



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΝΑΥΠΑΚΤΙΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ &
ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΖΩΗΣ

ΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑΣ
ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ
ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ
1^{ΗΣ} & 4^{ΗΣ} ΓΕΝ ΑΙΤ/ΝΙΑΣ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΠ «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ,
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020»
Κωδικός έργου: MIS 5009843
Κωδικός Ενάριθμου: 2018ΣΕ27510076
& ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ

ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ 22.583.950,00 € χωρίς Φ.Π.Α.
(συμπεριλαμβανομένου του δικαιώματος
προαίρεσης)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (ΤΣΥ)

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΝΑΥΠΑΚΤΟΣ 05/11/2019



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΣΥ

Α. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΜΕΑ-ΜΕΒ) 8

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1. ΓΕΝΙΚΑ.....	8
1.2. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ.....	8
2. ΣΤΟΧΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	10
2.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΤΣΥ	10
2.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ	12
2.3. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ – ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	12
2.4. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ	13
2.5. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	13
2.6. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ.....	14
2.7. ΣΤΟΧΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	15
3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΑ.....	18
3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ.....	18
3.2. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΟΝΑΔΑΣ.....	25
3.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ.....	33
3.4. ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΩΡΟΥ Μ.Ε.Α. – Μ.Ε.Β.....	33
4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΥΤΥ.....	35
4.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΣΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ Κ1 ΚΑΙ Κ2 36	
4.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΙΗΘΗΜΑΤΩΝ	38
4.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ.....	38
4.4. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ.....	42
4.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ Κ3.....	44
4.6. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΝΕΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ	45
4.7. ΕΡΓΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ	47
4.7.1. Σύστημα Στεγανοποίησης Χ.Υ.Τ.Α.	47
4.7.2. Έκταση Στεγανοποίησης	49
4.7.3. Στρώση Υπόβασης	49
4.7.4. Στρώση Στεγανοποίησης (Ορυκτή στεγανωτική στρώση).....	49
4.7.5. Συνθετική Στεγανωτική Στρώση	51
4.7.6. Στρώσεις Προστασίας Μεμβράνης	52
4.7.7. Αποστραγγιστικές Στρώσεις.....	52



4.7.8.	Γεωύφασμα Διαχωρισμού.....	53
4.7.9.	Αγκύρωση Γεωσυνθετικών Υλικών	53
4.8.	ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ.....	54
4.9.	ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ	56
4.9.1.	Πυρσός Καