώματα ελεύθερων επιφανειών σκυροδέματος τα οποία αναφέρονται σε επιφάνειες που δε βρίσκονται σε επαφή με ξυλοτύπους και στις οποίες η επεξεργασία που τυχόν γίνεται εκτελείται κατά την περίοδο που το σκυρόδεμα είναι ακόμη «πλαστικό».

6.4.5.1 Μόρφωση επιφανειών από ξυλότυπο ή μεταλλότυπο

Γενικά, όλες οι τελειωμένες επιφάνειες πρέπει να είναι καλής ποιότητας χωρίς φωλιές, κενά ή οπές. Μεγάλες ατέλειες μπορούν να προκαλέσουν την απόρριψη της κατασκευής του σκυροδέματος.

Σε βάθος μικρότερο από 40mm από την τελική εκτεθειμένη επιφάνεια σκυροδέματος απαγορεύεται να υπάρχουν μεταλλικά αντικείμενα, εκτός από αυτά που τοποθετήθηκαν ειδικά για να βρίσκονται στην επιφάνεια.

Καμία επιδιόρθωση τελειωμένων επιφανειών δε θα γίνεται εάν πρώτα οι επιφάνειες δεν επιθεωρηθούν από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία πρέπει να επιθεωρήσει τις περιοχές που παρουσιάζουν κυψελώσεις για να αποφασίσει αν πρόκειται για επιφανειακές ατέλειες ή δομικά ελαττώματα. Τα τελευταία πρέπει να επιδιορθώνονται από τον Ανάδοχο και να εγκρίνονται από την Υπηρεσία.

Οι κοιλότητες πρέπει να καθαρίζονται με επιμέλεια και να προετοιμάζονται με ακμές περίπου κάθετες στην επιφάνεια του σκυροδέματος, να τρίβονται οι επιφάνειες για επιδιόρθωση με τσιμεντοπολτό και να γεμίζονται με τσιμεντοκονίαμα και άμμο στις ίδιες αναλογίες με αυτές του σκυροδέματος που επιδιορθώνεται. Το κονίαμα πρέπει να συμπιεστεί καλά ώστε να γεμίσει τελείως την κοιλότητα και να υποβληθεί σε τελείωμα ώστε να παρουσιάζει υφή ίδια με αυτή των γειτονικών επιφανειών.

Οι οπές μετά την αφαίρεση των συνδετικών ράβδων πρέπει να καθαριστούν με επιμέλεια, να διαποτιστούν με νερό και να γεμίσουν με ισχυρή τσιμεντοκονία. Πριν από την εφαρμογή της τσιμεντοκονίας πρέπει να απομακρυνθούν τα ελεύθερα νερά.

Το τελείωμα των επιφανειών σκυροδέματος που προκύπτουν μετά την αποξήλωση των τύπων θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις.

6.4.5.2 Μόρφωση ελεύθερων επιφανειών

Η ελεύθερη επιφάνεια του σκυροδέματος πρέπει να είναι καλά αλφαδιασμένη και συμπυκνωμένη. Στους πυθμένες των δεξαμενών και γενικά όπου δεν πρόκειται να επακολουθήσει πρόσθετη στρώση από σκυρόδεμα ή από άλλο υλικό, η τελικά επιφάνεια πρέπει να είναι ομαλή.

Η διάστρωση θα γίνεται με μυστρί ή με μηχανή και κατά περίπτωση με επίταση τσιμέντου. Μετά την ολοκλήρωση της εργασίας το διάκενο κάτω από κανόνα δοκιμής δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 5mm.

Επιδιόρθωση Επιφανειών Σκυροδέματος

Στην περίπτωση που θα παρουσιαστούν ατέλειες στην επιφάνεια του σκυροδέματος, ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί με δαπάνες του σε επιδιορθώσεις. Για το σκοπό αυτό θα προτείνει για έγκριση όλα τα υλικά που προτίθεται να χρησιμοποιήσει, με τις ειδικές προδιαγραφές του κατασκευαστή.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά ατέλειες ή ζημιές στη μόρφωση του σκυροδέματος επιδιορθώνονται με τους παρακάτω τρόπους:

α) Επιφανειακές κυψελωτές ατέλειες:

- αφαίρεση του χαλαρού υλικού, μέχρις ότου φανεί η υγιής επιφάνεια του σκυροδέματος
- καθαρισμός της επιφάνειας με βούρτσα ή πεπιεσμένο αέρα
- τοποθέτηση με χρήση καλουπιού ή όχι και διάστρωση με μυστρί κονιάματος από μίγμα αντισυρρικνωτικής κονίας συγκολλητικού γαλακτώματος-νερού

β) Σπασίματα από το ξεκαλούπωμα:

- αφαίρεση του χαλαρού υλικού, μέχρις ότου φανεί η υγιής επιφάνεια του σκυροδέματος
- καθαρισμός της επιφάνειας με βούρτσα ή πεπιεσμένο αέρα

- τοποθέτηση με χρήση καλουπιού ή όχι και διάστρωση με μυστρί κονιάματος από μίγμα εποξειδικής ρητίνης χαλαζιακής άμμου

γ) Φυσαλίδες αέρα στην επιφάνεια:

- καθαρισμός της επιφάνειας με βούρτσα ή πεπιεσμένο αέρα
- τοποθέτηση με χρήση καλουπιού ή όχι και διάστρωση με μυστρί κονιάματος από μίγμα αντισυρρικνωτικής κονίας συγκολλητικού γαλακτώματος-νερού
- εξομάλυνση της επιφάνειας με στοκάρισμα με το ίδιο υλικό

6.4.5.3 Στέψη Δεξαμενών

Η στέψη των δεξαμενών στις οποίες κινούνται παλινδρομικές ή περιστρεφόμενες γέφυρες θα πρέπει να κατασκευαστούν και να διαμορφωθούν σύμφωνα με οριζόμενα στον ΚΤΣ σχετικά με τη συντήρηση του σκυροδέματος, τις υποδείξεις του προμηθευτή του εξοπλισμού και της Υπηρεσίας.

Γενικά, η σκυροδέτηση θα πρέπει να γίνεται σε ψηλότερη στάθμη από αυτή που καθορίζεται στη Μελέτη (τουλάχιστον 1cm ψηλότερα από προκαθορισμένη στάθμη μετά τη συμπύκνωση). Το σκυρόδεμα, ενώ είναι ακόμη αρκετά πλαστικό, επαναδονείται σε βάθος περίπου 50cm και το πλούσιο σε κονίαμα υλικό κόβεται στην επιθυμητή στάθμη, λειαίνεται χωρίς περαιτέρω ύγρανση και αν είναι απαραίτητο γίνεται ένα τελικό φινίρισμα της επιφάνειας με βούρτσα.

Η τραχύτητα στη στέψη μπορεί να αυξηθεί με τη διασπορά σκληρών σωματιδίων στο υγρό σκυρόδεμα. Εάν η συντήρηση γίνει με μεμβράνη που σχηματίζεται στην επιφάνεια του σκυροδέματος θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική σύνδεση ακόμη και σε υγρό σκυρόδεμα.

6.5 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

6.5.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το πιο κάτω κείμενο αναφέρεται στις μεταλλικές κατασκευές αφορά στην προμήθεια των υλικών, κατασκευή, βαφή, μεταφορά και πλήρη τοποθέτηση, των μεταλλικών κατασκευών των κτηρίων και αναφέρεται στην ποιότητα των υλικών που θα χρησιμοποιηθούν και τον ενδεδειγμένο τρόπο άρτιας, έντεχνης και ασφαλούς εκτέλεσης του έργου.

6.5.2 ΠΡΟΤΥΠΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Πέραν των όρων του παρόντος τεύχους ισχύουν και οι κατά περίπτωση κανονισμοί ασφαλείας εκτέλεσης έργων κλπ, καθώς και οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές(EN).

6.5.3 ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ

Λαμβάνονται υπόψιν οι Ευρωπαϊκοί Κανονισμοί φορτίσεων οι οποίοι είναι εν ισχύ στην Ελλάδα.

6.5.4 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

6.5.4.1 Γενικά

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι αρίστης ποιότητας, χωρίς βλάβες ή ελαττώματα, κατάλληλα για τον προορισμό τους, σύμφωνα με τα καθέκαστα οριζόμενα και τις οδηγίες της επίβλεψης για την προέλευση, ποιότητα, επεξεργασία και εμφάνιση αυτών και θα έχουν πιστοποιητικά σύμφωνα με τα αντίστοιχα ΕΝ.

Οι ράβδοι και τα ελάσματα έχουν ομοιόμορφη διατομή, θα είναι απόλυτα ευθύγραμμοι και δεν θα παρουσιάζουν ανωμαλίες στις επιφάνειες και στις ακμές τους.

Τα φύλλα θα είναι επίπεδα, ισοπαχή και χωρίς ανωμαλίες (τσακίσματα). Οι δειγματοληψίες, δοκιμασίες και κάθε φύσης έλεγχοι των υλικών ορίζονται κατά την κρίση της Επίβλεψης και ανά πάσα χρονική στιγμή ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος στην άμεση τήρηση των ανωτέρω εντολών και την προσκόμιση των αιτουμένων σχετικών πιστοποιητικών και πορισμάτων. Η Επίβλεψη δύναται να απαγορεύσει τη χρησιμοποίηση υλικών ή τεμαχίων που κρίθηκαν αδόκιμα.

Η μη ενάσκηση ελέγχου ή η μη διάγνωση ελαττωμάτων ή και η προσωρινή αποδοχή των υλικών που χρησιμοποιήθηκαν δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από την ευθύνη και την υποχρέωσή του να καθαιρέσει και ανακατασκευάσει χωρίς αποζημίωση τμήμα ή και το σύνολο του έργου στο οποίο χρησιμοποιήθηκαν αδόκιμα υλικά, οποτεδήποτε και αν διαπιστωθεί τούτο.

6.5.4.2 Δομικός χάλυβας

Ο Χάλυβας που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι καινούριος, χωρίς ίχνη σκωρίας, απαλλαγμένος από λεπίσματα, χωρίς βλάβες ή ελαττώματα, εγγυημένος για τη χημική του σύνθεση, το κατεργάσιμο, την ευαισθησία του σε ψαθυρά θραύση την καταλληλότητά του για συγκόλληση όπου η μελέτη προβλέπει συναρμολόγηση με συγκόλληση και γενικά θα ανταποκρίνεται στις προδιαγραφές που αναφέρθηκαν ανωτέρω.

6.5.4.3 Κοχλίες, περικόχλια, δακτύλιοι

Προκειμένου για τις συνδέσεις με κοχλίωση θα εφαρμοστούν οι αντίστοιχες Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές.

6.5.4.4 Συγκολλήσεις

Όπου από τη μελέτη προβλέπεται συναρμολόγηση με συγκόλληση θα εφαρμοσθούν οι Γερμανικές Πρότυπες Προδιαγραφές DIN 4100, 1913, 8559, 8560, 18800 μέρος 7 και 8363 μέρος 3.

Πριν την έναρξη των συγκολλήσεων θα προσκομισθούν τα απαραίτητα πιστοποιητικά καταλληλότητας όλων των συγκολλητών που θα απασχοληθούν με την συγκεκριμένη κατασκευή.

Οι συγκολλήσεις θα γίνουν σε κανονικές συνθήκες κλειστού εργοστασίου (min θερμοκρασία περιβάλλοντος 10°C).

Η ποιότητα των συγκολλήσεων θα είναι σύμφωνα με τη Προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 25817.

Τα χρησιμοποιούμενα ηλεκτρόδια θα είναι βασικά θα έχουν δε αντοχή τουλάχιστον ίση με την ανώτερη αντοχή των δύο συγκολλούμενων ελασμάτων.

Η διαδικασία συγκόλλησης θα γίνεται σύμφωνα με τη προδιαγραφή ΕΛΟΤ EN 288.

Επί τόπου συγκολλήσεις γενικά δεν επιτρέπονται, εξαιρέσει συνδέσεων δευτερευόντων στοιχείων και πάντα με τη σύμφωνη γνώμη του επιβλέποντος Μηχανικού.

6.5.5 ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ

6.5.5.1 Γενικά

Οι προβλεπόμενες εργασίες θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τα καθέκαστα οριζόμενα, τους κανόνες της τεχνικής, τις Ευρωπαϊκές Προδιαγραφές και τις οδηγίες της Επίβλεψης.

Η κατασκευή θα γίνει σε εργοστάσια πλήρως εξοπλισμένα και οργανωμένα για τέτοιου είδους κατασκευές από εξειδικευμένο προσωπικό του Αναδόχου και υπόκεινται σε εργαστηριακούς ελέγχους υπό τους αυτούς κανονισμούς και όρους που ισχύουν για τα άλλα υλικά.

Η Επίβλεψη δύναται να απορρίπτει κάθε κακότεχνη ή μη σύμφωνη με τις προδιαγραφές εργασία και να επιβάλλει την άμεση αποσύνθεση και ανακατασκευή της, εφαρμοζόμενης της παρ. 4.1 ανωτέρω. Ο Εργοδότης διατηρεί το δικαίωμα να επιθεωρεί με εντεταλμένο μηχανικό ή άλλο εξειδικευμένο άτομο τους χώρους κατασκευής του προμηθευτή, το εργοστάσιο ή και τα εργαστήρια των υποπρομηθευτών.

6.5.5.2 Σχέδια κατασκευών (Shop drawings)

Ο Ανάδοχος πριν την έναρξη των μεταλλικών κατασκευών θα υποβάλλει κατασκευαστικά σχέδια όπου θα φαίνεται η συναρμογή των μεταλλικών κατασκευών με τα υπόλοιπα οικοδομικά στοιχεία, ο τρόπος στερέωσης, η προσαρμογή της επικάλυψης.

Επί των ανωτέρω στοιχείων ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να δώσει οποιεσδήποτε πρόσθετες πληροφορίες και διευκρινίσεις του ζητηθούν από τον Εργοδότη ή τον Επιβλέποντα Μηχανικό. Σε όποια σημεία κρίνεται σκόπιμη ακόμη και η παραμικρή τροποποίηση της Μελέτης τούτου θα υπόκειται σε έλεγχο και έγκριση του Επιβλέποντος Μηχανικού.

Η αποκλειστική ευθύνη του Αναδόχου για την ακρίβεια των σχεδίων κοπής του έργου παραμένει σε αυτόν.

6.5.5.3 Κατασκευή και επεξεργασία

Οι συνδέσεις των μεταλλικών στοιχείων μεταξύ τους αν δεν αναφέρεται διαφορετικά στη μελέτη θα γίνονται με ηλεκτροσυγκόλληση. Τα ηλεκτρόδια που θα χρησιμοποιούνται πρέπει να είναι εγκεκριμένα από επίσημους οργανισμούς και θα είναι βασικού τύπου.

Οι συγκολλήσεις θα γίνονται κατά τον ενδειγμένο τρόπο.

Το μέταλλο της ηλεκτροσυγκόλλησης πρέπει να ανταποκρίνεται στο υλικό των ελασμάτων και συγκεκριμένα θα έχει τουλάχιστον την ανώτερη ποιότητα των δύο συγκολλούμενων στοιχείων να συνοδεύεται από αντίστοιχο πιστοποιητικό. Η κατασκευή και επεξεργασία των μεταλλικών κατασκευών θα εκτελεσθεί αυστηρά σύμφωνα με τις Πρότυπες Προδιαγραφές που αναφέρθηκαν ανωτέρω. Οι μεταλλικές κατασκευές προσκομίζονται στο εργοτάξιο έτοιμες για τοποθέτηση.

Ιδιαίτερα τονίζεται ότι όλα τα τμήματα και τεμάχια των κατασκευών θα συμφωνούν ακριβώς με τα σχέδια και θα πληρούν τους παρακάτω όρους:

- Η κοπή των μεταλλικών τεμαχίων θα γίνεται σύμφωνα με τις διαστάσεις που καθορίζονται στα σχέδια. Τα τεμάχια θα είναι μονοκόμματα και δεν θα μορφώνονται με συναρμογή άλλων, μικρότερων τεμαχίων. Εξαιρέσεις επιτρέπονται μόνο ύστερα από έγκριση της επίβλεψης.

- Η επεξεργασία του υλικού πρέπει να γίνεται σε ψυχρή κατάσταση ή σε ερυθροπύρωση. Απαγορεύεται η επεξεργασία η επιβάρυνση του υλικού σε ενδιάμεση κατάσταση (κυανοπύρωση).
- Τα εκχυλίσματα ελάσεως και οι τυχόν σημάνσεις ελάσεως εντός των επιφανειών επαφής πρέπει να ισοπεδώνονται τελείως. Επίσης στις θέσεις αποκοπής του χάλυβα με ψαλίδι ή φλόγα ή στα σημεία διάτρησης πρέπει να απομακρύνονται με τροχό, πλάνη ή τόρνο το υλικό που έχει βλαφτεί.
- Τα τεμάχια που θα συναρμολογηθούν με κοχλίωση πρέπει να μορφώνονται επακριβώς ώστε οι αρμοί να κλείσουν καλά. Γενικά οι αρμοί πρέπει να υφίστανται ακριβή επεξεργασία ώστε οι επιφάνειες συναρμογής να εφάπτονται τελείως.
- Όλες οι οπές των κοχλιώσεων πρέπει να κατασκευάζονται με τρυπάνι, να έχουν ακριβώς την προδιαγραφμένη διάμετρο και οι αντίστοιχες οπές των διατομών να προσαρμόζονται ακριβώς μεταξύ τους. Στις περιπτώσεις που αναπόφευκτα θα απαιτηθεί κοχλίωση δευτερόντων στοιχείων επί τόπου του έργου η διάνοιξη των οπών θα γίνεται με μαγνητικό δράπανο και όχι με οζυγόνο.
- Οι κάμψεις και στρεβλώσεις ελασμάτων και μορφοελασμάτων πρέπει να εκτελούνται ομαλά, χωρίς να προκαλούνται ρωγμές ή σπασίματα και η σύνδεσή τους με τα άλλα στοιχεία της κατασκευής θα επιτυγχάνεται χωρίς εξαναγκασμό.
- Οι κοχλίες που θα χρησιμοποιηθούν πρέπει να είναι καθαρά διαμορφωμένοι και ο κορμός τους να γεμίζει την αντίστοιχη οπή. Τα περικόχλια δεν πρέπει ούτε να διακλωνίζονται ούτε να στρέφονται δύσκολα λόγω σύσφιξης του κορμού. Οι κεφαλές και τα περικόχλια πρέπει να εδράζονται πλήρως με όλη την προβλεπόμενη επιφάνεια.
- Οι προς συγκόλληση επιφάνειες πρέπει να είναι απαλλαγμένες από λεπίσματα, σκουριές, λίπη, χρώματα και γενικά από κάθε ξένο υλικό.
- Οι συγκολλήσεις θα εκτελούνται υπό κατάλληλες συνθήκες από ειδικευμένους ηλεκτροσυγκολλητές με τα κατά περίπτωση κατάλληλα ηλεκτρόδια, όπως ορίζεται από τις Γερμανικές Πρότυπες Προδιαγραφές.
- Τα τεμάχια της κατασκευής πρέπει να προσαρμόζονται μεταξύ τους επακριβώς. Για το λόγο αυτό τα θλιβόμενα στοιχεία θα υποστούν ιδιαίτερη επεξεργασία. Κανένα τεμάχιο δεν πρέπει να τίθεται υπό τάση εξαναγκασμού και τα κομβοελάσματα πρέπει να λύνονται χωρίς να πάλλονται.

6.5.5.4 Καθαρισμός και επίχριση

Τα στοιχεία της κατασκευής θα αμμοβοληθούν με αμμοβολή βιομηχανικού τύπου και ακολούθως θα καλυφθούν με υλικά προστασίας, εκτός από τις επιφάνειες που έρχονται σε επαφή η εγκιβωτίζονται μέσα σε σκυρόδεμα. Συγκεκριμένα όλες οι μεταλλικές επιφάνειες θα καθαρισθούν με αμμοβολή σε minimum ποσότητας 2,5 SA σύμφωνα με τα Σουηδικά πρότυπα SIS 05 5900 - 1967 (Swedish standard SIS 05 5900 - 1967 Rictorial Surface Preparation Standards for Paintihg Steel Surfaces).

Η minimum θερμοκρασία του μετάλλου κατά τη διαδικασία της αμμοβολής θα είναι 3°C.

Ο minimum χρόνος που θα μεσολαβήσει από τη στιγμή που θα αρχίσει η αμμοβολή μέχρις ότου εφαρμοσθή το πρώτο χέρι αστάρι (primer coat) είναι 4 ώρες εφ' όσον η διαδικασία γίνεται σε χώρο κλειστό ή 2 ώρες εφ' όσον η διαδικασία γίνεται σε χώρο ασκέπαστο (π.χ. εργοτάξιο).

Σε περίπτωση ιδιαίτερα υψηλής υγρής ατμόσφαιρας, ο χρόνος θα συντομευθή σύμφωνα με τις οδηγίες της Επιβλέψεως, η οποία θα έχει τη δυνατότητα επιβλέψεως σε όλους τους χώρους όπου λαμβάνει χώρα η προετοιμασία η αποθήκευση και η βαφή των μεταλλικών επιφανειών. Βασική προϋπόθεση είναι ο χώρος που γίνεται η αμμοβολή και απομονώνεται σαφώς από το

χώρο που θα γίνει η βαφή για την προστασία της καθαρότητας της επιφανείας των μεταλλικών μερών και της ορθής εφαρμογής της βαφής.

Μετά την αμμοβολή θα ακολουθήσει η βαφή στο εργοστάσιο, ως εξής:

α. Στοιχεία που δε θα βαφούν με πυράντοχη βαφή

Πρώτα θα επιχρισθούν οι επιφάνειες με ένα προστατευτικό εποξειδικό Primer τύπου EpoShop (δύο συστατικών) min πάχους 40 μικρών. Στη συνέχεια θα βαφούν οι επιφάνειες με μία στρώση εποξειδικού χρώματος τύπου Eprocolor G min πάχους 100 μικρών. Τέλος θα βαφούν με μία στρώση χρώματος τύπου Novacolor Pu (δύο συστατικών) min πάχους 40 μικρών. Μετά τη συναρμολόγηση της Μεταλλικής Κατασκευής στο τόπο του έργου θα γίνει συμπληρωματική βαφή σε τμήματα που πιθανόν προκύψει οποιαδήποτε ανάγκη επαναβαφής. Όπου απαιτείται θα επακολουθήσει προστασία της Μεταλλικής κατασκευής με πυραντοχή βαφής 30min (τουλάχιστον)

β. Στοιχεία που θα βαφούν με πυράντοχη βαφή

Πρώτα θα επιχρισθούν οι επιφάνειες με ένα προστατευτικό εποξειδικό Primer τύπου EpoShop (δύο συστατικών) min πάχους 40 μικρών. Στην συνέχεια θα βαφούν με μια στρώση πυράντοχη βαφή τύπου Smaltotherm κι έπειτα μια στρώση πυράντοχη βαφή τύπου Polyurethan.

6.5.5.5 Έλεγχος κατά τη διάρκεια της κατασκευής.

Ο Εργοδότης έχει δικαίωμα να επιβλέπει σε κάθε χρονική στιγμή το έργο ώστε να είναι σύμφωνο με τα συμβατικά στοιχεία και τις σχετικές Γερμανικές Πρότυπες Προδιαγραφές. Ο Ανάδοχος θα διαθέτει τα απαραίτητα εργαλεία, μηχανήματα και προσωπικό για τη διενέργεια των ανωτέρω ελέγχων. Αν κατά τον έλεγχο έτοιμων τμημάτων της κατασκευής παρατηρηθούν ελαττώματα υλικών η κατασκευής, ο Ανάδοχος θα τα αντικαταστήσει ανωτέρω η θα εκτελέσει τις απαιτούμενες εργασίες διόρθωσης ύστερα από τη σύμφωνη γνώμη της Επίβλεψης.

Αναλυτικά:

Από τον Ανάδοχο θα προσκομισθούν στον Επιβλέποντα μηχανικό όλα τα σχετικά πιστοποιητικά του Εργοστασίου για τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν (πρότυπες διατομές, ελάσματα κ.λπ) σύμφωνα με την προδιαγραφή DIN 50049-2.

Από αναγνωρισμένο Οίκο ελέγχων θα διεξαχθούν οι κατάλληλοι έλεγχοι και θα προσκομισθούν στον Κύριο του Έργου τα κατάλληλα βάσει προδιαγραφών πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας.

Οι έλεγχοι θα μπορούν να γίνονται στο Εργοστάσιο κατασκευής και επεξεργασίας των μεταλλικών Κατασκευών ανά πάσα στιγμή και θα περιλαμβάνουν τα εξής:

- α) Οπτικό Έλεγχο υλικών και Έλεγχο των πιστοποιητικών του Εργοστασίου Έλασης
- β) Έλεγχο συγκολλήσεων που περιλαμβάνει τόσο τον έλεγχο σωστής εφαρμογής της εγκεκριμένης διαδικασίας συγκολλήσεων, έλεγχο καταλληλότητας των συγκολλητών, έλεγχο προετοιμασίας άκρων συγκολλούμενων ελασμάτων και γενικά προετοιμασίας υλικού κ.λπ.
- γ) Έλεγχο συγκολλήσεων που έχουν περατωθεί με μια από τις αποδεκτές από τις σχετικές προδιαγραφές μεθόδους.
- δ) Έλεγχο Αγκυρίων (διαστασιολογικό, οπτικό)
- ε) Έλεγχο εφαρμογής στο Εργοστάσιο της βάσει των πιο πάνω προδιαγραφών αντισκωρικής προστασίας και χρωματισμού επιφανειών μεταλλικής κατασκευής.
- στ) Έλεγχο του τρόπου συσκευασίας για μεταφορά των κατασκευών πριν αυτές απομακρυνθούν από το Εργοστάσιο.

Ο έλεγχος των συγκολλήσεων στο Εργοστάσιο θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ EN 875.96 EN 1043. 01-96 και 25817-93.

Κατά περίπτωση θα γίνουν οι εξής έλεγχοι συγκολλήσεων:

- Εγκάρσιες ενώσεις (ματίσματα) υποστυλωμάτων και κάτω πελμάτων ζευκτών: Έλεγχος με υπερήχους σε ποσοστό 20%.
- Όλες οι υπόλοιπες συγκολλήσεις: Έλεγχος με υπερήχους σε ποσοστό 10%.
- Ο Επιβλέπων Μηχανικός διατηρεί το δικαίωμα να αυξήσει το επίπεδο των ελέγχων στην περίπτωση που τα αποτελέσματα των ελέγχων δεν είναι απόλυτα ικανοποιητικά.
- Στις θέσεις των ελαττωμάτων θα εκτελείται νέα ραφή μετά από αποξήλωση της παλιάς. Σε περίπτωση εκτεταμένων ατελειών θα δοθούν οδηγίες από τον Επιβλέποντα Μηχανικό.

Στο Εργοτάξιο από τον Επιβλέποντα Μηχανικό θα γίνουν οι εξής έλεγχοι:

- Έλεγχος των τεμαχίων που έχουν ήδη μεταφερθεί για το αν έχουν υποστεί ζημιά (π.χ παραμορφώσεις ή φθορά στην επιφανειακή προστασία).
- Έλεγχος ευθύγραμμων, κατακορυφοτήτων κ.λπ της ανεγειρόμενης κατασκευής.
- Έλεγχος επί τόπου συνδέσεων (συγκολλήσεων ή κοχλιώσεων).

6.5.5.6 Μεταφορές των κατασκευών

Κατά τη διακίνηση, φόρτωση, μεταφορά ή εκφόρτωση των κατασκευών εντός του εργοστασίου ή από το εργοστάσιο στο εργοτάξιο πρέπει οι εργασίες να εκτελούνται με προσοχή, ώστε να μην προκαλούνται παραμορφώσεις των κατασκευών.

Στα σημεία ανάρτησης πρέπει να παρεμβάλλονται ξύλινα παρεμβλήματα επαρκούς πάχους και τα μεταλλικά τεμάχια να προστατεύονται κατάλληλα.

6.5.5.7 Συναρμολόγηση της κατασκευής

Για τη συναρμολόγηση της κατασκευής θα εφαρμοσθούν επακριβώς οι Γερμανικές Πρότυπες Προδιαγραφές και οι Ελληνικοί Κανονισμοί Δομικών Έργων.

Ιδιαίτερα τονίζεται ότι:

Θα γίνεται ακριβής εφαρμογή όσων προβλέπονται από τη Μελέτη. Πρέπει να τηρείται επακριβώς η καθετότης του επιπέδου των κυρίως φορέων που απαγορεύεται να έχουν οποιαδήποτε εγκάρσια απόκλιση. Τα τεμάχια των κατασκευών πρέπει να εφαρμόζουν μεταξύ τους επακριβώς και οι κεφαλές των κοχλιών και τα περικόχλια να εδράζονται σε όλη την προβλεπόμενη επιφάνειά τους.

Τα ικριώματα, οι βοηθητικές κατασκευές, οι γερανοί και γενικά τα μηχανήματα που θα χρησιμοποιήσει ο ανάδοχος πρέπει να πληρούν τους κανονισμούς ασφαλείας, για την τήρηση των οποίων αποκλειστική ευθύνη έχει ο Ανάδοχος.

6.5.6 ΕΦΑΡΜΟΖΟΜΕΝΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Για την συναρμολόγηση και την τοποθέτηση των φύλων απικάλυψης και πλαγιοκάλυψης εφαρμόζονται οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές.

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01: Επιστεγάσεις με μεταλλικά φύλλα αυτοφερόμενα
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-03: Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα άνω χωρίς θερμομόνωση
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-03-00: Επιστεγάσεις με χαλυβδόφυλλα με τραπεζοειδείς νευρώσεις προς τα κάτω και θερμομονωτικές και στεγανοποιητικές στρώσεις

6.6 ΥΠΟΒΑΣΗ – ΜΟΝΩΣΗ ΠΛΑΚΩΝ ΕΠΙ ΕΔΑΦΟΥΣ

Στην περίπτωση των πλακών επί εδάφους, προβλέπεται να μονωθούν ως κάτωθι αφού προηγηθεί η κατασκευή υπάβασης.

Η επιφάνεια του εδάφους που θα προκύψει από τις απαιτούμενες εκσκαφές και επιχώσεις θα κυλινδρωθεί με κατάλληλα μέσα, με την βέλτιστη υγρασία, σε ποσοστό τουλάχιστον ίσο με το 95% της πυκνότητας που λαμβάνεται σύμφωνα με την τροποποιημένη μέθοδο AASHO.

Η μόνωση περιλαμβάνει:

- Στρώση σκύρων σκυροδέματος, καλώς κυλινδρωμένη, πάχους έως 20cm.
- Ισοπεδωτική στρώση άμμου λατομείου, λεπτόκοκκη καλώς κυλινδρωμένη για την εξομάλυνση της επιφάνειας των σκύρων, που θα τα υπερκαλύπτει κατά 2cm.
- Στρώση σκυροδέματος κατηγορίας C12/15, 300kg τσιμέντου.
- Διάστρωση τεντωμένων φύλλων πλαστικού πλάτους 5m, βάρους 200kg/m², νάυλον θερμοκηπίων.
- Στρώση περλιτοδέματος 1:4, πάχους 5cm
- Πλάκες θερμομονωτικού υλικού πάχους 4cm, ή μεγαλύτερου αν προβλέπεται από την Μελέτη Ενεργειακής Απόδοσης.
- Διάστρωση τεντωμένων φύλλων πλαστικού όπως παραπάνω.

6.7 ΤΟΙΧΟΔΟΜΕΣ

Οπτοπλινθοδομές - δρομικές, μπατικές, σενάζ σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-02-02-00:2009

6.8 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ - ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ

6.8.1 ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΤΣΙΜΕΝΤΟΚΟΝΙΑΜΑΤΑ

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00:2009

6.8.2 ΚΟΝΙΟΔΕΜΑΤΑ

Με λεπτό σκυρόδεμα C12/15 των 300 kg τσιμέντου θα κατασκευασθούν, τα δάπεδα που εδράζονται στο έδαφος. Οι κλίμακες – πλατύσκαλα – ράμπες – στηθαία, ανόδου από τον περιβάλλοντα χώρο στο ισόγειο. Επίσης τα πρέκια – σενάζ των πλινθοδομών.

Γαρμπιλόδεμα μέσου πάχους έως 8 cm των 200 kg τσιμέντου με γαρμπίλι διαστάσεων 0,4 έως 1 cm.

Θα κατασκευασθεί ως υπόστρωμα για την έδραση των δαπέδων από πλακίδια και για την εξασφάλιση των προβλεπόμενων τελικών υψομέτρων των δαπέδων ή των απαιτούμενων κλίσεων προς τα σιφώνια στους χώρους W.C.

Κυψελωτό κονιόδεμα προβλέπεται για την δημιουργία των ρύσεων των δωματίων.

Η πρώτη στρώση των 350 kg τσιμέντου/m³ μίγματος βάρους 600 kg/m³ διαστρώνεται στα 2/3 του συνολικού ύψους. Η δεύτερη στρώση 450 kg τσιμέντου ανά m³ στο υπόλοιπο 1/3 του συνολικού ύψους, μετά παρέλευση τουλάχιστον τριών ημερών.

6.9 ΘΕΡΜΟΠΡΟΣΟΨΗ

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-04:2009

6.10 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΤΟΙΧΩΝ Η ΔΑΠΕΔΩΝ ΜΕ ΠΛΑΚΙΔΙΑ

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-02-00:2009

6.11 ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ - ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥΨΗ

6.11.1 ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ ΣΤΕΓΩΝ

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-01-00:2009

6.11.2 ΕΠΙΣΤΕΓΑΣΕΙΣ ΜΕ ΠΑΝΕΛ ΑΥΤΟΦΕΡΟΜΕΝΑ

Τα πετάσματα επιστεγάσεων (φύλλα panels) είναι των ακόλουθων τύπων:

- Πάνελ πάχους 100mm από εξωτερικό χαλυβδοέλασμα 0,5mm, εσωτερικό προβαμμένο χαλυβδοέλασμα 0,5mm RAL 9002, ενδιάμεσα πετροβάμβακας ποιότητας 100kg/m³. Όπου απαιτείται θα πιστοποιείται πυραντοχή min 60' (REI 60) αναλόγως των απαιτήσεων της Μελέτης Παθητικής Πυροπροστασίας.
- Πάνελ πολυουρεθάνης πάχους 60 mm από εξωτερικό χαλυβδοέλασμα 0,5 mm RAL 9002, εσωτερικό προβαμμένο χαλυβδοέλασμα 0,5mm RAL 9002, πολυουρεθάνη πυκνότητας 40Kg/m³.

Λοιπά σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01: 2009

6.11.3 ΠΛΑΓΙΟΚΑΛΥΨΕΙΣ

Τα πετάσματα πλαγιοκάλυψης είναι των ακόλουθων τύπων:

- Πάνελ συνολικού πάχους 80 mm από εξωτερικό χαλυβδοέλασμα 0,5 mm RAL 9002, εσωτερικό προβαμμένο χαλυβδοέλασμα 0,5 mm RAL 9002, ενδιάμεσα πολυουρεθάνη ποιότητας 40 kg/m³.
- Πάνελ συνολικού πάχους 80 mm από εξωτερικό προβαμμένο χαλυβδοέλασμα 0,5 mm RAL 9002, ενδιάμεσα εσωτερικό προβαμμένο χαλυβδοέλασμα 0,5 mm RAL 9002, πετροβάμβακας πυκνότητας 100 kg/m³. Όπου απαιτείται θα πιστοποιείται πυραντοχή κατά EI 60' min ή άλλο αν απαιτηθεί από την Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας.

Λοιπές προδιαγραφές όπως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-05-02-01 και ΕΛΟΤ EN 14509 «Αυτοφερόμενα θερμομονωτικά πάνελ με μεταλλική κάλυψη και από τις δύο όψεις – Βιομηχανικώς παραγόμενα προϊόντα - Προδιαγραφές».

6.12 ΜΟΝΩΣΕΙΣ ΔΩΜΑΤΩΝ

6.12.1 ΓΕΝΙΚΑ

Οι στρώσεις φράγματος υδρατμών, κλίσεων, υγρομόνωσης, θερμομόνωσης και προστασίας, θα κατασκευαστούν επί της φέρουσας πλάκας από οπλισμένο σκυρόδεμα. Όλες οι στρώσεις θα εγκιβωτίζονται στην περίμετρο των κτιρίων, τους αρμούς διαστολής, και τα σημεία διέλευσης εγκαταστάσεων από στηθαία οπλισμένου σκυροδέματος.

6.12.2 ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Στεγανοποίηση δωματίων και στεγών με ασφαλικές μεμβράνες ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-01-01.

Θερμομονώσεις δωματίων ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-06-02-01.

6.12.3 ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

6.12.3.1 Μόνωση Δωματίων Με Απαίτηση Θερμομόνωσης

Στα δώματα που βρίσκονται πάνω από θερμομονωμένους χώρους θα προβλεφθεί θερμομόνωση και υδρομόνωση ως ακολούθως :

1. Κατασκευή περιμετρικού περιθωρίου (λούκι), για την άμβλυνση της γωνίας ανόδου της στεγανωτικής και συγχρόνως ατμοφρακτικής μεμβράνης. Το λούκι διαστάσεων 5x5cm περίπου κατασκευάζεται από τσιμεντοκονίαμα σε 2 στρώσεις. Εντός του τσιμεντοκονιάματος προστίθεται ειδική συγκολλητική, αντιρηγματώδης ρητίνη σε αναλογία 10% επί βάρους χρησιμοποιηθέντος τσιμέντου.
2. Επάλειψη του οπλισμένου σκυροδέματος (πλακών και στηθαίων) με ασφαλικό γαλάκτωμα σε δυο στρώσεις.
3. Θερμομονωτικές πλάκες αφρώδους εξηλασμένης πολυστερόλης πάχους σύμφωνα με την αντίστοιχη μελέτη.
4. Διάστρωση κυψελωτού κονιοδέματος των 450 kg/m³ (μέσου πάχους 15cm) για τη μόρφωση ρύσεων προς τα λούκια συλλογής ομβρίων.
5. Τσιμεντοκονία 600 kg τσιμέντου εξομάλυνσης πάχους 2cm.
6. Επάλειψη της τσιμεντοκονίας και των στηθαίων με μία στρώση ασφαλικού βερνικιού.
7. Επικόλληση εν θερμώ της ασφαλικής μεμβράνης 3,0 kg/m² με επικάλυψη άνω και κάτω φύλλο πολυαιθυλενίου και οπλισμό υαλοπίλημα. Οι κατά πλάτος του ρολλού επικάλυψεις (πλάτους 10 περίπου εκ.) δεν πρέπει να συμπίπτουν ώστε να εμφανίζονται τέσσερις γωνίες στο ίδιο σημείο. Γι' αυτό το λόγο η κάθε σειρά ξεκινά με εναλλαγή διαφορετικού μήκους μεμβράνης (π.χ. μισό ολόκληρο-μισό κλπ.). Η ασφαλική μεμβράνη ανέρχεται στις κατακόρυφες επιφάνειες (στηθαία) σε ύψος 15cm.
8. Επικόλληση εν θερμώ ασφαλικής μεμβράνης με βάρος 4,0 kg/m² με επικάλυψη άνω και κάτω φύλλο πολυαιθυλενίου και οπλισμό. Η δεύτερη αυτή μεμβράνη φέρει οπλισμό πολυεστερικού υφάσματος βάρους 180 gr/m² και ανέρχεται στις κατακόρυφες επιφάνειες (στηθαία) σε ύψος 10 εκ. πάνω από την πρώτη μεμβράνη.
9. Επ' αυτού διαστρώνονται ελεύθερα διηθητικό φύλλο από γεωϋφασμα 150 gr/m² με επικάλυψη στις ενώσεις.
10. Διάστρωση γαρμπιλομωσαϊκού πάχους 5 cm με στεγανοποιητική ικανότητα των 400 kgf τσιμέντων και μεγέθους κόκκων γαρμπιλιού το πολύ 15mm, το οποίο θα λειανθεί με μηχανικό λειαντήρα νωπού σκυροδέματος πριν την έναρξη της πήξης.
11. Περιμετρική στερέωση της μόνωσης και περιθώριο από τσιμεντοκονίαμα.
12. Σιφώνια απορροής. Θα χρησιμοποιηθούν ειδικά σιφώνια απορροής θα συνδεθούν με τις υδρορροές. Τα σιφώνια θα έχουν ειδικές φλάντζες, μεταξύ των οποίων θα εξασφαλίζεται με βίδωμα η στεγανωτική μεμβράνη, ώστε να μην υπάρχει κανείς κίνδυνος για την εισροή νερού στα κάτω της στεγανωτικής μεμβράνης στρώματα.

6.12.3.2 Μόνωση Δωματίων Χωρίς Απαίτηση Θερμομόνωσης

Η κατασκευή θα γίνει όμοια με την προηγούμενη παράγραφο χωρίς την παρεμβολή του θερμομονωτικού στρώματος.

6.12.4 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Θερμομόνωση και υδρομόνωση θα τοποθετούνται παράλληλα με τις λοιπές στρώσεις της κατασκευής έτσι, ώστε να είναι διαρκώς προστατευμένες από μηχανικές κακώσεις, προσβολή από την ηλιακή ακτινοβολία, νερά, υγρασία και λοιπές ανεπιθύμητες επιδράσεις.

Οι εν θερμώ συγκολλήσεις θα εκτελούνται με κατάλληλες συσκευές, (συνιστάται να αποφεύγονται τα ακατάλληλα φλόγιστρα), ώστε να μην καίγονται τα υλικά, υπό κατάλληλες καιρικές συνθήκες και θερμοκρασία περιβάλλοντος μεγαλύτερη των +5°C και γενικά εργασίες επιφανειακών μονώσεων θα εκτελούνται μόνο κάτω από ήπιες καιρικές συνθήκες που δεν επηρεάζουν την ποιότητα και απόδοση των υλικών.

Τα συγκολλούμενα ή συνθετικά φύλλα θα είναι καθαρά και στεγνά. Όμοια καθαρές, στεγνές και γερές, θα είναι και οι επιφάνειες όπου επικολλούνται ασφαλτόπανα ή συνθετικά φύλλα.

Κυκλοφορία ανθρώπων, μονότροχων και άλλων αμαξιδίων, εναπόθεση υλικών, ανέγερση ικριωμάτων και λοιπά πάνω σε στεγανοποιητικές μεμβράνες απαγορεύονται, εκτός αν η υγρομόνωση προστατευθεί με ξύλινο δάπεδο επαρκούς επιφάνειας και πάχους στα υπόψη σημεία και εγκρίνει ο επιβλέπων.

Λεκανές υδρορροών, στόμια και υδρορροές θα τοποθετούνται με μεγάλη προσοχή και επιμέλεια, έτσι ώστε να μην δημιουργούνται αρνητικές κλίσεις. Τα ασφαλτόπανα ή τα συνθετικά φύλλα θα περιβάλλουν και θα επικολλούνται σε ολόκληρη την περίμετρο των λεκανών και στομίων υδρορροών σε ικανοποιητικό πλάτος.

6.12.5 ΑΝΟΧΕΣ

Καμία ανοχή ως προς την φορά των κλίσεων (αρνητικές κλίσεις δεν θα γίνονται δεκτές).

Απόκλιση κατά τον έλεγχο επιπεδότητας στρώσεων κονιοδεμάτων με ευθύγραμμο κανόνα 3m κατά οποιαδήποτε διεύθυνση, όχι μεγαλύτερη από 10mm. Ειδικά για την περιοχή των λεκανών και των στομίων υδρορροών η απόκλιση δεν επιτρέπεται να είναι μεγαλύτερη από 3mm.

6.13 ΔΑΠΕΔΑ

6.13.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στο κεφάλαιο αυτό περιλαμβάνονται όλα τα σχετικά με τις δαπεδοστρώσεις που αναφέρονται στη Τεχνική Περιγραφή.

Τα προβλεπόμενα τελειώματα των εσωτερικών-εξωτερικών δαπέδων είναι:

- Πλακίδια πορσελάνης
- Βιομηχανικά τύπου
- Κατώφλια από πλάκες μαρμάρου, πάχους 3cm.

Όλα τα εσωτερικά δάπεδα θα είναι συνεπίπεδα και δεν θα παρουσιάζουν καμία απολύτως διαφορά κατά τη μετάβαση από τον ένα χώρο στον άλλο ή από το ένα είδος στο άλλο.

6.13.2 ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εγκύκλιος 26/4-10-2012.
- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.

- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.

6.13.3 ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟ ΔΑΠΕΔΟ

Επεξεργασία Βιομηχανικού δαπέδου θα γίνει επί της πλάκας σκυροδέματος. Προβλέπεται επίταση και λείανση της νωπής επιφανείας του σκυροδέματος με σκληρυντικό, σε αναλογία kg/m^2 κατά τις προδιαγραφές του υλικού και σύμφωνα με τα προβλεπόμενα παρακάτω.

Λείανση της άνω επιφανείας του σκυροδέματος, διάστρωση του σκληρυντικού, λείανση και τύπανση δια μηχανικών μέσων και στην συνέχεια κοπή των αρμών σε κάρναβο 4Χ4 έως 5Χ5 εφόσον δεν πρόκειται για πλάκα ορόφου.

- Εξομάλυνση του σκυροδέματος με πήχυ και εργαλεία χειρός, προ του φαινομένου της εφύδρωσης του σκυροδέματος.
- Περαιτέρω εξομάλυνση της επιφανείας του σκυροδέματος με ελικοπτερο όταν το σκυρόδεμα έχει "τραβήξει".
- Επίταση του σκυροδέματος με σκληρυντικό υλικό και συμπίκνωση αυτού με τον λειαντήρα.
- Συνεχείς λειάνσεις του δαπέδου με τον λειαντήρα έως ότου το δάπεδο λειανθεί τελείως.
- Τελική λείανση του δαπέδου με σπάτουλα ή σκούπα.
- Κάλυψη του δαπέδου επί 7 ημέρες με φύλλο πλαστικού ή βρεγμένες λινάτσες για την αγωγή του σκυροδέματος.
- Κοπή αρμών εντός 48 ωρών από την διάστρωση του σκυροδέματος εφόσον τούτο κόβεται χωρίς να καταστρέφονται οι ακμές του αρμού. Οι αρμοί θα έχουν πλάτος 5mm και βάθος 25mm, περίπου, αν δεν αναφέρεται διαφορετικά στην στατική μελέτη.
- Πλήρωση των αρμών με θερμή οξειδωμένη ασφαλτο τύπου 85/25 ή ασφαλική μαστίχη και αφαίρεση της περίσσειας όσο ακόμα αυτή είναι θερμή.
- Έγχρωμη αυτοεπιπεδούμενη εποξειδική επίστρωση υψηλής χημικής και μηχανικής αντοχής. Το υλικό είναι δύο συστατικών, από αυτοεπιπεδούμενη έγχρωμη εποξειδική ρητίνη, πάχους 1.5-3 mm. Η εφαρμογή γίνεται επί της επιφάνειας σκυροδέματος μετά την επεξεργασία του βιομηχανικού δαπέδου ως ανωτέρω.

Λοιπές ιδιότητες:

• Θλιπτική Αντοχή	> 80 N/mm ²	(EN 196-1)
• Καμπτική Αντοχή	>55 N/mm ²	(EN 196-1)
• Πρόσφυση	>1,5 N/mm ²	ISO 4624
• Σκληρότητα Shore D	82	(DIN 53505)
• Αντοχή σε τριβή	40 mg	(DIN 53109)
• Αντοχή σε χημικά		

Συνθήκες Εφαρμογής, Περιορισμοί, Οδηγίες Εφαρμογής σύμφωνα με τις οδηγίες του παρασκευαστή.

Αν προβλέπονται μετά την κατασκευή του δαπέδου άλλες εργασίες ο εργολήπτης θα παίρνει τα κατάλληλα μέτρα ώστε να προστατεύεται το δάπεδο από φθορές (μηχανικές ή χημικές βλάβες και λερώματα).

Το δάπεδο θα πρέπει να παραδοθεί καθαρό.

Διευκρινίζεται ότι η τελική επιφάνεια του δαπέδου θα είναι απόλυτα επίπεδη εφόσον στην μελέτη δεν προβλέπονται ρύσεις. Λοιπά σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-10-01-00.

6.13.4 ΕΡΓΑΣΙΑ

Όπου στα δάπεδα παρουσιάζονται αρμοί εκτός από τους αρμούς διαστολής του κτιρίου, οι αρμοί αυτοί θα είναι πάντοτε παράλληλοι προς τις κύριες διαστάσεις του χώρου. Επίσης όπου εκτός από το τελείωμα του δαπέδου έχει αρμούς και το τελείωμα του τοίχου (π.χ. πλακίδια-πλακίδια, μάρμαρο-μάρμαρο, κ.λπ.) οι αρμοί αυτοί θα συμπίπτουν ή θα εμπλέκονται σε κανονικές ίσιες μεταξύ τους αποστάσεις. Η επιλογή ανήκει στον ανάδοχο και υπόκειται στην έγκριση του εργοδότη. Οι αρμοί θα φαίνονται στις κατόψεις δαπέδων.

6.13.5 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Θα ληφθούν όλα τα μέτρα ώστε κάθε διαδοχική στρώση υπόβασης, υποστρώματος και δαπέδου να είναι επίπεδη, ομαλή, γερή, χωρίς ρηγματώσεις, σαθρά, κενά (κούφια) και να παρέχει τις επιθυμητές αντοχές στην κυκλοφορία. Υποστρώματα με ελαττώματα θα καθαίρονται και θα αντικαθίστανται.

Τα δάπεδα θα είναι απολύτως οριζόντια ή θα παρέχουν τις επιθυμητές κλίσεις (3% ως προς τις σχάρες απορροής).

Η χάραξη των αρμών θα είναι παράλληλη προς τους κύριους άξονες του χώρου και τέτοια ώστε σε κάθε περίπτωση να μην προκύπτουν δυσανάλογα μικρά μεγέθη πλακιδίων ή πλακών στα όρια των χώρων. Η αλλαγή υλικών τελειωμάτων θα γίνεται σε κατώφλια και τα δάπεδα θα είναι απολύτως συνεπίπεδα.

Τα δάπεδα των εσωτερικών χώρων θα είναι κατά 20mm., τουλάχιστον ψηλότερα από εκείνα των εξωτερικών χώρων. Η αλλαγή θα γίνεται με κατάλληλου μεγέθους και διατομής μαρμάρينو κατώφλι.

Όλα τα δάπεδα μετά το τέλος των εργασιών δαπεδόστρωσης θα καθαρίζονται, θα γυαλίζονται και θα προφυλάσσονται κατάλληλα μέχρι την παράδοση του έργου.

Δάπεδα που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις προδιαγραφές αυτές, ελαττωματικά, λερωμένα και με επιφάνεια που δεν είναι τεχνικά και αισθητικά άψογη δεν θα γίνονται δεκτά.

6.13.6 ΑΝΟΧΕΣ

- Απόκλιση από την στάθμη σχεδιασμού σε οποιοδήποτε σημείο της επιφάνειας των δαπέδων max +/- 10mm.
- Απόκλιση μεταξύ των δύο οποιωνδήποτε σημείων του δαπέδου που απέχουν μεταξύ τους 6m, max 5mm.
- Απόκλιση κάτω από οριζόντιο κατά οποιαδήποτε διεύθυνση κανόνα 3m, max 3mm.
- Όπου απαιτούνται κλίσεις ο κανόνας της προηγούμενης παραγράφου τοποθετείται κεκλιμένος κατά την προδιαγραφείσα κλίση.

6.14 ΜΑΡΜΑΡΙΚΑ

6.14.1 ΕΠΕΝΔΥΣΕΙΣ ΒΑΘΜΙΔΩΝ

Οι βαθμίδες των κλιμακοστασίων θα επιστρωθούν με μάρμαρο λευκό. Τα πατήματα θα είναι πάχους 3 cm με στρογγυλεμένη ακμή και τα ρίχτια θα είναι πάχους 2cm με πατούρα, σκοτία, 1x1 cm, κατά μήκος. Στα εξωτερικά σκαλοπάτια τα πατήματα θα τοποθετηθούν με μικρή κλίση, από 1-2%, για την απομάκρυνση των νερών της βροχής. Η τοποθέτηση των μαρμάρων θα γίνει με τσιμεντοκονίαμα των 450kg τσιμέντου πάχους 2cm.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-07-04-00:2009.

6.14.2 ΣΚΑΛΟΜΕΡΙΑ

Προβλέπονται στη βάση των τοίχων που περιβάλλουν τις βαθμίδες και τα πλατύσκαλα των κλιμακοστασίων από σκυρόδεμα. Θα κατασκευασθούν από μάρμαρο λευκό, ίδιο με αυτό των βαθμίδων, πάχους 2cm και ύψους 7cm.

6.14.3 ΣΟΒΑΤΕΠΙ

Το ελάχιστο μήκος θα είναι 1m και κατά τα λοιπά θα τοποθετηθούν όπως τα σκαλομέρια.

6.14.4 ΚΑΤΩΦΛΙΑ

Θα τοποθετηθούν σε όλες τις εξωτερικές πόρτες από μάρμαρο πάχους 3cm. Θα είναι πλάτους όσο το κάσσωμα της πόρτας, χωρίς την πατούρα του θυρόφυλλου. Δεν αφορά τα βιομηχανικά κτίρια.

6.14.5 ΜΑΡΜΑΡΟΠΟΔΙΕΣ

Προβλέπεται να τοποθετηθούν σε όλα τα παράθυρα και υαλοστάσια, όπου τα τοιχώματα είναι από οπτοπλινθοδομές. Θα είναι από μάρμαρο λευκό, πάχους 3cm και θα αποτελούνται από δύο (μέσα-έξω) παράλληλα κατά μήκος τεμάχια, κολλημένα μεταξύ τους στο πάχος τους με κόλλα μαρμάρων ή και εποξειδική.

6.14.6 ΛΕΙΟΤΡΙΨΗ - ΣΤΙΛΒΩΣΗ

Τα σκαλοπάτια θα είναι υποχρεωτικά λειοτριμμένα, για να μην είναι ολισθηρά.

6.15 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ (ΜΕΤΑΛΛΟΥΡΓΙΚΑ ΠΛΗΝ ΦΕΡΟΝΤΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ)

6.15.1 ΓΕΝΙΚΑ

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές αυτές θα κατασκευαστούν όλες οι μεταλλικές κατασκευές στο έργο, δηλ., χαλύβδινα κουφώματα, χειρολισθήρες, σχάρες, πυράντοχα πετάσματα, κ.λπ. όπως καθορίζονται στην Τεχνική Περιγραφή της μελέτης του έργου.

Στις κατασκευές αυτές δεν περιλαμβάνονται οι φέρουσες μεταλλικές κατασκευές (βλέπε τεύχη στατικών) και λοιπές βοηθητικές κατασκευές που περιλαμβάνονται σε άλλα κεφάλαια του τεύχους αυτού.

6.15.2 ΠΡΟΤΥΠΑ -ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εγκύκλιος 26/4-10-2012.
- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και της οδηγίες του ΕΛΟΤ.

6.15.3 ΥΛΙΚΑ

Θα χρησιμοποιηθούν λαμαρίνες και λοιπές σιδηρές διατομές, όπως λάμες, γωνιές κ.λπ. καθώς και κοίλες διατομές SHS, RHS σε συνδυασμό με διατομές IPE και UNP. Οι διατομές θα είναι καθαρές χωρίς παραμορφώσεις, ατέλειες ή άλλα ελαττώματα από το εκάστοτε κατάλληλο κράμα, μορφές και διαστάσεις όπως θα προσδιορίζονται στην εγκεκριμένη μελέτη.

Βιομηχανοποιημένα προϊόντα, όπως βίδες, μπουλόνια, βύσματα στήριξης, ειδικές διατομές, παρεμβύσματα, κ.λπ. θα έχουν χαρακτηριστικά σύμφωνα με την συγκεκριμένη μελέτη και θα υποβάλλονται όπως ορίζεται στα συμβατικά τεύχη για έγκριση εκ των προτέρων από τον εργοδότη.

6.15.4 ΕΡΓΑΣΙΑ

Θα υποβληθούν για έγκριση πλήρεις πίνακες κουφωμάτων και λοιπών μεταλλικών κατασκευών όπως αναφέρεται σε άλλο κεφάλαιο των προδιαγραφών αυτών, καθώς και όλα τα απαραίτητα σχέδια λεπτομερειών.

Όλες οι εργασίες θα εκτελούνται σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια από ειδικευμένους τεχνίτες με τη μεγαλύτερη επιμέλεια.

Οι κολλήσεις θα γίνουν από διπλωματούχους συγκολλητές σύμφωνα με τα Γερμανικά ή τα Βρετανικά εθνικά πρότυπα και θα υποβληθούν δείγματα και λοιπές αποδείξεις ποιότητας και αντοχών από αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Οι κατασκευαστές θα εγκρίνονται από τον εργοδότη. Όποτε είναι δυνατόν ομοειδείς εργασίες να εκτελούνται από τους ίδιους κατασκευαστές.

Όλες οι συνδέσεις διατομών υπό γωνία θα γίνονται κατά τη διχοτόμο είτε με ηλεκτροσυγκόλληση, είτε με ειδικά τεμάχια. Ορατά ματίσματα διατομών (τσοντάρισμα) δεν θα γίνονται δεκτά αν τα μήκη των διατιθέμενων στο εμπόριο διατομών επαρκούν για το μήκος της υπόψη κατασκευής έστω και αν έχουν εκτελεσθεί με ακρίβεια.

Όλα τα απαιτούμενα για τις κατασκευές στοιχεία και μετρήσεις θα λαμβάνονται επί τόπου, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ακρίβεια στις ενώσεις και χωρίς ανωμαλίες, συναρμογές χωρίς διακύμανση της αντοχής των ενωμένων στοιχείων, πλήρης αντοχή και σταθερότητα κατασκευαζόμενων τμημάτων στα προβλεπόμενα φορτία, καλαίσθητες και ανθεκτικές συγκολλήσεις, αποφυγή παραμορφώσεων των μεταλλικών κατασκευών και δημιουργία μόνιμων

τάσεων μεταξύ των διαφόρων τμημάτων τους ή μεταξύ αυτών και άλλων κατασκευών του κτιρίου.

Οι οπές κοχλιώσεων θα είναι ευθυγραμμισμένες μεταξύ τους και θα έχουν τις απαιτούμενες ανοχές. Όλοι οι κοχλίες θα παρουσιάζουν ομαλές επιφάνειες και όπου είναι δυνατόν θα είναι φρεζαριστοί.

Οπές, εγκοπές και λοιπές υποδοχές για εξαρτήματα, στροφείς κ.λπ, θα κατασκευάζονται με τα αντίστοιχα μηχανήματα κοπής και διαμόρφωσης με τη μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια ώστε η εφαρμογή να είναι απόλυτη και η κατασκευή να εμφανίζεται αισθητικά και κατασκευαστικά άρτια.

Μεταλλικά στοιχεία που δεν είναι γαλβανισμένα και πρόκειται να ενσωματωθούν σε σκυρόδεμα, τοιχοδομές, υποστρώματα δαπέδων, κ.λπ. θα χρωματίζονται μετά από πλήρη καθαρισμό (γυαλοχαρτάρισμα, αμμοβολή, κ.λπ.) με κατάλληλο χρώμα ασφαλικής βάσης.

Όλες οι μεταλλικές κατασκευές θα υποστούν καθαρισμό, αντισκωριακή προσ-τασία και χρωματισμό σύμφωνα με το κεφάλαιο «Χρωματισμοί», έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στις επόμενες παραγράφους.

Θα κατασκευαστούν δείγματα των εργασιών σύμφωνα με τις υποδείξεις του επιβλέποντα και τα εγκεκριμένα σχέδια.

Δοκιμές αντοχών και λοιποί έλεγχοι θα διενεργούνται σύμφωνα με τις εντολές παρουσία του επιβλέποντα.

6.15.5 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Τα επιλεγόμενα υλικά θα είναι συμβατά μεταξύ τους, ώστε να αποφεύγεται γαλβανικό φαινόμενο ή διαβρώσεις σε συναρμογές υλικών από ροή νερού, άλλες επιβλαβείς αλληλοεπιδράσεις άλλως θα τοποθετούνται κατάλληλα παρεμβύσματα.

Θα λαμβάνονται όλα τα απαιτούμενα μέτρα προστασίας των τελειωμένων κατασκευών (π.χ. δίπλωμα με χαρτί κ.λπ.) από άλλες επόμενες εργασίες.

Μεταλλικές κατασκευές που έχουν ετοιμασθεί στο εργοστάσιο, θα προσκομίζονται χρωματισμένες με τα κατάλληλα αντισκωριακά αστάρια προστατευμένες όπως περιγράφεται στην σχετική παράγραφο και θα τελειώνουν σε δύο στρώσεις, αφού ενσωματωθούν στο έργο.

6.15.6 ΑΝΟΧΕΣ

Κιγκλιδώματα και κουπαστές κατά τον μήκος άξονα: 3mm, με ευθύγραμμο κανόνα 3 m.

Κιγκλιδώματα αποκλίσεις από την κατακόρυφο: 3mm, στο ύψος του ορόφου.

Απόκλιση στις κάσες: 3 K

Ανοχή στις διαστάσεις των φύλλων : $\pm 0,5$ mm κατά πλάτος και ύψος.

Ανοχή μεταξύ φύλλου και κάσας: 2mm γύρω- γύρω σε όλες τις πόρτες εκτός από τις ειδικές που θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές του κατασκευαστή τους.

Ανοχή μεταξύ κατωφλίου - δαπέδου και φύλλου: 3mm και κατά τα λοιπά όπως στην σχετική παράγραφο.

Καμία ανοχή για εξαρτήματα κ.λπ. στοιχεία του ίδιου τεμαχίου.

6.15.7 ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

6.15.7.1 Σιδερένια Κουφώματα – Πυράντοχα Κουφώματα

Πρόκειται για κουφώματα ανοιγόμενα πλήρη ή με περσίδες ή σταθερά με περσίδες.

Η κάσα είναι από στρατζαριστή γαλβανισμένη λαμαρίνα 1.5mm με σκοτία. Οι περσίδες είναι από στρατζαριστή λαμαρίνα γαλβανισμένη πάχους 2mm. Εσωτερικά των περσίδων θα τοποθετηθεί ανοξείδωτη σίτα.

Τα κουφώματα θα είναι Πυράντοχα, όπου αυτό απαιτείται από την Μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας, και στο βαθμό που αυτή απαιτεί.

Η πυραντοχή των κουφωμάτων θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικό καταλληλότητας για το κούφωμα και τα εξαρτήματά του, όπως ορίζουν οι τρέχουσες διατάξεις πυροπροστασίας κτιρίων.

Λοιπά ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00:2009.

6.15.7.2 Βιομηχανικές Πόρτες/Ρολά

Αντικείμενο

Αφορά στις βιομηχανοποιημένες πόρτες, περιστρεφόμενες σε ρολό που τοποθετούνται σε διάφορα σημεία του έργου.

Πρέπει να καλύπτουν τις προδιαγραφές EN 12424 για αντοχή στο φορτίο ανέμου κατηγορίας 2.

Υλικό Κουρτίνας: Χάλυβας διπλού τοιχώματος πάχους 0,6mm και ενδιάμεσα πολυουρεθάνη κατηγορίας b2.

Επιφάνεια Κουρτίνας: Χάλυβας γαλβανισμένος επιστρωμένος RAL 9002.

Θα διαθέτουν σύστημα ασφαλείας σε περίπτωση πτώσης.

Το ρολό θα κινείται μέσα σε κατάλληλους οδηγούς, οι οποίοι θα φέρουν στις άκρες τους λάστιχο ή βουρτσάκι. Το τελευταίο προφίλ φέρει στο κάτω μέρος στεγανωτικό λάστιχο από PVC στο σημείο επαφής με το έδαφος. Η λειτουργία του ρολού γίνεται ηλεκτροκίνητα με κατάλληλο μηχανισμό.

Κατά τα λοιπά ισχύουν οι ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-02-00:2009.

6.15.7.3 Ανεμόσκαλες

Ανεμόσκαλες τοποθετούνται για την προσπέλαση των δωματίων των ισογείων κτιρίων από τους συντηρητές, όταν αυτό απαιτηθεί.

Κατασκευάζονται από γαλβανισμένες σιδηροσωλήνες Φ2 ½" (βαθμιδοφόροι) και βαθμίδες Φ1 ½" ηλεκτροσυγκολλημένους στις βαθμιδοφόρους.

6.15.7.4 Λοιπές Μεταλλικές Κατασκευές

Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται κάθε είδους μεταλλουργικές εργασίες κατασκευής/τοποθέτησης που απαιτούνται για την κατασκευή του έργου, όπως: εσχάρες κάλυψης,

κιγκλιδώματα (χειρολισθήρες) κλιμακοστασίων, κιγκλιδώματα ασφαλείας, μεταλλική περίφραξη κλπ.

6.15.7.5 Κιγκλιδώματα Ασφαλείας

Τα κιγκλιδώματα ασφαλείας κατασκευάζονται από συνδυασμό λαμών σιδήρου και σωληνωτών διατομών. Κουπαστή Ø 2 ins, ορθοστάτες 50x50mm ανά 1–1.20m και τρεις οριζόντιες βέργες Ø 1, ½ ins.

6.15.7.6 Εξωτερικά Παράθυρα Και Πόρτες Αλουμινίου

Στα ανοίγματα θα τοποθετηθούν παράθυρα και πόρτες αλουμινίου σύμφωνα με τον πίνακα κουφωμάτων και τα σχέδια λεπτομερειών, που θα υποβληθούν και εγκριθούν.

Θα έχουν τέτοια μορφή, ώστε να εφαρμόζουν ακριβώς στις διατομές και θα στερεώνονται με βίδες αντίστοιχης ποιότητας (ανοξείδωτες, επικαδμιωμένες, επιψευδαργυρωμένες), ώστε να εξασφαλίζεται η άκαμπτη σύνδεση με τα πλαίσια, η στεγανότητα και η ομαλή αθόρυβη λειτουργία των κουφωμάτων.

Τα κουφώματα θα έχουν αντοχή στην ηλιακή ακτινοβολία και τις περιβαλλοντικές συνθήκες. Η εμπειρία έχει αποδείξει ότι, σε ότι αφορά ειδικά στα εξωτερικά παρεμβύσματα (π.χ. λάστιχα τζαμιών), είναι αδύνατον να υπάρχει απόλυτη και σε βάθος χρόνου υδατοστεγανότητα. Γι αυτό επιβάλλεται η χρήση αρμόκολλας για την συγκόλληση των ενώσεων των προφίλ και ανοίγμα οπών απορροής υδάτων εσωτερικά του φύλλου στην πάνω και στην κάτω τραβέρσα.

Στην κάτω τραβέρσα για την αποστράγγιση των νερών, στην πάνω τραβέρσα για να βοηθά η πίεση του αέρα στην πλήρη αποστράγγιση και στον εσωτερικό αερισμό του κουφώματος σύμφωνα με τις οδηγίες του παραγωγού συστήματος.

Κατά τα λοιπά οι Τεχνικές Προδιαγραφές των κουφωμάτων αλουμινίου περιγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-03-00.

6.16 ΞΥΛΙΝΕΣ ΣΤΕΓΕΣ

6.16.1 ΞΥΛΙΝΑ ΖΕΥΚΤΑ

Η σύνδεση του ζευκτού με τα δονικά στοιχεία του κτιρίου πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μεταβιβάζονται με ασφάλεια τα φορτία της στέγης στο φέροντα οργανισμό του κτιρίου και ταυτόχρονα να εξασφαλίζεται η στέγη από ανύψωση ή παραμορφώσεις λόγω ανεμοπιέσεων.

Το ζευτκό στερεώνεται στις περιμετρικές δοκούς του κτιρίου ή σε διαζώματα (σενάζ) σκυροδέματος που κατασκευάζονται στην άνω περίμετρο των φερουσών τοιχοποιιών.

Βασική προϋπόθεση για την ασφαλή μεταβίβαση των φορτίων της στέγης στο κτίριο αποτελεί η κεντρική στήριξη των ακραίων κόμβων του ζευκτού στις δοκούς ή στους τοίχους του κτιρίου.

6.16.2 ΕΛΕΓΧΟΙ

Τα ξύλινα τεμάχια ελέγχονται ως προς τα ελατώματά τους και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους πριν τη χρήση τους στην κατασκευή. Ο Ανάδοχος προσκομίζει στην Υπηρεσία πιστοποιητικό του φούρνου ξήρανσης. Οι βασικές ιδιότητες που εξετάζονται σε ένα ξύλο πριν αυτό χρησιμοποιηθεί στις δομικές κατασκευές είναι οι ακόλουθες:

- πυκνότητα

- σκληρότητα
- μηχανική αντοχή
- ελαστικότητα και ευκαμψία
- υγροσκοπιμότητα
- συρρίκνωση ή συστολή

Τα κατασκευασμένα πλαίσια ελέγχονται ως προς την ακρίβεια των διαστάσεων τους, τη δομή τους, τη θέση του (ράμμα, αλφάδια) και τη στερέωσή τους.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για τον έλεγχο των σωστών περιβαλλοντικών συνθηκών για τη διεξαγωγή των εργασιών.

Δε θα εκτελούνται εργασίες υπό δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες, εκτός αν ο Ανάδοχος προτείνει και η Υπηρεσία εγκρίνει τη λήψη προστατευτικών μέτρων.

6.17 ΥΑΛΟΠΙΝΑΚΕΣ

Οι χρησιμοποιούμενοι υαλοπίνακες στο έργο θα καθοριστούν στη Μελέτη Εφαρμογής ανάλογα με την διατομή του κουφώματος στην οποία θα εφαρμοστούν, καθώς και τη μελέτη ΚΕΝΑΚ για τα κτίρια Διοίκησης και Οικίσκων ελέγχου.

Όλοι οι υαλοπίνακες θα έχουν διαστάσεις που θα εξασφαλίζουν επαρκή υποδοχή μέσα στα πλαίσια για τα οποία προορίζονται. Οι υαλοπίνακες στερεώνονται πάντοτε περιμετρικά με τέτοιο τρόπο ώστε με την επίδραση του ιδίου βάρους, της χρήσης και του ανέμου να μην μπορούν ποτέ να φύγουν από τη θέση τους.

Η στερέωση των υαλοπινάκων στα κουφώματα αλουμινίου γίνεται με παρεμβύσματα πλαστικά ή από νεοπρέν σκληρότητας 40-55β. Μονοί υαλοπίνακες πάχους 4 mm για τους καθρέπτες των W.C. όλων των χώρων.

Εφαρμόζονται όσα προδιαγράφονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-08-07-01,02,03.

Πυράντοχοι υαλοπίνακες

Ειδικοί πυράντοχοι υαλοπίνακες τοποθετούνται μεταξύ γειτονικών πυροδιαμερισμάτων και στις πυράντοχες πόρτες ή παράθυρα, σύμφωνα με τη μελέτη Παθητικής Πυροπροστασίας.

6.18 ΣΦΡΑΓΙΣΗ ΑΡΜΩΝ

Σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-04-05-00

6.19 ΞΥΛΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

6.19.1 ΕΣΩΤΕΡΙΚΕΣ ΘΥΡΕΣ ΠΡΕΣΣΑΡΙΣΤΕΣ

Όλες οι εσωτερικές πόρτες (γραφείων, WC κλπ) που εντάσσονται σε τοιχώματα οπτοπλινθοδομών ή γυψοσανίδων, πλην μηχανοστασίων, συνεργείων και Εργοστασίου, θα είναι πρεσσαριστές.

Οι κάσες θα κατασκευασθούν από στραντζαριστή λαμαρίνα πάχους 2mm και πλάτους καλύπτοντος το πάχος της τοιχοδομής συμπεριλαμβανομένων των επιχρισμάτων της, με λάστιχο χωρίς σκοτία.

Η στερέωση των κασών στην τοιχοποιία οπτοπλινθοδομής θα γίνει με τζινέτια και η πλήρωση τους με υγρό σκυρόδεμα.

Τα θυρόφυλλα θα είναι συνολικού πάχους 45mm, θα αποτελούνται από ξύλινο πλαίσιο Σουηδικής ξυλείας, καλά ξηραμένης, ζωηρού χρώματος, με ίνες πυκνές και ευθείες, πάχους 35mm και δύο φύλλα κόντρα πλακέ πάχους 5mm το κάθε ένα και επένδυση φορμάικας.

6.19.2 ΚΛΕΙΔΑΡΙΕΣ – ΧΕΙΡΟΛΑΒΕΣ - ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

Χειρολαβές

Σε γραφεία, βοηθητικούς χώρους, πλακέτα και χειρολαβές. Στα W.C. προσωπικού θα υπάρχουν πόμολα και μηχανισμοί ασφαλείας.

Κλειδαριές

Οι ομφαλοί των κλειδαριών θα είναι ασφαλείας. Οι κλειδαριές θα είναι σύμφωνα με τις προδιαγραφές DIN 18251, αποτελούμενες από κλειστό κουτί για διαμπερή στήριξη των ροζετών. Τα πρόσωπα των κλειδαριών θα είναι από ανοξείδωτο ατσάλι ή αντίστοιχο υλικό από πλευράς αντοχής και αισθητικής και οι βίδες στήριξης της κλειδαριάς είναι γαλβανισμένες.

Τα WC θα έχουν κλειδαριές με ένδειξη κατάληψης χώρου.

6.19.3 ΕΡΜΑΡΙΑ

Τα ερμάρια διαφόρων τύπων τοποθετούνται στο έργο πλήρως κατασκευασμένα, αφού τελειώσουν τα δάπεδα, τα τελειώματα των τοίχων και οι ψευδοροφές.

Τα κιβώτια των ερμαρίων κατασκευάζονται από μοριοσανίδες με αμφίπλευρη επένδυση μελαμίνης πάχους 16mm ή 19mm, κατά περίπτωση με ειδική διατομή από PVC που συναρμολογείται με εντορμία στα εμφανή σόκορα.

Τα φύλλα τους κατασκευάζονται από πλακάτζ πάχους 16mm ή 19mm κατά περίπτωση, επενδεδυμένο εκατέρωθεν με φορμάικα και περιμετρικά με πηχάκι PVC 2mm.

Το κάτω μέρος των ερμαρίων που εδράζονται στα δάπεδα διαμορφώνεται ως συνέχεια του σοβατεπιού των χώρων όπου εγκαθίστανται. Στους χώρους όπου τα δάπεδα είναι από πλαστικό επικολλάται στη βάση των ερμαρίων πλαστικό σοβατεπί. Στους χώρους με δάπεδο από πλακίδια, επικολλάται λωρίδα από αλουμίνιο, ανοδειωμένη στο φυσικό της χρώμα ή ηλεκτροστατικά χρωματισμένη πάχους 1.5mm και πλάτους, όσο το ύψος του σοβατεπιού.

Γενικά οι αρμοί μεταξύ δαπέδων και ερμαρίων σφραγίζονται με μαστίχη σιλικόνης.

Σιδηρικά, κλπ.

Θα τοποθετηθούν μεντεσέδες κρυφοί στα ανοιγόμενα φύλλα.

Θα τοποθετηθούν χειρολαβές αλουμινίου ή εγχρώμου πολυαιθυλενίου ανοδιωμένες ή ηλεκτροστατικά χρωματισμένες κυκλικής διατομής διαμέτρου, τουλάχιστον 8mm και σχήματος Π, μήκους 6cm περίπου τουλάχιστον, με ροζέττα.

Όπου απαιτείται τοποθετούνται τυποποιημένες σχάρες εξαερισμού από έγχρωμο πολυαιθυλένιο ή αλουμινίου με ανοδίωση 20 μικρών στο φυσικό του χρώμα ή ηλεκτροστατικά χρωματισμένο.

Σωλήνες μεταλλικές, επιχρωμιωμένες, διαμέτρου 21mm, τοποθετούνται σε όλα τα ερμάρια ιματιοθηκών.

Κλείθρα ασφαλείας της ίδιας εταιρείας παραγωγής με τις λοιπές κλειδαριές τοποθετούνται σε ανοιγόμενα φύλλα σε αναλογία 1:3 για κάθε ερμάριο και στα ερμάρια των ιματιοθηκών.

Κλειδαριές και κύλινδροι κλειδαριών, θα είναι άριστης ποιότητας χωνευτού τύπου, μη οξειδούμενοι, αξιόπιστοι, εύκολοι στο χειρισμό που θα ανταποκρίνονται στις ανάγκες του Έργου.

Τα ερμάρια οριζοντιώνονται και κατακορυφώνονται κατάλληλα με σφήνες και στη συνέχεια αγκυρώνονται. Οι κατακόρυφοι αρμοί στα άκρα τους καλύπτονται τελικά από αρμοκάλυπτρα ή σφραγίζονται με ακρυλική μαστίχη.

Τα αρμοκάλυπτρα θα χρωματιστούν όπως προδιαγράφεται στο κεφάλαιο περί χρωματισμών.

Οι πάγκοι εργασίας θα είναι κατασκευασμένοι από μοριοσανίδα, ελάχιστου πάχους 29mm.

Λοιπά ως ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-09-01-00.

6.20 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ

6.20.1 ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Αφορά τους:

- Χρωματισμούς εσωτερικών τοίχων
- Χρωματισμούς ξύλινων επιφανειών
- Χρωματισμούς σιδηρερών επιφανειών
- Χρωματισμούς ορατών επιφανειών γυμνού σκυροδέματος και εξωτερικών τοίχων

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση μελέτη επιλογής χρωματισμών πριν από κάθε εργασία αυτού του είδους. Ο συντονισμός παράπλευρων εργασιών αποτελεί μέρος της ευθύνης του Αναδόχου.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να κάνει δείγματα με δικές του δαπάνες, για τον καθορισμό των τελικών χρωματισμών.

6.20.2 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΓΥΜΝΟΥ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΟΣ ΟΠΛΙΣΜΕΝΟΥ Η ΑΟΠΛΟΥ

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται διακρίνονται στις εξής κατηγορίες:

- Υλικά επίστρωσης με βάση την άσφαλτο (διαλυτά σε νερό ή διαλύτες) για σκυροδέματα σε επαφή με το έδαφος, το νερό και την υγρασία.
- Οργανικά υλικά συνθετικών ρητινών ανθεκτικά στα αλκάλια, διαλυτά σε νερό (ΕΛΟΤ 924) ή διαλύτες (ΕΛΟΤ 884-1 και ΕΛΟΤ 884-2) και πιγμέντα για βάση (αστάρωμα), ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις, ανθεκτικά στην ηλιακή ακτινοβολία.

- Οι επιστρώσεις βάσης (αστάρωμα), οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις χρωματισμού και διακόσμησης θα είναι συμβατές μεταξύ τους, ώστε να αποτελούν ενιαίο σύστημα προστασίας και χρωματισμού των επιφανειών από σκυρόδεμα που θα εξασφαλίζει τα απαιτούμενα πάχη επίστρωσης και θα παρέχει την κατά περίπτωση απαιτούμενη προστασία των κατασκευών.

Όλα τα υλικά βάσης, οι ενδιάμεσες και τελικές επιστρώσεις θα προέρχονται από τον ίδιο παραγωγό, εκτός αν συναινεί ο εργοδότης σε αλλαγή ή πολλαπλότητα.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-01-00:2009.

6.20.3 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ ΕΠΙΧΡΙΣΜΑΤΩΝ

Αφορά τις ελάχιστες απαιτήσεις ποιότητας υλικών και οι κανόνες έντεχνης κατασκευής επί τόπου λεπτότατων έγχρωμων ή άχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία (τοίχοι, δάπεδα) επικαλυμμένα με κονιάματα, με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα υλικά οργανικής βάσης με σκοπό την προστασία, το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι προδιαγραφές των υλικών που χρησιμοποιούνται, η μέθοδος εκτέλεσης εργασιών κλπ αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-02-00:2009.

6.20.4 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΣΙΔΗΡΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Αφορά τον καθορισμό των κανόνων έντεχνης κατασκευής επί τόπου λεπτότατων έγχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία από σίδηρο και τα κράμματά του με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα οργανικά υλικά επίστρωσης με σκοπό την προστασία από σκουριά, το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε συνηθισμένα κτιριακά έργα και αφορούν επιστρώσεις με υλικά (αντισκωριακά και χρώματα) που χρησιμοποιούνται ευρέως. Το είδος, το τελείωμα (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ.) και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων θα καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου. Ομοίως θα καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για υλικά με ειδικές ιδιότητες, π.χ. αντιστατικά, αντιολισθητικά, αντιπυρικά, αντιγκράφιτι, αυξημένη αντοχή σε οξέα, ορυκτέλαια, υψηλές θερμοκρασίες κλπ. Η αντισκωριακή προστασία θα είναι συμβατική για περιβάλλον RC4.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00:2009.

6.20.5 ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ ΞΥΛΙΝΩΝ ΕΠΙΦΑΝΕΙΩΝ

Αφορά τον καθορισμό των κανόνων των ελάχιστων απαιτήσεων ποιότητας υλικών και των κανόνων έντεχνης εφαρμογής επί τόπου του έργου λεπτότατων άχρωμων ή έγχρωμων επιφανειακών επιστρώσεων σε οικοδομικά στοιχεία από φυσικό ή συνθετικό ξύλο με τυποποιημένα βιομηχανικώς παραγόμενα οργανικά υλικά επίστρωσης με σκοπό την προστασία αυτών από φυτικούς και ζωικούς οργανισμούς, τις περιβάλλουσες συνθήκες, καθώς και το τελείωμα και την διακόσμησή τους.

Οι κανόνες του παρόντος εφαρμόζονται σε συνηθισμένα κτιριακά έργα και αφορούν επιστρώσεις με υλικά (συντηρητικά και χρώματα) που χρησιμοποιούνται ευρέως. Το είδος, το τελείωμα (στιλπνό, ημίστιλπνο, ματ κλπ.) και η απόχρωση των λεπτότατων επιστρώσεων θα καθορίζονται στα σχέδια και τις περιγραφές του έργου. Ομοίως, θα καθορίζεται και τυχόν απαίτηση για υλικά με ειδικές ιδιότητες π.χ. αντιολισθητικά, αντιπυρικά, αντιγκράφιτι κλπ.

Κατά τα λοιπά ισχύουν όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00:2009.

6.21 ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ

6.21.1 ΓΕΝΙΚΑ

Αφορά όλα τα σχετικά με τις ψευδοροφές που πρόκειται να εγκατασταθούν στο έργο, όπως αυτές περιγράφονται στην Τεχνική Περιγραφή.

Στις κατασκευές αυτές δεν περιλαμβάνονται οποιοσδήποτε βοηθητικές κατασκευές ανάρτησης άλλων εγκαταστάσεων στο χώρο μεταξύ φέρουσας πλάκας και ψευδοροφής ή κάτω από τις ψευδοροφές.

Οι κατασκευές αυτές (ψευδοροφές) νοούνται τελειωμένες με όλα τα εξαρτήματά τους και με ενσωματωμένα άλλα στοιχεία του έργου όπως φωτιστικά σώματα, στόμια θυρίδες επίσκεψης, κ.λπ.

Οι κατασκευές αυτές θα αποτελούν ενιαία συστήματα και εφόσον είναι ομοειδείς θα προέρχονται από τον ίδιο κατασκευαστή στο σύνολό τους.

Προβλέπονται ψευδοροφές με τελικό υλικό από:

- Πλάκες γυψοσανίδας
- Ψευδοροφή από πλάκες ανθυγρής γυψοσανίδας
- Ψευδοροφή από πλάκες ορυκτών ινών
- Ψευδοροφή από διάτρητες λωρίδες/πλάκες αλουμινίου

6.21.2 ΠΡΟΤΥΠΑ - ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ

Η ιεράρχηση ισχύος εφαρμογής προτύπων ή τεχνικών προδιαγραφών είναι η ακόλουθη:

- Ελληνικές τεχνικές προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) εγκύκλιος 26/4-10-2012.
- Τις Ευρωπαϊκές οδηγίες για όσα από αυτά τα σχετικά πρότυπα της Ευρωπαϊκής Ένωσης (Ε.Ε.) έχουν καταστεί υποχρεωτικά.
- Τα πρότυπα των λοιπών κρατών μελών της Ε.Ε. ή τα ισχύοντα διεθνή πρότυπα και ειδικότερα τα πρότυπα της χώρας προέλευσης του υλικού για όσα από αυτά δεν υπάρχουν αντίστοιχα Ευρωπαϊκά ή Ελληνικά.
- Υπόλοιπα Ελληνικά Πρότυπα και τις οδηγίες του ΕΛΟΤ.

6.21.3 ΥΛΙΚΑ

- Γυψοσανίδες κοινές ή ανθυγρές ή πυράντοχες, ανάλογα με τις απαιτήσεις των μελετών τοποθετημένες, επί ομοεπίπεδου σκελετού από γαλβανισμένες μεταλλικές διατομές και αναρτήσεις.
- Πλάκες ορυκτών ινών
- Λωρίδες αλουμινίου
- Θυρίδες επίσκεψης
- Σκελετός ανάρτησης, αναρτήρες, γωνιακά στηρίγματα, κ.λπ. μικροεξαρτήματα από στραντζαριστές διατομές γαλβανισμένου χαλυβδόφυλλου πάχους τουλάχιστον 0.6mm.

Όλα τα εμφανή τμήματα θα είναι χρωματισμένα με ηλεκτροστατική βαφή σε απόχρωση ίδια με εκείνη των ψευδοροφών.

- Αναρτήρες συνεχούς ρύθμισης από γαλβανισμένο σύρμα 4mm ή στραντζαριστό γαλβανισμένο έλασμα αναλόγως της φέρουσας ικανότητας και της αντοχής σε φωτιά του συστήματος.
- Μικροεξαρτήματα ματίσματος, διασταύρωσης, στερέωσης (clips), σύνδεσης, μόρφωσης αρμών, κ.λπ. από της ίδιας ποιότητας υλικό. Βύσματα αγκύρωσης πλαστικά ή μεταλλικά ανάλογα με την φέρουσα ικανότητα και την αντοχή σε φωτιά του συστήματος. Βίδες μη οξειδούμενες γαλβανισμένες, ανοξείδωτες, κ.λπ).
- Όλα στα απαραίτητα λοιπά υλικά και εργασίες για την ολοκλήρωση των ψευδοροφών,

6.21.4 ΣΚΕΛΕΤΟΣ

Ο σκελετός στήριξης της ψευδοροφής αναρτάται από τη δομική οροφή ανεξάρτητα από άλλες κατασκευές, πρέπει να έχει την απαιτούμενη ευστάθεια για όλα τα ύψη ανάρτησης και να μπορεί να ρυθμίζεται εύκολα ως προς το ύψος.

Στις περιπτώσεις όπου η στήριξη είναι χωριστή από το σύστημα κανάβου, θα πρέπει να υπάρξει η δυνατότητα ρυθμίσεων, έτσι ώστε αυτά τα στοιχεία να ευθυγραμμίζονται με το τελείωμα της οροφής. Το σύστημα που θα χρησιμοποιηθεί θα πρέπει να επιτρέπει την εύκολη αφαίρεση των στοιχείων αυτών για λόγους συντήρησης, χωρίς να προκαλούνται φθορές στα τελειώματα ή διαταραχές στο σύστημα στήριξης της ψευδοροφής.

Ο σκελετός της ψευδοροφής πρέπει να μπορεί να παραλάβει όλα τα μεταβιβαζόμενα φορτία που θα προκύψουν από αποσυναρμολογούμενα χωρίσματα, από εξαρτήματα φωτισμού, από στόμια εισαγωγής και εξαγωγής αέρος κτλ, χωρίς παραμορφώσεις, στρεβλώσεις ή άλλες ζημιές.

6.21.5 ΨΕΥΔΟΔΟΡΟΦΗΣ ΓΥΨΟΣΑΝΙΔΑΣ

Για τα στοιχεία γύψου που χρησιμοποιούνται στις ανηρτημένες ψευδοροφές από γυψοσανίδα ισχύει το EN 14246, ενώ γενικά για τις κατασκευές από γυψοσανίδα το ΕΛΟΤ 1296. Για τις ψευδοροφές γενικά ενδείκνυται η χρήση ηχοαπορροφητικής γυψοσανίδας.

Κάθε 12 m – 15 m κατασκευάζεται αρμός διαστολής.

Η ψευδοροφή θα αποτελείται από τα ακόλουθα στοιχεία:

- Βασικό σκελετό (κύριοι οδηγοί ανάρτησης) από οριζόντιες γαλβανισμένες χαλύβδινες διατομές (κανάλια) πάχους κατά τα κατασκευαστικά σχέδια, σε σχήμα Π με νευρώσεις. Οι διατομές κατανέμονται σε αποστάσεις που ορίζονται από τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής και αναρτώνται από την οροφή με κατάλληλους αναρτήρες γρήγορης ρύθμισης ύψους και γαλβανισμένες βέργες, που τοποθετούνται ανά 1m και στερεώνονται στην οροφή είτε με μπετονόκαρφα, είτε με κατάλληλες βίδες μέσα σε πλαστικά βύσματα. Μετά τη ρύθμιση του ύψους (οριζοντίωση), οι διατομές σταθεροποιούνται και στερεώνονται στους περιμετρικούς τοίχους με γαλβανισμένα στηρίγματα, πλαστικά βύσματα και βίδες.
- Φέροντα σκελετό (οδηγοί στερέωσης) από διατομές όπως παραπάνω, που τοποθετούνται κάθετα προς τις διατομές του βασικού σκελετού, κατανέμονται σε αποστάσεις 50 cm για πάχος γυψοσανίδας μέχρι 10 mm και σε αποστάσεις 60 cm για μεγαλύτερο πάχος γυψοσανίδας. Με τις διατομές του βασικού σκελετού συνδέονται με γαλβανισμένους μεταλλικούς συνδετήρες ανάρτησης. Οι ακραίοι οδηγοί τοποθετούνται σε μέγιστη

απόσταση 10 cm από τον τοίχο, προς τον οποίο είναι παράλληλοι. Στην περίπτωση εξωτερικού τοίχου που μονώνεται ή / και επενδύεται εσωτερικά, η απόσταση αυτή μπορεί να αυξηθεί στο 1/3 της αξονικής απόστασης των ενδιάμεσων οδηγών.

- γ. Επένδυση με γυψοσανίδες με λοξά άκρα, τοποθετημένες και στερεωμένες με κατάλληλες βίδες στο σκελετό σύμφωνα με τα σχέδια και τις προδιαγραφές του υλικού. Οι γυψοσανίδες κόβονται σε τέτοια μεγέθη, ώστε να προσαρμόζονται στις αποστάσεις των δοκίδων του σκελετού. Η στερέωση των γυψοσανίδων ξεκινά από τη γωνία που εφάπτεται σε τοίχο ή σε ήδη στερεωμένη γυψοσανίδα. Τα σημεία στερέωσης απέχουν από την ακμή της γυψοσανίδας τουλάχιστον 10 mm, ενώ μεταξύ τους η μέγιστη απόσταση είναι 20 cm. Πριν την τοποθέτηση των γυψοσανίδων τοποθετείται το θερμομονωτικό υλικό με φράγμα υδρατμών προς το χώρο που θερμαίνεται.

Στις ακμές θα τοποθετηθούν γωνιόκρανα.

Οι αρμοί μεταξύ των διαδοχικών φύλλων θα στοκαριστούν.

Για τη διαμόρφωση κλιμακωτών ψευδοροφών (σε πολλά επίπεδα), οι σκελετοί των τμημάτων αναρτώνται σε διαφορετικά ύψη. Για τη σύνδεση των διαφορετικών επιπέδων χρησιμοποιούνται λοξά ή κατακόρυφα «ρίχτια» από γυψοσανίδα τα οποία συνδέονται με τα οριζόντια στοιχεία με γωνιακούς μεταλλικούς οδηγούς.

Στην περίπτωση που η δομική οροφή δεν είναι από σκυρόδεμα ή σιδηροκατασκευή αλλά αποτελείται από ξύλινα ζευκτά, τα ελάσματα ή οι ντίζες ανάρτησης βιδώνονται στον οριζόντιο ελκυστήρα ανά 60 cm.

Στην περίπτωση που απαιτείται ανάρτηση μεμονωμένων φορτίων από την ψευδοροφή, αν αυτά είναι μικρότερα από 2 kg, μπορούν να στερεωθούν σε τυχαίο σημείο της γυψοσανίδας. Αν πρόκειται για φορτίο μεταξύ 2 kg – 10 kg, το εξάρτημα βιδώνεται σε κάποιο μεταλλικό οδηγό. Φορτία μεγαλύτερα από 10 kg αναρτώνται απευθείας από τη δομική οροφή.

6.21.6 ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ ΟΡΥΚΤΩΝ ΙΝΩΝ

- α. Οι πλάκες ορυκτών ινών θα είναι διαστάσεων 600x600 mm πάχους κατ' ελάχιστον 19 mm.
- β. Οι πλάκες είναι από συμπίεσμένες ορυκτές ίνες χωρίς αμίαντο.
- γ. Ο σκελετός θα αποτελείται από γαλβανισμένο σύστημα ανάρτησης που θα περιλαμβάνει κύριους και “κουμπωτούς” εγκάρσιους οδηγούς, οι οποίοι σχηματίζουν κάναβο. Οι οδηγοί είναι ράβδοι διατομής «Τ», διαμορφωμένοι με εξέλαση χαλύβδινων φύλλων γαλβανισμένων εν θερμώ και στις 2 πλευρές (πάχος γαλβάνισης 170 g/m² κατά DIN 17162 και DIN 59232). Οι οδηγοί είναι βαμμένοι ηλεκτροστατικά σε φούρνο. Το όλο σύστημα του σκελετού αναρτάται από την οροφή με ειδικές αυξομειούμενες αναρτήσεις ταχείας και απόλυτης οριζοντίωσης που εφαρμόζουν στην άνω μορφή (νεύρωση) του σκελετού σε αποστάσεις που καθορίζονται από το εργοστάσιο παραγωγής του υλικού και σε μέγιστη απόσταση από τον τοίχο 45 cm. Περιμετρικά η οροφή σφραγίζει με ράβδο διατομής «Γ», η οποία βιδώνεται στους τοίχους σε αποστάσεις κατά τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής και είναι βαμμένη και γαλβανισμένη όπως οι υπόλοιποι οδηγοί (πάχος γαλβάνισης 170 g/m²).
- δ. Η τελική επιφάνεια της ψευδοροφής πρέπει να βρίσκεται σε απόσταση τουλάχιστον 15 cm από την οροφή. Το πλάτος του διάκενου καθορίζεται με βάση το επιθυμητό καθαρό ύψος, ώστε να πληρούνται οι λειτουργικές και αισθητικές απαιτήσεις του χώρου.

6.21.7 ΨΕΥΔΟΡΟΦΕΣ ΛΩΡΙΔΩΝ ΑΛΟΥΜΙΝΙΟΥ

- α. Στις ψευδοροφές αλουμινίου χρησιμοποιείται συνήθως κράμα αλουμινίου 6060. Οι λωρίδες έχουν διαστάσεις οριζόμενες από τα κατασκευαστικά σχέδια και είναι πλήρεις ή διάτρητες με ενσωματωμένο αρμοκάλυπτρο βαμμένο με πολυεστερική βαφή φούρνου. Οι λωρίδες είναι βαμμένες με ειδικό χρώμα φούρνου (σε 180°C). Στη μεταξύ τους συναρμογή διαμορφώνεται σκοτία 15 mm – 16 mm.
- β. Στην επαφή με τους περιμετρικούς τοίχους, στύλους, εσοχές κτλ διαμορφώνονται σκοτίες από διατομές αλουμινίου ή γαλβανισμένου χαλυβδόφυλλου σχήματος Π, L ή Z στο ίδιο ειδικό χρώμα φούρνου με τις λωρίδες. Η στήριξη της ψευδοροφής στους περιμετρικούς τοίχους επιτυγχάνεται με ξύλινους τάκους διαστάσεων κατά τα κατασκευαστικά σχέδια ή / και τις οδηγίες του εργοστασίου παραγωγής.
- γ. Το σύστημα ανάρτησης θα είναι μεταλλικό, γαλβανισμένο, μη εμφανές, με ειδικούς οδηγούς ανάρτησης με όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα (αναρτήρες, πεταλούδες ανάρτησης, συνδέσμους οδηγών, συνδέσμους λωρίδων κτλ).
- δ. Το όλο σύστημα θα είναι οριζόντιο χωρίς καμία απόκλιση.

6.21.8 ΘΥΡΙΔΕΣ ΕΠΙΣΚΕΨΗΣ

Οι θυρίδες θα είναι διαστάσεων 400x400 ή 600x600mm.

Η κάθε θυρίδα θα είναι εφοδιασμένη με δύο μεντεσέδες και μηχανισμό ασφάλισης/ απασφάλισης και θα περικλείεται από γαλβανισμένες χαλύβδινες διατομές που θα σχηματίζουν πλαίσιο και θα έχουν διάταξη για το κούμπωμα των λωρίδων

6.21.9 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

Ο ανάδοχος θα υποβάλλει για έγκριση πλήρη συστήματα ψευδοροφών για κάθε ένα από τους αναφερόμενους τύπους που θα εξασφαλίζουν:

- Την ανεξαρτησία από άλλες κατασκευές (αεραγωγοί, σχάρες καλωδίων, κ.λπ.). Η ανάρτηση της ψευδοροφής θα γίνει από το κάτω μέρος της υπερκείμενης φέρουσας κατασκευής (π.χ. πλάκας).
- Την πλήρη μηχανική αντοχή, ευστάθεια και ακαμψία του συστήματος για οποιοδήποτε ύψος ανάρτησης και φορτία που να προέρχονται ακόμη και από οριζόντιες καταπονήσεις, π.χ. από τα ελαφρά χωρίσματα, τα απότομα κλεισίματα θυρόφυλλων κ.λπ.
- Την ευχέρεια οποιασδήποτε επιθυμητής ρύθμισης ώστε να παρουσιάζεται σύνολο οριζόντιο με ευθείς αρμούς κατά μήκος και πλάτος.
- Την απαιτούμενη κατά περίπτωση μηχανική αντοχή στη φωτιά και ηχομονωτική ικανότητα του συστήματος μόνου αλλά και σε συνδυασμό με τους διάφορους διαχωριστικούς τοίχους μόνιμους ή κινητούς (ελαφρά χωρίσματα).
- Τις ίδιες ιδιότητες αντοχής στη φωτιά, ηχομόνωσης, αεροστεγάνωσης, μηχανικής αντοχής, κ.λπ., με εκείνες των ψευδοροφών στις ενώσεις (αρμούς) με τα άλλα στοιχεία της κατασκευής. Επίσης θα προβλέπονται αρμοί και λοιπές διατάξεις για την απορρόφηση διαφορικών κινήσεων, παραμορφώσεων και λοιπών μεταβολών χωρίς μόνιμα αποτελέσματα.
- Την ευχερή επισκεψιμότητα των κενών χώρων μεταξύ φέρουσας κατασκευής και ψευδοροφής και την ευκολία συναρμολόγησης, αποσυναρμολόγησης και αντικατάστασης στοιχείων χωρίς να προξενούνται ζημίες στα γειτονικά στοιχεία ή κατασκευές και χωρίς αλλοίωση των χαρακτηριστικών ηχομόνωσης, πυραντοχής, κ.λπ.

Στην υποβολή θα περιλαμβάνονται αναλυτικός κατάλογος με όλα τα υλικά, μικροϋλικά, βύσματα, παρεμβύσματα, βίδες, κ.λπ., σε συνδυασμό με τους χώρους που πρόκειται να εγκατασταθούν, δείγματα μήκους 300 χλστ. από όλα τα υλικά, ένα τεμάχιο από κάθε εξάρτημα που θα χρησιμοποιηθεί, πιστοποιητικά ελέγχου ποιότητας, ιδιοτήτων κ.λπ., χαρακτηριστικών από αναγνωρισμένα εργαστήρια και όλες τις απαιτούμενες τεχνικές πληροφορίες που διαθέτει ο κατασκευαστής κάθε συστήματος ψευδοροφής. Στην υποβολή αυτή ο ανάδοχος, επίσης πρέπει να υποβάλλει και γενικά στοιχεία για τα επιλεχθέντα υλικά που έχουν άμεση σχέση με τις ψευδοροφές, όπως φωτιστικά, στόμια αεραγωγών, μεγάφωνα, αισθητήρες, καταιωνιστήρες, κ.λπ., ώστε η εικόνα για τις προτεινόμενες λύσεις να είναι πλήρης.

Ο ανάδοχος επίσης πρέπει να προμηθεύσει στον εργοδότη και γεμάτα κλειστά χαρτοκιβώτια από κάθε είδος ψευδοροφής για τις ανάγκες μελλοντικής συντήρησης ή αντικατάστασης 20 τ.μ. τουλάχιστον από κάθε τύπο ψευδοροφής.

Η αποθήκευση και διακίνηση των υλικών θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή τους, ώστε να παραμείνουν αναλλοίωτα μέχρι να ενσωματωθούν στο έργο.

6.21.10 ΕΡΓΑΣΙΑ

Οι εργασίες θα εκτελεσθούν με τη μεγαλύτερη δυνατή επιμέλεια και εξειδικευμένα συνεργεία, σύμφωνα με τα εγκεκριμένα σχέδια και τη χρήση όλων των συστημάτων υλικών που προδιαγράφονται στο κεφάλαιο αυτό.

Των εργασιών θα προηγηθεί χάραξη των οριζόντιων κατά μήκος και πλάτος και των κατακόρυφων διαστάσεων σε σχέση με τα άλλα στοιχεία του έργου (εσωτερικά χωρίσματα, φωτιστικά στόμια, κ.λπ.) ώστε να δοθεί το επιθυμητό άψογο αποτέλεσμα.

Θα τοποθετηθούν όπου απαιτείται όλοι οι πρόσθετοι αναρτήρες άλλων στοιχείων του έργου (φωτιστικών, στομιών οδηγών παραπετασμάτων κ.λπ.) που ενσωματώνονται στις ψευδοροφές.

Θα προβλεφθούν και θα κατασκευασθούν όλες οι απαιτούμενες διατάξεις (αρμοί, μονώσεις, κ.λπ.) για την πυραντοχή της όλης κατασκευής και θα εξασφαλισθεί η απαιτούμενη καπνοστεγανότητα, σε συνδυασμό και με τα άλλα στοιχεία του κτιρίου (φωτιστικά, διαχωριστικά, κ.λπ.).

Θα προβλεφθούν και θα κατασκευασθούν όλες οι απαιτούμενες διατάξεις για την εξασφάλιση της συνέχειας της ηχομόνωσης των χώρων.

Θα κατασκευασθεί το περιμετρικό τελείωμα των ψευδοροφών με κατάλληλης διατομής μεταλλικό στοιχείο στις συναρμογές με διαχωριστικούς τοίχους, ελαφρά χωρίσματα, φωτιστικά, κ.λπ.

Θα κατασκευασθούν όλες οι απαιτούμενες θυρίδες επίσκεψης, ελέγχου και χειρισμού των διαφόρων εγκαταστάσεων έτσι ώστε να είναι αφανείς και καλαίσθητες, ανθεκτικές σε συχνά ανοιγοκλεισίματα και εύχρηστες.

6.21.11 ΠΡΟΦΥΛΑΞΕΙΣ

Οι εργασίες συναρμολόγησης των ψευδοροφών θα εκτελεσθούν αφού τελειώσουν όλες οι χονδροκατασκευές και τοποθετηθούν οι υαλοπίνακες (έχει κλείσει το κτίριο) ώστε οι συνθήκες

μέσα σε αυτό να πλησιάζουν τις συνθήκες κανονικής λειτουργίας του (υγρασία, θερμοκρασία, κ.λπ.).

Όλα τα εμφανή υλικά θα είναι καθαρά, ομοιόχρωμα και χωρίς το παραμικρό ελάττωμα.

Η διακίνηση των υλικών θα γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα υλικά να παραμένουν στους χώρους εγκατάστασής τους 48 ώρες πριν τοποθετηθούν για να προσαρμόζονται στις συνθήκες του χώρου εγκατάστασής τους.

Αποκλείεται οποιαδήποτε επιβάρυνση του συστήματος ανάρτησης των ψευδοροφών από άλλα στοιχεία του κτιρίου τα οποία πρέπει να έχουν δική τους ανάρτηση.

Ψευδοροφές που παρουσιάζουν αποκλίσεις από τις προδιαγραφές αυτές και δεν έχουν άψογη εμφάνιση από αισθητική και τεχνική άποψη δεν θα γίνονται δεκτές.

6.21.12 ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

- α. Στην περίπτωση που οι εγκαταστάσεις εντάσσονται στο χώρο μεταξύ οροφής - ψευδοροφής θα προβλέπονται όλες οι απαιτούμενες θυρίδες επίσκεψης σε θέσεις που απαιτείται η πρόσβαση για επισκευές και συντηρήσεις. Ο χώρος αυτός πρέπει να είναι εύκολα προσβάσιμος. Οι θυρίδες επίσκεψης θα είναι μη ορατές, αφαιρούμενες, πλήρεις με πλαίσια, τελειώματα και μηχανισμούς στερέωσης των φύλλων εύκολους στη χρήση. Τα πλαίσια των θυρίδων θα είναι είτε γαλβανισμένα μεταλλικά είτε από αλουμίνιο σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ η θύρα θα είναι από μέταλλο ή γυψοσανίδα ανάλογα με τις ειδικές απαιτήσεις του χώρου (υδρομόνωση, αεροστεγάνωση, ηχομόνωση, πυραντίσταση).
- β. Καμία ψευδοροφή δεν σφραγίζει με το υλικό τελειώματος πριν ολοκληρωθούν όλες οι δοκιμές των Η/Μ εγκαταστάσεων, έστω και αν αυτό γίνει λίγο πριν την παράδοση του έργου.
- γ. Οι Η/Μ εγκαταστάσεις, οι σωληνώσεις, οι καλωδιώσεις κτλ καθώς και οποιαδήποτε άλλα αντικείμενα δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να στηρίζονται στην ψευδοροφή, αλλά θα αναρτώνται από την πλάκα οροφής.
- δ. Στην περίπτωση που αναμένεται συμπύκνωση υδρατμών στο κενό μεταξύ ψευδοροφής – οροφής, πρέπει να προβλέπεται η τοποθέτηση μικρών ελεγχόμενων ανοιγμάτων αερισμού ή μηχανικών υγραποιητών.

6.21.13 ΑΝΟΧΕΣ

Οριζοντιότητα τελειωμένων επιφανειών	± 5 mm με αλφαδιασμένο πήχη 4 m
Ευθυγράμμιση των ορατών σκελετών	± 0,5 mm από ράμμα
Ορθογωνισμός πλακών	απόλυτος
Βέλος	1:360
Βέλος κάμψης με ανάρτηση 30 kg(1)	3 mm
Διαφορά περασιότητας επιφανειών στις ενώσεις των διατομών του σκελετού	0,5 mm

Η ανάρτηση του βάρους θα γίνεται από το σκελετό και στο μέσον μεταξύ δύο αναρτήσεων ψευδοροφής.

6.22 ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Για την διασφάλιση της αντοχής του εδάφους και κατά συνέπεια της σταθερότητας των κατασκευών που εδράζονται σε αυτό (έργα οδοποιίας, οικοδομικά κλπ) θα πρέπει να ληφθούν τα κατάλληλα μέτρα για την αντιμετώπιση των επιδράσεων των οποιασδήποτε προέλευσης υδάτων.

Τα μέτρα που κρίνονται κατάλληλα για τον σκοπό αυτό θα προκύψουν από σχετική υδραυλική μελέτη αποχέτευσης - αποστράγγισης στην οποία θα καθορίζονται αναλυτικά, με λεπτομερή σχέδια και τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές:

- Το επιλεγμένο σύστημα αποχέτευσης - αποστράγγισης
- Τα είδη αποχετευτικών και αποστραγγιστικών εγκαταστάσεων
- Τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των αποχετευτικών - αποστραγγιστικών εγκαταστάσεων που πρέπει να είναι σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-03-01, ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-01-01-00.
- Οι μέθοδοι παρακολούθησης και συντήρησης των εγκαταστάσεων αποχέτευσης - αποστράγγισης

6.22.1 ΤΑΦΡΟΙ

Στο πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνονται οι πάσης φύσης εργασίες για την κατασκευή επιφανειακών έργων αποχέτευσης ομβρίων, όπως οι τάφροι:

Τάφροι: Πρόκειται για ανοικτούς (επενδεδυμένους ή ανεπένδυτους) αγωγούς, οι οποίοι διαμορφώνονται συνήθως κατά μήκος της οδοποιίας και ανάλογα με τη διατομή τους (τριγωνική, τραπεζοειδής ή ορθογωνική), διαθέτουν μεγαλύτερη παροχευτική ικανότητα συγκριτικά με εκείνη των ρείθρων. Οι τάφροι αποχετεύουν την απορροή των ομβρίων που προέρχεται κυρίως από την επιφάνεια του οδοστρώματος, καθώς και αυτή που προέρχεται από τις επιφάνειες πρανών και κλιτύων.

Οι τάφροι επί μη βραχιδών εδαφών, η κατά μήκος κλίση των οποίων είναι μεγαλύτερη από 3%, επενδύονται με στρώση σκυροδέματος κατηγορίας τουλάχιστον C12/15 και ελάχιστου πάχους 0,15 m, προκειμένου να αποφευχθεί η διάβρωση του πυθμένα.

Οι τάφροι που κατασκευάζονται παρά την οδό, για λόγους ασφάλειας της κυκλοφορίας, δεν επιτρέπεται να έχουν βάθος μεγαλύτερο από 0,50 m, άλλως, εάν υδραυλικοί λόγοι απαιτούν μεγαλύτερο βάθος, παραπλεύρως της οδού τοποθετείται στηθαίο ασφαλείας. Το πλάτος του πυθμένα των τάφρων τραπεζοειδούς διατομής κυμαίνεται από 0,30 - 0,50 m. Η κλίση των πρανών των ανεπένδυτων τάφρων διαμορφώνεται από 2:3 (ύψος : βάση) για μη συνεκτικά εδάφη έως 1:1 για αρκετά συνεκτικά εδάφη, υπό την προϋπόθεση ότι η κατά μήκος κλίση αυτών δεν υπερβαίνει το 3%, άλλως η τάφρος επενδύεται. Ανεξαρτήτως εδάφους, τάφροι με κατά μήκος κλίση μικρότερη του 0,5% επενδύονται με σκυρόδεμα με σκοπό τη βελτίωση της ροής.

6.22.2 Ξυλότυποι, Σιδηρός Οπλισμός και Σκυρόδεμα

Για την εκτέλεση των κατασκευών σκυροδέματος οποιασδήποτε κατηγορίας και ποιότητας έχουν εφαρμογή οι διατάξεις που αναφέρονται στο Άρθρο 6 κατά περίπτωση.

6.22.3 Φρεάτια Δικτύου Ομβρίων

Το πεδίο εφαρμογής του παρόντος άρθρου περιλαμβάνει τις εργασίες για την προμήθεια, κατασκευή και πλήρη ενσωμάτωση στο έργο των κάθε είδους προκατασκευασμένων ή έγχυτων επί τόπου φρεατίων (επίσκεψης, συμβολής, πτώσης, υδροσυλλογής κτλ.). Τα τυπικά φρεάτια δικτύου αποχέτευσης ομβρίων διακρίνονται γενικά σε:

- φρεάτια επίσκεψης ή/και συμβολής σωληνωτών ή ορθογωνίων αγωγών, στα οποία διαμορφώνεται η αλλαγή κατεύθυνσης, αλλαγή κλίσης, αλλαγή διαμέτρων ή/και συμβολές αγωγών
- φρεάτια πτώσης, στα οποία συμβάλουν αγωγοί με διαφορετικές υψομετρικές στάθμες
- φρεάτια υδροσυλλογής, στα οποία συλλέγονται τα όμβρια ύδατα για να οδηγηθούν στους αγωγούς ομβρίων.

Τα φρεάτια κατά γενικό κανόνα είναι επισκέψιμα και αναλόγως της φύσης της επιφάνειας, στην οποία τοποθετούνται, το βάθος του αγωγού, το σκοπό που επιτελούν και τυχόν άλλους παράγοντες, διακρίνονται σε διάφορους τύπους φρεατίων, τα οποίοι θα πρέπει να αναφέρονται και περιγράφονται λεπτομερώς στην μελέτη τεχνικής προσφοράς του Αναδόχου..

Όλα τα μέρη των παντός τύπου φρεατίων (προκατασκευασμένα ή έγχυτα επί τόπου) θα κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, μειωμένης υδατοπερατότητας κατά τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ), ελάχιστης περιεκτικότητας σε τσιμέντο 350 kg/m³ και οπλισμό τουλάχιστον B500C, κατά τα λοιπά σύμφωνα το άρθρο «Σκυροδέματα» της παρούσας.

6.22.4 Προκατασκευασμένα Φρεάτια

Τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά των σπονδύλων των προκατασκευασμένων φρεατίων έχουν ως εξής:

- | | |
|--|--------|
| ▪ Μέγιστη υδατοαπορροφητικότητα: | 8% |
| ▪ Αντοχή σε εσωτερική υδραυλική πίεση τουλάχιστον: | 1 atm |
| ▪ Ελάχιστο πάχος τοιχωμάτων: | 150 mm |

6.22.5 Φρεάτια Έγχυτα Επί Τόπου

Για την κατασκευή όλων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων επιβάλλεται η χρήση στεγανωτικού μάζας.

6.22.6 Στόμια Εισροής

Ως στόμια εισροής χρησιμοποιούνται είτε χυτοσιδηρές εσχάρες καταστρώματος, με ράβδους εγκάρσιες (κάθετες ή λοξές) προς την κατεύθυνση της κυκλοφορίας ώστε να αποφεύγονται δυστυχήματα από τη διέλευση ποδηλάτων κτλ., είτε πλευρικά στόμια κρασπέδου. Οι διαστάσεις και ο τύπος των χυτοσιδηρών εσχάρων θα πρέπει να περιγράφονται λεπτομερώς στα σχέδια της μελέτης προσφοράς του Αναδόχου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να πιστοποιήσει στην Υπηρεσία ότι οι εν λόγω εσχάρες είναι επαρκούς αντοχής για κατ' ελάχιστον οδικό φορτίο κλάσης SLW 60 κατά DIN 1072.

6.22.7 Φρεάτια Επίσκεψης, Συμβολής, Πτώσης Κτλ.

Όλα τα μέρη των φρεατίων επίσκεψης, συμβολής, πτώσης κτλ. θα είναι προκατασκευασμένα και θα παράγονται από ειδική εγκατάσταση προκατασκευής (είτε του Αναδόχου είτε σε εργοστάσιο προκατασκευής), με χρήση ειδικών τύπων, οι οποίοι θα πρέπει να εγκριθούν από την Υπηρεσία πριν από την έναρξη της κατασκευής.

Τα προκατασκευασμένα φρεάτια, θα κατασκευαστούν σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-08-06:2009, θα αριθμούνται το καθένα χωριστά, θα επακολουθεί σύνταξη πρωτοκόλλου παραλαβής από την Υπηρεσία, η οποία θα γίνεται επί τόπου του έργου και στη συνέχεια τα φρεάτια θα προσκομίζονται στην τελική θέση τοποθέτησης.

Η διαμόρφωση της συμβολής στα φρεάτια για να επιτευχθούν οι προβλεπόμενες ροές, η πλήρης αποκατάσταση των τομών των αγωγών με τα φρεάτια, καθώς και η επίτευξη της στεγανότητάς τους θα γίνεται με σχολαστική επιμέλεια. Κάθε κακοτεχνία ή διαρροή θα συνεπάγεται την ανακατασκευή όλου του τμήματος όπου παρουσιάστηκε διαρροή ή κακοτεχνία.

Οι λαιμοί των φρεατίων επιβάλλεται να προσαρμόζονται με επιμέλεια στο κύριο σώμα του φρεατίου και ιδιαίτερη προσοχή θα δίνεται στο απαιτούμενο ύψος κατασκευής τους, ανάλογα με το προβλεπόμενο από την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη ερυθρό υψόμετρο της οδού ή με άλλες οδηγίες που θα δοθούν από την Υπηρεσία.

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα μέτρα για την ασφαλή φορτοεκφόρτωση, μεταφορά και τοποθέτηση των σπονδύλων των φρεατίων στην οριστική θέση τους, όπως αυτή φαίνεται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης. Εάν κατά τις εν λόγω εργασίες συμβεί ρηγμάτωση ή θραύση κάποιου ή κάποιων από τους σπονδύλους, τότε αυτοί θα απομακρύνονται από το έργο και θα αντικαθίστανται με νέους υγιείς κατασκευής ενώ οι σχετικές δαπάνες θα βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

6.22.8 Φρεάτια Υδροσυλλογής

Όλα τα μέρη των φρεατίων υδροσυλλογής θα κατασκευάζονται από χυτό επί τόπου του έργου οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα φρεάτια αυτά είναι επισκέψιμα και τοποθετούνται κατά κανόνα παράλληλα προς το ρεϊθρο της οδού.

Τα στόμια εισροής της εσχάρας θα έχουν μονοκλινή κατά πλάτος διαμόρφωση ενώ η κάτω ακμή τους θα βρίσκεται στο ίδιο επίπεδο με το ρεϊθρο. Στην περίπτωση που, σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική μελέτη, προβλέπεται και πλευρικό στόμιο, αυτό διανοίγεται ανάμεσα στο πλαίσιο της εσχάρας και το κράσπεδο. Πάντως, ο Ανάδοχος υποχρεούται να κατασκευάσει τα φρεάτια υδροσυλλογής με βάση τη μορφή, το σχήμα και τις διαστάσεις, καθώς και την ποιότητα και τη διάταξη των χυτοσιδηρών εξαρτημάτων, όπως αυτά καθορίζονται στα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας.

Οι επιφάνειες έδρασης του πλαισίου και της εσχάρας πρέπει να έχουν διαμορφωθεί έτσι ώστε να αποκλείεται το κροτάλισμα ή η μετακίνηση των εσχάρων όταν διέρχονται από πάνω τους οχήματα.

Όπου υπάρχουν ισχυρές κλίσεις ή μεγάλες ποσότητες νερού, θα τοποθετούνται περισσότερα αποχετευτικά στόμια στη σειρά ή σε μικρές αποστάσεις μεταξύ τους, σύμφωνα πάντα με τα σχέδια της εγκεκριμένης τεχνικής μελέτης ή με βάση τις σχετικές οδηγίες της Υπηρεσίας. Σε περίπτωση ισχυρών κλίσεων της προς αποχέτευση επιφάνειας και αν υπάρχουν ενδείξεις ότι τα νερά σκορπίζουν σε όλο το πλάτος της επιφάνειας (ή της οδού) και δεν συγκεντρώνονται στα

ρείθρα, είναι δυνατόν, κατόπιν σχετικών οδηγιών της Υπηρεσίας, να διαταχθούν εσχάρες υδροσυλλογής κάθετα προς την κατεύθυνση απορροής της επιφάνειας (ή τον άξονα της οδού).

Για να περιορίζεται κατά το δυνατόν η ανάγκη του συχνού καθαρισμού των φρεατίων υδροσυλλογής, το ελάχιστο βάθος του χώρου εναπόθεσης των φερτών υλών που πρέπει να διαμορφώνεται στον πυθμένα κάθε φρεατίου είναι 0,30 m.

Ο πυθμένας των φρεατίων υδροσυλλογής, κατασκευασμένος από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 και οπλισμό τουλάχιστον B500C, στον οποίο θα εδράζονται τα πλευρικά τοιχώματα, πρέπει να θεμελιώνεται στην άνω επιφάνεια στρώσης από θραυστό αμμοχάλικο πάχους 0,10 m. Η εν λόγω στρώση θα είναι απόλυτα οριζοντιωμένη και καλά συμπτυκνωμένη, ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή έδραση των φρεατίων και να αποφεύγονται οι διαφορικές καθιζήσεις. Όλες οι επιφάνειες του πυθμένα θα επιχρίονται επιμελώς τσιμεντοκονία πάχους 2 cm, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-03-01-00:2009.

Η κατασκευή των πλευρικών τοιχωμάτων, επίσης από οπλισμένο σκυρόδεμα χυτό επί τόπου, δεν πρέπει να αρχίζει νωρίτερα από 24 ώρες μετά τη διάστρωση του σκυροδέματος του πυθμένα. Για τη σκυροδέτηση των πλευρικών τοιχωμάτων των έγχυτων επί τόπου φρεατίων θα χρησιμοποιείται υποχρεωτικά και εξωτερικός ξυλότυπος.

6.23 ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ ΚΑΙ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

Για την επιτυχή εγκατάσταση χλοοτάπητα επιφανειών έχει μεγάλη σημασία ο χρόνος εκτέλεσης της εργασίας. Ο πιο κατάλληλος χρόνος υδροσποράς για τις ελληνικές συνθήκες είναι οι μήνες Οκτώβριος και Νοέμβριος.

Μπορεί επίσης να εκτελεσθεί η υδροσπορά με επιτυχία και προς το τέλος Φεβρουαρίου με αρχές Μαρτίου. Σε όλα τα πρανή, που έχουν ανάγκη προστασίας από την επιφανειακή διάβρωση και έχει ολοκληρωθεί η κατασκευή και διαμόρφωση της τελικής επιφάνειάς τους, τον ίδιο χρόνο και μέχρι μέσα Νοεμβρίου, μπορεί να εκτελείται υδροσπορά. Σε κάθε περίπτωση τα πρανή πρέπει να προστατεύονται από την επιφανειακή απορροή με τα κατάλληλα έργα αποστράγγισης.

6.23.1 Εδαφολογικές Συνθήκες

Πριν από την εκτέλεση των εργασιών της υδροσποράς, ο ανάδοχος έχει την υποχρέωση να εκτελέσει εδαφολογικές αναλύσεις με σκοπό :

- Να υπολογίσει την απαιτούμενη ποσότητα λιπασμάτων και των δύο τύπων
- Να διαπιστώσει την ύπαρξη πιθανών προβλημάτων του εδάφους (υψηλού ή χαμηλού pH, υπερβολική συγκέντρωση CaCO_3 , ιδιαίτερη σημείωση παρουσίας χλωριούχου νατρίου κλπ)
- Να κάνει τις ανάλογες προσθήκες χημικών στοιχείων για τη βελτίωση των εδαφικών συνθηκών
- Να τροποποιήσει το μίγμα που θα χρησιμοποιήσει προσθέτοντας κατάλληλους σπόρους που μπορούν να αναπτυχθούν στο έδαφος που παρουσιάζεται το πρόβλημα
- Η σχετική δαπάνη των εδαφολογικών αναλύσεων αυτών βαρύνει τον ανάδοχο.

6.23.2 Υδραυλική Υδροσπορά

Η εργασία αυτή εκτελείται σε πρανή επιχωμάτων ή/και γαιωδών ορυγμάτων και περιλαμβάνει τις παρακάτω επί μέρους εργασίες:

- α) Τον καθαρισμό της επιφάνειας από χονδρά αδρανή υλικά (μεγάλες πέτρες, μεγάλα συμπαγή κομμάτια χώματα, ξύλα κ.τ.λ.
- β) Τη διαμόρφωση της επιφάνειας με σκοπό την απαλλαγή της από τυχόν επιφανειακές διαβρώσεις (νεροφαγιές) ιδιαίτερα κατά μήκος της κλίσης των πρανών.
- γ) Τη σπορά της επιφάνειας με ειδικό μηχάνημα (υδροσπορέα) απουσία ανέμου. Η διανομή του μίγματος πρέπει να είναι ομοιογενής γι' αυτό η σπορά των πρανών γίνεται σε δύο φάσεις προς αντίθετες κατευθύνσεις για να γίνει ομοιόμορφη σπορά της επιφάνειας και για να δημιουργηθεί ομοιογενής και ομοιόμορφος χλοοτάπητας. Τα 2/3 της ποσότητας των υλικών για κάθε στρέμμα επιφάνειας που θα σπαρθεί, πέφτουν στην 1η φάση ενώ το υπόλοιπο 1/3 στις επόμενες μία ή δύο φάσεις. Μεταξύ δύο φάσεων σποράς πρέπει να περάσουν 6 μέχρι 10 h, ώστε να σταθεροποιηθεί το προσκολλητικό σκεύασμα της προηγούμενης φάσης.
- δ) Την άρδευση της επιφάνειας που σπάρθηκε, με εκτόξευση νερού για άρδευση, από κατάλληλους εκτοξευτήρες σε περίπτωση που δεν υπάρξουν οι απαραίτητες βροχοπτώσεις κατά τη διάρκεια του επόμενου μήνα από την υδροσπορά, για την ύπαρξη της απαραίτητης εδαφικής υγρασίας που απαιτείται για την εξασφάλιση της έκπτυξης (φύτρωμα) των σπόρων.
- ε) Τη λίπανση με ελεύθερο χλωρίου λίπασμα, όταν ο χλοοτάπητας αποκτήσει ύψος 8 εκ.

Στην υδραυλική υδροσπορά το μίγμα σποράς αποτελείται από:

- Μίγμα σπόρων.
- Σταθεροποιητή εδάφους.
- Λίπασμα οργανικό και ανόργανο.
- Υλικά επικάλυψης (mulches).

Η ελάχιστη σύνθεση των υλικών για την υδραυλική υδροσπορά, για επιφάνεια 1000 m² πρέπει να περιέχει τα ακόλουθα υλικά:

Πίνακας 1: Υλικά για υδραυλική διασπορά

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Σπόρος (μίγμα)	20 kg
2	Υλικά επικάλυψης (mulches) Κυτταρίνη ή ίνες ξύλου	200 kg - 400 kg αντιστοίχως
3	Χημικό λίπασμα	30 kg
4	Οργανικό λίπασμα (ειδικής σύστασης)	Σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παρασκευής
5	Σταθεροποιητικό εδάφους, κόλλα	Σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παρασκευής

Ως υλικό επικάλυψης (mulches) στην υδραυλική υδροσπορά θα χρησιμοποιηθεί κυτταρίνη ή ίνες ξύλου. Η χρήση άλλου τύπου υλικού επικάλυψης (mulches) επιτρέπεται μόνο μετά από γραπτή έγκριση της πρότασης του Αναδόχου, από τον Κύριο του Έργου. Στην πρόταση αυτή θα αναφέρονται αναλυτικά οι τεχνικές προδιαγραφές του υλικού που προτείνονται. Η ποσότητα του υλικού επικάλυψης (mulches) που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι σύμφωνα με την υπόδειξη του οίκου παραγωγής του υλικού και την έγκριση του Κύριου του Έργου. Ανεξάρτητα από τον τύπο του υλικού επικάλυψης (mulches) που θα χρησιμοποιηθεί και στις δυο περιπτώσεις, την ευθύνη για το τελικό αποτέλεσμα την έχει αποκλειστικά ο Ανάδοχος.

6.23.3 Περιγραφή Δενδροφύτευσης

Όσον αφορά την παράδοση και την αποθήκευση των φυτών ισχύουν τα ακόλουθα:

- Τα φυτά που έχουν μεγαλώσει μέσα σε δοχεία πρέπει να αποστέλλονται μέσα στα δοχεία στα οποία μεγάλωσαν.
- Όλα τα φυτά υποβάλλονται σε περιποίηση με αντιδιαπνοϊκό πριν την αποστολή τους από τα φυτώρια.
- Τα φυτά πρέπει να πιάνονται από τα δοχεία ή τις μπάλες των ριζών και όχι από το ίδιο το φυτό.

Σε κάθε φυτό που παραδίδεται στον τόπο άφιξης σαν χωριστή μονάδα και σε κάθε κουτί, δέμα, πακέτο ή δοχείο που περιέχει ένα ή περισσότερα φυτά πρέπει να είναι δεμένες, ευανάγνωστες και γραμμένες ανεξίτηλα ετικέτες. Στις ετικέτες πρέπει να αναγράφονται η καθιερωμένη φυτοκομική και ελληνική ονομασία, το μέγεθος, η ηλικία και όλα τα άλλα λεπτομερή στοιχεία που απαιτούνται για την αναγνώριση της ταυτότητας του φυτού σύμφωνα με την προδιαγραφή. Όταν οι ετικέτες δεν είναι προσαρτημένες στα επιμέρους φυτά, πρέπει να αναφέρουν τις ποσότητες από κάθε συγκεκριμένο φυτό που περιέχονται μέσα στο κουτί, το δέμα ή το δοχείο.

Όλα τα φυτά πρέπει να προστατεύονται από υπερβολική ζέστη ή κρύο και να αποθηκεύονται σε ένα καλά αεριζόμενο και σκιασμένο χώρο, προστατευμένο από τον άνεμο και τον ήλιο.

Το πρόγραμμα φύτευσης πρέπει να διευθετείται έτσι ώστε να μην παραμένει αποθηκευμένος στο εργοτάξιο ένας υπερβολικός αριθμός από αφύτευτα φυτά.

Όλα τα φυτά πρέπει να είναι πρώτης τάξης, αντιπροσωπευτικά του κανονικού του είδους ή της ποικιλίας τους και πρέπει να έχουν κλαδιά ή στελέχη κανονικά και αρκετά καλά αναπτυγμένα καθώς και υγιή ριζικά συστήματα. Δεν θα γίνονται δεκτά φυτά με μέγεθος μεγαλύτερο από το προκαθορισμένο. Τα φυτά πρέπει να είναι απαλλαγμένα από αντιαισθητικούς κόμπους, εκδορές του φλοιού, κακώσεις από τον άνεμο και άλλες παραμορφώσεις. Η εμφάνισή τους

πρέπει να είναι ενδεικτική καλής υγείας και σφριγηλότητας και να είναι εμφανές ότι το κλάδεμα της κορυφής και το ξεκαθάρισμα των ριζών έχει γίνει σωστά.

Τα αντιπροσωπευτικά δείγματα των δένδρων πρέπει να έχουν ίσιους κορμούς με σωστή διαμόρφωση των κλαδιών, συμμετρική κορυφή και ανέπαφο κεντρικό κλάδο. Δεν πρέπει να έχουν τομές των κλώνων με διάμετρο μεγαλύτερη των 25 χλστ που να μην έχουν επουλωθεί τελείως.

6.24 ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Τα λοιπά έργα υποδομής είναι τα παρακάτω:

- Χώρος στάθμευσης αυτοκινήτων
- Δεξαμενή νερού

Οι Τεχνικές Προδιαγραφές για την κατασκευή των συγκεκριμένων έργων υποδομής καλύπτονται από τις Τεχνικές Προδιαγραφές Κτιριακών Έργων και τις Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Οδοποιίας, καθώς και όσα ορίζονται στα λοιπά τεύχη δημοπράτησης (τεχνική περιγραφή κλπ).

6.25 ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΑΣ

Η εσωτερική οδοποιία θα είναι τύπου AV.

6.25.1 Χαρακτηριστικά των Κύριων Οδών

Οι κύριες οδοί έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

• Λωρίδες κυκλοφορίας:	2
• Καθαρό πλάτος κάθε λωρίδας κυκλοφορίας:	2,75 m
• Πλάτος ερείσματος εκατέρωθεν των λωρίδων κυκλοφορίας:	0,75 m
• Ταχύτητα μελέτης για την οδό:	30 Km/h
• Ταχύτητα κίνησης των οχημάτων:	28 Km/h
• Μέγιστη κατά μήκος κλίση:	7%
• Μέγιστη επίκλιση σε διατομή:	6%
• Ελάχιστη ακτίνα οριζοντιογραφίας	15 m

6.25.2 Διατομή

Η διατομή των κυρίων οδών θα περιλαμβάνει:

- Δύο στρώσεις υπόβασης, πάχους 0,10 m κάθε μία σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Δύο στρώσεις βάσης, πάχους 0,10 m κάθε μία σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Ασφαλτική προεπάλειψη, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01.
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01.
- Ασφαλτική στρώση βάσης, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, πάχους 0,05 m.
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 πάχους 0,05 m.

Τα ερείσματα δεξιά και αριστερά των λωρίδων κυκλοφορίας θα είναι σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-08-00.

6.25.3 Διαγράμμιση – Μέτρα Προστασίας – Αποκατάστασης

Για τη σύνταξη της Τεχνικής Μελέτης Προσφοράς θα χρησιμοποιηθούν οι Τεχνικές Προδιαγραφές και οι σχετικές εγκύκλιοι του ΥΠΕΧΩΔΕ όπως ισχύουν σήμερα.

Η προσαρμογή προς το τοπίο και η αποφυγή αισθητικής όχλησης από μεγάλα ορύγματα, όπου προκύπτει τέτοιο ενδεχόμενο, θα υλοποιηθεί με την επικάλυψη των πρανών δια φυτικών γαιών, με φύτευση θάμνων και δέντρων σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητα και την ασφάλεια της οδού.

7. ΟΜΑΔΑ 6Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Η/Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Στην Ομάδα αυτή περιλαμβάνονται όλες οι Η/Μ εγκαταστάσεις των κτιριακών έργων και των έργων υποδομής, όπως:

- ο εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού
- ο εγκατάσταση ύδρευσης
- ο εγκατάσταση αποχέτευσης
- ο εγκατάσταση πυρόσβεσης
- ο εγκατάσταση πυροσπροστασίας – πυρανίχνευσης
- ο δίκτυο ασθενών και ισχυρών ρευμάτων - τηλεελέγχου
- ο δίκτυο ύδρευσης,
- ο δίκτυο αποχέτευσης,
- ο δίκτυο πυρόσβεσης,
- ο δίκτυο θέρμανσης αντιδραστήρων
- ο εξωτερικός φωτισμός κλπ

7.1 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

7.1.1 Γενικά

Το σύνολο της εγκατάστασης ύδρευσης θα περιλαμβάνει όλες εκείνες τις επιμέρους εγκαταστάσεις, που απαιτούνται για την εξυπηρέτηση των κτιρίων και εγκαταστάσεων σε καθαρό νερό, τόσο των εγκαταστάσεων εντός των κτιρίων όσο και του δικτύου που οδεύει εξωτερικά αυτών. Επιπλέον συμπεριλαμβάνει το αντίστοιχο δίκτυο και εγκαταστάσεις για την τροφοδοσία κτιρίων και εγκαταστάσεων με νερό υψηλής καθαρότητας δηλαδή με βιομηχανικό νερό.

Οι υπολογισμοί και η κατασκευή της εγκατάστασης ύδρευσης θα γίνουν με βάση την ΤΟΤΕΕ 2411/86.

7.1.2 Δίκτυα Διανομής Νερού Χρήσης

Το δίκτυο διανομής νερού χρήσης θα εξυπηρετεί τις ανάγκες των χώρων υγιεινής, των κτιρίων. Το δίκτυο σωληνώσεων καθαρού νερού θα είναι από χαλκοσωλήνα ή γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα. Το δίκτυο σωληνώσεων βιομηχανικού νερού όπου αυτό είναι ορατό θα είναι απόκλειστικά από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα.

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις όπου είναι δυνατόν θα οδεύουν σε κοινά επισκέψιμα κανάλια με τις στήλες της αποχέτευσης. Οι σωληνώσεις μέσα στους χώρους υγιεινής θα οδεύουν εντοιχισμένοι.

Στους κεντρικούς κλάδους εγκαθίστανται σφαιρικές βάνες διακοπής (Ball Valves), για την ευχερή απομόνωση του δικτύου τροφοδοσίας.

Σε όλες τις παροχές κρύου και ζεστού νερού των ειδών υγιεινής, νεροχυτών κλπ. θα προβλέπονται γωνιακοί διακόπτες.

Η τροφοδοσία των κτιρίων και εγκαταστάσεων θα γίνει με υπόγειο εξωτερικό δίκτυο διανομής από πλαστικό σωλήνα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

7.1.3 Ζεστό Νερό Χρήσης

Η τροφοδοσία των νιπτήρων και νεροχυτών με ζεστό νερό θα γίνεται από τοπικά θερμοδοχεία διπλής ενέργειας (ηλιακός συλλέκτης και ηλεκτρική αντίσταση). Το δίκτυο του ζεστού νερού θα μονώνεται κατάλληλα σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές.

7.1.4 Θερμοδοχείο (Boiler)

Το θερμοδοχείο θα είναι τύπου εγκεκριμένου από το Υπουργείο Βιομηχανίας και θα φέρει τη σήμανση CE.

Θα αποτελείται από δοχείο κατασκευασμένο από χαλυβδοέλασμα πάχους 4mm εσωτερικά επενδεδυμένο με εποξειδική επάλειψη για εξασφάλιση αντιδιαβρωτικής προστασίας.

Το δοχείο θα περιβάλλεται από μη υγροσκοπικό μονωτικό υλικό πάχους τουλάχιστον 5 cm. Εξωτερικά θα φέρει περίβλημα από φύλλο λαμαρίνας επισμαλτωμένο.

Το θερμοδοχείο θα διαθέτει:

- Εμβαπτιζόμενη ανοξειδωτή ηλεκτρική αντίσταση.
- Αυτόματο θερμοστάτη μεγάλης ακρίβειας με εμβαπτιζόμενο στέλεχος.
- Ηλεκτρική θερμική ασφάλεια.
- Ασφαλιστική βαλβίδα διπλής ενέργειας.
- Αντεπίστροφη βαλβίδα.
- Θερμόμετρο ενδείξεως της θερμοκρασίας του νερού κυκλικό.
- Ενδεικτική λυχνία λειτουργίας επαγωγική.
- Έναλλάκτη (σερπαντίνα) από χαλκό

Το θερμοδοχείο θα φέρει επίσης αναμονές για την σύνδεση των σωληνώσεων εισαγωγής Φ 1/2" και εξαγωγής Φ 3/4".

Το θερμοδοχείο θα είναι δοκιμασμένο σε υδραυλική πίεση 20 bar τουλάχιστον.

7.2 ΠΙΕΣΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ

Οι αντλίες της ύδρευσης (καθαρού και βιομηχανικού νερού) θα είναι φυγοκεντρικές, πολυβάθμιες και θα συνδέονται με τον κινητήρα με τη βοήθεια ελαστικού συνδέσμου. Οι στρόφες 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 σπηλαίωσης (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 οδηγά πτερύγια κάθε βαθμίδας θα είναι κατασκευασμένα από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο (GG – 25) ή ανοξείδωτο χάλυβα.

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 στρόφων κανονικής λειτουργίας. Η αντλία θα έχει τους αναγκαίους κρουνοί εξαερισμού και στόμιο εκκένωσης με πώμα. Η σύνδεση της με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες και θα συνοδεύεται από πρόσθετες κατάλληλες φλάντζες.

Τα συγκροτήματα θα φέρουν δοχείο διαστολής κατάλληλου όγκου με μεμβράνη από ελαστικό υλικό κατάλληλο για πόσιμο νερό.

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 θα έχει θερμική προστασία έναντι υπερφόρτωσης, και θα συνοδεύεται και από αυτόματο προστασίας έναντι βραχυκυκλώματος.

Ο ηλεκτροκινητήρας θα έχει όλες τις απαραίτητες βοηθητικές επαφές λειτουργίας των απαιτούμενων αυτοματισμών. Ο κινητήρας θα είναι προστασίας IP23.

Το αντλιοστάσιο θα είναι σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ ΤΟ 08-08-01-00

7.3 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ

7.3.1 Γενικά

Η εγκατάσταση αυτή περιλαμβάνει τα παρακάτω συστήματα αποχέτευσης:

- Αποχέτευση λυμάτων και στραγγιδίων διεργασιών
- Αποχέτευση ομβρίων από τις σκεπές των κτιρίων.

Οι υπολογισμοί της εγκατάστασης αποχέτευσης θα γίνουν με βάση την ΤΟΤΕΕ 2412/86.

7.3.2 Αποχέτευση Λυμάτων Και Στραγγιδίων Διεργασιών

Η εγκατάσταση αυτή αφορά τα λύματα όλων των χώρων υγιεινής, όπως και λυμάτων που θα προκύψουν από πλύσεις στεγασμένων χώρων και μηχανήματων.

Το σύνολο του συστήματος αποχέτευσης των λυμάτων θα χαραχθεί με στόχο τη γρήγορη και άνετη απομάκρυνση των λυμάτων από τα σημεία παραγωγής τους, προς το κεντρικό δίκτυο που θα οδεύει εκτός κτιρίων, σε διαδρομές με όσο το δυνατόν λιγότερες καμπύλες.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις των νιπτήρων θα συγκεντρώνονται σε σιφώνια και θα ενώνονται μέσω αυτών με την κατακόρυφη στήλη ή τον συλλεκτήριο αγωγό, ενώ οι λεκάνες θα συνδέονται με κλίση τουλάχιστον 2% απ' ευθείας με την κατακόρυφη στήλη ή τον συλλεκτήριο αγωγό.

Τα λύματα από πλύσεις χώρων θα συλλέγονται με σιφώνια δαπέδου και κανάλια αποστράγγισης με χυτοσιδηρές εσχάρες και θα οδηγούνται επίσης στο εξωτερικό δίκτυο.

Οι κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης θα είναι επισκέψιμες και δεν θα ενοχλούν αισθητικά.

Το υψηλότερο σημείο του οριζοντίου δικτύου αποχέτευσης σε κάθε όροφο θα αερίζεται με δίκτυο αερισμού το οποίο αρχίζει πριν από την τάπα καθαρισμού και καταλήγει στη συλλεκτήριο στήλη αερισμού.

Τα σιφώνια δαπέδου θα μεταλλικά σε όλους τους χώρους.

Τα φρεάτια επίσκεψης των ακαθάρτων θα κατασκευάζονται κτιστά ή χυτά από σκυρόδεμα, θα επιστρώνονται εσωτερικά με ισχυρή πατητή τσιμεντοκονία και θα καλύπτονται με διπλό χυτοσίδηρο κάλυμμα που μονώνεται με στεγανωτικό υλικό.

Στην απόληξη του σωλήνα αερισμού στο δώμα θα τοποθετείται συρμάτινη κεφαλή αερισμού.

Τα λύματα θα συγκεντρώνονται από τους διάφορους υδραυλικούς υποδοχείς και θα οδηγούνται πάντα με ελεύθερη ροή και μέσω κατακόρυφων στηλών και οριζοντίου δικτύου προς το φρεάτιο του εξωτερικού υπογείου δικτύου αποχέτευσης. Από εκεί μέσω μηχανοσίφωνα οδηγούνται στον κεντρικό αγωγό.

Η εγκατάσταση των ειδών υγιεινής και του δικτύου των σωληνώσεων θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τον ισχύοντα "Κανονισμό Εσωτερικών Υδραυλικών Εγκαταστάσεων", τις υποδείξεις του κατασκευαστή και της επιβλέψεως, καθώς επίσης και τους κανόνες της τεχνικής και της εμπειρίας, με τις μικρότερες δυνατές φθορές των δομικών στοιχείων του κυρίου και με πολύ

επιμελημένη δουλειά. Οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπόν φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως. Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των εγκαταστάσεων, αναφέρονται στην τεχνική έκθεση και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται με την παραγωγή τους, χωρίς ελαττώματα, διαστάσεων και βάρους όπως προβλέπονται στους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

7.3.3 Δίκτυο Σωληνώσεων

Το δίκτυο σωληνώσεων αποχετεύσεως των κτιρίων θα κατασκευασθεί με βάση τον κανονισμό ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-02-02 και τους ακόλουθους γενικούς όρους:

α) Η διαμόρφωση του δικτύου, η διάμετρος των διαφόρων τμημάτων του και τα υλικά κατασκευής θα είναι σύμφωνα με τα σχέδια, ενώ παράλληλα θα τηρούνται οι διατάξεις των επισήμων κανονισμών του Ελληνικού κράτους για "Εσωτερικές Υδραυλικές Εγκαταστάσεις".

β) Οι πλαστικοί σωλήνες θα είναι σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς κατασκευής DIN 8061/8062/19531.

γ) Τα μέσα στο έδαφος, οριζόντια τμήματα του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

δ) Οι κατακόρυφες στήλες αποχετεύσεως θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες U-PVC 6 atm.

ε) Οι δευτερεύοντες σωλήνες των υποδοχέων ή σιφωνίων δαπέδων θα κατασκευασθούν από πλαστικοσωλήνες.

στ) Οι δευτερεύοντες σωλήνες αερισμού θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες PVC 4 atm διαστάσεων Φ 40mm.

ζ) Οι κατακόρυφοι σωλήνες αερισμού του δικτύου θα κατασκευασθούν από πλαστικούς σωλήνες PVC 4 atm.

η) Οι οριζόντιοι πλαστικοί σωλήνες μέσα στο έδαφος θα τοποθετηθούν με έδραση πάνω σε βάση από σκυρόδεμα των 200kg τσιμέντου, αρκετού πάχους (10cm) και πλάτους το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την ίδια ρύση, όπως ο αποχετευτικός αγωγός. Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή των πλαστικών σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίσει πρώτο με ισχνό σκυρόδεμα που θα καλύπτει τους σωλήνες μέχρι το μισό της διαμέτρου τους και ύστερα με τα προϊόντα της εκσκαφής που θα κοσκινίζονται καλά.

θ) Τα φρεάτια που διαμορφώνονται για επίσκεψη και καθαρισμό κατά μήκος των υπογείων αποχετευτικών αγωγών στις θέσεις αλλαγής κατεύθυνσης ή διακλάδωσης, ανεξαρτήτως διαστάσεων, θα κατασκευάζονται ως εξής:

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200kg τσιμέντου ανά m^3 σε πάχος 12cm πάνω στο οποίο θα τοποθετηθεί μισό τεμάχιο πλαστικού σωλήνα Φ10cm (κομμένο κατά μήκος δύο γενέτειρων διαμετρικά αντιθέτων) ίσιου ή καμπύλου ή διακλαδώσεως για διαμόρφωση κοίλης επιφάνειας ροής προσαρμοζόμενου στεγανό με κανονική συναρμογή πάνω στους συμβάλλοντες στο ύψος του πυθμένα

αποχετευτικούς αγωγούς από τους οποίους ο ένας πρέπει απαραίτητα να είναι ο γενικός αγωγός του κλάδου έτσι ώστε να μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής από τον γενικό αγωγό. Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται χαμηλότερα του αυλακιού του κυρίου αγωγού.

Τα τοιχώματα του φρεατίου θα εδράζονται πάνω στη διάστρωση του πυθμένα από ισχνό σκυρόδεμα θα κατασκευάζονται από δρομική οπτοπλινθοδομή με πλήρεις πλίνθους και τσιμεντοκονία 1:2 με τη δέουσα προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων που συνδέονται στα φρεάτια. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντου και 2 μέρη άμμου θάλασσας, με λείανση της επιφάνειας τους με μυστρί, χωρίς όμως να καλύπτονται τα από πλαστικά τεμάχια (διαμορφούμενα στον πυθμένα) αυλάκια. Τα τοιχώματα των φρεατίων μπορούν να κατασκευασθούν και από οπλισμένο σκυρόδεμα 300kg αντί πλινθοδομής. Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσίδηρο κάλυμμα βαρέως τύπου και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων στις αυλακώσεις του περιθωρίου θα τοποθετηθεί λίπος. Όσα φρεάτια βρίσκονται σε θέσεις που διέρχονται οχήματα θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής αρκετής για το φορτίο τους.

Το βάθος του φρεατίου θα είναι συνάρτηση της κλίσεως του προς αυτό οδηγούμενων σωλήνων που δεν πρέπει όμως να είναι μικρότερη από 1:100.

ι) Οι πλαστικοί σωλήνες και τα ειδικά τεμάχια θα είναι βάρους σύμφωνου προς τους κανονισμούς, ανθεκτικοί, απόλυτα κυλινδρικοί, χωρίς ρήγματα και με σταθερό πάχος τοιχωμάτων.

ια) Οι πλαστικοί σωλήνες θα έχουν το πάχος που καθορίζεται στο σχέδιο θα είναι κατά το δυνατό συνεχείς ενώ θα απορρίπτονται τυχόν αδικαιολόγητες ενώσεις. Για τον έλεγχο του πάχους των χρησιμοποιημένων πλαστικοσωλήνων καθορίζεται το ελάχιστο βάρος τους κατά διάμετρο.

ιβ) Οι συνδέσεις των πλαστικοσωλήνων μεταξύ τους κατά προέκταση ή κατά διακλάδωση για τον σχηματισμό της σωληνώσεως θα επιτυγχάνεται με μούφα διαμορφωμένη στο ένα άκρο κάθε σωλήνα και ελαστικό δακτύλιο στεγανότητας, ανθεκτικό, στην θερμοκρασία και στα διάφορα λύματα των οικιακών και των περισσότερων βιομηχανικών αποχετεύσεων.

ιγ) Η προσαρμογή ορειχάλκινων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες θα εκτελείται κατά όμοιο τρόπο. Οι συνδέσεις πλαστικοσωλήνων κατά διακλάδωση πρέπει να εκτελούνται λοξά σε γωνία 45° με καμπύλωση του σωλήνα διακλάδωσης κοντά στο σημείο διακλάδωσης για διευκόλυνση της ροής σε αυτούς. Οι ενώσεις των πλαστικοσωλήνων με σιδηροσωλήνες θα γίνονται με ειδικό ορειχάλκινο κοχλιωτό σύνδεσμο του οποίου το ένα άκρο θα συνδεθεί στον πλαστικοσωλήνα με τον τρόπο που περιγράφεται παραπάνω, το άλλο δε θα κοχλιώνεται στο σιδηροσωλήνα.

ιδ) Η προσαρμογή πωμάτων καθαρισμού και άλλων εξαρτημάτων σε πλαστικοσωλήνες πρέπει να εκτελείται κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται κατά το δυνατόν ο στροβιλισμός της ροής και η συσσώρευση τυχόν παρασυρμένων από τα αποχετευμένα νερά, στερεών ουσιών σε θέσεις προσαρμογής των εξαρτημάτων τους. Για τη στερέωση των πλαστικοσωλήνων σε τοίχους ή δάπεδα μέσα στα αυλάκια εντοιχισμού τους θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά τσιμεντοκονία.

ιε) Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχετεύσεως πάνω από το δώμα θα προστατεύονται από κεφαλή με πλέγμα από γαλβανισμένο σύρμα, όπου στα σχέδια σημειώνεται, όπως και όπου αυτό είναι αναγκαίο θα προβλεφθούν στόμια καθαρισμού με πώμα κοχλιωτό (τάπες). Οι διάμετροι των στομιών καθαρισμού θα είναι ίσες τις διαμέτρους των αντιστοίχων σωλήνων, όπου αυτό είναι δυνατό.

ιστ) Οι πλαστικές κατασκευές (πχ. στραγγιστήρες δαπέδων κλπ) θα κατασκευασθούν από φύλλο πλαστικού πάχους 4mm. Οι στραγγιστήρες (σιφωνίου) θα φέρουν ορειχάλκινες σχάρες διαμέτρου 100mm. Το συνολικό βάρος χωρίς την ορειχάλκινη τάπα θα είναι 1.5kg με διάφραγμα (κόφτρα) η οποία θα φέρει κοχλιωτή ορειχάλκινη τάπα καθαρισμού Φ30. Επειδή τα οικοδομικά υλικά δεν προσβάλλουν τους πλαστικούς σωλήνες, δεν είναι αναγκαία η επάλειψη τους με προστατευτικά υλικά. Το σιφώνιο ουρητηρίων θα είναι κλειστό με ορειχάλκινο πώμα αντί σχάρας.

7.3.4 Τοποθέτηση Υπογείων Σωλήνων Αποχέτευσης Ακαθάρτων

Οι υπόγειοι σωλήνες θα τοποθετηθούν εδραζόμενοι πάνω σε βάση σκυροδέματος των διακοσίων [200] kg τσιμέντου, πάχους τουλάχιστον 10 cm και πλάτους 30 cm το οποίο θα διαστρωθεί στον πυθμένα του αντίστοιχου χαντακιού, με την αυτή ρύση όπως ο αποχετευτικός αγωγός.

Μετά την τοποθέτηση και συναρμογή σωλήνων στο χαντάκι, αυτό θα γεμίζεται με ισχνό σκυρόδεμα 200 kg πλήρως καλύπτον τους σωλήνες μέχρι και 10 cm πάνω από το άνω μέρος τους και κατόπιν με τα προϊόντα της εκσκαφής καλά κοσκινιζόμενα.

Τα κατά μήκος των υπόγειων αποχετευτικών αγωγών διαμορφούμενα φρεάτια επισκέψεως και καθαρισμού, ανεξάρτητα διαστάσεων, θα κατασκευάζονται όπως καθορίζεται πιο κάτω.

Ο πυθμένας του ορύγματος στη θέση κάθε φρεατίου θα διαστρώνεται με ισχνό σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200kg τσιμέντου ανά m², σε πάχος 12 cm, πάνω στο οποίο θα διαμορφώνεται αυλάκι με ενσωμάτωση σ' αυτό μισού τεμαχίου σωλήνα ευθύ, καμπύλου ή διακλαδώσεως Υ (κομμένο 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 μη διακόπτεται η συνέχεια της ροής του γενικού αγωγού.

Τα στόμια των απορρεόντων στο φρεάτιο άλλων αγωγών από διάφορες διευθύνσεις θα τοποθετούνται ψηλότερα του αυλακιού του κύριου αγωγού.

Τα τοιχώματα του φρεατίου, εδραζόμενα στον από ισχνό σκυρόδεμα πυθμένα, θα κατασκευάζονται από δρομική οπτοπλινθοδομή με τούβλα και τσιμεντοκονία 1:2, με τη δέουσα προσοχή, ώστε να μη μένουν κενά γύρω από τα στόμια των σωλήνων. Τα τοιχώματα και ο πυθμένας του φρεατίου θα επιχρίονται με τσιμεντοκονία αναλογίας 1 μέρους τσιμέντο προς 2 μέρη άμμου θαλάσσης, με λείανση της επιφάνειάς τους με μυστρί, χωρίς να καλύπτουν τα πλαστικά τεμάχια που διαμορφώνουν τους αύλακες στον πυθμένα.

Τα φρεάτια θα φέρουν διπλό στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα και πλαίσιο. Για εξασφάλιση της στεγανότητας μεταξύ καλυμμάτων και πλαισίων θα επαλειφθεί λίπος.

Τα φρεάτια που τυχόν βρίσκονται σε θέσεις που διέρχονται οχήματα, θα φέρουν καλύμματα τύπου και αντοχής επαρκούς για τα σχετικά φορτία κλάσεως D400.

Το βάθος των φρεατίων θα είναι συνάρτηση της κλίσεως των σωλήνων, που συντρέχουν και που δεν πρέπει να είναι μικρότερη του 1:100.

7.3.5 Δοκιμές

7.3.5.1. Δοκιμή Στεγανότητας Με Αέρα

Η δοκιμή του δικτύου αποχέτευσης με αέρα έχει σκοπό την εξακρίβωση της αεροστεγανότητας της εγκατάστασης, και εκτελείται για όλη την εγκατάσταση ταυτόχρονα. Αφού γίνει η πλήρωση όλων των οσμοπαγίδων με νερό και σφραγιστούν όλες οι απολήξεις των στηλών αποχέτευσης στην οροφή του κτιρίου, εισάγεται στην εγκατάσταση μέσω αντλίας, αέρας πίεσης 38mm ΣΥ και κλείνει η εισαγωγή αέρα. Για χρονικό διάστημα όχι μικρότερο των 3min, η πίεση πρέπει να διατηρηθεί σταθερή.

7.3.5.2. Δοκιμή Ικανοποιητικής Απόδοσης

Μετά την επιτυχή δοκιμή της στεγανότητας και για την εξακρίβωση της διατήρησης του απαιτούμενου ύψους απομόνωσης μέσα σε όλες τις οσμοπαγίδες, εκτελείται η δοκιμή ικανοποιητικής απόδοσης κατά τμήματα. Για την εκτέλεση της δοκιμής επιλέγεται αριθμός υδραυλικών υποδοχέων που συνδέονται στον ίδιο κλάδο, οριζόντιο ή κατακόρυφο. Μετά το πέρας των διαδοχικών δοκιμαστικών φορτίσεων κάθε στήλης, η εγκατάσταση σφραγίζεται αεροστεγώς, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, χωρίς να εισαχθεί νερό σε καμιά οσμοπαγίδα. Στην συνέχεια εισάγεται αέρας, όπως ακριβώς στην δοκιμή στεγανότητας με αέρα, αλλά με πίεση μέχρι 25mmΣΥ και κλείνεται η εισαγωγή του αέρα. Η δοκιμή θεωρείται επιτυχημένη όταν η πίεση διατηρηθεί σταθερή για 3min.

Για όλες τις δοκιμές θα συνταχθούν πρωτόκολλα δοκιμής και θα υπογραφούν από τον επιβλέποντα και τον ανάδοχο.

7.3.6 Αντλητικά Συγκροτήματα

Για την άντληση, ανύψωση ή μεταφορά λυμάτων του δικτύου αποχέτευσης που απαιτηθεί να γίνει με αντλία, η αντλία θα είναι υποβρύχια, εμβαπτισμένη με τα παρακάτω χαρακτηριστικά.

Η πτερωτή θα είναι μονοκάναλη ή τύπου vortex.

Η αντλία θα είναι κατασκευασμένη από χυτοσίδηρο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Από ανοξείδωτο χάλυβα θα είναι και ο άξονας της, ενώ η πτερωτή θα είναι από χυτοσίδηρο.

Θα φέρει διπλή στεγάνωση, με διπλό στυπιθλίπτη.

Ο κινητήρας θα φέρει σύστημα ελέγχου θερμοκρασίας TCS (Thermo-Control-System)

με θερμικούς αισθητήρες στο στάτη, οι οποίοι θέτουν την αντλία εκτός λειτουργίας στην περίπτωση υπερθέρμανσης της και την επανεκκινούν αυτόματα αφού κρυώσει.

Επιπλέον θα έχει:

Κλάση μόνωσης:	F (155° C)
Προστασία:	IP 68
Τροφοδοσία:	50 Hz-400V

Για ονομαστική ισχύ κινητήρα πάνω από 2kW, θα εκκινεί με διάταξη αστέρα τριγώνου.

Η αντλία μπορεί να έχει μέχρι δεκαπέντε (15) εκκινήσεις την ώρα, εγγυημένες, χωρίς να υπερθερμαίνεται ο κινητήρας.

Ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιεόν ρευστό.

7.3.7 Αποχέτευση Ομβρίων

Η εγκατάσταση αυτή θα αφορά την συλλογή των βρόχινων νερών από τη στέγη και τους ακάλυπτους χώρους και την απομάκρυνση τους από το κτίριο και τον περιβάλλοντα χώρο. Ο υπολογισμός για την διατομή των υδρορροών και σωληνώσεων απορροής των βρόχινων νερών θα γίνει με βάση τον πίνακα 9 της TOTEE 2412/86 την βροχόπτωση τουλάχιστον 300 lt/sec.ha και τις επιφάνειες που θα αποχετευτούν.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα στόμια απορροής και τις κατακόρυφες στήλες ομβρίων (υδρορροές).

Οι κατακόρυφες στήλες θα είναι από πλαστικούς σωλήνες και οι ακριβείς θέσεις και τρόπος όδευσης τους θα φαίνονται στα σχέδια της μελέτης. Οι κατακόρυφες στήλες θα καταλήγουν σε φρεάτια ομβρίων. Για την απορροή των ομβρίων θα υπάρχει εξωτερικό υπόγειο δίκτυο δίδυμο από κάθε φρεάτιο, που θα καταλήγει στο ρείθρο του.

Τα φρεάτια ομβρίων θα συνδέονται με το ρείθρο του πεζοδρομίου με σωλήνες PVC 10 atm.

7.4 ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

7.4.1 Γενικά

Η εγκατάσταση πυρανίχνευσης - πυρόσβεσης θα είναι σύμφωνη με τους ισχύοντες κανονισμούς όπως δίνονται στην τεχνική περιγραφή του έργου.

Για τη μελέτη και κατασκευή των έργων θα εφαρμοστούν επιπλέον οι κανονισμοί ΕΛΟΤ ΤΠ:1501-04-05-08-00, 1501-08-08-01-00, 1501-08-08-02-00, 1501-08-08-04-00, 1501-08-08-05-00

Για τον διάφορο εξοπλισμό που μπορεί να χρησιμοποιηθεί, ακολουθώς αναφέρονται οι γενικές τεχνικές προδιαγραφές του.

7.4.2 Κεφαλές Καταιονισμού

Αν από τις μελέτες απαιτηθεί τέτοιο σύστημα, οι κεφαλές SPRINKLERS θα είναι κατασκευασμένες από ένα ανεγνωρισμένο οίκο και είναι εγκεκριμένες από τις αρμόδιες αρχές της χώρας από την οποία προέρχονται ή από την πυροσβεστική υπηρεσία. Αυτό θα αποδεικνύεται με ανάλογο πιστοποιητικό της εγκρίνουσας αρχής.

Οι κεφαλές θα αποτελούνται από μεταλλικό σκελετό με κατάλληλο σπείρωμα για το βίδωμα τους πάνω στο εξάρτημα σωλήνα και με κατάλληλα διαμορφωμένη θέση για την γυάλινη αμπούλα, το σπάσιμο της οποίας θα επιτρέπει την διέλευση και τον καταιονισμό του νερού.

Η αμπούλα περιέχει κατάλληλο υγρό, το οποίο σε ορισμένη θερμοκρασία, διαστελόμενο σπάει την αμπούλα. Η κεφαλή ακόμη θα έχει στο ένα της άκρο κατάλληλα διαμορφωμένο δίσκο για τον διασκορπισμό και τον καταιονισμό του νερού. Είναι ισχυρής κατασκευής ανθεκτικής στα κτυπήματα, κατάλληλη για ανάρτηση από το κάτω μέρος των σωλήνων (Pendent Position).

Θα φέρουν κατάλληλη επιφανειακή προστασία (που έχει γίνει από τον κατασκευαστικό οίκο), έτσι ώστε να αποκλείεται οποιαδήποτε δημιουργία οξείδωσης ή άλλου φαινομένου που θα μπορούσε να δημιουργήσει εμπόδιο στην κανονική λειτουργία των κεφαλών, έστω και μετά από μεγάλο χρονικό διάστημα από την εγκατάστασή τους.

Όπου υπάρχουν ψευδοροφές και οι σωληνώσεις δεν είναι ορατές θα χρησιμοποιούνται κεφαλές με κατάλληλο αρμοκάλυπτρο (Flush Mounted Sprinkler Heads).

Η θερμοκρασία λειτουργίας των κεφαλών είναι 68°C (115°F). Το υγρό περιεχόμενο της γυάλινης αμπούλας είναι κόκκινο (κατά τους κανονισμούς F.O.C.). Εάν τοποθετηθεί κεφαλή SPRINKLER επάνω από κάποια συσκευή που παράγει θερμότητα τότε στο σημείο εκείνο τοποθετείται κεφαλή κατάλληλη για θερμοκρασία 79°C (175°F) (με υγρό χρώματος κίτρινου) ή και μεγαλύτερη.

7.4.3 Πυροσβεστικές Φωλιές

Θα είναι κατασκευασμένες κατά DIN 14461 και σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-04-05-01-01.

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 χαλυβδοέλασμα 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 ανοδευμένο 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:

- α. 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 βάνας, είναι από ορείχαλκο. Η βάνα 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 ημισυνδέσμων (STORZ) με ουρά, κατασκευασμένους κατά DIN 14321, κατάλληλους για εύκαμπτο αγωγό πίεσης, κατασκευασμένους από κράμα A1-Mg-Si (DIN 1725) με δακτυλίους στεγανοποίησης από ελαστικό.
- Ο εύκαμπτος σωλήνας σφίγγεται στα A1-Mg-Si με σφιγκτήρες τύπου C από γαλβανισμένη λαμαρίνα.

7.4.4 Πυροσβεστικοί Σταθμοί (ΠΣ)

Οι πυροσβεστικοί σταθμοί θα είναι συμφωνοί με τον κανονισμό ΕΛΟΤ ΤΠ:1501-04-05-08-00

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

- α. Δυο ατομικές προσωπίδες.
- β. Δυο προστατευτικά κράνη.
- γ. Δυο 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 "Δ" της Πυροσβεστικής Διάταξης Νο. 3.

Τα ερμάρια των ΣΕΠΕ θα είναι κατάλληλα για εγκατάσταση και σε εξωτερικό χώρο, κατασκευασμένο από λαμαρίνα ντεκαπé 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 σιδερογωνιά 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 100-120 οC 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.

7.4.5 Αντλητικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης

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

7.4.6 Αντλίες

Οι αντλίες θα είναι προϊόντα ειδικού εργοστασίου και οι χαρακτηριστικές τους θα φαίνονται σε έντυπα του κατασκευαστή. Η χαρακτηριστική καμπύλη της βοηθητικής - Jockey 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 σπηλαίωσης (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 κρουνοί εξαερισμού και στόμιο εκκένωσης με πώμα. Η σύνδεση της με τις σωληνώσεις θα γίνεται με φλάντζες και θα συνοδεύεται από πρόσθετες κατάλληλες φλάντζες.

7.4.7 Ηλεκτροκινητήρες

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.

7.4.8 Πετρελαιοκινητήρας

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.

7.4.9 Πιεστικό Συγκρότημα Διαφυγών

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.

7.4.10 Διακόπτης Ροής (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.

7.4.11 Φορητά Μέσα Πυρόσβεσης

7.4.11.1 Φορητοί Πυροσβεστήρες Ξηράς Κόνεως

Οι φορητοί πυροσβεστήρες θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-05-06-01 και 1501-04-05-07-01.

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 χαλυβδόελασμα.

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 πείσεως λειτουργίας. Επιπλέον θα υπάρχει ασφαλιστικό με ελατήριο που να μη επιτρέπει να αυξηθεί η πίεση μέσα στο σώμα πάνω από το 0,90 της πείσεως 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.

7.4.11.2 Δίκτυο Πυρόσβεσης - Δεξαμενή Πυρόσβεσης

Οι τιθέμενες εν προκειμένω προδιαγραφές έχουν σαν στόχο:

1. Την ασφάλεια, εξυπηρέτηση και άνεση των χρησιμοποιούντων το έργο.
2. Τη μεγάλη διάρκεια ζωής των εγκαταστάσεων σε συνδυασμό με χαμηλό (κατά το δυνατόν) αρχικό κόστος, μικρή δαπάνη συντήρησης και εξασφάλιση της σωστής και αξιόπιστης λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.
3. Την επισκεψιμότητα των εγκαταστάσεων για ταχεία πρόσβαση σε περίπτωση ανάγκης και εύκολη συντήρηση.

Η τροφοδότηση του δικτύου πυρόσβεσης θα γίνεται με νερό του δικτύου ύδρευσης μέσω δεξαμενής επαρκούς όγκου και κατάλληλου πυροσβεστικού συγκροτήματος.

7.4.11.3 Δίκτυο Πυρόσβεσης

Θα εγκατασταθεί πλήρες δίκτυο Πυρόσβεσης, το οποίο μέσω πιεστικού συγκροτήματος θα καλύπτει τόσο τα κτίρια όσο και τους υπαίθριους χώρους. Το δίκτυο υδροδοτείται από δεξαμενή επαρκούς όγκου με πυροσβεστικό συγκρότημα που περιλαμβάνει:

- Κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία κατάλληλης παροχής
- Κύρια πετρελαιοκίνητη αντλία ίδιας παροχής
- Βοηθητική αντλία (Jokey - Pump)

- Πιεστικό δοχείο

Σημειώνεται πως πετρελαιοκίνητη αντλία θα τοποθετηθεί ανεξάρτητα με την τοποθέτηση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους, για την καλύτερη ασφάλεια των εγκαταστάσεων.

Το δίκτυο θα αναπτύσσεται, με υπόγειο δίκτυο από γαλβανισμένους σωλήνες μέσα σε χαντάκι βάθους 70cm σε στρώμα άμμου αφού επαλειφθούν με διπλή στρώση πίσσας. Εναλλακτικά μπορούν να χρησιμοποιηθούν σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας HDPE , 3^{ης} γενιάς.

Στις διελεύσεις των σωληνώσεων κάτω από δρόμους θα εγκιβωτίζονται επί πλέον με σκυρόδεμα για τη μηχανική προστασία τους.

Το δίκτυο θα αναπτύσσεται σε κατάλληλους βρόγχους ώστε να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα σε περίπτωση σπασίματος κάποιου σημείου να μείνει απροστάτευτο τμήμα της μονάδας. Από το δίκτυο θα αναχωρούν κλάδοι μόνιμου συστήματος πυρόσβεσης προς τα κτίρια.

Προς τον συλλέκτη του πυροσβεστικού συγκροτήματος θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα τροφοδότησης του δικτύου με νερό υπό πίεση μέσω κρουνού σύνδεσης των οχημάτων της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

7.4.12 Δεξαμενή Πυρόσβεσης

Θα είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα και εσωτερικά επιστρώνεται με ισχυρή πατητή τσιμεντοκονία και φέρει στρώσεις από εποξειδική ρητίνη. Επίσης θα κατασκευασθεί θυρίδα επίσκεψης με υδατοστεγές και αεροστεγές κάλυμμα όπως και γαλβανισμένη μεταλλική σκάλα που οδηγεί μέχρι τον πυθμένα της δεξαμενής.

Η δεξαμενή συνδέεται με το αντλητικό συγκρότημα με γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα αναρρόφησης. Τέλος η δεξαμενή θα φέρει σύστημα ελέγχου της στάθμης που δίδει και οπτικοακουστικό σύστημα συναγερμού, καθώς επίσης και σωλήνα εξαερισμού.

7.4.13 Πυρανίχνευση

Σε όλους του χώρους παραμονής προσωπικού αλλά και σε όλους του χώρους με υψηλή επικινδυνότητα για πυρκαγιά θα τοποθετούν διατάξεις πυρανίχνευσης.

Οι διατάξεις πυρανίχνευσης αποτελούνται από τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης με τους απαραίτητους αισθητήρες ,τους χειροκίνητους σταθμούς αναγγελίας πυρκαγιάς και την φορασειρήνα.

Όλοι οι σταθμοί θα είναι διασυνδεδεμένοι με τον κεντρικό στο κτήριο διοίκησης για την τον κεντρικό έλεγχο των εγκαταστάσεων.

Οι πίνακες πυρανίχνευσης θα έχουν τον κατάλληλο αριθμό ζωνών-βρόχων για την αποτελεσματικότερη εποπτεία των χώρων, ενδεικτική λυχνία led και έξοδο 24V.

7.4.13.1 Διευθυνσιοδοτούμενα Στοιχεία Γραμμής

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 126 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση. Τα στοιχεία γραμμής μπορεί να είναι πυρανιχνευτές, μονάδες ελέγχου ή μονάδες εισόδου/ εξόδου.

Κάθε στοιχείο γραμμής χαρακτηρίζεται από το δικό του ιδιαίτερο αριθμό (διεύθυνση) που εγγράφεται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού.

Η ενεργοποίηση του ενδείκτη LED του στοιχείου γραμμής δεν αποτελεί λειτουργία του στοιχείου, αλλά του πίνακα ελέγχου. Αυτό συμβαίνει επειδή ο πίνακας αποφασίζει αν το στοιχείο βρίσκεται σε κατάσταση συναγερμού και κατά συνέπεια αποτελεί ασφαλή επιβεβαίωση ότι ο πίνακας ενεργοποιείται.

Όλα τα στοιχεία (γραμμής) εκτός από τους απομονωτές, διαθέτουν εισόδους και εξόδους για σύνδεση σε δακτυλιοειδές κύκλωμα που είναι ανεξάρτητης πολικότητας, ώστε να απλοποιείται η σύνδεση και να περιορίζονται τα πιθανά σφάλματα εγκατάστασης.

7.4.13.2 Διευθυνσιοδοτούμενοι Πυρανιχνευτές

Αποτελούνται από μονάδα επικοινωνίας (communications module) και αντίστοιχη αισθητήρια μονάδα (sensing unit), η οποία μπορεί να είναι θάλαμος ιονισμού, οπτικός θάλαμος, ανιχνευτές θερμότητας ή ένα σήμα διακοπής, όπως στους κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας (κομβία συναγερμού). Κάθε πυρανιχνευτής παρέχει ως έξοδο ένα ψηφιακό σήμα που αντιστοιχεί σε κατάσταση ηρεμίας, πυρκαγιάς ή βλάβης. Η στάθμη 55 του ψηφιακού συστήματος για πυρανιχνευτές καπνού ή θερμοκρασίας αποτελεί το τυποποιημένο βιομηχανικό κατώφλι φωτιάς.

7.4.13.3 Διευθυνσιοδοτούμενος Πυρανιχνευτής Ορατού Καπνού

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Η είσοδος καπνού στο θάλαμο ανίχνευσης προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός που εκπέμπεται από παλμική πηγή και λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στην συνέχεια ενισχύεται και μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Σε συνθήκες καθαρού αέρα η στάθμη του ψηφιακού σήματος εξόδου είναι 25. Η παρουσία καπνού προκαλεί αύξηση του φωτός που λαμβάνει το φωτοευαίσθητο κύτταρο και κατά συνέπεια αύξηση της στάθμης εξόδου. Ψηφιακό σήμα στην στάθμη 55 εκπέμπεται στην περίπτωση που η πυκνότητα καπνού υπερβεί το προκαθορισμένο κατώφλι πυρκαγιάς.

Σήμα προσυναγερμού στάθμης 45-55 μπορεί να χρησιμεύσει ώστε να παρέχεται πρώιμη προειδοποίηση. Αυτό το χαρακτηριστικό είναι χρήσιμο για την μείωση των ανεπιθύμητων

συναγερμών εξ αιτίας σκόνης (ψευδοσυναγερμών). Ελάττωση της στάθμης εξόδου κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα αποτελεί ένδειξη βλάβης.

Οι πυρανιχνευτές αυτού του τύπου είναι πιο ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων 0.5-10μm και γι' αυτό χρησιμοποιούνται σε περιοχές όπου υπάρχει σοβαρός κίνδυνος πολύ αργά εξελισσόμενων πυρκαγιών χωρίς φλόγα και δεν απαιτείται ευαισθησία σε μη ορατό καπνό.

Ο πυρανιχνευτής τοποθετείται σε ειδική βάση και η λειτουργία του είναι ανεξάρτητη πολικότητας. Δύο από τους ακροδέκτες της βάσης χρησιμοποιούνται για την τροφοδοσία, ενώ οι άλλοι δύο χρησιμοποιούνται για σύνδεση με απομακρυσμένη ενδείκτη ή με άλλη συσκευή που οδηγείται από τον ανιχνευτή.

7.4.13.4 Διευθυνσιοδοτούμενος Ανιχνευτής Θερμοκρασίας

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20 και 90⁰ C ενώ πάνω από αυτή την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε ⁰C. Με την βοήθεια κατάλληλου εξοπλισμού ελέγχου μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να ανιχνεύει και να αναφέρει την τιμή της θερμοκρασίας ή τον ρυθμό ανόδου της θερμοκρασίας.

Από μηχανική άποψη είναι παρόμοιας με τον ανιχνευτή καπνού και τοποθετείται στην ίδια ειδική βάση.

7.4.13.5 Διευθυνσιοδοτούμενος Σταθμός Αναγγελίας

Αυτή η συσκευή παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι. Όπως και οι άλλες συσκευές έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση. Σε κανονική κατάσταση εκπέμπει προς τον πίνακα ελέγχου σήμα στην στάθμη 16, το οποίο είναι εντός του κανονικού ορίου ηρεμίας, ενώ όταν σπάσει το τζάμι εκπέμπει σήμα στην στάθμη 64 που είναι υψηλότερη από το κανονικό κατώφλι συναγερμού (55). Οποιαδήποτε άλλη στάθμη εξόδου αντιστοιχεί σε κατάσταση βλάβης.

Οι διευθυνσιοδοτούμενοι σταθμοί αναγγελίας διαφέρουν από τις άλλες συσκευές πυρανίχνευσης επειδή διαθέτουν "προτεραιότητα διακοπής". Αμέσως μετά την εκπομπή μηνύματος από τον πίνακα ελέγχου, μεσολαβεί ένα πολύ σύντομο διάστημα μέχρι να αρχίσει να απαντά η συσκευή στην οποία απευθύνθηκε ο πίνακας. Αν κάποια συσκευή με "προτεραιότητα διακοπής" έχει ενεργοποιηθεί, αυτή θα στείλει ένα σήμα στον πίνακα ελέγχου κατά το διάστημα αυτό και θα επαναλάβει αυτό το σήμα στις επόμενες επτά ευκαιρίες, κατά τις οποίες ο πίνακας ελέγχου θα απευθύνεται σε άλλες συσκευές. Μετά την ακολουθία διακοπών θα στείλει ψηφιακό σήμα στάθμης 64, όταν ο πίνακας ελέγχου απευθυνθεί στην ίδια. Το σύστημα "προτεραιότητας διακοπής" επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώσει ένα συναγερμό από κατευθυντικούς σταθμούς αναγγελίας σε 0.1 sec και να αρχίσει τις απαραίτητες ενέργειες πριν διαπιστώσει την ακριβή θέση της συσκευής. Η γρήγορη ανταπόκριση στην λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει την συσκευή που λειτούργησε κατά την διάρκεια των τελευταίων οκτώ κύκλων διακοπών ακόμα και κατά την διάρκεια απομακρυσμένων δοκιμών. Η διεύθυνση του ενεργοποιημένου σταθμού αναγγελίας εντοπίζεται κατά την επόμενη σάρωση των στοιχείων του βρόχου στον οποίο συνδέεται (δηλ. εντός 4 sec) ή αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας μπορεί να προγραμματισθεί ώστε να σαρώνει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας. Οι μονάδες αυτές

επιτηρούν την λειτουργία μιας εξωτερικής διακλάδωσης συμβατικών συσκευών, οι οποίες χαρακτηρίζονται από κοινή διεύθυνση.

7.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΥ – ΘΕΡΜΑΝΣΗΣ

7.5.1 Γενικά

Το σύνολο αυτό των εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνει αναλυτικά τις παρακάτω εγκαταστάσεις :

Εγκατάσταση κλιματισμού-θέρμανσης χώρων γραφείων.

Εγκατάσταση θέρμανσης σε όλους τους χώρους παραμονής του προσωπικού.

Οι κανόνες κατασκευής δίνονται στην τεχνική περιγραφή των τευχών δημοπράτησης του έργου.

7.5.2 Εγκατάσταση Κλιματισμού - Θέρμανσης Χώρων Γραφείων

Θα υπάρχει πλήρης εγκατάσταση κλιματισμού-θέρμανσης όλων των χώρων γραφείων, καθώς και των μόνιμων θέσεων εργασίας όπου αυτό είναι απαραίτητο. Η θέρμανση και ο κλιματισμός θα γίνει με αντλίες θερμότητας διαιρούμενου τύπου για κάθε γραφείο/χώρο. Τα ψυκτικά δίκτυα σωληνώσεων κλιματισμού θα κατασκευασθούν από χαλκοσωλήνα. Τα δίκτυα συμπυκνωμάτων θα κατασκευασθούν από πλαστικό σωλήνα υψηλής αντοχής. Τα δίκτυα σωληνώσεων προσαγωγής και επιστροφής ψυκτικού μέσου θα είναι κατάλληλα μονωμένα. Από χαλκοσωλήνα θα κατασκευαστούν εξάλου και τα δίκτυα διανομής ζεστού-κρύου νερού. Τα κλιματιστικά (split units, ψύκτες) θα έχουν ψυκτικό ρευστό R407 ή R410 και θα είναι τεχνολογίας Inverter, ενώ θα είναι ενεργειακής κλάσης A. Θα φέρουν τηλεχειριστήριο , θερμοστάτη και όλες τις απαραίτητες ενδείξεις κατάστασης. Οι χώροι υγιεινής θα θερμαίνονται με ηλεκτρικούς θερμοπομπούς.

7.6 ΔΙΚΤΥΟ ΠΕΠΙΕΣΜΕΝΟΥ ΑΕΡΑ

Το δίκτυο θα υλοποιηθεί σε συνάρτηση με τον σχεδιασμό και την τοποθέτηση των καταναλωτών πεπιεσμένου αέρα, καθώς και τις απαιτήσεις σε ποσότητα πίεση αλλά και ποιότητα αέρα του κάθε μηχανήματος.

Βασικές αρχές σχεδιασμού που θα τηρηθούν είναι:

- Το δίκτυο θα έχει τον σχεδιασμό μονής κεντρικής γραμμής από όπου θα γίνεται η διανομή προς τις καταναλώσεις.
- Η κεντρική/ες γραμμή/ες θα ξεκινάει από το συγκρότημα/τα συμπιέσης και θα οδεύει αναρτώμενη στην οροφή (ζευκτά κλπ).
- Το μέγιστο μήκος κάθε διανομής δεν θα είναι μεγαλύτερο από 100m
- Η μέγιστη πτώση πίεσης του δικτύου δεν θα είναι πάνω από 1.5% της λειτουργικής και ιδανικά όχι μεγαλύτερη από 0.1bar.
- Η ταχύτητα στις σωληνώσεις δεν θα είναι μεγαλύτερη από 10m/s

- Η ποιότητα αέρα (π.χ περιεκτικότητα σε λάδι, νερό) θα είναι κατάλληλη για τα μηχανήματα που θα τροφοδοτήσει. Για τον σκοπό αυτό θα τεκμηριώνεται η τοποθέτηση συσκευών αφύγρανσης, συγκράτησης ελαίου κλπ.

7.6.1 Αεροσυμπιεστής

Ο αεροσυμπιεστής θα είναι τύπου scroll ή screw, πλήρης ενσωματωμένος εντός ηχομονωτικού μεταλλικού κιβωτίου.

Θα είναι εφοδιασμένος με προφίλτρο , φίλτρο αέρα και φίλτρο λαδιού, ψύκτη αέρα και λαδιού, εφοδιασμένος με πλήρη ηλεκτρολογικό πίνακα με control αυτοματισμού.

Τα ελάχιστα χαρακτηριστικά του θα είναι:

Πίεση:	έως και 13bar
Παροχή:	>90% ταυτοχρονισμός
Πίεση ήχου:	≤70db

Ηλεκτροκινητήρας

Παροχή:	400V/50Hz/3Φ
Απόδοση:	eff1
Μόνωση:	F
Προστασία:	IP55
Έλεγχος-εκκίνηση:	inverter

7.6.2 Αεροφυλάκιο

Το αεροφυλάκιο θα τοποθετηθεί μετά τον αεροσυμπιεστή για την αποθήκευση του αέρα και την ομαλοποίηση της λειτουργίας του αεροσυμπιεστή.

Θα είναι σύμφωνο με

- 87/404/EC
- 97/23/EE
- ΦΕΚ 987/27.05.99

Θα έχει την κατάλληλη χωρητικότητα ενώ η αντοχή του σε πίεση θα είναι τουλάχιστον 150% της πίεσης λειτουργίας του δικτύου.

Θα φέρει υδατοπαγίδα για την δέσμευση της περιεχόμενης στον συμπιεσμένο αέρα υγρασίας, ελάχιστης απόδοσης 80%, ενώ θα είναι πλήρως γαλβανισμένο για αντοχή σε διάβρωση.

7.6.3 Φίλτρα

7.6.3.1 Φίλτρα υγρασίας

Φίλτρο/α υγρασίας θα τοποθετηθεί μετά το αεροφυλάκιο, τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

Βαθμίδες φιλτραρίσματος	: 5 micron - 20 micron
Αυτόματη εξυδάτωση	:ναι
Όγκος δοχείου	:≥200 cc.
Μέγιστη πίεση λειτουργίας δικτύου	:x1,5 της ονομαστικής πίεσης τού
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας	:(10 bar) 50°C.
Μέγιστη πτώση πίεσης	:1bar (σε πίεση 10bar)
Βάρος	:≤2Kg.
Σύμφωνο με την οδηγία	:2002/95/CE (RoHS).

(η παροχή είναι ενδεικτική και αναφέρεται ως ελάχιστη θα εξαρτηθεί από τον αριθμό των αεροσυμπιεστών).

7.6.3.2 Φίλτρο λαδιού

Φίλτρο λαδιού θα τοποθετηθεί μετά τον αεροσυμπιεστή για την συγκράτηση του περιεχόμενου στον πεπιεσμένο αέρα λαδιού.

Ο βαθμός φίλτρανσης ορίζεται σύμφωνα με το ISO12500, βάση του οποίου

ISO 12500-2 ορίζει τον βαθμό απορρόφησης λαδιού σε απορροφητικά φίλτρα

ISO 12500-3 ορίζει τον βαθμό φίλτρανσης σωματιδίων.

και του ISO 8573.1:2009 που ορίζει τον βαθμό καθαρότητας σε κλίμακα 0-9

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

Κλάση φίλτρανσης	: HF (1 σε σωματίδια, 1 σε λάδι)
Πτώση πίεσης (ξηρό)	: 0.04bar
Πτώση πίεσης (υγρό)	: 0.12bar
Αντοχή σε πίεση λειτουργίας	: ≥ x 1,5 της ονομαστικής πίεσης
Βάρος	:≤6kg

7.6.4 Σωληνώσεις-εξαρτήματα πεπιεσμένου αέρα.

Η κεντρική γραμμή διανομής θα κατασκευαστεί από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ενώ οι επιμέρους σωληνώσεις προς τους καταναλωτές μπορούν να κατασκευαστούν και από πλαστικούς-ελαστικούς σωλήνες. Οι προδιαγραφές δίνονται παραπάνω στα δίκτυα υπό πίεση.

Η μέγιστη θερμοκρασία του αέρα εντός των σωληνώσεων δεν θα ξεπερνάει τους 50°C, εναλλακτικά θα τοποθετηθεί μεταψύκτης.

7.7 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

7.7.1 Γενικά

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης του ΔΕΔΔΗΕ. Ο υποβιβασμός τάσης θα γίνει σε ειδικά στεγασμένο χώρο έναν ή περισσότερους ανάλογα με τον σχεδιασμό του έργου. Τα έργα αφορούν το αντικείμενο μέσα στο γήπεδο και μέχρι τα όρια του οικοπέδου στην είσοδο του έργου. Η σύνδεση με το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ., και ο τρόπος μηχανικής προστασίας του θα υποδειχθούν από αυτήν. Το δίκτυο μέχρι την είσοδο του γηπέδου έρχεται με ευθύνη του φορέα και του ΔΕΔΔΗΕ, με δαπάνες του φορέα.

Οι εργασίες που περιγράφονται σε αυτές τις Προδιαγραφές περιλαμβάνουν, μεταξύ άλλων, τη μελέτη, κατασκευή, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμή όλων των επί μέρους τμημάτων της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του έργου.

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τα εξής:

- Υποσταθμό υποβιβασμού τάσης.
- Δίκτυο διανομής ενέργειας χαμηλής τάσης.
- Πίνακες διανομής κινητήρων.
- Εξωτερικό φωτισμό.
- Εγκατάσταση γείωσης.
- Τηλεφωνική εγκατάσταση.
- Εσωτερικές ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις κτιρίων.

7.7.2 Εφαρμοστέοι Κανονισμοί Και Πρότυπα

Στις προδιαγραφές που ακολουθούν, όπου γίνεται μνεία προτύπων και κανονισμών, νοείται ότι αυτά αναφέρονται σαν οδηγοί για την αποδεκτή ποιότητα υλικών και εργασίας. Εναλλακτικά πρότυπα είναι αποδεκτά εφόσον προδιαγράφουν ισοδύναμες ποιότητες προϊόντων και συμφωνούν με τα πρότυπα του ΕΛΟΤ και τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ HD384
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02, 1501-04-20-02-01, 1501-04-20-01-03
- Ηλεκτρολογικές προδιαγραφές ΔΕΗ
- Γερμανικά πρότυπα VDE
- Γερμανικά πρότυπα DIN
- Διεθνής Ηλεκτροτεχνική Επιτροπή ICE και Διεθνής Οργάνωση Τυποποίησης ISO.
- Διεθνής Επιτροπή Πιστοποίησης Συμβατότητας Ηλεκτρολογικού Εξοπλισμού CEE
- Διεθνής Επιτροπή Φωτισμού CIE

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω προτύπων ισχύει η παρακάτω σειρά προτεραιότητας:

1. Προδιαγραφές ΕΛΟΤ
2. Ηλεκτρολογικές Προδιαγραφές ΔΕΗ
3. Η Παρούσα Προδιαγραφή

7.7.3 Δεδομένα Μελέτης

Μέση τάση	15-20KV
Διανομή ενέργειας	400-230V (50HZ)
Κινητήρες από 1-160KW	400V (3 φάσεις)
Κινητήρες κάτω από 1 KW	230V (1 φάση)
Φωτισμός	230V (1 φάση)
Ρευματοδότες κοινοί (απλοί και SHUCKO)	230V (1 φάση)
Ρευματοδότες ισχύος	400V (3 φάσεις)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	45 βαθμ. °C

7.7.4 Επιθεώρηση Και Δοκιμές

Η όλη ηλεκτρολογική εγκατάσταση και οι συσκευές θα επιθεωρούνται και θα δοκιμάζονται τακτικά παρουσία του Επιβλέποντα Μηχανικού.

Οι δοκιμές στο εργοστάσιο μπορούν να περιλαμβάνουν βασικές δοκιμές απόδοσης για κάθε τύπο συσκευής, συνήθεις δοκιμές που θα αποδεικνύουν ότι οι συσκευές έχουν συναρμολογηθεί σωστά και λειτουργούν ικανοποιητικά από άποψη ηλεκτρολογική και μηχανολογική, δοκιμές και

μετρήσεις των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων για αντίσταση γειώσεως, για αντίσταση μόνωσης κυκλωμάτων, για αντοχή μόνωσης διακοπών, αντοχή κύριων γραμμών μεταφοράς, κινητήρων, γεννητριών και μετασχηματιστών καθώς και δοκιμές αποδοχής από αρμόδια επιτροπή που θα έχει το δικαίωμα να συστήσει ο Εργοδότης.

Οι δοκιμές επί τόπου του έργου θα περιλαμβάνουν δοκιμές πριν τη θέση τους εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία για όλο το ηλεκτρολογικό υλικό, καλωδιώσεις και βοηθητικές διατάξεις καθώς και ενεργοποίηση του συστήματος και δοκιμή υπό φορτίο.

Όλα τα όργανα θα δοκιμασθούν κατά τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή λειτουργία τους όταν ενεργοποιηθούν από την προβλεπόμενη πηγή ενέργειας.

7.7.5 Κινητήρες

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις μελέτης και κατασκευής των κινητήρων

Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

DIN 40050 - Βαθμός προστασίας

DIN 42673 - Κεφάλαιο 1. Ισχύς κινητήρων βραχυκυκλωμένου δρομέα

DIN 42678 - Κεφάλαιο 1. Ισχύς κινητήρων με δακτύλιο

DIN 42950 - Τύποι κατασκευής ηλεκτρικών συσκευών

DIN 45665 - Στάθμες δόνησης περιστρεφόμενων

VDE 0171 -Αντιεκρηκτικά υλικά

7.7.6 Κατασκευή, Εγκατάσταση Και Λειτουργία

Για ισχύ μεγαλύτερη του 1 KW, οι ηλεκτρικοί κινητήρες θα είναι κλειστού τύπου με φυσικό αερισμό ή αυτοαεριζόμενοι και βαθμό προστασίας IP 55. Κινητήρες που εγκαθίστανται σε κλειστό χώρο θα πρέπει να προστατεύονται κατάλληλα από τα νερά και να αερίζονται ή να είναι αυτοαεριζόμενοι, με βαθμό προστασίας IP 44.

Κινητήρες που βρίσκονται σε περιβάλλον αναθυμιάσεων εκρηκτικών αερίων πρέπει να είναι αντιεκρηκτικού τύπου. Οι περιελίξεις των κινητήρων θα είναι κατάλληλες ώστε να λειτουργούν και να αντέχουν στις επικρατούσες συνθήκες λειτουργίας.

Όλοι οι κινητήρες αντλιών, μηχανημάτων, ανεμιστήρων κλπ θα είναι εφοδιασμένοι με τερματικά κουτιά για καλώδια ισχύος, θερμική προστασία και γείωση. Τα τερματικά κουτιά των υποβρυχίων κινητήρων θα είναι απόλυτα υδατοστεγή. Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλα μονωμένοι και θα φέρουν πινακίδα με τα χαρακτηριστικά λειτουργίας τους.

Τα περιστρεφόμενα τμήματα των ηλεκτρικών συσκευών θα πρέπει να είναι δυναμικά και στατικά ζυγοσταθμισμένα. Η ισχύς των κινητήρων πρέπει να υπερκαλύπτει (κατ' ελάχιστο) τις απαιτήσεις ισχύος λειτουργίας της κινούμενης μηχανής και των τυχόν βοηθητικών εξαρτημάτων της σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα.

Κινητήρες	μέχρι 20kW	κατά 20%
Κινητήρες	20kW – 55kW	κατά 10%
Κινητήρες	55kW και άνω	κατά 5%

Δηλαδή η ονομαστική μέγιστη ισχύς του κινητήρα θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από αυτήν που απορροφά η κινούμενη μηχανή στο σημείο λειτουργίας της (αντλία, ανεμιστήρας, συμπιεστής, κλπ) κατά το προαναφερθέν ποσοστό, ώστε να εξασφαλιστεί ότι ο κινητήρας δεν λειτουργεί στο όριό του.

7.7.7 Πίνακες Μέσης Τάσης 15/20kV

Οι πίνακες Μ.Τ. θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο τους ΔΕΗ 20 KV, 50 HZ με ισχύ βραχυκυκλώματος 250 MVA στα 20 KV.

Ο πίνακας Μ.Τ. θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τους σχετικούς Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0101, VDE 0670, καθώς και με τους IEC 298, 129-694 για κυψέλες εσωτερικού χώρου με μόνιμα συναρμολογημένο εξοπλισμό, και θα έχει κύρια μόνωση αέρα.

Κάθε κυψέλη θα είναι κατασκευασμένη από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 2 χιλ. με τους τους απαιτούμενες ενισχύσεις, και θα είναι κατάλληλη για έδραση επί του εδάφους, πάνω σε βάση από δοκό Ι των 100mm. Κανένα στοιχείο υπό τάση 20 KV δεν θα είναι τυχαία προσιτό. Θα έχει επίσκεψη από την μπροστινή πλευρά με ανεξάρτητη πόρτα.

Κάθε κυψέλη εκτός από τα στοιχεία διακοπής θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και «γης», όργανα ένδειξης και προστασίας, τα ακροκιβώτια των καλωδίων και τους καταλήξεις τους.

Εσωτερικά στο μπροστινό και πάνω μέρος τους κυψέλης θα διαμορφωθεί με χαλυβδοελάσματα ο χώρος των βοηθητικών κυκλωμάτων μέτρησης, προστασίας και ελέγχου με ανεξάρτητη πόρτα.

Ο χειρισμός των οργάνων ζεύξης και η επιθεώρηση των οργάνων και συσκευών ελέγχου και προστασίας θα γίνεται από μπροστά χωρίς άνοιγμα των θυρών.

Όλα τα τους συντήρηση στοιχεία τους κυψέλης θα είναι προσπελάσιμα για επιθεώρηση και συντήρηση तिθέμενα εκτός τάσης με τους ζυγούς υπό τάση.

Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την είσοδο στην κυψέλη όταν οποιοδήποτε στοιχείο τους είναι υπό τάση (πλην των ζυγών).

Η ηλεκτρική απομόνωση του χώρου θα επιτυγχάνεται δια μεταλλικών ή εκ βακελίτου προστατευτικών παρεμβυσμάτων που να εξασφαλίζουν πλήρως την απομόνωση του χώρου των ζυγών και συγχρόνως την αποφυγή χειρισμών που οδηγούν σε κινδύνους για το προσωπικό ή την εγκατάσταση.

Με τους διατάξεις αυτές θα εξασφαλίζεται ότι δεν θα είναι προσιτά όλα τα παραμένοντα υπό τάση στοιχεία, τα δε καθ' οιονδήποτε τρόπο προσιτά και απομονωθέντα στοιχεία εντός του χώρου επιθεώρησης ή συντήρησης θα γειώνονται μέσω ειδικής μόνιμης διάταξης μετά την απομόνωση και προ τους δυνατότητας προσέγγισης για επιθεώρηση.

Συσκευές που απαιτούν συντήρηση, επιθεώρηση δεν μπορεί να βρίσκονται στο χώρο των ζυγών.

Τα συστήματα διακοπής και γείωσης θα είναι κατάλληλα μηχανικά αλληλασφαλισμένα, ώστε να εμποδίζεται οποιοσδήποτε λανθασμένος χειρισμός.

Όλα τα χειριστήρια ή οι θύρες θα δύνανται να ασφαλιστούν με κλειδί τους θέσεις

- «ΚΛΕΙΣΤΟΣ»
- «ΑΝΟΙΚΤΟΣ»
- «ΓΗ».

Στη μπροστινή επιφάνεια κάθε κυψέλης θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα τους ηλεκτρικής συνδεσμολογίας.

Με κατάλληλες διατάξεις θα εξασφαλίζεται η ακίνδυνη για το προσωπικό εκτόνωση των ιονισμένων αερίων σε περίπτωση βραχυκυκλώματος. Θα υπάρχει στην οροφή κάθε κυψέλης θυρίδα ανακούφισης που θα αποκλείει την προσέγγιση των ζυγών.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των κυψελών εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα ενωθούν τους τον αγωγό «γης» με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και όχι μικρότερη των 16 mm².

Όλο το ηλεκτρολογικό υλικό Μ.Τ. θα είναι σειράς μόνωσης 20N.

Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό ορθογωνικής διατομής κατάλληλης ώστε η ανύψωση τους θερμοκρασίας τους και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος τουλάχιστον 14 kA, στα 20 kV, να είναι μικρότερες από τα καθοριζόμενα όρια από τους κανονισμούς VDE.

Ο βαθμός προστασίας του πίνακα θα είναι τουλάχιστον IP40 κατά DIN 40050 και IEC 144.

Η σύνδεση στο δίκτυο τους ΔΕΗ και η τροφοδότηση των μετασχηματιστών ισχύος θα γίνει με μονοπολικά καλώδια N2YSY που θα συνδεθούν στο κάτω μέρος κάθε κυψέλης σε τρία μονοπολικά ακροκιβώτια. Το κάτω μέρος των κυψελών θα κλειστεί με τεμάχια λαμαρίνας μετά την τοποθέτηση των καλωδίων. Τους ο πίνακας Μ.Τ. θα αποτελεί μια ενιαία κατασκευή και θα είναι προϊόν ευφύμως γνωστού κατασκευαστού.

Μετά την εγκατάσταση του πίνακα, στο μπροστινό μέρος αυτού, θα τοποθετηθεί μονωτικό δάπεδο πλάτους 1,00 m και πάχους κατ' ελάχιστο 10 mm.

Τα πεδία θα φέρουν άγκιστρα για την ανύψωση και μεταφορά. Το μεταλλικό περίβλημα του πίνακα μετά την κατασκευή θα υποστεί κατάλληλη επεξεργασία για τη βαφή αυτού με ηλεκτροστατική βαφή με χρώμα RAL 9002 πάχους τουλάχιστον 50μ. από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα.

Ο Πίνακας Μέσης Τάσης θα αποτελείται από πεδία διαμερισματοποιημένα πλήρως με διακριτούς χώρους ώστε όταν συμβεί ηλεκτρικό τόξο ή σφάλμα σε ένα διαμέρισμα να μην υπάρχει δυνατότητα καταστροφής διπλανού διαμερίσματος ούτε ανθρώπινο ατύχημα.

Τα πεδία θα είναι:

➔ Πεδίο εισόδου το οποίο θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Τριπολικές μπάρες χαλκού 630 A
- Αποξεύκτη φορτίου 24KV, 630 A, 50/125 KV, 16 KA/1sec πληρωμένο με SF 6 και χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας.
- Γειωτή σειράς μόνωσης 20N αντοχής σε ρεύμα βραχυκυκλώματος τουλάχιστον 14 KA με χειρομοχλό χειρισμού και κατάλληλο βοηθητικό διακόπτη και μηχανική μανδάλωση με τον αποξεύκτη.
- Τρεις χωρητικούς καταμεριστές τάσης με τους αντίστοιχες ενδεικτικές λυχνίες.
- Αλληλοασφάλιση του αποξεύκτη – γειωτή με την πόρτα του πεδίου.

➔ Πεδίο Προστασίας Μ/Σ αποτελούμενο από:

- Σταθερό τμήμα το οποίο θα περιλαμβάνει τους εξής διαχωρισμένους χώρους οι οποίοι δεν θα επικοινωνούν μεταξύ τους:
- χώρος μπαρών χαλκού
- χώρος αποζεύκτη
- χώρος συρόμενου φορείου
- χώρος συνδέσεως καλωδίων και μετασχηματιστών εντάσεως
- χώρος χαμηλής τάσεως
- Συρόμενο φορείο το οποίο περιλαμβάνει τον αυτόματο διακόπτη ισχύος.

Ο διαχωρισμός του σταθερού τμήματος τους κυψέλης τους παραπάνω χώρους πρέπει να δίδει την δυνατότητα επέμβασης στο χώρο σύνδεσης των καλωδίων και των μετασχηματιστών εντάσεως χωρίς διακοπή τάσεως.

Ο αυτόματος διακόπτης θα είναι ηλεκτροκίνητος μέσω ελατηρίων αποταμιεύσεως ενέργειας για το κλείσιμο και άνοιγμα του.

Στη θέση κανονικής λειτουργίας του αυτόματου διακόπτη οι κινητές και σταθερές επαφές αντίστοιχα επί του φορείου και επί του πίνακα βρίσκονται σε θέση πλήρους σύζευξης (οι κινητές μέσα τους σταθερές). Αυτή η θέση του φορείου του διακόπτη ονομάζουμε «ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ».

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων του σταθερού τμήματος με εκείνα του συρόμενου φορείου γίνονται μέσω πολυπολικού εύκαμπτου καλωδίου, με ειδικά πολυπολικά βύσματα – πρίζες («αρσενικό» - «θηλυκό»), τοποθετημένα σε εύκολα προσπελάσιμες θέσεις. Ο διακόπτης για να ανοίξει αυτόματα, παίρνει εντολή από τον τριπολικό ηλεκτρονόμο προστασίας έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος και από τον ηλεκτρονόμο προστασίας του Μ/Σ.

Θα προβλεφθούν δύο θέσεις του φορείου:

Η «ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ»,

τους περιγράφηκε παραπάνω.

Η «ΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ».

Στην θέση αυτή οι κινητές επαφές βρίσκονται στην κατάλληλη απόσταση από τους ακίνητες επαφές του πίνακα, ώστε να μην δημιουργείται κανένας κίνδυνος για το προσωπικό και την εγκατάσταση. Αφού γίνει η ζεύξη των βοηθητικών κυκλωμάτων φορείου – σταθερού πίνακα είναι δυνατή η δοκιμαστική λειτουργία του διακόπτη τους θέσεις ΑΝΟΙΚΤΟΣ – ΚΛΕΙΣΤΟΣ.

Και τους δύο θέσεις ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΘΕΣΗ – ΘΕΣΗ ΔΟΚΙΜΗΣ το φορείο αυτοασφαλίζεται έναντι μετακινήσεών του.

Τους ο Πίνακας Μέσης Τάσης θα περιλαμβάνει:

Ένα γειωτή σειράς μόνωσης 20N αντοχής σε ρεύμα βραχυκυκλώματος τουλάχιστον 14KA με χειρομοχλό χειρισμού και κατάλληλο βοηθητικό διακόπτη και μηχανική μανδάλωση με το φορείο του αυτόματου διακόπτη.

Τρεις μετασχηματιστές έντασης από χυτορητίνη διπλού τυλίγματος για την τροφοδοσία του τριπολικού ηλεκτρονόμου προστασίας έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος με χαρακτηριστικά:

- σειρά μόνωσης : 20N
- κλάση ακρίβειας 1
- συντελεστής κορεσμού : 10
- σχέση μετασχηματισμού : 50/5 A/5 A
- ονομαστική φαινόμενη ισχύς κατάλληλη για την τροφοδοσία του τριπολικού ηλεκτρονόμου προστασίας.

Τμήμα χαμηλής τάσης το οποίο περιλαμβάνει:

Ένα τριπολικό ηλεκτρονόμο δευτερογενούς προστασίας (ηλεκτρονικού τύπου) έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος και διαρροής τους γη, με σύστημα τροφοδοσίας από τους μετασχηματιστές έντασης.

Ο ηλεκτρονόμος προστασίας θα περιλαμβάνει:

- Στοιχεία προστασίας σε υπερένταση
- Στοιχεία προστασίας σε βραχυκύκλωμα
- Οθόνη display για μετρήσεις έντασης κάθε φάσεως και ρυθμίσεις
- Διατάξεις για την αποφυγή βραχυκυκλώματος κατά την αποσύνδεση στοιχείων υπό τάση
- Εσωτερικό αυτοέλεγχο για την καλή λειτουργία του
- Υψηλή αντοχή σε ηλεκτρομαγνητική παρεμβολή κατά IEC 801.4
- Τρεις λυχνίες αίγλης ένδειξης τάσης των ζυγών μέσω χωρητικών καταμεριστών
- Τρία Αμπερόμετρα.
- Πεδίο μετρήσεων

Το πεδίο μετρήσεων θα περιλαμβάνει :

- Τους μετασχηματιστές τάσεως και τον ασφαλειοαποζεύκτη 24KV, 630A, 50HZ, 125KV, 16KA/1sec
- Ένα SET τριών ασφαλειών, ονομαστικής τάσης 24 KV, ονομαστικής έντασης βάσης ασφαλειών 200 A, ονομαστικής έντασης τηκτού ανάλογη με την ισχύ του.
Οι ασφάλειες θα είναι σύμφωνες με την προδιαγραφή IEC 281 PART 1 «CURRENT LIMITING FUSES».
- Δύο μονοπολικούς μετασχηματιστές τάσης εκ χυτοριτήνης για την τροφοδοσία των οργάνων μέτρησης σε συνδεσμολογία ανοικτού τριγώνου με τα παρακάτω χαρακτηριστικά :
- Σειρά μονώσεις R 20 N
- Σχέση μετασχηματιστού 20 KV / 100 V
- Κλάση ακριβείας 0,5
- Ονομαστική συχνότητα 50 Hz
- Ονομαστική ισχύς > 50 V A
- Ένα ψηφιακό πολυόργανο με δυνατότητα μέτρησης φασικών τάσεων, ρευμάτων, ενεργού και αέργου ισχύος, συχνότητας, συνημίτονου και αρμονικών
- Ένα τριπολικό μικροαυτόματο 6^A για τα τυλίγματα μέτρησης των Μ/Σ τάσης με βοηθητικές επαφές (1NO+1NC).
- Ένα μονοπολικό μικροαυτόματο 6^A για τα τυλίγματα ανοικτού τριγώνου των Μ/Σ τάσης με βοηθητικές επαφές (1NO+1NC).

7.7.8 Καλώδιο Μ.Τ. 20 kV Τύπου N2YSY

Τα καλώδια θα είναι μονοπολικά τύπου N2YSY για ονομαστική τάση λειτουργίας 20KV, δοκιμασμένο στα 31,5 KV, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις προδιαγραφές IEC 502/83 και VDE 0273/75, για σύνδεση υψηλής τάσης και μετασχηματιστή.

Τεχνικά στοιχεία του καλωδίου

Ονομαστική τάση	20 KV
Αγωγός	χαλκός
Μόνωση	πολυαιθυλένιο (PE)
Θωράκιση	◇ μια στρώση χάλκινων συρμάτων ◇ χάλκινη ταινία ελικοειδής, περιελιγμένη πάνω από τα χάλκινα σύρματα
Περίβλημα	πλαστικό PVC

7.7.9 Ανταλλακτικά Υποσταθμού Μέσης Τάσης

Ο Υποσταθμός θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω ανταλλακτικά και εργαλεία :

- Τσιμπίδα ασφαλειών 20 KV.
- Χειριστήρια για το χειρισμό των διακοπών και γειωτών.
- Τρία (3) τηκτά 20 KV ονομαστικής έντασης ίσης με τα υπάρχοντα στο χώρο τροφοδοσίας του Μετασχηματιστή 20/0,4 KV.
- Δοκιμαστικό υψηλής τάσης (20 KV).
- Γάντια υψηλής τάσης (20 KV).
- Κατάλληλη ντουλάπα όπου θα φυλάσσονται τα παραπάνω ανταλλακτικά – εργαλεία.
- Διάγραμμα του κυκλώματος τα Μ.Τ. από ανεξίτηλο μελάνι σε κορνίζα που θα προστατεύεται από τζάμι σε διαστάσεις 1,00 x 0,50 m.

7.7.10 Μετασχηματιστής Χυτορητινης

Οι παρούσες προδιαγραφές καλύπτουν τις απαιτήσεις για τη μελέτη, την κατασκευή καθώς και τις δοκιμές των μετασχηματιστών ισχύος που θα εγκατασταθούν.

Οι μετασχηματιστές ισχύος θα είναι κατάλληλοι για εγκατάσταση σε εσωτερικό χώρο με μόνωση από χυτορητίνη, αυτοψυχόμενοι.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του/ων μετασχηματιστή/ών πρέπει να ικανοποιούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

Κανονισμοί κατασκευής	DIN 42523
Κανονισμοί – πρότυπα αντοχής σε	VDE 0532, IEC 79-1 έως 76-5
Τάση βραχυκύκλωσης	IEC 726
Ονομαστική ισχύς	Βλέπε τεχνική περιγραφή
Ονομαστική τάση λειτουργίας πρωτεύοντος	20 KV
Ονομαστική τάση λειτουργίας δευτερεύοντος	0.231/0.4 KV
Μεγίστη τάση λειτουργίας	24 KV
Συχνότητα	50 Hz
Ονομαστικό ρεύμα βραχυκύκλωσης για 3sec	40 KA (Rms) ;
Ισχύς διακοπής	250 MVA
Ονομαστικό ρεύμα βραχυκύκλωσης (1sec)	25KA (Rms) ;
Τάση βραχυκύκλωσης U_k	6%
Συνδεσμολογία	Dyn 11

Απώλειες λειτουργίας υπό φορτίο	$\leq 1,5\%$ της ονομαστικής ισχύος σε KVA
Απώλειες χαλκού-σιδήρου	κατά IEC76.1
Βαθμός προστασίας	IP 20
Διακύμανση θερμοκρασίας	-00 έως 350C
Μέγιστη σχετική υγρασία	100%
Τρόπος ψύξης	Αυτοψυχόμενος

Η σχέση μετασχηματισμού θα μπορεί να μεταβληθεί κατά $\pm 5\%$ τουλάχιστον, σε βήματα $\pm 2,5\%$ με εξωτερικό χειρισμό (TAP) δηλαδή -5%, -2,5%, 0, +2,5%, +5%.

7.7.11 Έλεγχος & Προστασία Μετασχηματιστή

Για την προστασία του μετασχηματιστή από υπερβολική άνοδο της θερμοκρασίας θα εγκατασταθεί σύστημα επιτήρησης της θερμοκρασίας των τυλιγμάτων, σε κάθε φάση. Το σύστημα με την άνοδο της θερμοκρασίας μέχρι ενός ορίου (κάτω όριο) θα δίνει σήμα προειδοποίησης για την αύξηση της θερμοκρασίας (ηχητική σήμανση) στον κεντρικό πίνακα ελέγχου εάν η θερμοκρασία συνεχίζει να μεγαλώνει μέχρι μίας μεγαλύτερης τιμής (άνω όριο) τότε θα δίνεται εντολή για απόζευξη του μετασχηματιστή.

Οι διατάξεις ελέγχου της μονάδας προστασίας και ένδειξης θα είναι εφοδιασμένες με επαφές αυτοσυγκράτησης. Σε περίπτωση βλάβης στην μέση τάση θα τίθεται αυτόματα εκτός ο αντίστοιχος Γενικός Διακόπτης στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης.

Τυλίγματα

Ο Μ/Σ θα είναι δύο τυλιγμάτων. Τα τυλίγματα Μ.Τ. και τα τυλίγματα Χ.Τ. θα είναι κατασκευασμένα από χαλκό με κλάση μόνωσης. Τα χαρακτηριστικά των τυλιγμάτων είναι:

Τυλίγματα Μ.Τ

Ονομαστική τάση	20KV
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής	50KV
Αντοχή σε πλήρες κρουστικό κύμα τάσης μορφής 1,2/50μs, τιμής κορυφής	125KV

Τυλίγματα Χ.Τ.

Ονομαστική τάση :400V

Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας επί 1 λεπτό ενδεικνυόμενης τιμής :10kV

Εξοπλισμός μετασχηματιστή

Ο μετασχηματιστής θα είναι εφοδιασμένος με τα παρακάτω:

- ακροδέκτες καλωδίων Μ.Τ κατάλληλους για τα καλώδια που χρησιμοποιούνται
- ακροδέκτες καλωδίων Χ.Τ. και ουδετέρου
- άγκιστρα αναρτήσεως
- τροχούς κυλίσεως
- θερμόμετρο
- ακροδέκτη γειώσεως
- διακόπτης ρυθμίσεως της σχέσεως μετασχηματιστή
- επίσημο έντυπο - φυλλάδιο κατασκευαστή πιστοποιητικό δοκιμών
- πινακίδα τεχνικών στοιχείων και διάγραμμα

7.7.12 Σχέδια Και Οδηγίες

Ο μετασχηματιστής θα συνοδεύεται από τα παρακάτω:

- σχέδιο γενικής διάταξης όπου φαίνονται απαραίτητως οι διαστάσεις, το βάρος και τα εξαρτήματα με τα οποία είναι εφοδιασμένος ο Μ/Σ.
- οδηγίες συντήρησης και λειτουργία των Μ/Σ.
- διαγράμματα συνδεσμολογίας και λειτουργικά σχέδια της
- προστασίας έναντι ανύψωσης της θερμοκρασίας.
- πρωτόκολλα δοκιμών

7.7.13 Γείωση Υποσταθμού

Στη θεμελιακή γείωση θα συνδεθούν:

Τα μεταλλικά μέρη της ηλεκτρικής εγκατάστασης (πίνακες, σχάρες, μετασχηματιστές, Bus Ducts κλπ.).

Τα πλέγματα DARING που τοποθετούνται στα δάπεδα των χώρων υψηλής και χαμηλής τάσης.

Οι ζυγοί γείωσης των πινάκων Μ.Τ. και των υποπινάκων τους.

Όλες οι συνδέσεις γενικά θα γίνουν με εξαρτήματα από χαλκό. Σε περίπτωση σύνδεσης μεταξύ ανομοιογενών μετάλλων (χαλκού και επιψευδαργυρωμένου χάλυβα) θα παρεμβάλλεται φύλλο μολύβδου ή κατάλληλο διμεταλλικό εξάρτημα.

7.7.14 Εγκατάσταση Διανομής

7.7.14.1. Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης της εγκατάστασης (ΓΠΧΤ) θα είναι τύπου πεδίων και θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες), κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω σε δοκούς από σίδηρο μορφής, τοποθετημένους στην στέψη του καναλιού καλωδιώσεων.

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα είναι σταθερού τύπου και θα έχουν προστασία IP 40 (ή μεγαλύτερη) κατά DIN 40050 και IEC 144.

7.7.14.2. Μεταλλικά Ερμάρια (κυψέλες)

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2χιλ. και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L και θα προβλέπονται και πλήρη διαχωριστικά τοιχώματα μεταξύ των διαδοχικών ερμαρίων από λαμαρίνα ή μονωτικό υλικό.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

- α) Πλάτος: 800χιλ
- β) Βάθος : 500-600χιλ. ανάλογα με το ονομαστικό ρεύμα
- γ) Ύψος : 2000-2200χιλ.

Οι πίνακες Χ. Τ. τύπου πεδίου θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά και θα πληρούν τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Ονομαστική τάση: 500V, για το σύστημα 3 φάσεων, 4 αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.
- Ονομαστική ένταση: Σύμφωνα με τη μελέτη.
- Είδος και αριθμός ζυγών: 5 χάλκινοι ζυγοί ορθογωνικής διατομής (3 φάσεις, ουδέτερου και ζυγός γειώσεως). Οι ζυγοί ουδέτερου και γειώσεως θα έχουν πλήρη διατομή όπως οι ζυγοί των φάσεων.
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα: Σύμφωνα με την μελέτη.
- Συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους 35 βαθμ.С, σε εξωτερικούς χώρους 45 βαθμ.С
- Ισχύοντες κανονισμοί: VDE 0660 , IEC 439, ΕΛΟΤ HD 384.
- Όργανα: Πλήρης σειρά με Αμπερόμετρα, Βολτόμετρα, μετρητής συνημίτονου Μετρητής Ισχύος κλπ.

Ειδικές Απαιτήσεις

Ο πίνακας τύπου πεδίου θα είναι απόλυτα συντονισμένος με τον πίνακα μέσης τάσεως του υποσταθμού σ' ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου - εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία).

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

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

- α) Μια πλήρη σειρά διαγραμμάτων και λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα
- β) Κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων οργάνων του πίνακα.
- γ) Οδηγίες λειτουργίας ρυθμίσεως και συντηρήσεως.

Ο Γενικός Πίνακας χαμηλής τάσης θα περιλαμβάνει επίσης κεντρικό σύστημα πυκνωτών διορθώσεως του συντελεστού ισχύος ($\cos\Phi$), κατάλληλα διαστασιολογημένο, με διαδοχικά βήματα σύνδεσης των επιμέρους πυκνωτών και τοποθετημένο σε ξεχωριστό ερμάριο σε παρακείμενη θέση. Η επιλογή του συστήματος διορθώσεως του συντελεστού ισχύος ($\cos\Phi$) θα τεκμηριώνεται στη σχετική μελέτη.

7.7.14.3. Τοπικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου (Απλοί Και Στεγανοί)

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από το Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης, θα έχουν αναχωρήσεις προς τους επιμέρους πίνακες διανομής ή μηχανήματα.

Σε ξεχωριστά πεδία των πινάκων διανομής πρέπει να εγκατασταθεί εξοπλισμός για τις επιμέρους αναχωρήσεις, θα πρέπει να υπάρχουν ανεξάρτητα πεδία για τα κυκλώματα φωτισμού, θέρμανσης, εξαερισμού, ρευματοδοτών κλπ, βοηθητικού εξοπλισμού. Κάθε είσοδος θα έχει αμπερόμετρο, βολτόμετρο και ενδεικτικές λυχνίες παροχής. Εξάλλου στον πίνακα πρέπει να εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

Εξοπλισμός ελέγχου και αυτόματης λειτουργίας (όπου προδιαγράφεται σχετικά)

Εκκινητήρες ,soft starter ,διατάξεις αστέρα τριγώνου κλπ (για όλους τους κινητήρες με ισχύ μεγαλύτερη από 3KW) και αυτόματος διακόπτης με θερμικό (για όλους τους κινητήρες με ισχύ μεγαλύτερη από 1kW).

Ασφαλειοδιακόπτες, αυτόματοι διακόπτες κλπ.

Άλλα μικρούλικά όπως ασφάλειες, συνδέσεις βοηθητικών κυκλωμάτων κλπ.

Οι πίνακες πρέπει να τοποθετηθούν σε τελείως κλειστό χώρο, για την προστασία τους από δυσμενείς περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι πίνακες αυτοί δεν θα τοποθετούνται σε χώρους που επικρατούν ανεπιθύμητες συνθήκες θερμοκρασίας, υγρασίας, σκόνης κλπ. Κάθε πίνακας θα πρέπει να είναι κατάλληλα τοποθετημένος, ώστε ο ίδιος αλλά και ο χειριστής του να μην βρίσκεται κοντά σε διαδρόμους ή προσβάσεις και να μην παρενοχλούν ή παρενοχλούνται από οποιαδήποτε άλλη διαδικασία ή δραστηριότητα.

Σε περίπτωση που ο πίνακας δεν μπορεί να τοποθετηθεί σε κλειστό χώρο, τότε πρέπει να κατασκευασθούν ειδικά μεταλλικά περιβλήματα (πίλλαρ) για την στέγασή του. Τα πίλλαρ θα είναι από λαμαρίνα με πόρτες που θα κλειδώνουν με κατάλληλες διαστάσεις ώστε να μπορούν να φιλοξενήσουν μελλοντικές επεκτάσεις σε εξοπλισμό. Τα πίλλαρ θα είναι σχεδιασμένα, ώστε να παρέχουν προστασία IP 55, σε όλες τις επιφάνειες ακόμη και στον πυθμένα.

Οι πίνακες αυτοί θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400/230V, 50HZ και θα αποτελούνται από τα παρακάτω μέρη:

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

7.7.14.4. Μεταλλικό Ερμάριο

Το μεταλλικό ερμάριο θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα DKP πάχους 2,0χιλ. Η πόρτα θα κατασκευαστεί επίσης από λαμαρίνα DKP πάχους 2,0χιλ και θα φέρει κλειδαριά ασφαλείας. Στο εσωτερικό μέρος της πόρτας θα στερεωθεί, μέσα σε ζελατίνα, σχεδιάγραμμα με τη λεπτομερή συνδεσμολογία του πίνακα.

7.7.14.5. Μεταλλική Πλάκα

Η μεταλλική πλάκα θα καλύπτει το μπροστινό μέρος του πίνακα και θα κατασκευασθεί και αυτή από λαμαρίνα DKP πάχους τουλάχιστον 1,5χιλ. Η πλάκα θα προσαρμόζεται στο πλαίσιο της πόρτας με 4 ανοξεϊδωτες επινικελωμένες βίδες που θα πρέπει να μπορούν να ξεβιδωθούν εύκολα χωρίς να χρειάζεται να χρησιμοποιηθεί ειδικό εργαλείο. Πάνω στη μεταλλική πλάκα θα ανοιχθούν οι κατάλληλες τρύπες για τα όργανα του πίνακα και θα υπάρχουν πινακίδες με επινικελωμένο πλαίσιο για την αναγραφή των κυκλωμάτων. Η αφαίρεση της πλάκας μπορεί να γίνεται χωρίς να χρειάζεται να βγει η πόρτα του πίνακα.

7.7.14.6. Γενικές Οδηγίες Κατασκευής και Διαμορφώσεως των Πινάκων

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανα τους να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση της μεταλλικής πλάκας και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις

μεταξύ τους ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτηση τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη του πίνακα. Η χρησιμοποίηση καλωδίων ή αγωγών για την εσωτερική διανομή του πίνακα επιτρέπεται μόνο στους μικρούς πίνακες (ονομαστική ένταση γενικού διακόπτη 40A ή μικρότερη) και στα τμήματα εκείνα των μεγάλων πινάκων που προστατεύονται από μερικές ασφάλειες με ονομαστική ένταση μικρότερη ή ίση με 35A. Στη περίπτωση αυτή η διατομή των καλωδίων ή αγωγών δεν μπορεί να είναι μικρότερη από 10mm². Όλοι οι πίνακες ανεξάρτητα από το μέγεθος τους θα έχουν ζυγό (μπάρα) ουδέτερου με πλήρη διατομή και ζυγό γείωσης.

Η συναρμολόγηση και η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα γίνει στο εργοστάσιο κατασκευής των.

Επειδή δεν είναι δυνατό να προβλεφθεί η σειρά με την οποία θα φθάνουν τα κυκλώματα στην πάνω πλευρά του πίνακα θα πρέπει να αφεθεί χώρος (5 τουλάχιστον εκατοστών ανάμεσα στα κλέμμες (βλέπε παρακάτω) και στην πλευρά των πινάκων. Για τον ίδιο λόγο δεν θα ανοιχθούν τρύπες αλλά μόνο θα κτυπηθούν (KNOCK OUTS) ώστε να μπορούν να ανοιχθούν αυτές μετά με ένα απλό κτύπημα. Σημειώνεται ότι θα κτυπηθούν τρύπες τόσο για τις εφεδρικές γραμμές όσο και για την τροφοδοτική γραμμή κάθε πίνακα. για την είσοδο των καλωδίων όπου απαιτείται, θα τοποθετηθούν στυπιοθλίπτες.

Μέσα στους πίνακες στο πάνω μέρος τους θα υπάρχουν σε συνεχή σειρά κλέμμες στις οποίες θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσης και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε κυκλώματος. Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή των κυκλωμάτων.

Στην περίπτωση που απαιτούνται περισσότερες από μια κλέμμες η δεύτερη σειρά θα τοποθετηθεί κάτω από την πρώτη σε απόσταση μεγαλύτερη ή το πολύ ίση με το βάθος του πίνακα. Η εσωτερική διανομή για τη δεύτερη σειρά των κλεμμών θα γίνει στην κάτω πλευρά τους ώστε η πάνω πλευρά αυτών να είναι ελεύθερη για την σύνδεση των αγωγών των κυκλωμάτων.

Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σημάνευσης των φάσεων ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (πχ ή R αριστερά, ή S στη μέση και η T δεξιά) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικά αριθμούς.

7.7.14.7. Βαφή Πινάκων

Οι πίνακες θα βαφούν με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής και με μια τελική στρώση με βερνίκι, με απόχρωση που θα εγκριθεί από τον επιβλέποντα μηχανικό.

Ειδικές Απαιτήσεις

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

Τις εσωτερικές διαστάσεις του ερμαρίου

Τη διάταξη των οργάνων του πίνακα

Τις αποστάσεις μεταξύ των διαφόρων οργάνων

7.7.14.8. Στεγανοί Μεταλλικοί Πίνακες Τύπου Ερμαρίου

Οι πίνακες θα είναι απόλυτα όμοιοι με τους παραπάνω με την διαφορά ότι θα παρέχουν προστασία IP 54 σύμφωνα με του κανονισμού DIN 40050 και IEC 144. Η προστασία αυτή θα επιτευχθεί με την στεγανοποίηση του ερμαρίου, των εισόδων των κυκλωμάτων και της πόρτας του πίνακα με την βοήθεια κατάλληλων παρεμβυσμάτων από πλαστικό.

7.7.15 Όργανα Πινάκων Διανομής

7.7.15.1. Αυτόματοι διακόπτες ισχύος

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος θα τοποθετηθούν, στην είσοδο πινάκων κίνησης και φωτισμού με απαίτηση ρεύματος έντασης μεγαλύτερη από 63A, εφοδιασμένοι με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μονώσεως 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz
- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.
- Ικανότητα διακοπής τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα με τον κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE 0660/IEC 157-1.
- Διάρκεια ζωής τουλάχιστον 6000-10000 χειρισμών σε φόρτιση AC1
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 40°C
- Θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις
- Θα έχουν την δυνατότητα να εργαστούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσεως.

- Ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις “ΑΝΟΙΚΤΟΣ” -“ΚΛΕΙΣΤΟΣ” πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή επιφάνεια.

7.7.15.2. Κοχλιωτές Ασφάλειες

Οι συντηκτικές ασφάλειες θα τοποθετηθούν σε σειρά μετά από τους διακόπτες φορτίου τύπου racco ή τους ραγοδιακόπτες φορτίου με στόχο την προστασία από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις.

Μια πλήρης σειρά αποτελείται από:

- Τη βάση
- Τη μήτρα
- Το δακτύλιο
- Το πώμα
- Το φυσίγγιο.

Η βάση θα είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500 V σύμφωνα με τους κανονισμούς DIN 49510 ως 49511 και 49352. Θα είναι κατάλληλη για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα ή θα είναι χωνευτού τύπου στερεούμενη με βίδες.

Βάση	Ένταση ρεύματος (A)	Φυσίγγιο (A)
E16 τύπου μινιόν	ως 25	6,10,16,20,25
E27	ως 25	6,10,16,20,25
E33	ως 63	35,50,63
R 1 ¼"	ως 100	80,100

Το φυσίγγιο τοποθετείται μέσα στη μήτρα η οποία είναι κατάλληλης διαμέτρου ώστε να μην είναι δυνατή η τοποθέτηση φυσιγγίου μεγαλύτερης διαμέτρου. Τα συντηκτικά φυσίγγια είναι τάσεως 500V σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό αγωγό 500 V.

Τα φυσίγγια ανάλογα με το είδος του φορτίου που προστατεύουν θα είναι δύο τύπων :

Φυσίγγια ταχείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μικρής διάρκειας.

Φυσίγγια βραδείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μεγαλύτερης διάρκειας.

7.7.15.3. Μαχαιρωτές Ασφάλειες

Οι μαχαιρωτές ασφάλειες θα χρησιμοποιηθούν για εντάσεις πάνω από 100A και θα είναι σύμφωνες με τους Γερμανικούς Κανονισμούς DIN 43260 και μεγέθους I για ονομαστικές εντάσεις από 125-A μέχρι 200A.

7.7.15.4. Ραγοδιακόπτες

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 διακόπτης 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.

7.7.15.5. Περιστροφικοί Διακόπτες Τύπου «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 επί μονωτικής ροζέτας που φέρει κατάλληλη ένδειξη της θέσης του διακόπτη.

Τετραπολικοί για τις τριφασικές γραμμές

Διπολικοί για τις μονοφασικές γραμμές

Ονομαστική τάση λειτουργίας 500 V

7.7.15.6. Μαχαιρωτοί Διακόπτες

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. Δύο θέσεων: Κλειστός - Ανοικτός

ε. Διάρκεια ζωής: Τουλάχιστον 30.000 χειρισμών

στ. Με δυνατότητα ακινητοποίησης στην θέση «ανοικτός» με τη βοήθεια κατάλληλου κλειδιού ή λουκέτου

7.7.15.7. Μικροαυτόματοι (αυτόματοι ασφαλειοδιακόπτες)

Μικροαυτόματοι θα τοποθετηθούν στις γραμμές των πινάκων, για την προστασία τους από υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία και θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές των κανονισμών κατά VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι τύπου τύπου «B» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και τύπου «K» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων κατασκευής κατά IEC 947.2 και EN 60898. Θα έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V, ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6kA.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάσταση τους σε ράγα πίνακα. Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπέρτασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα. Θα είναι μονοπολικόι 10 και 16 A για τα μονοφασικά κυκλώματα και τριπολικόι 10 και 16 A για τα τριφασικά κυκλώματα.

7.7.15.8. Ενδεικτικές Λυχνίες

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 χρωματισμοί τους θα είναι ως εξής:

Κόκκινο: κατάσταση όχι κανονική

Πράσινο ή άσπρο: Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία

Ενώ θα έχουν προστασία IP65 κατά DIN 40050

7.7.15.9. Ηλεκτρονόμοι Διαρροής

Διακόπτες διαρροής (ηλεκτρονόμοι διαρροής) θα τοποθετηθούν σε σειρά με τους διακόπτες φορτίου και τις συντηκτικές ασφάλειες ως μέτρο προστασίας από ρεύματα διαρροής 30 mA για τα μεγέθη μέχρι 63A.

Οι ηλεκτρονόμοι διαρροής θα είναι διπολικοί ή τετραπολικοί ονομαστικής τάσεως 400/230V και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 VDE 0100 και IEC 1008 BS 4293 ,CEE 27. Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης , κομβίο δοκιμής και θα φέρουν ένδειξη της συνδεσμολογίας τους. Θα περιλαμβάνουν μετασχηματιστή έντασης στον οποίο διέρχονται οι φάσεις και ο ουδέτερος των κυκλωμάτων που προστατεύουν. Όταν υπάρξει επικίνδυνη διαρροή, η τάση που δημιουργείται εξ επαγωγής στο δευτερεύον κύκλωμα του μετασχηματιστή ,επενεργεί σε πηνίο απόζευξης και έτσι επιτυγχάνεται η ακαριαία διακοπή του.

Η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης RE καθορίζεται από την σχέση $RE = \pm 24V / I\Delta N$; όπου $I\Delta N$ είναι η ένταση διαρροής προς την γή.

- Για κυκλώματα με προστασία μέχρι 63 A πρέπει $I\Delta N \leq 30mA$ και ο χρόνος διακοπής του κυκλώματος $t \leq 0,04 \text{ sec}$ για $I\Delta N \geq 0,25 \text{ A}$
- Για κυκλώματα με προστασία άνω των 63 A πρέπει $I\Delta N \leq 300mA$ και ο χρόνος διακοπής του κυκλώματος $t \leq 0,3 \text{ sec}$ για $I\Delta N \geq 1,5 \text{ A}$

7.7.15.10. Ενδεικτικά Όργανα (Αμπερόμετρα - Βολτόμετρα)

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 να αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης.

7.7.15.11. Αυτόματοι Διακόπτες Φορτίου (Ισχύος)

Αυτόματοι θερμομαγνητικοί διακόπτες προστασίας κινητήρων θα τοποθετηθούν σε όλες τις γραμμές που τροφοδοτούν κινητήρες ισχύος πάνω από 1 kw. Οι διακόπτες αυτοί θα φέρουν με ρυθμιζόμενα θερμικά και σταθερά μαγνητικά στοιχεία για την προστασία έναντι υπερέντασης και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Τάση μονώσεως 1000V
- Ονομαστική τάση λειτουργίας 500V 50 Hz

- Κλάση μόνωσης C σύμφωνα με VDE 0110.

Η ικανότητα διακοπής τους σε βραχυκύκλωμα θα είναι τουλάχιστον 16kA και θα φέρουν περιστροφικό χειριστήριο.

7.7.15.12. Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες (ρελέ)

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες (ρελέ) θα είναι ονομαστικής έντασης 16 A σύμφωνα με τους κανονισμούς NFC 61-110 NFC 61-112 IEC 669-1 IEC 669-2

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα έχουν βοηθητική επαφή αυτοσυγκράτησης και τις απαιτούμενες επαφές χειρισμού.

7.7.15.13. Ηλεκτρονόμοι Ισχύος (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
Μεγιστη θερμοκρασία λειτουργίας:	40°C

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.

7.7.15.14. Τηλεχειριζόμενοι Διακόπτες Αστέρα – Τριγώνου

Για τους κινητήρες ισχύος άνω των 3kW προβλέπεται διάταξη εκκίνησης αστέρα τριγώνου. Η διάταξη αυτή αποτελείται από τρεις τριπολικούς τηλεχειριζόμενους διακόπτες αέρος, 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: 40oC

Οι τηλεχειριζόμενοι διακόπτες θα είναι τριπολικοί ,εναλλασσόμενου ρεύματος για δίκτυο 230/400V 50Hz τάσης μόνωσης 400V κατηγορίας λειτουργίας AC 7a και σύμφωνα 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 $I=0,58 \times I_{n}$ του κινητήρα που τροφοδοτεί κατά συνέπεια το θερμικό θα είναι αντίστοιχου εύρους. Κάθε ένας από τους διακόπτες θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε ράγα πίνακα και θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασία λειτουργίας έως 55oC .

7.7.15.15. Απαγωγείς υπερτάσεων

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 ουδετέρου) και θα είναι κλάσεως I+II ονομαστικής εντάσεως τουλάχιστον 15 kA κατά EN 61643-11 .

Δίκτυο ηλεκτρικών καλωδίων ενέργειας και αυτοματισμού - Σωλήνες -Κουτιά διακλαδώσεως - Τροφοδοσία συσκευών

Όλες οι εγκαταστάσεις ηλεκτρικών γραμμών ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων θα πληρούν, κατά προτεραιότητα, τους σχετικούς ελληνικούς κανονισμούς ή προδιαγραφές, καθώς επίσης και τις ενδεχόμενες απαιτήσεις ή οδηγίες της ΔΕΗ.

Τα φορτία των καλωδίων πρέπει να καθοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις μεταβολές των συντελεστών ισχύος, καθώς επίσης και την μελλοντική ανάπτυξη των έργων. Οι συντελεστές μείωσης της ονομαστικής τιμής λόγω της θερμοκρασίας του περιβάλλοντος πρέπει να είναι σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή και τους κανονισμούς καλωδιώσεων IEE. Οι

ονομαστικές τιμές των καλωδίων, μετά την εφαρμογή των συντελεστών μείωσης, δεν πρέπει να είναι μικρότερες από τις αντίστοιχες των κυκλωμάτων προστασίας.

Για την τροφοδότηση των πινάκων διανομής και των μηχανημάτων που βρίσκονται εκτός κτιρίων θα χρησιμοποιηθούν, καλώδια NYΥ, που θα εγκαθίστανται μέσα σε πλαστικούς σωλήνες PVC εντός του εδάφους. Όπου υπάρχουν διακλαδώσεις ή αλλαγές κατεύθυνσης τοποθετούνται φρεάτια. Για την τροφοδότηση των μηχανημάτων στα μηχανοστάσια θα χρησιμοποιηθούν καλώδια NYΥ εντός σιδηροσωλήνων επίτοιχα ή χωνευτά στο δάπεδο εντός σωλήνων σπιράλ.

Τα καλώδια αυτοματισμού θα είναι εύκαμπτα, με μόνωση PVC, πολύκλωνα, αριθμημένα με ονομαστική τάση λειτουργίας 300/500V, τάση δοκιμής τα 3000V βάσει των προδιαγραφών VDE 0812/0281. Τα καλώδια για τα αναλογικά σήματα θα είναι τύπου LIYCY σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0812.

7.7.15.16. Καλώδια

α) Αγωγοί τύπου «HO7V-...» (παλιός τύπος NYA): Οι αγωγοί τύπου «NYA» θα έχουν θερμοπλαστική μόνωση και θα είναι απόλυτα σύμφωνοι με τον πίνακα III, άρθρο 135 κατηγορία 1α των ελληνικών κανονισμών και του γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0283 και DIN 47102. Είναι κατάλληλα για εσωτερικές εγκαταστάσεις.

β) Καλώδια τύπου «A05VV-...» (παλιός τύπος NYM): Τα καλώδια τύπου «NYM» θα έχουν θερμοπλαστική επένδυση και θα είναι απόλυτα σύμφωνα με τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250, 0233 και DIN 47705. Είναι κατάλληλο για εσωτερικές εγκαταστάσεις,

γ) Καλώδια τύπου «J1VV-...» (παλιός τύπος NYΥ): Τα καλώδια τύπου «NYΥ» θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό σύμφωνα με τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0271. Είναι κατάλληλα για μεταφορά ενέργειας δεν επιτρέπεται όμως να καταπονούνται μηχανικά.

δ) Καλώδια τύπου NYFG by: 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.

ε) Καλώδια τύπου «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.

7.7.15.17. Σωλήνες-Εσχάρες Οδευσης Καλωδίων

Οι αγωγοί –καλώδια εκτός εδάφους θα οδεύουν εντοιχισμένοι ή επιτοιχοι εντός προστατευτικών σωλήνων από χάλυβα ή πλαστικό βαρέως τύπου, ή θα οδεύουν εμφανείς σε χαλυβδίνες εσχάρες αναρτημένες από δομικά στοιχεία.

Οι σωλήνες προστασίας καλωδίων θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ ΤΠ

1501-04-20-01-01, 1501-04-20-01-02 και οι εσχάρες σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ ΤΠ

1501-04-01-03.

Οι σωλήνες προστασίας των καλωδίων σ' όλο το μήκος τους, (από τους πίνακες ως τις συσκευές που τροφοδοτούν ή ελέγχουν) θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω τύπους:

- Χαλυβδοσωλήνες (ευθείς): Οι χαλυβδοσωλήνες θα είναι με ραφή και θα αποτελούνται από χαλύβδινο σωλήνα πάχους τουλάχιστον 1,5mm που στο εσωτερικό του θα έχει μονωτική επένδυση, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384. Οι χαλυβδοσωλήνες θα βιδώνουν μεταξύ τους και με τα εξαρτήματα τους (μούφες, καμπύλες, διακλαδωτήρες, ται, συστολές, κουτιά διακλάδωσης κλπ) ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που παρέχουν.
- Εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι χαλυβδοσωλήνες θα αποτελούνται από ένα διπλό μεταλλικό σπλισμό από λεπτό έλασμα που θα περιβάλλει την μονωτική επένδυση.
- Σκληροί μονωτικοί σωλήνες (ευθείς): Οι σκληροί μονωτικοί σωλήνες θα είναι από πλαστικό σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384.
- Εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες (σπирάλ): Οι εύκαμπτοι μονωτικοί σωλήνες θα είναι επίσης από σκληρό πλαστικό όπως και οι παραπάνω.

Η διάμετρος των σωλήνων θα είναι κατάλληλη για τον αριθμό και τη διατομή των καλωδίων που οδεύουν σ' αυτούς, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384.

7.7.15.18. Κουτιά Διακλαδώσεων

Τα κουτιά διακλαδώσεων θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος τους σε 70mm.

7.7.15.19. Τροφοδοσία Συσκευών

Οι επιτρεπόμενες μέγιστες πτώσεις τάσης για τα διάφορα μέρη ενός ηλεκτρικού συστήματος φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

Στοιχεία του συστήματος	Συνθήκες λειτουργίας	Πτώση τάσης
Τα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων	Κινητήρας που λειτουργεί στην ονομαστική ισχύ	5%
Στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά την εκκίνηση σε βραχυκύκλωμα	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του κινητήρα	25% (σημ.Ι)
Στις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων	Κατά την διάρκεια εκκίνησης του πιο μεγάλου κινητήρα	15% (σημ.ΙΙ)
Στα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού	Με max προβλεπόμενο φορτίο	1%

Σημείωση I

α. Η διαθέσιμη τάση στους ακροδέκτες των κινητήρων κατά τη διάρκεια της εκκίνησης θα είναι τέτοια που να εγγυάται μια σίγουρη εκκίνηση των κινητήρων, ακόμη και για MAX φορτίο, χωρίς βλάβη των κινητήρων.

β. Η MAX τιμή των 25% εννοείται σαν άθροισμα των πτώσεων τάσης στα καλώδια και τις μπάρες των πινάκων τροφοδοσίας των κινητήρων.

γ. Για κινητήρες μέσης τάσης, η αναγκαία τάση τους ακροδέκτες κατά την εκκίνηση θα είναι γενικά μεγαλύτερη από 75% της τάσης παροχής και γι' αυτό οι συνθήκες εκκίνησης θα είναι αντικείμενο επαλήθευσης κατά περίπτωση, θα ικανοποιείται όμως παντού η συνθήκη του προηγούμενου σημείου (α) αυτής της σημείωσης.

Σημείωση II

Η διαθέσιμη τάση στις μπάρες θα είναι τέτοια ώστε να μην εμποδίζει την λειτουργία των κινητήρων που είναι ήδη αναμμένοι και αν επιτρέπει το κλείσιμο των επαφών των κινητήρων. Η παροχή των καλωδίων θα είναι όπως παρακάτω, λαμβάνοντας υπόψη τον τύπο, τις θερμοκρασίες, το είδος, το έδαφος κλπ.

α. Τα καλώδια για τροφοδοσία μετασχηματιστών θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από το ονομαστικό ρεύμα των μετασχηματιστών.

β. Τα καλώδια τροφοδοσίας ενός συστήματος από μπάρες μιας διατομής θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από το απαιτούμενο ρεύμα του συστήματος.

γ. Τα καλώδια τροφοδοσίας ενός συστήματος από μπάρες πολλών διατομών, συζευγμένες, θα έχουν διατομή τέτοια ώστε να αντέχουν στην MAX απαιτούμενη παροχή.

δ. Τα καλώδια τροφοδοσίας των κινητήρων θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από το ονομαστικό ρεύμα των κινητήρων.

ε. Όλα τα υπόλοιπα καλώδια που δεν αναφέρονται παραπάνω θα έχουν παροχή μεγαλύτερη από την MAX απαιτούμενη για διάρκεια μεγαλύτερη της μίας ώρας.

7.7.16 Εξωτερικός φωτισμός

Για την υλοποίηση του οδοφωτισμού θα τηρηθούν οι κανονισμοί

- ΕΛΟΤ HD 384
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00
- ΕΤΕΠ ΤΠ 1501-05-07-02-00
- EN40 1-8
- DIN EN ISO 1461:1999, ASTM A123/A123M-97

Οι γενικές προδιαγραφές υλικών και κατασκευής δίνονται παρακάτω:

Στάθμες φωτισμού

Οι απαιτούμενες στάθμες φωτισμού στους εξωτερικούς χώρους θα είναι οι εξής:

Υπόστεγα οχημάτων-αποθηκευσης υλικών	200 Lux
Περιοχές κίνησης οχημάτων:	20 lux με χρωματική απόδοση >70
Εξωτερικοί χώροι γύρω από κτίρια:	40 lux με χρωματική απόδοση >70

7.7.16.1. Γενικές Προδιαγραφές

Ο εξωτερικός φωτισμός θα τοποθετηθεί στους προσπελάσιμους δρόμους της εγκατάστασης, στους χώρους που εγκαθίσταται εξοπλισμός και στην είσοδο των εγκαταστάσεων. Τα φωτιστικά θα είναι τελείως κλειστού τύπου τεχνολογίας LED και θα τοποθετηθούν σε μεταλλοιστούς κατάλληλου ύψους (6-9m) με μεταλλικό βραχίονα. Το άναμα και σβήσιμο του φωτισμού θα γίνεται χειροκίνητα και αυτόματα με φωτοκύτταρο. Ο εξωτερικός φωτισμός θα πρέπει να έχει μια μέση ένταση φωτισμού 20 LUX. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται από τον πίνακα του εξωτερικού φωτισμού που θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης.

Ο κορμός του μεταλλοιστού θα αποτελείται από ένα μοναδιαίο τεμάχιο (χωρίς εγκάρσια ραφή) και θα είναι οκταγωνικής ή κυλινδρικής διατομής κατασκευασμένο από έλασμα 4 χιλ. ποιότητας Fe 510 (St 52.3/DIN 17100) που προμηθεύεται με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2

Ο κορμός θα είναι κατασκευασμένος από πιστοποιημένο εργοστάσιο κατασκευής που έχει πιστοποιητικό Διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 ή από άλλο κατασκευαστή με αντίστοιχα χαρακτηριστικά και τα οποία θα προσκομίστούν για έλεγχο.

Κάθε ιστός θα φέρει θυρίδα διαστάσεων 85 x 350 σε απόσταση περίπου 60cm από τη βάση. Για τη θυρίδα αυτή και το επιλεγέν πάχος, δεν απαιτείται ειδική ενίσχυση του ιστού. Η θυρίδα θα κλείνει με κατάλληλο πορτάκι από έλασμα ίδιου πάχους 4 mm και σχήματος, με τον υπόλοιπο ιστό, το οποίο στην κλειστή του θέση δεν θα εξέχει του ιστού. Η στερέωση του θα γίνεται με ειδικά τεμάχια που δεν εξέχουν του ιστού και ταυτόχρονα εξασφαλίζεται η στεγανότητα και η στιβαρή και σταθερή στερέωση του.

Το έλασμα της βάσης θα έχει διαστάσεις τουλάχιστον 400 x 400 x 20 και θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ποιότητας Fe430 (St 44.2/DIN 17100) με πιστοποιητικά κατά DIN 50049/2.2.

Το έλασμα της βάσης θα φέρει 4 τουλάχιστον οβάλ οπές για τη διεύθυνση των αγκυρίων που έχουν σπείρωμα M24. Ο κορμός θα συγκολληθεί στο έλασμα.

7.7.16.2. Τροφοδοσία Και Γείωση Εξωτερικού Φωτισμού

Για την τροφοδοσία του εξωτερικού φωτισμού θα χρησιμοποιηθούν καλώδια κατάλληλης διατομής «J1VV-...» (πρώην ΝΥΥ). 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 16 mm^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 6 mm^2 με κατάλληλο γαλβανισμένο σφικτήρα. Στο τέλος της τροφοδοτικής γραμμής, μετά τον τελευταίο ιστό ο κύριος αγωγός γείωσης ($\geq 16 \text{ mm}^2$) θα γειώνεται ξανά μέσω κατάλληλης γείωσης/εων (πάσσαλος γείωσης), ανεξάρτητης από τις γειώσεις των κτιρίων και σε απόσταση τουλάχιστον 30 μέτρων από αυτές και η οποία θα περιγραφθεί και θα αποδοθεί στα υποβαλλόμενα σχέδια.

7.7.17 Γείωση – Αντικεραυνική Προστασία

Για την γείωση λειτουργίας και προστασίας, θα κατασκευαστεί, ανάλογα με την διανομή, στον χώρο που θα τοποθετηθεί ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ) θεμελιακή γείωση σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Θεμελιακή γείωση θα κατασκευαστεί επίσης σε κάθε κτίριο και ειδικότερα στα μεταλλικά κτίρια εντός της θεμελίωσης τους.

Στους υποσταθμούς μετασχηματισμού τάσης θα κατασκευαστεί και ισοδυναμικό πλέγμα «δαρινγκ» και ισοδυναμική γείωση με ταινία σε ύψος 0,5 μέτρων από το τελικό δάπεδο η οποία θα συνδεθεί σε τουλάχιστον 4 σημεία με την θεμελιακή και στην οποία θα συνδεθούν αγωγίμα όλα τα μεταλλικά μέρη του κτηρίου.

7.7.17.1. Θεμελιακή Γείωση

Η εγκατάσταση θεμελιακής γείωσης θα γίνει ως ακολούθως :

Εντός των πέδινων και των πεδילוδοκών από σκυρόδεμα και στο κάτω μέρος αυτών τοποθετείται ταινία γείωσης χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη $40 \times 4 \text{ mm}$, η οποία ανά 2 m θα στερεωθεί πάνω στον οπλισμό των θεμελίων του κτιρίου με κατάλληλους συνδετήρες, ενώ ανά 3m στηρίζεται σε κατάλληλους πασσάλους οι οποίοι είναι καρφωμένοι στο έδαφος. Σε κατάλληλο σημείο συνδέεται η ταινία μέσω κατάλληλου συνδέσμου με τρίγωνο γείωσης, ώστε να επιτευχθεί τιμή αντίστασης κάτω από 1Ω .

Σημειώνεται πως ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε όλες τις απαραίτητες ενισχύσεις της θεμελιακής γείωσης, ώστε να επιτευχθεί τιμή αντίστασης κάτω από 1Ω .

7.7.17.2. Υλικά γείωσης

Όπου απαιτείται η σύνδεση ανόμοιων ηλεκτροχημικών υλικών (χαλκός-αλουμίνιο ή χαλκός χάλυβας) θα παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή CUPAL και για συνδέσεις μόνο στον αέρα. Εναλλακτικά ως διμεταλλική επαφή μπορεί να χρησιμοποιηθεί και ανοξείδωτος χάλυβας ποιότητας A2.

Όπου οι αγωγοί είναι χάλκινοι, τα στηρίγματα και οι σύνδεσμοι θα είναι χάλκινα, ενώ στους θερμά επιψευδαργυρωμένους αγωγούς χαλύβδινους ή κράματος AlMgSi, τα στηρίγματα και ο σύνδεσμοι πρέπει να είναι χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Οι βίδες και τα περικόχλια στα χάλκινα εξαρτήματα θα είναι ανοξείδωτα ποιότητας A2 για δε τα χαλύβδινα ανοξείδωτα για τους λυόμενους συνδέσμους και χαλύβδινα θερμό επιψευδαργυρωμένα για τα υπόλοιπα υλικά.

7.7.17.3. Αγωγοί γης

Θα είναι διαμέτρου 8mm (διατομής 50mm²), από γυμνό ανοπτημένο χαλκό ή χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένοι.

7.7.17.4. Στηρίγματα αγωγών συνδέσεως

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και με τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής των χάλκινων αγωγών. Τα στηρίγματα θα είναι φτιαγμένα ειδικά από αγωγούς Φ8, μήκους 30cm και κατάλληλα για πάκτωση σε κατασκευή από σκυρόδεμα.

7.7.17.5. Τεμάχια διακλαδώσεως – Ταυ – Τεμάχια συνδέσεως

Θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, πλήρη με τους κοχλίες τους κατάλληλα για αγωγούς Φ8.

7.7.17.6. Σύνδεσμοι

Θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα με τους κοχλίες τους και κατάλληλοι για συνδέσεις Φ8 με Φ16. Θα φέρουν και τεμάχιο μολύβδου πάχους 1mm στα σημεία επαφής με τους χάλκινους αγωγούς.

7.7.17.7. Αγωγοί προς γη

Θα χρησιμοποιηθούν για την σύνδεση με την θεμελιακή γείωση, θα είναι δε από γαλβανισμένο χάλυβα διαμέτρου 16mm, μήκους 1,75m, με πεπλατυσμένα άκρα που θα φέρουν δύο οπές για την σύνδεση.

7.7.17.8. Διαχωριστικά τεμάχια

Θα τοποθετηθούν επάνω από τους αγωγούς προς γη και χρησιμεύουν για την αποσύνδεση των γειώσεων (για έλεγχο). Η κατασκευή αυτών θα είναι από ορείχαλκο ή γαλβανισμένο χάλυβα και θα φέρουν κανονικούς συνδέσμους.

7.7.17.9. Τρίγωνο Γείωσης

Τρίγωνο γείωσης θα τοποθετηθεί όπου απαιτηθεί από την εγκεκριμένη μελέτη (π.χ στον ουδέτερο του Η/Ζ ,επικουρικά της θεμελιακής, μετασχηματιστής τάσης).

Τα ηλεκτρόδια γείωσης του τριγώνου θα είναι ράβδοι γείωσης COOPERWELD διαμέτρου τουλάχιστον Φ19 και μήκους 2.5m. υποχρεωτικά από χαλύβδινο πυρήνα μεγάλης μηχανικής αντοχής που θα περιβάλλεται από μανδύα από χαλκό πάχους τουλάχιστον ίσο με το 1/10 της διαμέτρου της ράβδου.

Η σύνδεση των ηλεκτροδίων μεταξύ τους θα γίνεται μέσω ορειχάλκινων σωληνωτών συνδετήρων με κωνικές ή κοχλιωτές υποδοχές. Τα τρία ηλεκτρόδια θα συνδεθούν μεταξύ τους με αγωγό 70mm² σε βάθος 1m. Οι τρεις ράβδοι γείωσης θα τοποθετηθούν σε διάταξη ισόπλευρου τριγώνου, με απόσταση 3m η μία από την άλλη.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον 16mm² και σε κάθε περίπτωση όχι μικρότερη από την διατομή του ουδέτερου του αγωγού της κύριας παροχής.

Στο ηλεκτρόδιο γείωσης στο οποίο συνδέεται ο κεντρικός αγωγός γείωσης, θα συνδεθεί μέσω μονωμένου καλωδίου κατάλληλης διατομής θυσιαζόμενο ανόδιο ψευδαργύρου για την προστασία του τριγώνου και το οποίο θα επιθεωρείται τακτικά. Το ανόδιο ψευδαργύρου θα είναι τοποθετημένο σε απόσταση 1.00m από το ηλεκτρόδιο γείωσης.

Ο κεντρικός αγωγός γείωσης, ο αγωγός γείωσης από ηλεκτρόδιο σε ηλεκτρόδιο, όπως και ο αγωγός σύνδεσης από το ηλεκτρόδιο στο ανόδιο, θα οδεύουν σε βάθος 60cm από την επιφάνεια του εδάφους, μέσα σε χαντάκι βάθους 1.00m και πλάτους 0.50m. Επάνω από κάθε ηλεκτρόδιο και από το ανόδιο ψευδαργύρου θα υπάρχει κτιστό ή προκατασκευασμένο πλαστικό φρεάτιο 30x30cm με χυτοσιδηρό κάλυμμα.

7.7.18 Εγκατάσταση Αντικεραυνικής Προστασίας

Για την προστασία των κτιριακών εγκαταστάσεων από τις επιπτώσεις ενός κεραυνού προβλέπεται η εγκατάσταση Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα :

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-50-01-00, 1501-04-50-02-00
- ΕΛΟΤ 1197-1/2002, ΕΛΟΤ 1412B, ΕΛΟΤ HD384
- DIN 57185 / VDE 0185
- IEC 1024-1/1990

- EN 61024-1
- NF 17100
- CENELEC
- ANSI- NFPA 78
- BS 6651
- CEI-81

Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) θα τοποθετηθεί σε όλα τα κτίρια της μονάδας και σε όλα τα μεταλλικά υπόστεγα καθώς και όπου αλλού θεωρηθεί απαραίτητο από την μελέτη και θα περιλαμβάνει:

- Το εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας που αποτελείται από το συλλεκτήριο σύστημα, τους αγωγούς καθόδου και το σύστημα γειώσεως και προορίζεται να δέχεται τους κεραυνούς να διοχετεύει και διασκορπίζει στο έδαφος με ασφάλεια το ρεύμα του κεραυνού.
- Το εσωτερικό σύστημα αντικεραυνικής προστασίας, δηλαδή τις αντι-υπερτασικές διατάξεις εντός των ηλεκτρολογικών πινάκων για την απαγωγή υπερτάσεων με ασφάλεια στη γείωση του κτιρίου.

Επιπλέον, τον συστημάτων που θα ταποθετηθούν στα κτίρια, σε επιλεγμένα σημεία του έργου θα τοποθετηθούν ιστοί αλεξικεραυνων ιονισμού με ξεχωριστή γείωση, με εμβέλεια κάλυψης κατάλληλη ώστε πρακτικά να καλύπτεται το σύνολο των εγκαταστάσεων του έργου.

7.7.18.1. Εξωτερικό Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Στην οροφή και ειδικότερα στις ακμές και αιχμές των διαφόρων τμημάτων των κτιρίων τοποθετείται το συλλεκτήριο σύστημα αποτελούμενο από αγωγούς που σχηματίζουν βρόγχους μέγιστων διαστάσεων 20x20m και στερεώνονται επί της οροφής με κατάλληλα στηρίγματα, ανάλογα με την φύση της στέγης κάθε ένα μέτρο.

Οι καπνοδόχοι κλπ αιχμές - εξάρσεις - δοκιμών στοιχείων προστατεύονται με ακίδα που τοποθετείται στην κατακόρυφη επιφάνεια, και συνδέεται με το συλλεκτήριο σύστημα.

Μεταλλικές εξάρσεις ή κατασκευές συνδέονται στο συλλεκτήριο σύστημα εάν υπάρχει μια από τις συνθήκες:

- Προεξέχουν από την προστατευόμενη περιοχή >30m
- Περικλείουν μια επιφάνεια >1m² ή έχουν μήκος >2m
- Απέχει <50cm από το συλλεκτήριο σύστημα

Στα σημεία διασταυρώσεως των συλλεκτήριων αγωγών ή σε ευθύγραμμα τμήματα των 20m τοποθετείται διάταξη απορρόφησης συστολών - διαστολών.

Οι αγωγοί καθόδου συνδέουν τα συλλεκτήριο σύστημα με το σύστημα γειώσεως (θεμελιακή γείωση του κτιρίου) οδεύουν κατακόρυφα ή και οριζόντια στις στέγες κατωτέρων επιπέδων, με μέση απόσταση μεταξύ τους μέχρι 20m (για κτίρια συνήθους χρήσεως).

Οι αγωγοί καθόδου μπορεί να είναι:

α. Ορατοί, οπότε κατασκευάζονται από το ίδιο υλικό του συλλεκτήριου συστήματος, στερεώνονται με κατάλληλα στηρίγματα σε αποστάσεις 1m και συνδέονται με το σύστημα γείωσης με προστατευτικούς αγωγούς.

β. Εγκιβωτισμένοι στα υποστυλώματα σκυροδέματος του κτίσματος οπότε κατασκευάζονται από χαλύβδινο επιψευδαργυρωμένο αγωγό Φ 10mm και στερεώνονται με κατάλληλα στηρίγματα σε αποστάσεις 2m στον οπλισμό και συνδέονται με το συλλεκτήριο σύστημα και το σύστημα γειώσεως με κατάλληλες υποδοχές.

γ. Από τα φυσικά στοιχεία του κτιρίου, μεταλλικές κατασκευές, εφόσον εξασφαλίζονται οι αντίστοιχες διατομές των αγωγών καθόδου το πάχος του είναι $>2\text{mm}$ και εξασφαλίζεται ηλεκτρική συνέχεια είτε μετά ειδικά εξαρτήματα είτε είναι εκ κατασκευής συνεχόμενα.

Ειδικότερα υδρορροές ομβρίων μπορούν να χρησιμοποιηθούν ως φυσικοί αγωγοί καθόδου μέχρι το 50% του συνόλου και εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια των τμημάτων με τα ειδικά κολλάρα.

Μεταλλικά προεξέχοντα στοιχεία από τους τοίχους συνδέονται με τους αγωγούς καθόδου αν έχουν επιφάνεια $>5\text{m}^2$ ή συνολικό μήκος $>10\text{m}$ ανεξάρτητα της αποστάσεως των από αυτούς.

Μεταλλικές κατασκευές ή καλώδια ηλεκτρικής ενέργειας κλπ που απέχουν απόσταση (D σε m) μικρότερη του $R/5$ (R = αντίσταση γειώσεως σε Ωm) από τους αγωγούς καθόδου πρέπει να γεφυρώνονται με αυτός άμεσα ή μέσω αλεξικέραυνων υπερτάσεων όπως περιγράφεται πιο κάτω, και αγωγούς της ίδιας διατομής με τους αγωγούς καθόδου.

Στο σημείο σύνδεσης με το σύστημα γειώσεως πρέπει αν τοποθετείται σε κάθε αγωγό καθόδου ένας σύνδεσμος ελέγχου (λυόμενος).

Το σύστημα γειώσεως αποτελείται από την θεμελιακή γείωση του κτιρίου συνδεδεμένη με εξωτερικό βρόχο (περιμετρικά του κάθε κτιρίου) από χαλύβδινο επικασσιτερωμένο αγωγό διατομής 70mm^2 . Ο αγωγός θα τοποθετηθεί σε χάνδακα βάθους 60 cm που θα επιχρωθεί με δύο στρώσεις κοσκινισμένου χώματος ολικού πάχους 20 cm, και κατά το υπόλοιπο με λοιπά

προϊόντα εκσκαφής, απαλλαγμένα από μεγάλες πέτρες. Κάθε στρώση θα βρέχεται και θα κοσκινίζεται επιμελώς.

Ο εξωτερικός βρόχος θα συνδεθεί, μέσω ειδικών τεμαχίων, με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου σε τέσσερα κατ' ελάχιστο σημεία με επικασσιτερωμένο χάλκινο αγωγό διαμέτρου 8mm, και με τους αγωγούς καθόδου.

Για την ενίσχυση της γειώσεως, εφόσον απαιτείται τοποθετούνται τρίγωνα γείωσης σε διάφορα σημεία και συνδέονται με το υπόλοιπο σύστημα γειώσεως. Οι διάφορες συνδέσεις στο σύστημα γειώσεως μέσα στο έδαφος ή στο σκυρόδεμα πραγματοποιούνται με βαρέως τύπου σφικτήρες.

7.7.18.2. Υλικά

Η εκλογή του υλικού των αγωγών και των λοιπών βοηθητικών εξαρτημάτων γίνεται έχοντας υπόψη την πιθανότητα διάβρωσης τόσο της προστατευόμενης κατασκευής όσο και του ΣΑΠ.

Όπου απαιτείται η σύνδεση ανόμοιων ηλεκτροχημικών υλικών (χαλκός - αλουμίνιο ή χαλκός - χάλυβας) θα παρεμβάλλεται διμεταλλική επαφή CUPAL. και για συνδέσεις μόνο στον αέρα, ενώ η σύνδεση των στο έδαφος ή σκυρόδεμα απαγορεύεται. Ως διμεταλλική επαφή μπορεί αν χρησιμοποιήθηκε ανοξείδωτος χάλυβας ποιότητας A2. Η χρήση μολύβδου ως παρεμβαλλόμενο υλικό μεταξύ χαλκού κι άλλων υλικών ή κάρβουνου ή ρινισμάτων σιδήρου, άλατος κλπ. στη γείωση απαγορεύεται.

Όπου οι αγωγοί είναι χάλκινοι, τα στηρίγματα και οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι χάλκινοι, για θερμά επιψευδαργυρωμένους αγωγούς χαλύβδινους ή κράματος AlMgSi, τα στηρίγματα και οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα.

Οι βίδες και τα περικόχλια στα χάλκινα εξαρτήματα πρέπει να είναι ανοξείδωτα ποιότητας A2, για δε τα χαλύβδινα ανοξείδωτα για τους λυόμενους συνδέσμους και χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα για τα υπόλοιπα υλικά.

7.7.18.3. Αξεξικέραυνο ιονισμού

Θα τοποθετηθούν σε ιστό κατάλληλου ύψους, τουλάχιστον 15 m, ώστε να καλύπτει αποτελεσματικά, σε συνδυασμό με τους κλωβους faraday των κτιρίων, το σύνολο των έργων σε επίπεδο προστασίας τουλάχιστον κατηγορίας III.

Η κεφαλή του αλεξικέραυνου φέρει διάταξη ασφαλείας για την προστασία των κυκλωμάτων της, κατά την στιγμή της πτώσης και σύλληψης του κεραυνού.

Όλος ο μηχανισμός του διακένου, του εξωτερικού σπινθηριστή και των κυκλωμάτων της κεφαλής, βρίσκεται εντός υδατοστεγούς περιβλήματος.

Τα χαρακτηριστικά του θα είναι:

Αυτεπαγωγή :	>20H
Χωρητικότητα :	200pF
Σταθερά L/C :	8-10msec
Διάκενο οδηγού σπινθηριστή :	0,1mm
Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εσ.):	2mm
Διάκενο διαφυγής κεραυνικού ρεύματος (εξ.):	40mm
Περιοχές λειτουργίας σε εντάσεις κεραυνικού πεδίου:	5– 200 KV/m (στιγμιαία)
Βάρος κεφαλής:	9 κιλά
Μήκος:	85cm – Φ40
Σύνδεσμος κεφαλής αλεξικέραυνου:	εσωτ. σπειρ. 1+1/4"
Υλικό κεφαλής:	INOX 304 A

7.7.18.4. Έλεγχοι

Κατά τη διάρκεια κατασκευής του κτιρίου πρέπει αν γίνονται έλεγχοι για τυχόν ζημιές στο σύστημα γειώσεως και ειδικότερα όταν πρόκειται να χρησιμοποιηθούν φυσικά στοιχεία στην εγκατάσταση του ΣΑΠ.

Μετά την ολοκλήρωση του κτιρίου περιοδικά επαναλαμβανόμενος έλεγχος σε χρονικά διαστήματα που καθορίζονται ανάλογα με την φύση του κτιρίου και των προβλημάτων διάβρωσης.

Προσθετός έλεγχος γίνεται μετά από τροποποιήσεις ή επισκέψεις των κτιριακών εγκαταστάσεων ή όταν είναι γνωστό ότι το κτίριο δέχθηκε κεραυνό.

7.7.18.5. Συντήρηση

Έλεγχοι σε τακτικά διαστήματα είναι από τους βασικούς παράγοντες για μια αξιόπιστη συντήρηση ενός ΣΑΠ. Όλα τα σφάλματα που παρατηρήθηκαν πρέπει να επισκευάζονται χωρίς καθυστέρηση.

7.7.19 Τηλεφωνική Εγκατάσταση

Η προδιαγραφή αυτή καλύπτει την προμήθεια και εγκατάσταση του τηλεπικοινωνιακού εξοπλισμού που απαιτείται και που θα αποτελείται από εσωτερικό δίκτυο με διασύνδεση προς το Εθνικό Δίκτυο του ΟΤΕ ή άλλο παροχέα. Η μεταφορά του δικτύου από τον ΟΤΕ μέχρι την είσοδο του γήπεδου του έργου γίνεται με ευθύνη και δαπάνες του φορέα.

7.7.19.1. Εφαρμοστέοι Κανονισμοί και Πρότυπα

- Πρότυπα ΕΛΟΤ, ΕΛΟΤ HD 384
- Πρότυπα ΟΤΕ
- Όλος ο εξοπλισμός πρέπει να είναι εγκεκριμένος από τον ΟΤΕ ως προς τον τύπο και την κατασκευή του.

Το κτίριο Διοίκησης και ο οικίσκος ελέγχου εισόδου καθώς και όπου αλλού κριθεί απαραίτητο από τον σχεδιασμό λειτουργίας της μονάδας, θα διαθέτουν τηλεφωνική συσκευή συνδεδεμένη με αυτόματο τηλεφωνικό κέντρο στο κτίριο Διοίκησης που θα δίνει τη δυνατότητα αυτόματης εσωτερικής επικοινωνίας με κλήση αριθμού και μεταβίβαση εξωτερικής κλήσης από μια συσκευή σε οποιαδήποτε άλλη. Δυνατότητα εξωτερικής κλήσης (αστικής ή υπεραστικής εξωτερικού) θα διαθέτει μόνο η συσκευή που βρίσκεται στο κτίριο Διοίκησης. Το κέντρο θα διαθέτει εσωτερικές και εξωτερικές γραμμές ανάλογα με την μελέτη καθώς και αυτόματο τηλεφωνητή για μετάδοση μηνυμάτων προς τηλέφωνα αρμοδίων εκτός της εγκατάστασης.

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι σύγχρονου τύπου, με δυνατότητα παλμικής και τονικής επιλογής. Το κέλυφος των συσκευών θα είναι μονοκόμματο, κατασκευασμένο από πλαστικό μεγάλης αντοχής σε κρούση. Το ακουστικό θα κατασκευασθεί από το ίδιο υλικό και θα είναι απόλυτα ισορροπημένο.

Όλες οι τηλεφωνικές καλωδιώσεις θα είναι τύπου UTP/100 τεσσάρων ζευγών και θα διέρχονται από ξεχωριστούς αγωγούς τοποθέτησης καλωδίων και μακριά από τους αγωγούς των ηλεκτρικών γραμμών παροχής.

7.7.19.2. Τηλεφωνικό Κέντρο

Το τηλεφωνικό κέντρο (Τ/Κ) θα πρέπει να είναι πλήρως ηλεκτρονικό, ελεγχόμενο από ενταμιευμένο πρόγραμμα (SPC) και με επιλογικό πεδίο διέλευσης χρόνου (time division multiplexing) και ψηφιακό ζευκτικό πεδίο PCM.

Η τεχνολογία των Τ/Κ θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να επιτρέπει την σύνδεση σε αυτό όσο το δυνατόν περισσότερων από τις παρακάτω συσκευές (με τα λιγότερα δυνατά εξαρτήματα και διατάξεις προσαρμογής):

- Αναλογικών τηλεφωνικών συσκευών, δεκαδικής παλμοδοτικής επιλογής ή επιλογής DTMF (χωρίς οποιασδήποτε διάταξης προσαρμογής)
- Ψηφιακών τηλεφωνικών συσκευών (2 B+D)
- Ηλεκτρονικών τηλεφωνικών συσκευών HYBRID
- Οποιασδήποτε άλλων σύγχρονων αναλογικών ή ψηφιακών συσκευών

Επίσης θα πρέπει να επιτρέπει:

- Τη σύνδεσή του με σύστημα αναζήτησης προσώπων
- Τη ζεύξη του με computer
- Τη διαβίβαση μέσω αυτού τουλάχιστον 19,2 Kbs data

Συνοψίζοντας, το T/K δεν θα παρέχει μόνο δυνατότητες ροής και εξυπηρέτησης φωνής αλλά πληροφοριών γενικότερα (δηλ. στοιχείων, κειμένων, εικόνων κτλ.) ώστε να αποτελεί τη βάση ενός ενιαίου δικτύου επικοινωνιών.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα πρέπει να δέχεται, στο αρχικό στάδιο, την σύνδεση σε αυτό τουλάχιστον (εκτός αν προδιαγράφεται διαφορετικά):

- 4 γραμμών κέντρου πόλης
- 20 εσωτερικών παροχών

Θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί σε 12/30 γραμμές και να μπορεί να εξοπλισθεί με μεταλλακτικές συσκευές.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα πρέπει να είναι εξοπλισμένο με τις αντίστοιχες μονάδες συνεχούς αυτοελέγχου, αυτοδιάγνωσης και αυτόματης σηματοδότησης βλαβών.

Εκτός της κλασικής διάταξης ηλεκτροδότησης το T/K θα είναι εξοπλισμένο και με διάταξη αδιάλειπτου λειτουργίας που θα εξασφαλίζει την απρόσκοπτη πλήρη λειτουργία του για 4 ώρες.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα είναι εξοπλισμένο με ειδικό τερματικό κέντρο κατανεμητή πλήρως εξοπλισμένο και κατάλληλης χωρητικότητας, στο οποίο θα καταλήγει όλο το εσωτερικό και εξωτερικό δίκτυο και στο οποίο θα είναι συνδεδεμένο εξ αρχής με τις μονάδες του T/K.

Χωρίς πρόσθετη διάταξη, το T/K θα πρέπει να δίνει στοιχεία που αναφέρονται στην εξερχόμενη και εισερχόμενη επικοινωνία και θα αφορούν (με τα κατάλληλα reports) τον έλεγχο του φορτίου του ως εξής:

- ανά γραμμή πόλης
- ανά εσωτερική παροχή
- χρόνους κατάληψης
- ανταπόκριση των τηλεφωνητών στις κλήσεις
- κατεύθυνση των κλήσεων
- οποιοδήποτε άλλο στοιχείο, η χρήση του οποίου θα βοηθά στη σωστότερη αξιοποίηση και εκμετάλλευση του T/K.

7.7.19.3. Τηλεφωνικές Συσκευές

Οι τηλεφωνικές συσκευές (γραφείου ή επίτοιχες) θα είναι κατασκευασμένες από ανθεκτικό σε κρούσεις θερμοπλαστικό υλικό και θα διαθέτουν πληκτρολόγιο, κουμπί γειώσεως και ρυθμιστή έντασης κουδουνισμού.

Θα συνοδεύονται με καλώδιο σύνδεσης συσκευής – τηλεφωνοδότη, για τη σύνδεση της συσκευής με τηλεφωνοδότη τύπου RJ45.

Οι τηλεφωνικές συσκευές θα είναι εγκεκριμένου τύπου από τον Ο.Τ.Ε. και θα είναι του ίδιου οίκου κατασκευής με τον κατασκευαστή του τηλεφωνικού κέντρου.

Κατά τα λοιπά θα έχουν τις πιο κάτω δυνατότητες:

- Πλήκτρο επανάληψης (REDIAL) του τελευταίου αριθμού
- Πλήκτρο σήματος RECAL-FLASH
- Σύστημα επιλογής με παλμούς ή συχνότητες (PULSE/TONE)
- Διαλείμματα (παύσεις) κατά την επιλογή σε οποιαδήποτε θέση του καλούμενου αριθμού
- Ρυθμιζόμενος ήχος κλήσης

7.7.19.4. Καλώδια Τηλεφωνικών Εγκαταστάσεων

Τα τηλεφωνικά καλώδια θα είναι τύπου J-Y(St)Y σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE0815 ή A2YF(L)2Y σύμφωνα με τις προδιαγραφές ΟΤΕ 0/2.6/Γ/4-22.

Για τη σύνδεση καταναλωτών στα τηλεφωνικά κέντρα θα χρησιμοποιείται καλώδιο τύπου S-Y(St)Y κατά VDE0813 διαμέτρου αγωγών 0,6mm.

7.7.19.5. Καλώδια J-Y(st)Y

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των καλωδίων αυτών για τις εσωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις των κτιρίων είναι:

Αγωγοί :Μονόκλωνα συρματίδια ηλεκτρολυτικού χαλκού διαμέτρου 0,60 mm

Μόνωση αγωγών : PVC

Κωδικοποίηση χρωμάτων :VDE 0815

Θωράκιση :Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από καθαρό χαλκό

Μανδύας :Ειδικό PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1

Τάση λειτουργίας : κορυφή 300 V

Περιοχή θερμοκρασιών	: -5 °C έως 70 °C
Απόσβεση (800 Hz)	: 1,7 dB/km
Αμοιβαία χωρητικότητα (800 Hz)	: 100 nF/km

7.7.19.6. Καλώδια A-2YF(L)2Y

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των καλωδίων αυτών για τις εξωτερικές τηλεφωνικές εγκαταστάσεις των γηπέδων είναι:

Αγωγοί :Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικού καθαρού χαλκού

Μόνωση αγωγών : Πολυαιθυλένιο (PE)

Κωδικοποίηση χρωμάτων : VDE 0816

Επικάλυψη μόνωσης :Πετρελαϊκή μάζα (jelly) για στεγανότητα κατά τη διαμήκη διεύθυνση

Εσωτερική επένδυση : Φύλλο από διαφανές πλαστικό

Θωράκιση :Σωλήνες αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη

Μανδύας : Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας

Τάση λειτουργίας : κορυφή 300 V

Περιοχή θερμοκρασιών : -30°C έως 70°C

Απόσβεση (800 Hz) : 1,0 dB/km

Αμοιβαία χωρητικότητα (800 Hz) : 52 nF/km

7.8 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΩΝ ΚΑΙ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ

7.8.1 Γενικά

Το σύστημα αυτοματισμού και τηλεελέγχου των διεργασιών και διαδικασιών της μονάδας θα βασίζεται στην τεχνολογία των τοπικών σταθμών ελέγχου , που είναι εγκατεστημένα κοντά στις διάφορες εγκαταστάσεις, δίπλα στους ηλεκτρικούς πίνακες κίνησης εντός πινάκων αυτοματισμού. Κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου είναι ένας ελεγκτής κατασκευασμένος με βάση τους μικροεπεξεργαστές και συνδυάζει λειτουργίες όπως επεξεργασία, μνήμη, επικοινωνίες και επεξεργασία τοπικών εισόδων / εξόδων, από αισθητήρια και επαφές. Κάθε τοπικό κέντρο ελέγχου θα επιτηρεί και θα ελέγχει απαραίτητα σημεία όπως περιγράφεται στην τεχνική συγγραφή του έργου και θα είναι σε θέση ώστε να συνδεθεί σε ένα τοπικό δίκτυο LAN (Local Area Network) για να είναι δυνατή η επεκτασιμότητα του συστήματος αυτοματισμών κτιρίου και παρακολούθησης των διαφόρων εγκαταστάσεων.

Οι δυνατότητες εισόδου / εξόδου των τοπικών κέντρων ελέγχου θα επιτρέπουν την σύνδεση τους με διάφορες συσκευές ή όργανα ελέγχου με τις πιο κάτω κατηγορίες

- Αναλογική είσοδος (AI)

Θα είναι σήμα παρακολούθησης και μέτρησης της θερμοκρασίας, υγρασίας, στάθμης, θέσης κ.λπ. και θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-10V DC, 4-20mA.

- Αναλογική έξοδος (AO)

Θα είναι για τη μεταβολή θέσης και αμέσου ψηφιακού ελέγχου των συστημάτων ελέγχου. Θα περιλαμβάνει σήματα της μορφής 0-1V DC, 0-10V DC, 0-20V DC.

- Ψηφιακή Είσοδος (DI)

Θα είναι σήμα που δημιουργείται από την αλλαγή κατάστασης μίας επαφής χωρίς τάση.

- Ψηφιακή έξοδος (DO)

Θα είναι σήμα που προέρχεται από το τοπικό κέντρο ελέγχου, αλλάζοντας τη κατάσταση μίας επαφής εξόδου που χρησιμοποιείται για το ξεκίνημα - σταμάτημα των εγκαταστάσεων.

7.8.2 Μονάδα Ελέγχου - PLC

Οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές PLC θα αποτελούνται από :

1. Το πλαίσιο τοποθέτησης των καρτών (Din Rail mounting) όπου οι κάρτες τοποθετούνται απλά και βιδώνονται σταθερά. Στο πλαίσιο (RACK) τοποθετείται ο δίαυλος επικοινωνίας (bus) μεταξύ CPU , καρτών I/O και καρτών επικοινωνίας. Ο δίαυλος επικοινωνίας είναι υπό μορφή bus connectors που είναι ενσωματωμένα στις κάρτες.

2. Τα πλαίσια είναι το κεντρικό πλαίσιο(CR) ,στο οποίο τοποθετείται το τροφοδοτικό , η CPU, κάρτες I/O, κάρτες επικοινωνίας και τα πλαίσια επέκτασης(ER) στα οποία τοποθετούνται επίσης κάρτες I/O και κάρτες επικοινωνίας. Τα πλαίσια μπορούν νά τοποθετηθούν κατακόρυφα ή οριζόντια Η διασύνδεση των πλαισίων γίνεται με κάρτες διασύνδεσης IM (Interface Modules).

3. Το τροφοδοτικό με τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

Τάση εισόδου ονομαστική	: 120/230 VAC
Τάση εισόδου επιτρεπόμενη	: 85-132VAC/170 -264VAC
Ρεύμα εισόδου	: 230V 1,5 A , 120V 2.1A
Συχνότητα γραμμής	: 60/50HZ
Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας	: 47.63HZ
Τάση εξόδου	: 24VDC DC (απαραίτητη για την τροφοδοσία τής CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays
Επιτρεπόμενη τάση εξόδου	: 24VDC $\pm$ 3%
Ρεύμα εξόδου	: Στα 24VDC , 5A

Επιπλέον θα έχει ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC

Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας μεγαλύτερη από 20ms για τάση εισόδου $V_{in} = 93/187 \text{ V}$

4. Την Κεντρική μονάδα επεξεργασίας CPU

Η CPU έχει τα εξής χαρακτηριστικά

Ενσωματωμένη RAM (χωρίς την προσθήκη επεκτάσεων) 128 Kbyte

Εξωτερική ή εσωτερική Flash EPROM τύπου MMC (μπορεί να επεκταθεί μέχρι μεγέθους 8Mbyte) που επεκτείνει την ενσωματωμένη load memory.

Η μνήμη περιλαμβάνει όλα τα Block Λογικής (συμπεριλαμβανομένων και Block που δεν απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος πχ. Block Header), μπλοκ Δεδομένων και Δεδομένων παραμετροποίησης (16 Kbytes) που δεν χάνονται ούτε με το Reset της μνήμης. Με την Μεταγωγή της CPU από κατάσταση Stop - κατάσταση εκτέλεσης του προγράμματος μεταφέρονται από την Load μνήμη στην Working μνήμη μόνο τα κομμάτια των μπλοκ λογικής και δεδομένων που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματος. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα να φορτώνονται από την ενσωματωμένη RAM εργασίες στην μνήμη φορτώματος δεδομένα τουλάχιστον 4 Mbyte.

5. Την κάρτα επικοινωνίας μέσω της οποίας θα γίνει η διασύνδεση του ελεγκτή στο βιομηχανικό δίκτυο (Ethernet κλπ) ώστε να μεταδίδει σήματα, μετρήσεις και να δέχεται σήματα τηλεχειρισμού από τον κεντρικό ελεγκτή.

Οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά

- Ενσωματωμένη μνήμη Ram : 128 Kbyte
- Απαριθμητές : 256
- Χρονικά : 256
- Μέσος χρόνος εκτέλεσης 1000 δυαδικών εντολών : 0.1 - 0.2 ms
- Κεντρικές Ψηφιακοί Είσοδοι : 1024
- Κεντρικές Ψηφιακοί Έξοδοι : 1024
- Κεντρικές Αναλογικές Είσοδοι και Έξοδοι : 256/256
- Ανεξάρτητες κάρτες επικοινωνιών με ανεξάρτητο επεξεργαστή τύπου ETHERNET

Θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενες μονάδες αυτοματισμού αποτελούμενες από ανεξάρτητες μονάδες, εναλλάξιμες κάρτες επέκτασης (modular system) και ανεξάρτητες κάρτες για το σύστημα επικοινωνίας. Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία – διασύνδεση με το τοπικό

και απομακρυσμένο περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών),θα διαθέτουν τα παρακάτω είδη τυποποιημένων καρτών (signal modules):

- Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης Για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κλπ.).
- Ψηφιακών εξόδων (DO) τύπου transistor. Για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κλπ.).
- Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης, Για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμήμετρα, πιεσόμετρα κλπ.).
- Αναλογικών εξόδων (AO) τύπου ρεύματος ή τάσης. Για την αποστολή κατάλληλων εντολών για την ρύθμιση λειτουργιών (inverter, βάνες κλπ.).
- Επεξεργασίας επικοινωνιών Για την επικοινωνία με τον ΚΣΕ και άλλους απομακρυσμένους ελεγκτές του συστήματος Τηλεέγχου / Τηλεχειρισμού.
- Σύνδεση με Modem ασύρματης επικοινωνίας (radio-modem) άλλου κατασκευαστή
- Για την διασύνδεση με το ασύρματο ETHERNET δίκτυο επικοινωνιών του συστήματος Τηλεέγχου / Τηλεχειρισμού.

Επιπλέον θα έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Σύνδεσης με Η/Υ και καταγραφικό (εκτυπωτή κλπ), χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών, με την προσθήκη κατάλληλου ανεξάρτητου επεξεργαστή σειριακής επικοινωνίας .
- Προγραμματισμού, είτε απομακρυσμένου (teleservice), διαμέσου ενσύρματου δικτύου είτε τοπικού, διαμέσου σειριακής σύνδεσης RS232 ή RS485, με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Απομακρυσμένης, διαμέσου του ασύρματου δικτύου, (διαμέσου TCP/IP σύνδεσης) ενημέρωσης για την λειτουργία του προγράμματος και προγραμματισμού από απομακρυσμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή.

Για τη δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης του συστήματος ελέγχου κάθε προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα πρέπει να προσφερθεί με εφεδρεία τουλάχιστον 20% σε θύρες όλων των επιμέρους τύπων.

Επίσης θα έχει την δυνατότητα καταγραφής σε βάση δεδομένων όλων των μετρούμενων μεγεθών αλλά και των μετρήσεων από τις γεφυροπλάστιγγες αλλά και την σύνταξη στατιστικών στοιχείων.

Το σύστημα τηλεελέγχου θα έχει τη δυνατότητα χειροκίνητης επέμβασης σε όλα τα υπο έλεγχο συστήματα.

7.8.3 Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- α) LiYCY(TP) όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος.
- β) UTP-FTP CATEGORY 6 σε εφαρμογές που δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων.

Η κατασκευή των καλωδίων LiYCY(TP) πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814 και έχει ως ακολούθως:

Αγωγοί	: Λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού (VDE 0295 class 5)
Μόνωση αγωγών	: Από PVC με κωδικοποίηση χρωματισμών κατά DIN 47100 χωρίς επανάληψη χρωμάτων
Συνεστραμμένοι αγωγοί	: σε ζεύγη
Θωράκιση	: Πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη >90%
Εξωτερικός μανδύας	: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1
Τάση λειτουργίας	: 250 V (κορυφή 500 V)
Περιοχή θερμοκρασιών	: -30 °C έως 80 °C

Η κατασκευή των καλωδίων UTP-FTP πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές IEC DIS 11801 Class D και έχει ως ακολούθως:

Αγωγοί	: Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0,5 mm (24 AWG)
Μόνωση αγωγών	: Πολυαιθυλένιο (PE) με κωδικοποίηση χρωματισμών
Συνεστραμμένοι αγωγοί	: σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης.
Θωράκιση (FTP μόνο)	: Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό.
Εξωτερικός μανδύας	: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
Περιοχή θερμοκρασιών	: -30 °C έως 80 °C

Τα καλώδια θα είναι συνεστραμμένα (twist pair) 4 ή 25 αγωγών συχνότητας 100 MHz χωρητικότητας 46 pF/m, σύνθετης αντίστασης 100 Ω - 15 Ω με απόσβεση 21,98 dB/100 m στα 100 MHz.

Εναλλακτικά, για την δικτύωση των PLC και μονάδων κατανεμημένων εισόδων/εξόδων θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο οπτικών ινών. Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση εντός προστατευτικής σωλήνωσης.

Δεν επιτρέπονται ενώσεις στην διαδρομή του καλωδίου.

Ο τερματισμός των καλωδίων, οι ενώσεις και οποιαδήποτε άλλη εργασία, δοκιμή και η θέση σε πλήρη και κανονική λειτουργία θα γίνει από πλήρως εξοικειωμένο με την χρήση οπτικών ινών, ειδικών εργαλείων και υλικών, προσωπικό του αναδόχου.

Η απόσβεση κάθε οπτικής ίνας θα μετρηθεί μετά την εγκατάστασή του καλωδίου και θα εκδοθεί σχετικό πιστοποιητικό με ευθύνη του αναδόχου. Σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει δεκτή εξασθένιση μεγαλύτερη από 12 dB.

Θα υπάρχει ειδική σήμανση καθ' όλο το μήκος του καλωδίου, που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να διακρίνεται το είδος του καλωδίου από κοινά ηλεκτρολογικά καλώδια.

Το καλώδιο θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Είδος οπτικών ινών	: πολύτροπη, glass, 62.5/125 μm
Αριθμός οπτικών ινών	: >6
Εξασθένιση	: 850nm, <3,1 dB/km : 1300nm <0,8 dB/km
Εξωτερικός μανδύας	: πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας
Ελάχιστη ακτίνα κάμψης	: 20 φορές η διάμετρος του καλωδίου
Αντοχή σε εφελκυσμό	: τουλάχιστον 700 N
Αντίσταση θραύσης	: 400 N/m κατά IEC 794-1-E3
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -40°C έως +70°C

Κάθε ξεχωριστή οπτική ίνα του καλωδίου θα σημαίνεται ξεχωριστά με αριθμό ή με μη επαναλαμβανόμενο χρώμα, θα περιέχεται σε σωλήνα διαφορετικού χρωματισμού με γέμιση από πετρελαϊκή μάζα (water repellent gel filling) για προστασία έναντι υγρασίας. Οι ξεχωριστοί σωλήνες θα είναι συνεστραμμένοι γύρω από ένα κεντρικό συνθετικό (μη μεταλλικό) στοιχείο ενίσχυσης και θα περιβάλλονται από ίνες αραμίδης που χρησιμεύουν σαν στοιχείο απορρόφησης μηχανικών τάσεων.

7.8.4 Κεντρικός σταθμός ελέγχου

Ο κεντρικός σταθμός θα τοποθετηθεί στο κτήριο διοίκησης ή σε άλλο κατάλληλο χώρο και θα αποτελείται από τα παρακάτω

1. Κεντρικός προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC)
2. Ηλεκτρονικός υπολογιστής τελευταίας τεχνολογίας με σκληρό δίσκο πλήρης

3. Εκτυπωτές A4 laser και A3 μελάνης έγχρωμοι.
4. Οθόνη επίπεδη 20' για την απεικόνιση των διαφόρων καταστάσεων και σημάτων του συστήματος
5. Κατάλληλο λογισμικό τηλεελέγχου των απαιτούμενων συστημάτων.

Το λογισμικό τηλεελέγχου θα έχει την δυνατότητα γραφικής απεικόνισης όλων των βασικών λειτουργιών των ελεγχόμενων μονάδων της κατάσταση, βλάβη μηχανημάτων καθώς και των μετρούμενων μεγεθών της θερμοκρασίες, ποσότητες, περιεκτικότητες βιοαερίου, σημάτων alarm από μηχανήματα και διεργασίες, στάθμης δεξαμενών κλπ.

Θα ελέγχονται τουλάχιστον οι παρακάτω διατάξεις:

- Οι πίνακες πυρανίχνευσης
- Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας της κεντρικού ηλεκτρικού πίνακες
- Η κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας σε επίπεδο κτιρίου
- Ο εξωτερικός φωτισμός της μονάδας
- Το δίκτυο άρδευσης
- Ο εξαερισμός των κτιρίων επεξεργασίας
- Οι κρίσιμες παράμετροι λειτουργίας της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας (ενδεικτικά θερμοκρασία, υγρασία)
- Σήματα βλάβης ή κατάστασης από κύρια μηχανήματα
- Στάθμες δεξαμενής νερού
- Η ηλεκτροκίνητη πύλη
- Ο πυρσός καύσης βιοαερίου και το σύστημα διαχείρισης-διάθεσης του βιοαερίου
- Το λεβητοστάσιο
- Η μηχανή συμπαραγωγής
- Τα ζυγολόγια

Ειδικότερα για το σύστημα άρδευσης, εξωτερικού φωτισμού και η ηλεκτροκίνητη πύλη , αυτά θα ελέγχονται και από το φυλάκιο εισόδου.

7.9 ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΕΞΑΕΡΙΣΜΟΥ

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στα συστήματα εξαερισμού και ειδικότερα στα δίκτυα αεραγωγών, στα διαφράγματα, τα στόμια και τους ανεμιστήρες.

Γενικά η επιλογή των υλικών κατασκευής θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων το διαβρωτικό περιβάλλον των χώρων που εξαιρίζονται.

7.9.1 Αεραγωγοί

Το πρωτεύον δίκτυο των αεραγωγών εντός των κτιρίων, καθώς επίσης και το υπέργειο εκτός των κτιρίων θα κατασκευαστεί από χαλυβδοελάσματα κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής. Το πρωτεύον δίκτυο εκτός των κτιρίων, εφ' όσον είναι υπόγειο, μπορεί να κατασκευαστεί από PVC.

Το δευτερεύον δίκτυο εντός των κτιρίων θα κατασκευαστεί ή με το ίδιο υλικό με το πρωτεύον ή εναλλακτικά από εύκαμπτους μεταλλικούς αεραγωγούς από χάλυβα, αλουμίνιο ή PVC με συρμάτινη ενίσχυση, ώστε λόγω της ευκαμψίας τους, να έχουν την δυνατότητα με μικρές ακτίνες καμπυλότητας (κλειστές καμπύλες) να προσαρμόζονται στο χώρο.

Η τοποθέτηση ευκάμπτων αεραγωγών σε υπόγεια δίκτυα απαγορεύεται

7.9.2 Χαλύβδινοι αεραγωγοί

Οι χαλύβδινοι αεραγωγοί θα είναι ορθογωνικής ή κυκλικής διατομής, κατασκευασμένοι από γαλβανισμένα φύλλα χάλυβα (λαμαρίνα).

Η κατασκευή τους θα γίνει σύμφωνα με τον κανονισμό ΕΛΟΤ ΤΠ-1501-04-07-01-01

Τα ελάχιστα πάχη των αεραγωγών δίδονται στον Πίνακα.

Α/Α	max διάσταση ή διάμετρος [mm]	Πάχος ελάσματος [mm]
		Γαλβανισμένοι
1	< 300	0,6
2	301 - 750	0,8
3	751 - 1200	1,0
4	1201 και άνω	1,25

7.9.3 Αεραγωγοί πλαστικοί από PVC

Αεραγωγοί από σκληρό PVC χρησιμοποιούνται σε κεντρικά τμήματα του δικτύου εκεί όπου απαιτούνται μεγάλες διατομές και τα δίκτυα διατρέχουν μεγάλες διαδρομές. Ειδικότερα για διαμέτρους μέχρι 500 mm θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες τύπου HELIDUR-HD ενώ για μεγαλύτερες διαμέτρους HELIDUR SPIRAL. Γενικά ισχύουν οι απαιτήσεις των Ελληνικών Προτύπων της Τ.Ε. 8 του ΕΛΟΤ «Πλαστικοί σωλήνες και εξαρτήματα».

Εύκαμπτοι αεραγωγοί από PVC με σπειροειδή ενίσχυση από PVC. Χρησιμοποιούνται στα δευτερεύοντα τμήματα του δικτύου και ειδικά όπου υπάρχουν πολλές καμπύλες (ενδεικτικού τύπου HELIFLEX). Θα πρέπει να είναι κατασκευασμένοι από PVC με εσωτερική σπειροειδή ενίσχυση από PVC. Πρέπει να είναι εύκαμπτοι, ανθεκτικοί, να μην παραμορφώνονται κατά την κάμψη και να είναι ανθεκτικοί στις καιρικές συνθήκες. Η θερμοκρασία λειτουργίας τους θα είναι από -5°C έως $+50^{\circ}\text{C}$.

Γενικά θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες «Βαρέως Τύπου».

Εύκαμπτοι αεραγωγοί με συρμάτινη ενίσχυση χρησιμοποιούνται σε δευτερεύοντα δίκτυα μέσα σε κτίρια, ώστε λόγω της ευκαμψίας τους, να έχουν την δυνατότητα με μικρές ακτίνες καμπυλότητας (κλειστές καμπύλες) να προσαρμόζονται στο χώρο. Αποτελούνται από εύκαμπτο σκελετό κατασκευασμένο από χαλύβδινο συρμάτινο ελατήριο ή ταινία επενδεδυμένο με PVC και με μανδύα από ίνες υάλου επιστρωμένες με PVC.

Τα υλικά κατασκευής πρέπει να είναι άκαυστα, κατηγορία Πυρασφαλείας B.1 κατά DIN 4102 άσοςμα, απρόσβλητα από μύκητες και βακτηρίδια. Η εσωτερική επιφάνεια των εύκαμπτων αεραγωγών πρέπει να αποκλείει την αποκόλληση υλικού και μεταφορά του από το ρεύμα του αέρα.

Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για θερμοκρασίες λειτουργίας -18°C έως $+120^{\circ}\text{C}$ με εγγυημένη στεγανότητα μέχρι πίεση λειτουργίας $1\frac{1}{2}''$ WG και ταχύτητα 2000 fpm. Θα πρέπει να μπορούν να λυγίσουν με ακτίνα κάμψης εσωτερική ίση με την μισή διάμετρο τους χωρίς να παρουσιάσουν βλάβη ή ζάρες (πτυχές) με βάθος μεγαλύτερο από το 3% της διαμέτρου τους και να κοπούν στο απαιτούμενο μήκος επί τόπου του έργου.

7.9.4 Σημεία απαγωγής αέρα

7.9.4.1. Στόμια

Ο γενικός εξαερισμός γίνεται με στόμια προσαρτημένα στους αεραγωγούς.

Τα στόμια θα είναι μεταλλικά ή από ABS με υψηλή μηχανική αντοχή. Πρέπει να αποτελούνται από πλαίσια ορθογωνικής διατομής, πάνω στα οποία θα στερεώνονται πτερύγια αεροδυναμικής μορφής μέσω πήρων και πλαστικών δακτυλιδίων. Τα στόμια θα έχουν μια σειρά πτερύγια παράλληλα προς την μεγάλη διάσταση και εσωτερικά των πτερυγίων πολύφυλλο ρυθμιστικό διάφραγμα από φύλλα κινούμενα αντίθετα ανά δύο. Η ρύθμιση θα γίνεται από μπροστά με κατσαβίδι.

7.9.4.2. Χοάνες

Για τοπική απαγωγή αέρα, πάνω από μηχανήματα, θα χρησιμοποιηθούν τοπικές χοάνες απαγωγής.

Οι χοάνες απαγωγής θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένα χαλυβοελάσματα πάχους 1,0 mm με χείλη ενισχύσεως στα άκρα της χοάνης, περιμετρικά, για πρόσθετη μηχανική αντοχή. Οι διαστάσεις της χοάνης θα είναι σύμφωνες με την περιοχή του μηχανήματος που καλύπτουν, και γενικά πρέπει να είναι μεγαλύτερες από την εξυπηρετούμενη επιφάνεια κατά 0,20 m ανά μέτρο της αποστάσεως χοάνης-πηγής οσμών. Η κλίση των πλευρών της χοάνης δεν πρέπει να είναι μικρότερη των 40° ως προς το οριζόντιο επίπεδο.

7.9.4.3. Διαφράγματα

Τα διαφράγματα θα είναι κατασκευασμένα χάλυβα ή από πλαστικό με υψηλή αντοχή σε διάβρωση. Επειδή υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας των διαφραγμάτων σε εκρηκτικό περιβάλλον απαιτείται η λήψη ειδικών μέτρων στην κατασκευή και την τοποθέτηση αυτών (αντιεκρηκτική κατασκευή) και ειδικότερα:

Τα κινούμενα μέρη του διαφράγματος που έρχονται σε επαφή με το ρεύμα του αέρα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη σιδηρούχα υλικά ή να έχουν επένδυση τόσο το κινητό όσο και το σταθερό μέρος του διαφράγματος με μη σιδηρούχο υλικό ικανού πάχους

Στα σημεία στήριξης των κινούμενων μερών πρέπει να υπάρχει δακτύλιος από μη σιδηρούχο υλικό, ενώ τα έδρανα δεν πρέπει να βρίσκονται σε επαφή με το ρεύμα του αέρα

7.9.4.4. Ρυθμιστικά διαφράγματα

Τα ρυθμιστικά διαφράγματα είναι διαφράγματα διαχωρισμού ή διαφράγματα όγκου και μπορεί να είναι χειροκίνητα (όταν χρησιμοποιούνται μόνο για την αρχική ρύθμιση της εγκατάστασης) ή ηλεκτροκίνητα (όταν χρησιμοποιούνται για την συχνή ρύθμιση των ποσοτήτων του αέρα).

Τα μέρη του διαφράγματος πρέπει να είναι από υλικό που δε διαβρώνεται. Τόσο το εσωτερικό μέρος του κελύφους, όσο και το πτερύγιο πρέπει να είναι από πλαστικό υλικό πολυπροπυλένιο (PP) ή πολυβινιλοχλωρίδιο (PVC) για την εξασφάλιση αντεκρηκτικότητας και αντιδιαβρωτικότητας.

Ο σερβοκινητήρας πρέπει να έχει ικανότητα να μετακινεί το διάφραγμα από τη μία θέση στην άλλη υπό πλήρη ροή αέρα στον αεραγωγό. Ο χρόνος από τη μία θέση στην άλλη δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60 sec. Ο σερβοκινητήρας πρέπει να διαθέτει τερματικούς διακόπτες ΚΛΕΙΣΤΗΣ - ΑΝΟΙΚΤΗΣ ΕΠΑΦΗΣ.

7.9.4.5. Διαφράγματα όγκου

Όπου είναι απαραίτητο να διακόπτεται η ροή του αέρα στον αεραγωγό τοποθετούνται σε ολόκληρη την διατομή του αεραγωγού για την ρύθμιση της παροχής του αέρα διαφράγματα όγκου. Σε ένα αεραγωγό με μέγιστη διάσταση μέχρι 400 mm τα διαφράγματα όγκου μπορεί να είναι ενός πτερυγίου (πεταλούδα) από πολυπροπυλένιο. Σε αεραγωγό μεγαλύτερων διαστάσεων τα διαφράγματα πρέπει να είναι πολύφυλλα με δύο ή περισσότερα πτερύγια, από PP ή ABS συνδεδεμένα μεταξύ τους ώστε να κινούνται, είτε παράλληλα, είτε αντίθετα.

7.9.5 Ανεμιστήρες

7.9.5.1. Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι απλής ή διπλής αναρρόφησης, αντισπινθιρικού τύπου (anti-spark) και θα αποτελούν μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα ένα ενιαίο συγκρότημα που θα έχει κοινή βάση.

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από πολύ ισχυρά ελάσματα ανθεκτικά σε χημική διάβρωση. Οι βάσεις θα κατασκευασθούν επίσης από πολύ ισχυρά ελάσματα του ίδιου υλικού, διαμορφούμενα γωνιακά στα άκρα, με πρόσθετες ενισχύσεις διαταγμένες κατάλληλα επί των πλευρών ώστε να προσδίνεται στερεότητα και ακαμψία.

Ο κώνος της αναρρόφησης πρέπει να έχει αεροδυναμική μορφή, ώστε σε συνδυασμό με το καλά μελετημένο κέλυφος να εξαλείφουν τον θόρυβο από στροβιλισμούς.

Η πτερωτή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο, PVC ,πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού GRP ή ανοξείδωτο χάλυβα. Πρέπει να είναι κατασκευασμένη με επίπεδα πτερύγια κεκλιμένα αντίθετα προς την φορά περιστροφής, και να είναι τύπου μη υπερφορτιζομένου (non over loading), με υψηλό βαθμό απόδοσης.

Όλες οι πτερωτές μετά την αποπεράτωση της κατασκευής τους, πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών. Οι άξονες θα πρέπει να κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα, με ανοχές ISA-H9.

Όλες οι κατασκευαστικές κλάσεις πρέπει να φέρουν έδρανα με ρουλεμάν βαρέως τύπου αυτορυθμιζόμενα μονόσφαιρα ή δίσφαιρα, ή βαρελοειδούς τύπου για τους μεγάλους ανεμιστήρες. Τα ρουλεμάν θα έχουν επιλεγεί για διάρκεια ζωής 100.000 ώρες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι με βραχυκυκλωμένο δρομέα, τριφασικοί, για τάση λειτουργίας 400 V με στροφές μέχρι 2900 rpm, και ισχύ αρκετή για την κάλυψη της

απαιτούμενης ισχύος στον άξονα του ανεμιστήρα με περιθώριο 20% τουλάχιστον. Ο βαθμός προστασίας των ηλεκτροκινητήρων θα είναι IP55 και να έχουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές. Η κλάση μόνωσής τους πρέπει να είναι F.

Η κίνηση από τον ηλεκτροκινητήρα πρέπει να μεταδίδεται στους ανεμιστήρες με τροχαλίες αυλακωτές και ιμάντες ατέρμονες τραπεζοειδείς. Η τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι διαιρούμενη με μεταβλητή διάμετρο έτσι που να μπορεί να ρυθμισθεί η σχέση μετάδοσης κατά $\pm 10\%$.

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης πρέπει να είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να προστατεύεται με κάλυμμα.

Για την αθόρυβη λειτουργία του συγκροτήματος των ανεμιστήρων, είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η ηχητική μόνωση αυτών από την βάση τους. Τα αντιδονητικά αυτά στηρίγματα πρέπει να είναι του τύπου RUBBER IN SHEAR ή τύπου ελατηρίου. Εναλλακτικά μπορεί να κατασκευασθεί από ελαστικό αντικραδασμικό έδρανο επικάθησης ενδεικτικού τύπου ETAFON-EP τοποθετημένο σε μονή στρώση.

7.9.5.2. Αξονικοί ανεμιστήρες

Οι αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση ή και τοποθέτηση εντός αγωγού.

Οι πτερωτές θα αποτελούνται από πτερύγια κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρεσσαριστή. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η όλη κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι επαγωγικοί με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα UNE 20-113 και CEI 34-1, τριφασικοί 230 V/400 V–50 Hz, ταχύτητας περιστροφής 1.450 rpm ή μικρότερης με βαθμό προστασίας IP55, αντεκρηκτικού τύπου Excd-IIB-T5.

Η ηλεκτρική μόνωση πρέπει να είναι κλάσης B και κατάλληλη για μέγιστη θερμοκρασία αέρα 40°C. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και τα ρουλεμάν αυτολιπαινόμενα.

Τα πλαίσια ανάρτησης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη μεταλλικό υλικό με κατάλληλα διαμορφωμένο κώνο αναρρόφησης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα πρέπει να συνοδεύονται από ανοξείδωτες σίτες για την αποφυγή εισόδου εντόμων.

7.10 ΔΙΚΤΥΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

7.10.1 Κανονισμοί

Γενικά για την μελέτη και κατασκευή των σωληνώσεων θα τηρηθούν οι κανονισμοί

ΕΛΟΤ ΤΠ.1501-04-01-01-01

ΕΛΟΤ ΤΠ.1501-04-01-05-00

ΕΛΟΤ ΤΠ.1501-04-01-07-00

ΕΛΟΤ ΤΠ.1501-08-06-07-02

ΕΛΟΤ ΤΠ.1501-08-06-07-05

ΕΛΟΤ ΤΠ.150108-06-07-06

ΕΛΟΤ ΤΠ.1501-08-06-07-07

Οι γενικές προδιαγραφές του εξοπλισμού δίνονται παρακάτω.

7.10.2 Δίκτυα Σωληνώσεων Από Γαλβανισμένο Σιδηροσωλήνα

Το δίκτυο από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα κατασκευαστεί σύμφωνα με το DIN 1988 με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες βαρέως τύπου κατά ΕΛΟΤ 269 DIN 2440 (πράσινη ετικέτα), για πίεση λειτουργίας 10 atm. Τα ειδικά τεμάχια θα είναι 10 atm τουλάχιστον γαλβανισμένα εκ μαλακού σιδήρου με ενισχυμένα χείλη (κορδονάτα) κατά DIN 2950. Το πάχος και οι διατομές των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2440		
DN (mm)	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
15	21.3	2.60
20	26.9	2.60
25	33.7	3.20
32	42.4	3.20
40	48.3	3.20
50	60.3	3.60
65	76.1	3.60
75	88.9	4.00
100	114.3	4.5

ΜΕΓΕΘΗ ΓΑΛΒΑΝΙΣΜΕΝΩΝ ΣΙΔΗΡΟΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 2440		
DN (mm)	Εξ. Διαμ. (mm)	Πάχος (mm)
125	139.7	4.5
150	168.3	4.5
200	219	6.3

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

7.10.3 Συνδέσεις

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.

7.10.4 Αλλαγές Διευθύνσεως

Οι αλλαγές διευθύνσεως 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 ανυπέρβλητα 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.

7.10.5 Αποσύνδεση Σωληνώσεων

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.

7.10.6 Διέλευση Σωλήνων Από Τοίχους Και Πλάκες

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.

7.10.7 Δίκτυα Σωληνώσεων Απο Χαλκοσωληνες

Τα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης, σε γραφεία WC κλπ εκτός των βιομηχανικών κτηρίων, μπορούν να κατασκευαστούν και από χαλκοσωλήνα.

Για την κατασκευή των δικτύων από χαλκοσωλήνες, θα χρησιμοποιηθούν, αποκλειστικά και μόνο εξαρτήματα και ειδικά τεμάχια χάλκινα ή ορειχάλκινα, με υποδοχή για συγκόλληση με την μέθοδο του "τριχοειδούς φαινομένου", με "μαλακή κόλληση", δηλαδή με χρήση υλικού συγκόλλησης, με σύνθεση 95-5 (95% κασσίτερος, 5% αντιμόνιο) κατά DIN 1786 για διαμέτρους μέχρι Φ28, και με σκληρή κόλληση 5% Ag για διαμέτρους άνω των Φ28.

Σε περίπτωση που χαλκοσωλήνες πρόκειται να συνδεθούν με "βιδωτές" ή άλλες συσκευές, θα χρησιμοποιούνται ενδιάμεσα ειδικά εξαρτήματα από ορείχαλκο, που θα συνδέονται με τον μεν χαλκοσωλήνα με κόλληση, όπως η πίο πάνω και με τη βαλβίδα κλπ., με βίδωμα (ειδικοί σύνδεσμοι χαλκοσωλήνα με σιδηροσωλήνα κλπ., ορειχάλκινοι).

Ειδικά στην περίπτωση σύνδεσης χαλκοσωλήνα με χυτοσιδηρό σωλήνα, θα χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα (σύνδεσμοι), που θα συνδέονται με τους μεν χαλκοσωλήνες με συγκόλληση, και με τους χυτοσιδηρούς σωλήνες με ενσφήνωση ("καλαφάτισμα").

Επίσης οι συνδέσεις των χαλκοσωλήνων με τους αναμικτήρες των υδραυλικών υποδοχέων, ή των στομιών των διαφόρων συσκευών (όπως ψύκτες νερού κλπ.) θα γίνονται μέσω επιχρωμιωμένων χαλκοσωλήνων και ορειχάλκινων λυόμενων συνδέσμων του τύπου ρακόρ ανάλογης διαμέτρου. Άκρα τα οποία θα παραμένουν ανοικτά κατά την πρόοδο της εργασίας θα ταπώνονται με μεταλλικά πώματα ή με ταπωτικές φλάντζες. Προσεκτική παρακολούθηση της παραλληλότητας των γραμμών των τοίχων και των άλλων σωληνώσεων που γειτνιάζουν, είτε κατακόρυφων είτε οριζόντιων, απαιτείται εξ ολοκλήρου. Ενώσεις δεν θα γίνονται μέσα στο

πάχος οποιουδήποτε τοίχου, δαπέδου ή οροφής και οι σωληνώσεις δεν θα ενσωματωθούν στην κατασκευή των δαπέδων.

Οι σωληνώσεις κατακόρυφες και οριζόντιες θα στερεώνονται επί της οικοδομικής κατασκευής.

Για τις συνδέσεις των σωλήνων θα χρησιμοποιηθούν μόνο εξαρτήματα. Τα εξαρτήματα θα είναι τριχοειδούς κόλλησης κατά DIN 12856 μέχρι DIN 12872 για μεγέθη μέχρι εξωτερική διάμετρο 2". Εξαρτήματα για μεγέθη 3" και μεγαλύτερα πρέπει να είναι καθαρά από ψευδάργυρο, ορειχάλκινα, συγκολλούμενα και εύκολα καθαριζόμενα και θα πρέπει να είναι από την ίδια διάμετρο και πάχους τοιχώματος με την χάλκινη σωλήνα. Το πάχος και η διατομή των σωληνώσεων φαίνονται στον παρακάτω πίνακα.

ΜΕΓΕΘΗ ΧΑΛΚΙΝΩΝ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΙ ΠΑΧΗ (mm) DIN 1786			
OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)	OD (mm)	ΠΑΧΟΣ (mm)
15	1.0	42	1.5
18	1.0	54	2.0
22	1.0	76	2.0
28	1.0	89	2.5
35	1.5	108	2.5

Γενικώς όπου απαιτείται σύνδεση χαλκοσωλήνα με εξάρτημα από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα θα παρεμβάλλεται εξάρτημα από ορείχαλκο. Οι κολλήσεις θα είναι είτε μαλακές είτε σκληρές σε καμία όμως περίπτωση δεν θα περιέχουν Pb-Sb.

7.10.8 Στήριξη Μεταλλικών Σωληνώσεων

Για την αποφυγή δημιουργίας βέλους κάμψης στις οριζόντιες σωλήνες αλλά και για την στήριξη των κατακόρυφων ισχύουν τα ακόλουθα :

Ονομαστική Διάμετρος		Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)					
		γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας			χαλκοσωλήνες		
mm	in	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατακόρυφη	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατα- κόρυφη
10	3/8	1.7	1.7	2.2	1.2	1.0	1.2
15	1/2	2.0	2.0	2.2	1.2	1.4	1.2
20	3/4	2.4	2.4	3.0	1.4	1.4	1.4

Ονομαστική Διάμετρος		Μέγιστο διάστημα μεταξύ στηριγμάτων (μέτρα)					
		γαλβανισμένος σιδηροσωλήνας			χαλκοσωλήνες		
mm	in	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατακόρυφη	οριζόντια αμόνωτη	οριζόντια μονωμένη	κατα- κόρυφη
25	1	2.4	2.4	3.0	1.7	1.5	1.7
32	1 ¼	2.7	2.7	3.3	1.7	1.5	1.9
40	1 ½	3.0	2.7	3.7	2.0	1.8	2.2
50	2	3.0	2.9	3.7	2.0	1.8	2.2
65	2 ½	3.6	3.2	4.5	2.0	1.8	2.2
80	3	3.6	3.2	4.8	2.4	2.2	2.6
100	4	3.9	3.6	4.8	2.7	2.5	2.9
125	5	4.2	3.9	5.2			
150	6	4.2	4.2	5.2			

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

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

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

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

7.10.9 Δίκτυα Σωληνώσεων από Πολυαιθυλένιο HDPE

7.10.9.1 Αντικείμενο Εργασιών

Οι εργασίες του παρόντος άρθρου αφορούν στην κατασκευή υπογείων δικτύων ύδρευσης και πυρόσβεσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) 3^{ης} γενιάς κλάσης PE 100.

7.10.9.2 Κριτήρια Αποδοχής Ενσωματωμένων Υλικών

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.

7.10.9.3 Σύνδεση Σωλήνων

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.

7.10.9.4 Ηλεκτροσυγκόλληση

Η συγκόλληση επιτυγχάνεται με χρήση ειδικού τεμαχίου από ΡΕ με ενσωματωμένη σπιροειδή 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.

7.10.9.5 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 σφιγκτήρων, 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 ζώνης συγκόλλησης θα αποσυναρμολογούνται οι συσφιγκτήρες.

Σε κάθε περίπτωση αποφεύγεται η απότομη ψύξη των σωλήνων με νερό, πεπιεσμένο αέρα κλπ.

7.10.9.6 Μεταφορά Και Αποθήκευση Υλικών

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 εξέρχουν από την καρότσα.

Για τη 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 τοποθέτηση 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 στοίβαξη).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαξη 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.

7.10.9.7 Τοποθέτηση Σωλήνων Στο Όρυγμα

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 3,0°.

7.10.10 Υπογεια Δικτυα Απο Σωληνες PVC

Η κατασκευή των σωλήνων που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνη με την προδιαγραφή DIN 8061/8062 και τον κανονισμό ΕΛΟΤ ΤΠ 1501- 08-06-02-02. Όσον αφορά στην κατασκευή των δικτύων ισχύουν τα κατωτέρω:

7.10.1.1. Διάστρωση Υποστρώματος Στον Πυθμένα Του Όρυγματος

Η τοποθέτηση του αγωγού θα γίνει πάνω σε υπόστρωμα από υλικό οδοστρωσίας 3Α πάχους 0,20 m μετά από την πλήρη συμπίκνωσή 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.

7.10.1.2. Μεταφορά, Αποθήκευση, Κατέβασμα Στο Όρυγμα Και Σύνδεση Σωλήνων

Κατά τη 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 μαδέρια. Οι σωλήνες μέχρι Φ 200 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 μηχανήμα 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 παρεμβύσμα 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.

7.10.1.3. Σώματα Αγκύρωσης

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 ασφαλείας. 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.

7.10.1.4. Επίχωση

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 οδοστρώσας 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.

7.10.1.5. Δοκιμασίες Στεγανότητας Έτοιμων Αγωγών

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.

Διάταξη εξαερισμού σε όλα τα πώματα και στο ψηλότερο σημείο του αγωγού.

Διατάξεις μέτρησης πίεσης νερού, μανόμετρο σε κάθε πώμα, με ακρίβεια ανάγνωσης 0,1 kg/cm².

Διάθεση και χρήση πιεστικού συστήματος νερού, ικανού να λειτουργήσει έως την πίεση δοκιμής χωρίς διαρροές, με βαλβίδα ασφαλείας.

Διατάξεις πλήρωσης εκκένωσης νερού σε όλα τα πώματα με βάνες ρύθμισης παροχής και τάπες απόλυτης στεγανότητας.

Κατά τη 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 δίωρο 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.

7.10.1.6. Επαναπλήρωση Ορύγματος

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 συμπτύκνωμένες. Η συμπτύκνωση 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 συμπτύκνωση του υλικού κάλυψης του αγωγού θα γίνεται κατά στρώσεις όχι μεγαλύτερες από 0,25 m. Η συμπτύκνωση θα γίνεται πλήρως, με μηχανικούς δονητές, με παράλληλο βρέξιμο. Η συμπτύκνωση πρέπει να γίνεται περισσότερο στις πλευρές του ορύγματος. Η συμπτύκνωση θα φθάνει βαθμό 95% (Proctor).

7.10.11 Δοκιμές Στεγανότητας

7.10.11.1 Γενικά

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 τη 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 της τοπικές συνθήκες και σύμφωνα με της οδηγίες της Υπηρεσίας. Τα άκρα των τμημάτων του της δοκιμής δικτύου θα κλείνουν ερμητικά με φλαντζωτές τάπες.

Το της δοκιμής 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 lt 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. Δεν επιτρέπεται να εκτελείται καμία εργασία στο σκάμμα κατά την ώρα που το τμήμα βρίσκεται υπό δοκιμασία.

7.10.11.2 Προδοκιμασία

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.

Κυρίως δοκιμασία πίεσης

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.

7.10.11.3 Γενική Δοκιμασία

Μετά την επιτυχή διεξαγωγή της κυρίως δοκιμασίας θα επαναπληρώνεται πλήρως το όρυγμα κατά τμήματα, χωρίς της 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 της 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 της 150% της ονομαστικής.

Η διάρκεια της δοκιμασίας της θα είναι τόση, ώστε να επιτρέπει τον οπτικό έλεγχο των συνδέσεων μεταξύ των χωριστά δοκιμασθέντων τμημάτων κατά την κυρίως δοκιμή πίεσεως. Μετά την επιτυχή διεξαγωγή και της δοκιμασίας της πληρούνται και τα αφηθέντα μεταξύ των τμημάτων κενά.

7.10.11.4 Πρωτόκολλο Δοκιμασιών

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

- Απαιτήσεις Ποιοτικών Ελέγχων για την Παραλαβή
- Έλεγχος δελτίων αποστολής ενσωματωμένων υλικών.
- Έλεγχος οριζοντιογραφικής και υψομετρικής τοποθέτησης σωλήνων και συνδεσμολογίας της 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.

7.10.12 Υδραυλικά Εξαρτήματα

Τα υδραυλικά εξαρτήματα και η τοποθέτηση του θα είναι σύμφωνα με τους κανονισμούς:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-02
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-05
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-06
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-06-07-07

Οι γενικές προδιαγραφές του εξοπλισμού δίνονται:

7.10.13 Βαλβίδες Αντεπιστροφής

Οι δικλείδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για συνεχή λειτουργία σε 70 βαθμούς 0C και στη μέγιστη λειτουργική πίεσης του δικτύου. Θα χρησιμοποιηθούν δικλείδες ανθεκτικού τύπου, με προστασία έναντι της διάβρωσης τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά, με τη χρήση επίστρωσης ρητίνης με τήξη ή ισοδύναμα σύμφωνα με το πρότυπο WIS 4-52-01.

Οι δικλείδες θα πρέπει να συμμορφώνονται στο πρότυπο BS 5351 ή ισοδύναμα και το συνολικό μήκος τους θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο BS 5153 ή ισοδύναμα. Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο BS 4504/DIN 2501. Ο έλεγχος αντοχής θα διεξάγεται σύμφωνα με τα πρότυπα BS 5153/DIN 3230 σε πίεση 1,5 φορές τη λειτουργική.

Οι δικλείδες αντεπιστροφής ονομαστικής διαμέτρου 50mm ή μικρότερης θα έχουν σώμα κατασκευασμένο από σφυρήλατο χάλυβα κατά ASTM 105 ή ισοδύναμα. Ο δίσκος θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα 316 και η επιφάνεια επαφής μεταξύ δίσκου και σώματος θα είναι κατασκευασμένη από κράματα κοβαλτίου – χρωμίου. Η σύνδεση θα πρέπει να γίνεται με βίδες.

Οι δικλείδες αντεπιστροφής ονομαστικής διαμέτρου 65mm ή μεγαλύτερης θα έχουν σώμα κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο κατά ASTM A126, Class B ή ισοδύναμα. Ο δίσκος θα είναι από ορείχαλκο ή από σίδηρο με επίστρωση ορείχαλκου, ορειχάλκινες εδράσεις και αρθρώσεις και άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα 316L. Η επιφάνεια επαφής μεταξύ δίσκου και σώματος θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο. Η σύνδεση θα γίνεται με φλάντζες κατά BS4504.

7.10.14 Σφαιρικές Βαλβίδες

Οι σφαιρικές βαλβίδες που θα τοποθετηθούν στα αντλιοστάσια θα είναι ορειχάλκινες EN12165, ενδεικτικός τύπος CIM14 , με κοχλιωτή σύνδεση κατά BS 2779 ,DIN2999 ονομαστικής πίεσης 25bar και ονομαστικής διαμέτρου.

7.10.14.1 Δικλείδες Σύρτου

Οι δικλείδες τύπου σύρτου θα είναι κατάλληλες για συνεχή λειτουργία στους 700C και 1,25 φορές τη μέγιστη λειτουργική πίεση του δικτύου. Θα χρησιμοποιηθούν δικλείδες ανθεκτικού τύπου, με προστασία έναντι της διάβρωσης τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά, με τη χρήση επίστρωσης ρητίνης με τήξη ή ισοδύναμα σύμφωνα με το πρότυπο WIS 4-52-01.

Οι δικλείδες θα πρέπει να συμμορφώνονται στο πρότυπο DIN 3352 Part 4/DIN 3220 Part 4 ή ισοδύναμα και το συνολικό μήκος τους θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο BS 5163 ή ισοδύναμα. Οι φλάντζες θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο BS 4504.

Ο σχεδιασμός θα γίνει έτσι ώστε να αποτρέπεται η ζημιά είτε στο σώμα της αντλίας ή στο μεταλλικό κάλυμμα στην περίπτωση άσκησης μεγάλης δύναμης.

Το σώμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο είτε από χυτοσίδηρο κατά BS 1452, Grade 220 ή ισοδύναμα, είτε από ελατό και όλκιμο σίδηρο κατά BS 2789, Grade 500-7 ή ισοδύναμα, με βιδωτό κάλυμμα και τύπου 316L ανοξείδωτο χάλυβα τα υπόλοιπα εξαρτήματα του.

Ο σύρτης θα είναι τύπου σφήνας, από υλικό κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές του σώματος της δικλείδας και θα περιβάλλεται από BUNA – N πλαστικό εσωτερικό και εξωτερικά, με ελάχιστο πάχος τα 2mm σε όλες τις διευθύνσεις ροής και 4mm στις επιφάνειες στεγανοποίησης.

Το στέλεχος της δικλείδας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα 316L με ελαστομερές δακτύλιο (τύπου O – ring).

7.10.14.2 Δικλείδες Με Πεταλούδα

Οι δικλείδες με πεταλούδα θα είναι γενικά σύμφωνα με το BS 5155. Η έδρα της δικλείδας θα είναι από λάστιχο που θα μπορεί να αντικατασταθεί. Το σώμα και ο δίσκος της δικλείδας θα είναι από χυτοσίδηρο με επιφάνειες από ερυθρό ορείχαλκο (GUNMETAL).

Η έδρα θα είναι σταθερά σφιγμένη σε κατάλληλη υποδοχή, έτσι ώστε να αποτρέπεται η διαρροή νερού κάτω από την έδρα και ο δακτύλιος στεγάνωσης θα είναι από συνθετικό υλικό, εύκολα αντικαταστάσιμος. Οι άκρες του δίσκου θα είναι λείες για να δημιουργείται η ελάχιστη αντίσταση στη ροή. Ο δίσκος θα γυρίζει κατά 90ο από την εντελώς ανοικτή στην εντελώς κλειστή θέση και η έδρα θα είναι έτσι ώστε ο δίσκος να "κάθεται" στην τελείως κλειστή θέση. Για το λόγο αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν ρυθμιζόμενα μηχανικά STOP.

7.10.14.3 Ηλεκτροβαννες

Θα είναι σφαιρικές βαλβίδες με ενσωματωμένο ηλεκτρικό κινητήρα και μειωτήρα στροφών, με σύνδεση με εσωτερικό σπείρωμα κατά BS μέχρι ονομαστική διάμετρο DN65 (2 1/2") και φλάντζα για μεγαλύτερες διαμέτρους.

Ονομαστική πίεση τουλάχιστον PN16.

Κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316

Βαλβίδα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316

Αξονας σύνδεσης κινητήρα βαλβίδας από ανοξείδωτο χάλυβα

Κινητήρας με στεγανό κέλυφος IP65, ρεύμα λειτουργίας 230V, με ηλεκτρικούς διακόπτες θέσης για διακοπή της παροχής στον κινητήρα.

Χρόνος ενέργειας : από κλειστή θέση σε ανοικτή (90°) 10 sec.

Καστάνια για χειροκίνητη λειτουργία

7.10.14.4 Τεμάχια Εξαρμοσης

Τα τεμάχια εξάρμωσης σωληνώσεων μέχρι 2" θα είναι ρακόρ σύνδεσης κατάλληλης διαμέτρου αντίστοιχης με τον αγωγό στον οποίο συνδέονται, με σπείρωμα τυποποιημένο κατά DIN 2999 (εσωτερικό-εξωτερικό ή εσωτερικό –εσωτερικό). Τα ειδικά αυτά εξαρτήματα θα είναι ορειχάλκινα κατά EN12165 ονομαστικής πίεσης 16bar.

Για μεγαλύτερες διαμέτρους τα τεμάχια εξάρμωσης θα έχουν φλάντζες από χαλυβδοελάσματα τυποποιημένες κατά DIN 2501, PN16 για την σύνδεση με τις δικλείδες και το σωλήνα. Εξωτερικά και εσωτερικά θα είναι βαμμένα με στρώση ισχυρής αντιοξειδωτικής βαφής. Θα παρουσιάζουν την δυνατότητα μετακίνησης του ενός ως προς το άλλο, με αυξομείωση του συνολικού μήκους του τεμαχίου κατά 2 έως 3 cm. Η μεταξύ των δύο τμημάτων στεγάνωση θα επιτυγχάνεται με κατάλληλο ελαστικό δακτύλιο που θα συσφίγγεται από μια κινητή φλάντζα. Η σύνδεση των τμημάτων αυτών θα εξασφαλίζεται με γαλβανισμένους κοχλίες που θα εκτείνονται σε όλο το μήκος του τεμαχίου και θα χρησιμοποιούνται για την σύνδεση με τα υπόλοιπα εξαρτήματα.

8. ΟΜΑΔΑ 7Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

8.1 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

8.1.1 Υποβρύχιες αντλίες

Οι αντλίες θα είναι φυγοκεντρικές, υποβρύχιες κατάλληλες για το προς διακίνηση υγρό και για συνεχή λειτουργία κάτω από συνθήκες πλήρους ή μερικής εμβάπτισης. Οι καμπύλες των αντλιών θα πληρούν τις απαιτήσεις του προτύπου ISO EN 9906 Παράρτ. Α.

Η επιλογή της αντλίας θα πρέπει να γίνει με βασικό κριτήριο τον βαθμό απόδοσης.

Η πτερωτή θα είναι υδροδυναμικά ζυγοσταθμισμένη, χωρίς οξείες στροφές, ανεμπόδιστη ροής (χωρίς εμφράξεις), για ομαλή δίοδο σφαιρικών στερεών της μέγιστης δυνατής διαμέτρου. Η πτερωτή θα μπορεί να χρησιμοποιείται για την άντληση υγρών που περιέχουν στερεά απόβλητα, ινώδη υλικά και άλλες ύλες που περιέχονται σε συνήθη ακάθαρτα νερά (λύματα).

Η πτερωτή μπορεί να είναι είτε ημι-ανοικτού τύπου είτε κλειστού τύπου, με πλήρη πτερύγια (full vaned), τύπου καναλιού, μονοκάναλη για αντλίες με διάμετρο εξόδου ως DN 100 ή ολιγοκάναλη για μεγαλύτερες αντλίες είτε τύπου vortex (open impeller), όποτε αυτό είναι δυνατό ώστε ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης να είναι υψηλός. Η πτερωτή θα διαθέτει ελεύθερο πέρασμα σφαιρικού στερεού μεγέθους τουλάχιστον ίσου με το 80% της υδραυλικής διαμέτρου (στομίου εξόδου), για αντλίες με στόμιο εξόδου από DN 50 ως DN 100. Για αντλίες με στόμιο εξόδου DN 150 και μεγαλύτερο, το ελάχιστο ελεύθερο πέρασμα θα είναι 100 mm.

Η πτερωτή θα πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, στερεωμένη στον άξονα με ασφαλή τρόπο, που θα επιτρέπει την εύκολη αποσυναρμολόγηση σε περίπτωση συντήρησης. Ο άξονας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, ποιότητας DIN 1.4021 (AISI 420) ή καλύτερης.

Οι τριβείς θα είναι επαρκώς γρασαρισμένοι εφ' όρου ζωής και υπολογισμένοι για συνεχή λειτουργία 50.000 ωρών, κατά ISO 281.

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα, το οποίο θα αποτελείται από δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες σε σειρά (άνω και κάτω) είτε θα είναι εφοδιασμένη με ένα ενιαίο μπλοκ που θα περιλαμβάνει τους δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες διατεταγμένους εν σειρά, εγκιβωτισμένους σε κλειστό σωληνοειδές προστατευτικό κιβώτιο από ανοξείδωτο χάλυβα. Οι μηχανικοί στυπιοθλίπτες σε κάθε περίπτωση θα είναι δύο και θα λειτουργούν ανεξάρτητα ο ένας από τον άλλο, απομονώνοντας τον κινητήρα από το υδραυλικό τμήμα της αντλίας.

Η αντλία πρέπει να είναι εφοδιασμένη με θάλαμο λαδιού για το σύστημα στεγανοποίησης του άξονα. Οι τάπες επιθεώρησης του λαδιού θα είναι προσιτές από το εξωτερικό μέρος της αντλίας. Το λάδι του συστήματος στεγανοποίησης δεν θα περιέχει κυκλικούς υδρογονάνθρακες και θα είναι εγκεκριμένο από το FDA ή άλλο διεθνή οργανισμό. Το λάδι θα μπορεί να λιπαίνει επίσης και τους στυπιοθλίπτες. Ο κινητήρας θα μπορεί να λειτουργήσει για ορισμένο χρονικό διάστημα χωρίς λάδι, χωρίς να προκαλείται βλάβη στους στυπιοθλίπτες.

Ο κινητήρας θα είναι ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός, με βραχυκυκλωμένο δρομέα, εδραζόμενος στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία. Η κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον F και ο βαθμός προστασίας IP 68. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης (κατηγορία S1) ρευστών θερμοκρασίας 40°C.

Οι κινητήρες των αντλιών θα είναι επαναπεριελίξιμοι χωρίς να είναι συντηγμένοι σε ρητίνη, με το σύρμα περιέλιξης να προστατεύεται από αδιάβροχο επικάλυψη και θα διαθέτουν αισθητήρια ανίχνευσης θερμοκρασίας σε κάθε φάση για την προστασία από την υπερθέρμανση.

Τα καλώδια θα αποτελούνται από εύκαμπτους χάλκινους αγωγούς 660/1000 Volt μονωμένους και επενδυμένους με μόνωση κατάλληλη για υποβρύχια χρήση. Θα είναι αιωρούμενα, επαρκούς μήκους, ώστε να εκτείνονται από το κουτί διακλάδωσης μέχρι το κουτί σύνδεσης στον κινητήρα. Το μήκος των καλωδίων θα είναι τέτοιο ώστε να υπάρχει τουλάχιστον 2,50 m εύρος από την άνω στάθμη σκυροδέματος του φρεατίου. Τα καλώδια πρέπει να είναι μονοκόμματα προς τους ηλεκτρικούς πίνακες και να αποφεύγονται οι υπαίθριες συζεύξεις. Όπου αυτές είναι αναπόφευκτες, πρέπει να είναι κατάλληλες για λειτουργία σε συνθήκες καταιγισμού νερού (IP 65).

Το κιβώτιο σύνδεσης των καλωδίων πρέπει να είναι ολοκληρωτικά σφραγισμένο, με στυπιοθλίπτη, που θα εμποδίζει της είσοδο υγρού ή υγρασίας.

Όταν η αντλία θα λειτουργεί συνεχώς καλυμμένη εξ' ολοκλήρου από την στάθμη λυμάτων, ακόμη και στην χαμηλότερη στάθμη του αντλιοστασίου, ο κινητήρας θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό. Προκειμένου για αντλία ξηρής εγκατάστασης ή για αντλία υγρής εγκατάστασης που λειτουργεί περιοδικά εκτός υγρού (στην χαμηλότερη στάθμη ο κινητήρας ή μέρος του αποκαλύπτεται), η ψύξη του κινητήρα θα πρέπει να γίνεται με ένα σύστημα ενεργής ψύξης όταν δεν επαρκεί η ψύξη από τον περιβάλλον χώρο.

Τα κελύφη της αντλίας και του κινητήρα (ανεξάρτητα συζευγμένα με στεγανή Φλάντζα) και τα κύρια εξαρτήματα της αντλίας θα είναι από φαιό χυτοσίδηρο (grey cast iron) ή ελατό σφαιροειδή χυτοσίδηρο προδιαγραφών GG25 (EN-GJL-250) ή GGG50.7 (EN-GJS-500.7), με λείες επιφάνειες ελεύθερες από φυσαλίδες ή άλλες ανωμαλίες. Όλα τα εκτεθειμένα παξιμάδια, βίδες και ροδέλες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, προδιαγραφών AISI 316 (DIN 1.4401), ASTM A 276/A 182, ή 316 Gr F 316 ή καλύτερης ποιότητας.

Το κέλυφος του κινητήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες υποδοχές ενιαίες με το σώμα της αντλίας για την ανύψωση της αντλίας, στους οποίους θα συνδέεται μόνιμα ανοξείδωτη αλυσίδα ή συρματόσχοινο σε προσπελάσιμο σημείο.

Κρίσιμες μεταλλικές επιφάνειες όπου απαιτείται υδατοστεγανότητα θα είναι μηχανικά κατεργασμένες και συναρμολογημένες με στεγανοποιητικούς δακτύλιους. Η συναρμογή τους θα επιτυγχάνεται με ελεγχόμενη επαφή και συμπίεση των στεγανοποιητικών δακτυλίων και στις τέσσερις πλευρές της αύλακάς τους, χωρίς να απαιτείται ειδική ροπή στήριξης στους κοχλίες που ασφαλίζουν τη συναρμογή. Ορθογωνικής διατομής φλάντζες, που απαιτούν ειδική ροπή στρέψης ή στεγανοποιητικές ουσίες δεν θα γίνονται αποδεκτές.

Η αντλία πρέπει να διαθέτει οδηγούς ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή ανώτερο. Οι οδηγοί θα είναι γερά στερεωμένοι μέχρι το άνοιγμα επίσκεψης του φρεατίου. Η αντλία θα μπορεί να ανυψωθεί έξω από τον θάλαμο χωρίς να χρειάζεται να αποσυνδεθούν οι συνδέσεις στην σωληνογραμμή κατάθλιψης. Πρέπει να υπάρχει αρκετό μήκος αλυσίδας ή συρματόσχοινου, που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένο με την αντλία, για την ανύψωση της αντλίας στο επίπεδο εργασίας.

Η αντλία υγρής εγκατάστασης θα περιλαμβάνει χυτοσιδηρό πέλμα και εξαρτήματα στήριξης στους οδηγούς, για να διευκολύνεται η ομαλή και άνετη κίνηση των μονάδων στις τροχιές ανύψωσης, χωρίς κίνδυνο εμπλοκής.

Οι αντλίες θα ανασύρονται από το επίπεδο εργασίας με τη βοήθεια ανυψωτικού μηχανισμού

παλάγκου.

Η τοποθέτηση θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και τις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και τις οδηγίες του κατασκευαστή. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την εγκατάσταση και την θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία.

Ο κινητήρας της αντλίας θα είναι κατάλληλος για τουλάχιστον 10 εκκινήσεις/ώρα, επαρκούς εγκατεστημένης ισχύος για την κάλυψη της απορροφούμενης ισχύος στον άξονα της αντλίας και η ονομαστική ταχύτητα περιστροφής θα είναι μικρότερη από 3000 rpm, σε συχνότητα 50 Hz και τάση 400 V. Ο κινητήρας θα πρέπει να ικανοποιεί τα επίπεδα απόδοσης, σύμφωνα με το εκάστοτε ισχύον πρότυπο IEC.

Η λίπανση θα γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή λιπαντικών στο αντλούμενο υγρό. Οι αντλίες θα έχουν κατάλληλη μορφή στυπιοθλίπτη (π.χ. μηχανικό στυπιοθλίπτη) ώστε να μην απαιτείται νερό και να μην υπάρχουν διαρροές από αυτό.

Στους σωλήνες αναρρόφησης και κατάθλιψης των αντλιών θα πρέπει να τοποθετηθούν δικλείδες για την απομόνωση και συντήρηση της αντλίας. Οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν τα απαραίτητα τεμάχια εξάρμωσης, ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση των εξαρτημάτων της σωληνογραμμής.

Οι αντλίες θα πρέπει να συνοδεύονται από καμπύλες λειτουργίας οι οποίες θα καλύπτουν όλο το εύρος λειτουργίας (χαμηλότερο ή υψηλότερο σημείο λειτουργίας), καθώς επίσης και καμπύλες απόδοσης κινητήρα, σύμφωνα με το ISO 9906.

8.1.2 Συστήματα αερισμού δεξαμενής συλλογής

8.1.2.1 Διαχυτήρες χονδρής φυσαλίδας

Ο αερισμός της δεξαμενής συλλογής δύναται να γίνεται με διαχυτήρες χονδρής φυσαλίδας. Οι διαχύτες χονδρής φυσαλίδας θα έχουν μεγάλη περίμετρο αερισμού και δεν θα φράσουν. Οι διθαχύτες θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ομοιόμορφη διάχυση του αέρα και θα είναι σχεδιασμένοι κατάλληλα ώστε να προστατεύονται από την είσοδο διαφόρων υλικών οπότε και εκμηδενίζεται η συντήρησή τους. Οι διαχύτες θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα παρέχοντας έτσι υψηλή αντοχή στη διάβρωση και στην μηχανική καταπόνηση.

Όλα τα μέρη των διαχυτών χονδρής φυσαλίδας δεν θα επηρεάζονται από την υψηλή θερμοκρασία του αέρα που παρέχει ο φυσητήρας στο σύστημα, ούτε από την σύσταση των λυμάτων αλλά και από την υπεριώδη ακτινοβολία UV. Η μέση παροχή κάθε διαχύτη θα είναι 18,5 - 25 Nm³/h.

8.1.2.2 Φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες

Οι φυγοκεντρικοί ανεμιστήρες θα είναι απλής ή διπλής αναρρόφησης, αντισπινθιρικού τύπου (anti-spark) και θα αποτελούν μαζί με τον ηλεκτροκινητήρα ένα ενιαίο συγκρότημα που θα έχει κοινή βάση.

Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από πολύ ισχυρά ελάσματα από θερμοπλαστικό υλικό, πολυπροπυλένιο ή PVC ή πολυαιθυλένιο για ανθεκτικότητα σε χημική διάβρωση. Οι βάσεις θα κατασκευασθούν επίσης από πολύ ισχυρά ελάσματα του ίδιου υλικού, διαμορφούμενα γωνιακά

στα άκρα, με πρόσθετες ενισχύσεις διαταγμένες κατάλληλα επί των πλευρών ώστε να προσδίνεται στερεότητα και ακαμψία.

Ο κώνος της αναρρόφησης πρέπει να έχει αεροδυναμική μορφή, ώστε σε συνδυασμό με το καλά μελετημένο κέλυφος να εξαλείφουν τον θόρυβο από στροβιλισμούς.

Η πτερωτή πρέπει να είναι κατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο, PVC ή πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού GRP. Πρέπει να είναι κατασκευασμένη με επίπεδα πτερύγια κεκλιμένα αντίθετα προς την φορά περιστροφής, και να είναι τύπου μη υπερφορτιζομένου (non over loading), με υψηλό βαθμό απόδοσης.

Όλες οι πτερωτές μετά την αποπεράτωση της κατασκευής τους, πρέπει να είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένες.

Οι στροφές της κανονικής λειτουργίας θα πρέπει να είναι πολύ μικρότερες από τον πρώτο κρίσιμο αριθμό στροφών. Οι άξονες θα πρέπει να κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα, με ανοχές ISA-H9.

Όλες οι κατασκευαστικές κλάσεις πρέπει να φέρουν έδρανα με ρουλεμάν βαρέως τύπου αυτορυθμιζόμενα μονόσφαιρα ή δίσφαιρα, ή βαρελοειδούς τύπου για τους μεγάλους ανεμιστήρες. Τα ρουλεμάν θα έχουν επιλεγεί για διάρκεια ζωής 50.000 ώρες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι ασύγχρονοι με βραχυκυκλωμένο δρομέα, τριφασικοί, για τάση λειτουργίας 400 V με στροφές 1.450 rpm ή λιγότερες, και ισχύ αρκετή για την κάλυψη της απαιτούμενης ισχύος στον άξονα του ανεμιστήρα με περιθώριο 30% τουλάχιστον. Ο βαθμός προστασίας των ηλεκτροκινητήρων θα είναι IP55 και να έχουν κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, σύμφωνα με τις Προδιαγραφές. Η κλάση μόνωσής τους πρέπει να είναι F.

Η κίνηση από τον ηλεκτροκινητήρα πρέπει να μεταδίδεται στους ανεμιστήρες με τροχαλίες αυλακωτές και ιμάντες ατέρμονες τραπεζοειδείς. Η τροχαλία του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι διαιρούμενη με μεταβλητή διάμετρο έτσι που να μπορεί να ρυθμισθεί η σχέση μετάδοσης κατά $\pm 10\%$.

Η ικανότητα του συστήματος μετάδοσης της κίνησης πρέπει να είναι το λιγότερο 50% μεγαλύτερη από την ισχύ του ηλεκτροκινητήρα.

Το σύστημα μετάδοσης της κίνησης πρέπει να προστατεύεται με κάλυμμα.

Για την αθόρυβη λειτουργία του συγκροτήματος των ανεμιστήρων, είναι απαραίτητο να εξασφαλίζεται η ηχητική μόνωση αυτών από την βάση τους. Τα αντιδονητικά αυτά στηρίγματα πρέπει να είναι του τύπου RUBBER IN SHEAR ή τύπου ελατηρίου. Εναλλακτικά μπορεί να κατασκευασθεί από ελαστικό αντικραδασμικό έδρανο επικάθησης ενδεικτικού τύπου ETAFON-EP τοποθετημένο σε μονή στρώση.

8.1.2.3 Αξονικοί ανεμιστήρες

Οι αξονικοί ανεμιστήρες πρέπει να είναι κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση.

Οι πτερωτές θα αποτελούνται από πτερύγια κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα πρεσσαριστή. Οι άξονες θα είναι στερεωμένοι σε μία κεντρική πλήμνη και η όλη κατασκευή θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένη. Οι πτερωτές πρέπει να είναι αντιστρέψιμες.

Οι ηλεκτροκινητήρες θα είναι επαγωγικοί με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα UNE 20-113 και CEI 34-1, τριφασικοί 230 V/400 V–50 Hz, ταχύτητας περιστροφής 1.450 rpm ή μικρότερης με βαθμό προστασίας IP55, αντικρηκτικού τύπου Eexd-IIB-T5.

Η ηλεκτρική μόνωση πρέπει να είναι κλάσης B και κατάλληλη για μέγιστη θερμοκρασία αέρα 40°C. Ο άξονας του ηλεκτροκινητήρα πρέπει να είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και τα ρουλεμάν αυτολιπαινόμενα.

Τα πλαίσια ανάρτησης πρέπει να είναι κατασκευασμένα από μη μεταλλικό υλικό με κατάλληλα διαμορφωμένο κώνο αναρρόφησης, ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη αεροδυναμική απόδοση.

Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα πρέπει να συνοδεύονται από ανοξειδωτες σίτες για την αποφυγή εισόδου εντόμων.

8.1.2.4 Αναδευτήρας δεξαμενής συλλογής

Αν επιλεγθεί, θα εγκατασταθεί βραδύστροφος υποβρύχιος αναδευτήρας για τη διατήρηση των περιεχομένων της δεξαμενής σε αιώρηση και την παρεμπόδιση δημιουργίας ιζημάτων. Ο αναδευτήρας θα είναι κατάλληλος για την ανάδευση λυμάτων και ιλύος με σημαντική περιεκτικότητα σε στερεά και ινώδη. Ο αναδευτήρας θα διαθέτει προπέλα από ανοξειδωτο χάλυβα AISI 316.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι επαγωγικός, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, τοποθετημένος μέσα σε κέλυφος (περίβλημα), ο θάλαμος του οποίου θα είναι υδατοστεγής και θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία ανάδευσης ρευστών θερμοκρασίας μέχρι 40°C και για 15 εκκινήσεις την ώρα.

Το συγκρότημα θα είναι ανηρτημένο σε ειδική διάταξη (οδηγό), ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή του και η απομάκρυνσή του από την δεξαμενή, χωρίς να είναι αναγκαία η εκκένωσή της. Για το σκοπό αυτό το κέλυφος του αναδευτήρα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο άγκιστρο, στο οποίο θα είναι μόνιμα προσδεδεμένη αλυσίδα ή συρματόσχοινο ανέλκυσης.

Η διάταξη εγκατάστασης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην απαιτείται είσοδος του προσωπικού στο υγρό φρεάτιο ή την δεξαμενή και να διευκολύνεται η ανέλκυση και η καθέλκυση του αναδευτήρα. Για την στήριξη και οδήγηση του αναδευτήρα στην θέση έδρασης θα χρησιμοποιείται κοιλοδοκός από ανοξειδωτο χάλυβα, διατομής και μήκους οδηγών αναλόγων του φορτίου. Ο αναδευτήρας θα στηρίζεται στη δοκό καθέλκυσης, μέσω ενός πλαισίου με ράουλα ολίσθησης, κατασκευασμένου από ανοξειδωτο χάλυβα, το οποίο θα έχει την δυνατότητα οδήγησης – ολίσθησης του συνολικού βάρους του αναδευτήρα και θα είναι ικανό να παραλαμβάνει την ώθηση που δημιουργεί αυτός.

8.1.2.5 Venturi-jet

Εντός της δεξαμενής συλλογής δύναται για την ανάμιξη και τον αερισμό της δεξαμενής συλλογής να τοποθετηθεί αεριστήρας τύπου Venturi-jet επί κατάλληλης βάσης. Για την ανέλκυση του θα χρησιμοποιείται φορητός ανυψωτικός μηχανισμός.

Το Venturi-jet είναι μηχανισμός ανάδευσης και ταυτόχρονα αερισμού των λυμάτων σε μια δεξαμενή. Προκύπτει από το συνδυασμό μιας υποβρύχιας αντλίας και ενός αγωγού αναμίξεως υγρού - αέρα τύπου Venturi. Ο αγωγός τύπου Venturi λόγω της εσωτερικής του διαμόρφωσης (συγκλίνων - αποκλίνων) προκαλεί μια τοπική πτώση πίεσης που έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία αναρρόφησης. Με τη λειτουργία της αντλίας έχουμε αναρρόφηση αέρα από το περιβάλλον και ανάμιξη του με τη ροή της αντλίας. Το μείγμα νερού και αέρα καταθλίβεται μέσω ακροφυσίου κατάλληλης διαμόρφωσης υποβρύχια παράλληλα με τον πυθμένα της δεξαμενής με αποτέλεσμα την ανάδευση και συγκράτηση σε αιώρηση των στερεών και της ιλύος και ταυτόχρονα τον αερισμό τους. Η αντλία θα είναι κατάλληλη για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έμφραξης.

Η περρωτή της αντλίας είναι μονοκάναλη, αυτοκαθαριζόμενη, μη εμφράξιμη. Το υλικό κατασκευής της περρωτής είναι χυτοσίδηρος αρίστης ποιότητας. Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με την περρωτή. Πρόκειται για κινητήρα απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μεγίστης αντοχής σε υπερθέρμανση, κατηγορίας μονώσεως F, δηλαδή μέχρι 155°C.

Ο ρότορας περιστρέφεται στηριζόμενος άνω και κάτω σε ένσφαιρους τριβείς. Το κάτω τμήμα του σφραγίζει με δύο ανεξάρτητους μηχανικούς στυπιοθλίπτες από ειδικό καρβίδιο, που περιβάλλονται από λουτρό ελαίου. Οι ένσφαιροι τριβείς είναι αυτολιπαινόμενοι και απαιτούν συντήρηση ανά τρία έτη. Οι κινητήρες είναι εφοδιασμένοι με σύστημα επιτήρησης υπερθέρμανσης στον στάτορα.

Η αντλία ψύχεται από τον αέρα και από το περιβάλλον ρευστό. Η εκκίνηση και παύση λειτουργίας του αεριστήρα γίνεται με χρονοπρόγραμμα και με ένδειξη από τον αναλογικό μετρητή στάθμης, ώστε να γίνεται παύση της λειτουργίας του σε χαμηλή στάθμη.

8.1.3 Φίλτρανση

8.1.3.1 Διύλιση σε κλίνες άμμου

Η διύλιση των λυμάτων δύναται να γίνεται σε ορθογωνικές κλίνες, με διυλιστικό μέσο πυριτική άμμο ολικού ύψους στρώματος 1,40m κατ' ελάχιστον και με ομοιόμορφο μέγεθος (0,8 mm - 1,0mm περίπου), καλά διαβαθμισμένη με συντελεστή ομοιομορφίας d_{60}/d_{10} από 1,45 έως 1,60 κατόπιν πλύσεως. Η άμμος πρέπει να αποτελείται από κόκκους καθαρούς, στρογγυλούς, απαλλαγμένους από ιλύ και άλλες ακαθαρσίες και η περιεκτικότητά της σε κόκκους πεπλατυσμένης μορφής να είναι μικρότερη του 1%. Το βάρος της πρέπει να μην μειώνεται κάτω του 2% μετά από 24ωρη εμβάπτιση σε υδροχλωρικό οξύ και να μην είναι μικρότερο των 2,7 gr/cm³.

Οι κλίνες διύλισης θα είναι ανοικτές κατασκευές που ο πυθμένας και τα τοιχώματα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα ή χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία.

Το στρώμα της άμμου και χαλικιού θα υποβαστάζεται σε ψευδοδάπεδο, αποτελούμενο από προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος (ή εναλλακτικά από ενιαία πλάκα σκυροδέματος κατασκευασμένη επί τόπου σύμφωνα με τις προδιαγραφές του προμηθευτή του συστήματος αποστράγγισης), που θα φέρουν ισοκανανεμημένα σε ολόκληρη την επιφάνεια σχισμοειδή κοχλιωμένα ακροφύσια με πυκνότητα τουλάχιστον 50 τεμάχια/m² (για ακροφύσια διαμέτρου περίπου 50mm) ή τουλάχιστον 25 τεμάχια/m² (για ακροφύσια διαμέτρου περίπου 100mm), ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη διανομή αέρα και νερού έκπλυσης κατά την αντίστροφη πλύση. Τα ακροφύσια θα φέρουν σχισμές διατομής αρκετά μικρότερης των κόκκων άμμου και θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316) ή κατάλληλο πλαστικό (ABS, PP κτλ.).

Οι προκατασκευασμένες πλάκες θα συνδεθούν μεταξύ τους με κατάλληλη μέθοδο που θα περιγράφεται από τους διαγωνιζόμενους, ώστε το ψευδοδάπεδο να είναι ενιαίο και σταθερό, ενώ οι αρμοί μεταξύ της καθώς και οι περιμετρικοί αρμοί θα σφραγισθούν κατάλληλα ώστε να εξασφαλισθεί η πλήρης στεγανότητα του δαπέδου.

Ο ελεύθερος χώρος μεταξύ του πυθμένα της δεξαμενής του φίλτρου και του ψευδοδαπέδου θα είναι τουλάχιστον 70cm ώστε να είναι δυνατή η επίσκεψη για επιθεώρηση και συντήρηση. Σε κάθε κλίνη θα υπάρχει ανθρωποθυρίδα διαμέτρου τουλάχιστον Φ600 για επίσκεψη στο χώρο κάτω από το ψευδοδάπεδο.

Πάνω από το ψευδοδάπεδο θα τοποθετηθεί χονδρόκοκκο υλικό (χαλίκι) διαμέτρου κόκκων 3mm έως 5mm σε πάχος 20cm και στη συνέχεια το διυλιστικό μέσο εκτός της περίπτωσης των ειδικών σχισμοειδών ακροφυσίων, που επιτρέπουν την απ' ευθείας εναπόθεση της άμμου πάνω τους χωρίς απώλειες.

Εναλλακτικά το ψευδοδάπεδο μπορεί να διαμορφωθεί από τυποποιημένα τεμάχια (block) κατασκευασμένα από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας ανθεκτικό στη διάβρωση. Κάθε τεμάχιο διαθέτει οπές διαταγμένες σε μικρά διαστήματα μεταξύ τους για να μη δημιουργούνται νεκρές ζώνες κατά την αντίστροφη πλήση, ενώ εσωτερικά θα είναι διαμορφωμένα κανάλια διανομής, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κατανομή του αέρα και του νερού έκπλυσης και ομοιόμορφη πίεση σε όλο το μήκος. Τα τεμάχια πρέπει να τοποθετηθούν σε συνεχή διάταξη και να συνδεθούν μεταξύ τους μηχανικά με δακτύλιους, ώστε να διαμορφωθεί μία συνεχής κατασκευή μήκους όσο περίπου η κλίνη.

Όλα τα τεμάχια φέρουν εξωτερικά ενισχυτικά νεύρα για την αύξηση της μηχανικής αντοχής τους.

Τα τυποποιημένα τεμάχια του συστήματος στράγγισης μπορεί να καλυφθούν με ειδικά πλαστικά καλύμματα συμπυκνωμένα και καλουπωμένα, που να εφαρμόζουν ακριβώς με την επάνω επιφάνεια των τεμαχίων του δαπέδου. Τα καλύμματα πρέπει να έχουν τέτοιο πορώδες, ώστε να μην είναι αναγκαία η τοποθέτηση χονδρόκοκκου υλικού για την συγκράτηση της άμμου. Όλες οι συνδέσεις των καλυμμάτων θα γίνονται με ανοξείδωτους κοχλίες.

Με κατάλληλες διατάξεις θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή των λυμάτων στις επιμέρους κλίνες. Η στάθμη του νερού σε κάθε κλίνη θα διατηρείται περίπου σταθερή (0,80m τουλάχιστον πάνω από την επιφάνεια του διυλιστικού μέσου), μέσω συστήματος ανίχνευσης της στάθμης συνδεδεμένου με την ρυθμιστική δικλείδα εξόδου. Μετά την διέλευσή τους από το στρώμα της άμμου, τα λύματα σχεδόν απαλλαγμένα από τις αιωρούμενες ύλες θα στραγγίζουν τελικώς στον πυθμένα κάθε κλίνης, από όπου οι διυλισμένες εκροές θα οδηγούνται στη δεξαμενή αποθήκευσης – έκπλυσης, από την οποία θα αντλείται το φιλτραρισμένο νερό για την έκπλυση των φίλτρων. Ο όγκος της δεξαμενής θα είναι τουλάχιστον ίσος με τον απαιτούμενο όγκο νερού για μία πλήρη πλήση.

Η έκπλυση θα γίνεται με τροφοδοσία αέρα και νερού σε τρία στάδια:

- στο πρώτο στάδιο γίνεται αρχικά εμφύσηση αέρα από τον πυθμένα του φίλτρου με ειδική παροχή τουλάχιστον $60 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.
- στη συνέχεια εφαρμόζεται ταυτόχρονα και αντίστροφη ροή φιλτραρισμένου νερού, με ειδική παροχή τουλάχιστον $15 \text{ m}^3/\text{m}^2 \cdot \text{h}$.
- στο τρίτο στάδιο γίνεται έκπλυση μόνο με αντίστροφη ροή διυλισμένου νερού με ειδική παροχή τουλάχιστον $30 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{h}$.

Οι διαγωνιζόμενοι, στη Τεχνική τους Προσφορά θα περιγράφουν με σαφήνεια η αλληλουχία των σταδίων έκπλυσης και τον εκτιμώμενο χρόνο ανά στάδιο.

Οι αντλίες και οι φυσητήρες θα είναι εγκατεστημένοι εντός του κτιρίου εξυπηρέτησης με εξαερισμό και ηχομόνωση. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η εύκολη πρόσβαση σε όλον τον εξοπλισμό για εργασίες επιθεώρησης και συντήρησης.

Στις σωληνώσεις αέρα θα τοποθετηθεί βρόγχος υψηλής στάθμης ή οι φυσητήρες θα τοποθετηθούν σε κατάλληλο υψόμετρο ώστε να αποφεύγεται το πέρασμα νερού από τα φίλτρα στους φυσητήρες. Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στις σωληνώσεις αέρα θα είναι 15 m/sec . Όλες οι σωληνώσεις νερού και αέρα για τη λειτουργία των κλινών διύλισης θα εγκατασταθούν σε γαλαρία που θα παρέχει άνετη πρόσβαση για επιθεώρηση και συντήρηση, επαρκή φωτισμό και εξαερισμό.

Οι αντλίες και οι φυσητήρες θα ελέγχονται από ρυθμιστή στροφών (inverter), ώστε η παροχή έκπλυσης να προσαρμόζεται ανάλογα με τις απαιτήσεις της φάσης έκπλυσης.

Τα νερά έκπλυσης των φίλτρων θα απομακρύνεται από κατάλληλο σύστημα υπερχειλιστών, πάνω από το υλικό φίλτρανσης, τοποθετημένων σε κατάλληλο ύψος και διαμορφωμένων, έτσι ώστε να εμποδίζουν την απώλεια άμμου και θα διοχετεύεται σε δεξαμενή εξισορρόπησης όγκου τουλάχιστον ίσου με τον απαιτούμενο όγκο νερού για μία πλήρη πλύση.

8.1.3.2 Διύλιση σε αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα άμμου συνεχούς λειτουργίας

Η διύλιση των λυμάτων δύναται να γίνεται σε φίλτρο συνεχούς λειτουργίας, κλειστού ή ανοικτού τύπου, το οποίο εγκαθίσταται πάνω σε πλάκα από σκυρόδεμα. Το φίλτρο πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, με αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιες εγκαταστάσεις και θα είναι πλήρες με κλίμακα πρόσβασης για επιθεώρηση, σωληνώσεις τροφοδότησης, εξόδου, στραγγιγίδων, δικλείδα εκκένωσης και όλον τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό (αεροσυμπιεστής κτλ.).

Τα φίλτρα διύλισης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και θα πρέπει να έχουν αυτόματο σύστημα καθαρισμού της άμμου με αντιρροή χρησιμοποιώντας το ίδιο το διηθημένο νερό.

Για την διύλιση των λυμάτων χρησιμοποιείται πυριτική άμμος ολικού ύψους στρώματος 1,40m κατ' ελάχιστον και με ομοιόμορφο μέγεθος (0,8-1,2mm περίπου), καλά διαβαθμισμένη με συντελεστή ομοιομορφίας d_{60}/d_{10} από 1,45 έως 1,60 κατόπιν πλύσεως. Η άμμος πρέπει να αποτελείται από κόκκους καθαρούς, στρογγυλούς, απαλλαγμένους από ιλύ και άλλες ακαθαρσίες και η περιεκτικότητά της σε κόκκους πεπλατυσμένης μορφής να είναι μικρότερη του 1%. Το βάρος της πρέπει να μην μειώνεται κάτω του 2% μετά από 24ωρη εμβάπτιση σε υδροχλωρικό οξύ και να μην είναι μικρότερο των 2,7 gr/cm³.

8.1.3.3 Διύλιση με δισκόφιλτρα ή περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου

Τα φίλτρα θα εγκατασταθούν σε δεξαμενές από οπλισμένο σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένες δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP και θα είναι τύπου περιστρεφόμενων δίσκων. Η μονάδα θα αποτελείται από επάλληλα δισκόφιλτρα διπλής επιφανείας, που είναι εφαρμοσμένα σε κεντρικό σωλήνα, με δυνατότητα περιστροφής. Τα λύματα εισέρχονται απ'ευθείας στον σωλήνα και μέσω αυτού εσωτερικά στα δισκόφιλτρα, ώστε διερχόμενα μέσα από το μέσο διύλισης να συγκρατούνται τα αιωρούμενα στερεά. Εναλλακτικά, η ροή λυμάτων μπορεί να γίνεται από έξω προς το εσωτερικό των δίσκων.

Τα φίλτρα τυμπάνου θα εγκατασταθούν σε δεξαμενές από οπλισμένο σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένες δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP και θα είναι τύπου περιστρεφόμενου τύμπανου. Τα λύματα εισέρχονται στο εσωτερικό του τυμπάνου και εξέρχονται από αυτό διερχόμενα από το μέσο διήθησης, το οποίο συγκρατεί τα αιωρούμενα στερεά.

Οι δεξαμενές εγκατάστασης των φίλτρων πρέπει να απομονώνονται ανάντη από χειροκίνητο θυρόφραγμα, ενώ το διηθημένο υγρό διατηρείται σε μία ελάχιστη στάθμη καθώς υπερχειλίζει μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης. Ανάντη του φίλτρου πρέπει να προβλεφθεί διάταξη υπερχειλίστη υψηλής στάθμης, που θα ενεργοποιείται στη περίπτωση υπέρβασης της μέγιστης στάθμης.

Το δισκόφιλτρο ή το φίλτρο τυμπάνου θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, και θα είναι πλήρες με αντλία πλύσης, αισθητήρια στάθμης και τοπικό πίνακα ελέγχου με προγραμματιζόμενο μικροεπεξεργαστή.

Για τον καθαρισμό του διηθητικού μέσου το συγκρότημα θα φέρει σύστημα αντίστροφης πλύσης, το οποίο θα ενεργοποιείται αυτόματα από τον πίνακα ελέγχου της μονάδας και χωρίς διακοπή της λειτουργίας της μονάδας, όταν η στάθμη ανάντη ξεπεράσει μία ρυθμίσιμη τιμή. Όταν ξεκινήσει η αντίστροφη πλύση περιστρέφεται το φίλτρο για να υπάρχει επαρκής καθαρή επιφάνεια για την συνεχή λειτουργία της μονάδας. Η πλύση του φίλτρου γίνεται με βιομηχανικό νερό, μέσω αντλίας πλύσης και διάταξη ψεκασμού του διηθητικού μέσου και διάταξη συλλογής των στραγγιδίων. Η διαδικασία αντίστροφης πλύσης μπορεί να γίνεται και με ειδική διάταξη αναρρόφησης, μέσω αντλίας. Η απομάκρυνση των στραγγιδίων θα γίνεται είτε με άντληση ή με την βαρύτητα προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΣ.

Σε κάθε περίπτωση τα φίλτρα θα είναι συνεχούς λειτουργίας και δεν θα διακόπτεται η διήθηση των λυμάτων κατά την φάση αντίστροφης πλύσης

Για τον έλεγχο της λειτουργίας του φίλτρου, της αντίστροφης πλύσης και της απομάκρυνσης των στραγγιδίων πρέπει να προβλεφθεί σύστημα μέτρησης στάθμης. Όλες οι λειτουργίες του φίλτρου (φίλτραση, έκπλυση, απομάκρυνση στραγγιδίων, κτλ.) θα εκτελούνται αυτόματα.

Η μονάδα θα διαθέτει πίνακα ελέγχου με PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας της μονάδας, μέσω του οποίου θα ελέγχεται η λειτουργία της. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

8.2 ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΕΡΙΩΝ ΡΥΠΩΝ

8.2.1 Σακκόφιλτρα

Τα σακκόφιλτρα θα έχουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Τύπος: PULSE-JET
- Σύστημα καθαρισμού με αντίστροφο της κανονικής ροής πεπιεσμένο αέρα το οποίο ενεργοποιείται κατά τακτά χρονικά διαστήματα.
- Φιλτράσματα κατάλληλα για επεξεργασία σκόνης υψηλής υγρασίας.
- Σύστημα συλλογής σκόνης σε ειδικούς σάκκους, οι οποίοι αλλάζονται εύκολα.
- Ειδική ογκομετρική παροχή αέρα προς αποκονίωση (μέγιστη φόρτιση): $\leq 2 \text{ m}^3/\text{m}^2/\text{min}$
- Υλικό Κατασκευής Σάκκων: Πολυεστέρας με υδρόφοβη-ελαιόφοβη επεξεργασία
- Ηλεκτροστατική Βαφή μεταλλικών μερών φίλτρου
- Κλίμακες και πλατφόρμες προσπέλασης για αλλαγή των σάκκων και συντήρηση.
- Πρόσβαση στο εσωτερικό του φίλτρου για εργασίες απολύμανσης.
- Περιστροφικός αεροφράκτης που οδηγεί τη σκόνη που συσσωρεύεται στη σκάφη του φίλτρου προς τον κοχλία.
- Κοχλίας μεταφοράς για μεταφορά της σκόνης των φίλτρων στο δοχείο απόρριψης.
- Αεροσυμπιεστής τροφοδοσίας πεπιεσμένου αέρα για καθαρισμό των σακκόφιλτρων.

8.2.2 Βιόφιλτρα

Τα συστήματα απόσμησης που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο θα είναι βιόφιλτρα ή άλλο ισοδύναμο σύστημα με απόδοση άνω του 98%. Η συγκέντρωση των οσμών από την έξοδο του θα είναι κατά μέγιστο $500 \text{ ou}/\text{m}^3$.

Οι ενδεικτικές παράμετροι σχεδιασμού και λειτουργίας βιόφιλτρων με οργανικό μέσο είναι οι εξής.

Μέσο φίλτρασης	Βιολογικά ενεργό, αλλά σταθεροποιημένο υλικό: - διάφορα compost, προερχόμενα από στερεά απόβλητα, χαρτί, φυτικά ή άλλης οργανικής προέλευσης υλικά π.χ. αγριόχορτα (ρείκια) με μικρή συμμετοχή compost. - τύρφες π.χ. ινώδης τύρφη - προϊόντα από φλοιούς δένδρων Πλην των παραπάνω υλικών είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν αδρανή υλικά όπως λάβες ή πορώδεις άργιλοι, εμπλουτισμένα με μικρο-οργανισμούς ή ακόμα και με οργανικά υλικά, ώστε να επιταχυνθεί ο χρόνος ενεργοποίησής τους.
Οργανικό περιεχόμενο	>60%
Πορώδες	Πορώδες και εύθρυπτο με όγκο διάκενων 75-95%
Άλλα χαρακτηριστικά	Ανθεκτικό σε διαβροχή και συμπύκνωση Σχετικά χαμηλό περιεχόμενο σε λεπτόκοκκα για αποφυγή διαφυγών αέρα Σχετικά απαλλαγμένο από παραμένουσες οσμές
Περιεχόμενη Υγρασία	50-70% κατά βάρος Δυνατότητα προσθήκης νερού και αποστράγγισης του μέσου. Σύστημα αποστράγγισης των παραγόμενων αποβλήτων το οποίο θα μπορεί να χρησιμοποιείται ως υγρό διαβροχής.
Θρεπτικά	Πρέπει να είναι επαρκή ώστε να αποφεύγεται επιβράδυνση της διεργασίας. Συνήθως δεν παρουσιάζονται προβλήματα λόγω του υψηλού περιεχόμενου NH_3 του compost
pH	7 - 8,5
Θερμοκρασία	Περιβάλλοντος, 15-35°C ή 45°C
Προεπεξεργασία αέρα	Ύγρανση του αέρα
Ρυθμός φόρτισης	$\leq 100 \text{ m}^3/\text{h} \cdot \text{m}^3$ υλικού του βιόφιλτρου
Χρόνος παραμονής	30-60sec
Βάθος μέσου	$\geq 1\text{m}$
Διάταξη	Δάπεδο με κατάλληλη διαμόρφωση ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανεμημένη ροή του οσμηρού αέρα
Τεχνικά χαρακτηριστικά ακροφυσίων εκνέφωσης νερού	παροχή: 0,3 l/s πίεση: 2-3 bar θέση λειτουργίας: ακίνητη ή περιστρεφόμενη ανάλογα με τη ρύθμιση που επιλέγεται ακτίνα δράσης: 6-7 m.
Συστήματα ρύθμισης pH	Σε κάθε βιόφιλτρο θα υπάρχει μόνιμα εγκατεστημένο σύστημα μέτρησης του pH. Όταν το pH του μέσου θα πέφτει κάτω από ορισμένη τιμή, το όργανο θα δίνει σήμα σε δοσομετρική αντλία NaOH , η οποία θα εισάγει το διάλυμα στο μέσο μέσω του συστήματος διαβροχής.
Συστήματα συλλογής στραγγισμάτων	Τα στραγγίσματα του βιόφιλτρου θα συλλέγονται στη βάση του βιόφιλτρου σε κεντρικό αγωγό τοποθετημένο εντός της στρώσης χαλικιού. Ο πυθμένας των φίλτρων θα έχει κατάλληλη κλίση για τη συγκέντρωση της περίσσειας νερού σε κεντρικό σημείο. Το νερό θα συλλέγεται σε διάτρητο αγωγό από PVC ο οποίος θα καταλήγει σε φρεάτιο συλλογής και στη συνέχεια θα οδηγείται στην εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων. Εναλλακτικά θα μπορεί να χρησιμοποιείται ως υγρό διαβροχής.
Πρόσβαση	Εύκολη πρόσβαση για αλλαγή του πληρωτικού υλικού

8.2.3 Πλυντηρίδες

Σκοπός των πλυντηρίδων είναι η εξασφάλιση ικανού χρόνου επαφής ανάμεσα στα υγρά που φέρει τα χημικά και τον ρυπασμένο αέρα ώστε να πραγματοποιηθεί η οξειδωση και ο παρασυρμός των οσμηρών συστατικών του αέρα και της σκόνης. Θα εγκατασταθούν πλυντηρίδες χημικού καθαρισμού δύο ή τριών (2 ή 3) σταδίων.

Η αρχή λειτουργίας έχει ως εξής: Στη βάση του πύργου, ο οποίος είναι πληρωμένος με ειδικό υλικό, εισέρχεται ο ρυπασμένος αέρας και κινείται ανοδικά. Το υγρό πλύσεως ψεκάζεται μέσω ακροφυσίων στην κορυφή του πύργου, κατανέμεται ομοιόμορφα και κινείται διαμέσου της κλίνης κατ' αντιστροφή με τον αέρα. Οι συνθήκες που επικρατούν εντός της κλίνης είναι τέτοιες που επιτρέπουν αρχικά την απορρόφηση των αέριων ρύπων που έρχονται σε επαφή με την υγρή φάση στην μεγάλη ειδική επιφάνεια του πληρωτικού υλικού και ακολούθως τη μετατροπή των ρύπων μέσω χημικών αντιδράσεων. Ο αέρας καθαρός απελευθερώνεται στο περιβάλλον, ενώ το νερό συλλέγεται στον πυθμένα του πύργου και ανακυκλοφορεί διαρκώς μέσω αντλιών.

Η συγκέντρωση των αλάτων στο υγρό πλύσης από την απορρόφηση και τις χημικές αντιδράσεις αυξάνει σταδιακά, έτσι ώστε όταν η συγκέντρωση των αλάτων υπερβεί την αντίστοιχη διαλυτότητα στο νερό, το διάλυμα να κορένεται και να δημιουργούνται λεπτά σωματίδια. Τα σωματίδια αυτά αιωρούνται στο υγρό και συνήθως αποτίθενται πάνω στο πληρωτικό υλικό με συνέπεια να αυξάνει η πτώση πίεσης, να δημιουργούνται εμφράξεις και να μειώνεται η απόδοση της διεργασίας. Για το σκοπό αυτό, το υγρό πλύσης πρέπει να αντικαθίσταται με φρέσκο (make up water) είτε συνεχώς είτε σε τακτά διαστήματα.

Η όλη μονάδα απόσμησης-αποκονίωσης συμπληρώνεται από τη δεξαμενή εξουδετέρωσης χημικών με αναδευτήρα, τις αντλίες ανακυκλοφορίας, τα δοχεία των χημικών με τις αντίστοιχες δοσομετρικές αντλίες, τα όργανα ελέγχου, τις αντλίες απομάκρυνσης εξαντλημένου υγρού, τους αεραγωγούς αναρρόφησης και τέλος τους ανεμιστήρες. Τα υγρά απόβλητα των πλυντηρίδων θα οδηγούνται σε εγκατάσταση επεξεργασίας.

9. ΟΜΑΔΑ 8Η: ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΙΝΗΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

9.1 ΕΛΑΣΤΙΧΟΦΟΡΟΣ ΦΟΡΤΩΤΗΣ ΠΡΟΣΘΙΑΣ ΦΟΡΤΩΣΗΣ

Ο ελαστιχοφόρος φορτωτής θα χρησιμοποιηθεί στην κομποστοποίηση-ωρίμανση, στην ραφιναρία, στους αποθηκευτικούς χώρους κτλ. Θα είναι χωματουργικού τύπου, αρθρωτού πλαισίου στο κέντρο, με τοποθετημένη μπροστά εξάρτηση φορτωτή και σύνδεσμο Ζ. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ε.Ε. ελάχιστης καθαρής ιπποδύναμης 143hp σύμφωνα με το ISO 9249.

Η λειτουργία των εξαρτήσεων του φορτωτή και η διεύθυνση, θα είναι υδραυλικές. Το βάρος του με πλήρη εξάρτηση και κάδο φόρτωσης θα είναι τουλάχιστον 12,5 ton.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Πλαίσιο:	Αρθρωτό
Αριθμός αξόνων:	2
Κινητήριои τροχοί :	4 (4 x 4)
Καύσιμο:	Diesel
Ισχύς κινητήρα:	ελάχιστη 105 kW (143 hp)
Σχεδιασμός κινητήρα (ενδεικτικά):	οι κύλινδροι σε ευθεία διάταξη, υδρόψυκτος, τετράχρονος
Βάρος λειτουργίας:	ελάχιστο 12.5 tonnes
Χωρητικότητα κάδου:	ελάχιστο 2.7 m ³ (για υλικά με πυκνότητα 1,2 tn/m ³)
Σύνδεση κάδου (ενδεικτικά):	Z- τύπου

9.2 ΜΙΚΡΟΣ ΦΟΡΤΩΤΗΣ

Οι μικροί φορτωτές από τα πιο ευπροσάρμοστα κομμάτια του κινητού εξοπλισμού κυρίως λόγω του μικρού μεγέθους, της ευελιξίας και της ικανότητας να εναλλάσσουν μεγάλη ποικιλία από διαφορετικά εξαρτήματα.

Το μηχάνημα διαθέτει τέσσερις τροχούς που λαμβάνουν ισχύ από τον κινητήρα. Ο κινητήρας είναι συνήθως στο πίσω μέρος, ακριβώς πίσω από το κάθισμα του χειριστή στην καμπίνα. Οι μίνι φορτωτές παρουσιάζουν την ιδιαιτερότητα η αλλαγή διεύθυνσης να γίνεται με την αντίστροφη κίνηση των τροχών από την κάθε πλευρά του μηχανήματος. Αυτό τους προσφέρει εξαιρετική ευελιξία.

Το όχημα προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί για τις γενικές ανάγκες της μονάδας.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Πλαίσιο	Μονοκόμματο (μονομπλόκ)
Αριθμός αξόνων	2
Κινητήριои τροχοί	4 (4 x 4)
Καύσιμο	Diesel
Ισχύς κινητήρα	ελάχιστο 60 hp
Σχεδιασμός κινητήρα (ενδεικτικά):	οι κύλινδροι σε ευθεία διάταξη, υδρόψυκτος, τετράχρονος
Βάρος λειτουργίας	ελάχιστο 2.5 tonnes
Χωρητικότητα κάδου	ελάχιστο 0,45 m ³

9.3 ΜΕΤΑΛΛΙΚΑ ΕΜΠΟΡΕΥΜΑΤΟΚΙΒΩΤΙΑ (CONTAINER)

Ανοικτό container χωρητικότητας 30κ.μ. κατ' ελάχιστον, ορθογωνικής διατομής, βαρέως τύπου, κατασκευασμένο από χάλυβα ST 37, (πάχους 5 mm για το δάπεδο και 3 mm για τα πλαϊνά) με:

- οπίσθια πόρτα
- οπίσθιο διάκενο (προστασίας)
- με οπίσθιους συρόμενους οδηγούς με πείρο άρθρωσης και βαρέως τύπου δακτυλίου, απόλυτα συμβατό με όχημα τύπου γάντζου -roll on-off μεταφοράς container. Οι εξωτερικές διαστάσεις του είναι περίπου (για 30κ.μ.) : 6.500mm X 2.300 mm X 2.000 mm (Μ x Π x Υ).

Οι διαστάσεις και ο εν γένει σχεδιασμός της κατασκευής του θα διασφαλίζουν:

- Υψηλή αντοχή σε παραμορφώσεις των τοιχωμάτων του.
- Η κατασκευή θα αντέχει σε καταπονήσεις για μέση πυκνότητα φορτίου 600kg/m³.
- Ασφαλής συγκράτηση – οδήγηση – ολίσθηση, κατά τα στάδια φορτοεκφόρτωσης και εκκένωσης.

Φέρει ειδικά συστήματα (λαβή παραλαβής) για την παραλαβή, φόρτωση και εκκένωση του από κατάλληλο όχημα και συστήματα ασφάλισής του κατά την μεταφορά.

Η οπίσθια πλευρά του θα αποτελείται από σύνθετη ειδική κατασκευή, η οποία θα παρέχει τη δυνατότητα ασφαλούς εκφόρτωσης του φορτίου. Η ασφάλιση της οπίσθιας πόρτας θα γίνεται με χειρομοχλό.

9.4 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΟ ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΗΜΑ

Αυτό το μηχάνημα θα χρησιμοποιηθεί για την μεταφορά των δεματοποιημένων ανακυκλώσιμων προϊόντων εντός της μονάδας, και για την στοίβαξη / χειρισμό των δεμάτων στον χώρο αποθήκευσης, καθώς επίσης και για τη φόρτωσή τους σε φορτηγό. Επίσης για την παραλαβή, μεταφορά και εκκένωσή ανοιχτών κάδων με ανακυκλώσιμα υλικά από την γραμμή διαλογής. Παράλληλα θα χρησιμοποιείται για την γενική μεταφορά υλικών, εξαρτημάτων κ.λπ. για εργασίες που απαιτούνται στην μονάδα.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

Αριθμός αξόνων	2
Τροχοί	4 (2 κινητήριοι)
Καύσιμο	Diesel
Ισχύς κινητήρα	ελάχιστο 50 hp
Βάρος λειτουργίας	ελάχιστο 4,5 tones, με φορτίο
Ανυψωτική ικανότητα	3,5 tones
Μέγιστο ύψος ανύψωσης φορτίου	≥3,2 m
Ύψος ανύψωσης περονών	≥4,600 m

Ύψος ανεπτυγμένου ιστού

≥4,500 m

Εξάρτημα εργασίας: Υδραυλική λαβίδα με σύσφιξη (bailer clamp) για παραλαβή κάδων/δεματιών με δυνατότητα ανύψωσης τουλάχιστον 2,5tones και περιστροφής για την εκκένωση των κάδων.

Εκπομπές καυσαερίων

EPA Tier3 and EU Stage IIIA compliant engine

9.5 ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Για τον τεμαχισμό των πρασίνων που εισάγονται στην μονάδα ατεμάχιστα για την χρήση τους ως λεπτόκοκκου υλικού με στόχο την ανάμιξη του κομπόστ, υπάρχει τεμαχιστής (chipper).

Ο τεμαχιστής θα τοποθετηθεί εντός του υπόστεγου αποθήκευσης υλικού δομής, ωστόσο θα είναι φορητός επι ρυμουλκούμενου πλαισίου οπότε και θα έχει την δυνατότητα μεταφοράς σε όποιο σημείο της μονάδας.

Ο τεμαχιστής περιλαμβάνει τα εξής τμήματα:

- Τμήμα τροφοδοσίας.
- Τμήμα τεμαχισμού.
- Πετρελαιοκινητήρας / δεξαμενή καυσίμου.
- Πλαίσιο μεταφοράς.
- Μονάδα χειρισμού και ελέγχου λειτουργίας.

Θα είναι κατάλληλος για θρυμματισμό πράσινων αποβλήτων με μέγιστη διάμετρο κλαδιού μέχρι και 15cm, ενώ η δυναμικότητα του θα είναι τουλάχιστον 15m³/h.

Η μονάδα τεμαχισμού αποτελείται από περιστρεφόμενο κύλινδρο (δίσκο κοπής), πάνω στον οποίο βρίσκονται προσαρτημένα κινητά σφυριά ή/και μαχαίρια/λεπίδες κοπής.

Τόσο τα σφυριά όσο και τα μαχαίρια θα είναι τοποθετημένα στον κύλινδρο με κοχλίες και όχι συγκόλληση ώστε να είναι εύκολή η αντικατάστασή τους.

Το μέγιστο μήκος των τεμαχισμένων κλαδιών θα είναι το πολύ 30mm.

Ο τεμαχιστής θα φέρει διάταξη ασφαλείας που θα επιτρέπει την απεμπλοκή των κλαδιών σε περίπτωση μπλοκαρίσματος ή αιφνίδιας βλάβης του τεμαχιστή κλαδιών.

Επιπλέον, θα φέρει κατάλληλο αυτόματο σύστημα ελέγχου, μέσω του οποίου θα ρυθμίζεται το σύστημα τροφοδοσίας, έτσι ώστε να προστατεύεται ο κινητήρας του μηχανήματος και αποφεύγονται φαινόμενα υπερφόρτωσης.

Ο τεμαχιστής κινείται από υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα ελάχιστης ισχύος 30hp, και φέρει ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου.

Η τροφοδοσία του τεμαχιστή γίνεται μέσω χοάνης ανοίγματος ελάχιστων διαστάσεων 1400X800mm.

Το πλαίσιο το οποίο θα φέρει τον τεμαχιστή θα είναι κατασκευασμένο από χάλυβα. Θα έχει πλήρη αντιδιαβρωτική προστασία, σύστημα ανάρτησης για την ασφαλή κυκλοφορία του με μικρή ταχύτητα. Θα φέρει έναν (1) άξονα και δύο (2) ελαστικούς τροχούς κατάλληλων διαστάσεων και θα είναι κατάλληλο και σύμφωνο κατά Κ.Ο.Κ. για κίνηση στους δρόμους με ταχύτητα 80 km/h.

Για την σύνδεση του με το όχημα έλξης, το μηχάνημα θα φέρει κατάλληλο σύστημα ρυμούλκησης, ενώ για την ασφαλή του στήριξη κατά την σύνδεση στο όχημα έλξης ή για την αποσύνδεση του και την παραμονή του στο χώρο του εργοταξίου θα φέρει κατάλληλο σύστημα στήριξης. Η στήριξη θα είναι οπωσδήποτε ρυθμιζόμενη καθ' ύψος (μεταβλητό ύψος).

Επιπλέον το πλαίσιο θα φέρει επίσης και πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση για την σύνδεση του φωτισμού με το ηλεκτρικό σύστημα του οχήματος έλξης.

Ο αγωγός απόρριψης των θρυμμάτων θα είναι τοξοειδής ώστε να είναι εφικτή η απόρριψη του υλικού, είτε επί φορτηγού οχήματος είτε επί του εδάφους. Ο αγωγός απόρριψης θα αποτελείται από δύο (2) μέρη, το κάτω μέρος του οποίου θα είναι στερεωμένο επί σταθερής βάσεως, και το άνω μέρος με δυνατότητα περιστροφής στο οριζόντιο επίπεδο κατά 270°.

Το άνω μέρος του αγωγού θα φέρει κλαπέτο μεταβλητής κλίσης για τον έλεγχο της βέλτιστης διεύθυνσης απόρριψης των τεμαχισμένων υλικών.

Το τεμαχισμένο υλικό αποθηκεύεται στο υπόστεγο υλικού δομής, σε μεταλλικά container αλλά και στα κτίρια κομποστοποίησης/ ωρίμανσης, στις ειδικά διαμορφωμένες τάφρους, μέχρι τη διάθεσή του για ανάμιξη με το προς κομποστοποίηση οργανικό υλικό

9.6 ΑΝΑΣΤΡΟΦΕΑΣ ΣΩΡΩΝ ΚΟΜΠΟΣΤ

Η αναστροφή των σωρών ωρίμανσης γίνεται με αυτοκινούμενο μηχάνημα αναστροφής. Το μηχάνημα είναι κατάλληλο για αναστροφή σωρών κομπόστ τριγωνικής διατομής με μέγιστες διαστάσεις πλάτους και ύψους σωρού τουλάχιστον 4,2 και 2,2 m αντίστοιχα.

Τα χαρακτηριστικά του μηχανήματος είναι:

Πλάτος σωρού:	≥4,2m
Μέγεθος Υλικού:	≤300mm
Μετακίνηση σωρού κατά την αναστροφή:	≤2,5m
Ικανότητα αναστροφής:	≥1000m ³ /h
Μέγιστη ροπή:	≥7000Nm
Διάμετρος ρότορα αναστροφής:	≥900mm
Διαστάσεις μηχανήματος (ΜxΠxΥ) (ενδεικτικά):	5x5x4,5m
Ελάχιστη απόσταση από το έδαφος:	≤30mm
Απαιτούμενο πλάτος διαδρόμου τροχών/ ερπυστριών :	≤50cm
Ακτίνα στροφής:	≤6m
Ταχύτητα μετακίνησης:	μέχρι και 60m/min
Μέγιστο βάρος:	≤10tn
Μέγιστη πίεση στο έδαφος:	≤1 kg/cm ²

Το μηχάνημα θα είναι εποχούμενο τροχήλατο ή με ερπύστριες με εμπροσθοπορεία και οπισθοπορεία, αυτοκινούμενο με μηχανή εσωτερικής καύσης πετρελαίου τεχνολογίας EU stage IV, ελάχιστης ισχύος 200hp,

Ο χειρισμός του γίνεται από οδηγό σε υπερκείμενη του μηχανήματος κλειστή καμπίνα πλήρως κλιματιζόμενη με φίλτρα αέρα.

10. ΟΜΑΔΑ 9Η: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

10.1 ΕΛΕΓΧΟΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Θα τοποθετηθεί πίνακας επιτήρησης συγκεντρώσεων επικίνδυνων και εκρηκτικών αερίων σε κλειστούς χώρους με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Οθόνη τύπου LCD με ψηφιακές ενδείξεις μετρούμενων τιμών, γραφήματος στηλών, συναγερμών κ.λπ.
- Ένα LED ανά αισθητήριο, για υπέρβαση ορίου alarm 1 (π.χ. 20% LEL).
- Ένα LED ανά αισθητήριο, για υπέρβαση ορίου alarm 2 (π.χ. 40% LEL).
- Ένα LED ανά αισθητήριο, για υπέρβαση ορίου alarm 3 (π.χ. 60% LEL).

Τα επίπεδα ορίων συναγερμού είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενα.

Ο συναγερμός 2 παραμένει έως ότου γίνει reset.

- Ενδεικτικά LED λειτουργίας και βλάβης για κάθε κανάλι μέτρησης και για τη μονάδα ελέγχου
- Ψηφιακές εξόδους / ρελέ 230V AC/5A ελεύθερα προγραμματιζόμενες για τα alarm 1, 2 & 3, για κάθε κανάλι μέτρησης, πλέον 3 κοινόχρηστα ρελέ διεγερόμενα από οποιοδήποτε αισθητήρα για ενεργοποίηση εξωτερικών συσκευών όπως σειρήνες, ηλεκτροβαλβίδες, αυτοματισμούς εξαερισμού κλπ.
- Κλέμμες για τις συνδέσεις έως τεσσάρων transmitters (αισθητηρίων) 4-20 mA
- Κλέμμες για σύνδεση σε γειωμένη τροφοδοσία 230VAC
- Έξοδος RS232/RS485 για επικοινωνία με H/Y
- Τροφοδοσία: 230 V 50 Hz
- Relais εξόδου alarm: 230 V / 5 A
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως +40 °C
- Προστασία πίνακα: IP 54
- Πιστοποιητικά: Συμφωνία με EN 61779 - 1 έως 4 / EN 45544 - 1 έως 4 / EN50104 CE Ex II (3)G, 94/9/EC (ATEX), 89/336/EEC (EMC), 73/23/EEC (LVD)

Για τη σύνδεση των αισθητήρων με τον πίνακα ελέγχου, χρησιμοποιείται καλώδιο σήματος με μπλεντάζ για προστασία από ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές και για απόσταση μέχρι 1.000 m. Κάθε αισθητήριο καλύπτει επιφάνεια σε ακτίνα έως περίπου 5 m (30 - 40 m²) από την θέση τοποθέτησής του.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

- Τύπος: Transmitter
- Καταλληλότητα: Μέτρηση εύφλεκτων αερίων 0-100% LEL
- Αρχή μέτρησης: Αισθητήριο καταλυτικής οξειδωσης
- Χρόνος απόκρισης: 15-60 sec, εξαρτώμενος από το αέριο
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -25 έως +55 °C
- Σχετική υγρασία: 5% έως 95%
- Πίεση: 800-1100 hPa (mbar)
- Τάση τροφοδοσίας: 24 + 6 VDC
- Ισχύς κατανάλωσης: 80 mA / 2W
- Έξοδος: 4-20 mA (γραμμική)
- Προστασία κελύφους: IP 54
- Πιστοποιητικά: Συμφωνία με EN 61779 - 1 έως 4, CE, 89/336/EEC (EMC)

10.2 ΛΟΙΠΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την εκτέλεση-εφαρμογή του προγράμματος περιβαλλοντικής παρακολούθησης ο Ανάδοχος θα εξοπλίζει το έργο κατ'ελάχιστον με τον ακόλουθο εξοπλισμό ελέγχου και παρακαλούθησης των περιβαλλοντικών επιπτώσεων:

- Φορητό ηχόμετρο
- Κλίβανο ξήρανσης
- Ζυγούς ακριβείας
- Εργαστηριακά κόσκινα

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Αφροδίτη Κωτή
Πολ.Μηχ/κός

Ευαγγελία Γιαννούλα
Πολ.Μηχ/κός

Θεμιστοκλής Καραμούστος
Ηλ.Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Η Προϊσταμένη Τ.Μ.Κ

Παναγιώτα Μάντζαρη
Τοπ.Μηχ/κός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η Προϊσταμένη Δ/νσης Τ.Υ

Θεοδώρα Σαργιώτη
Πολ.Μηχ/κός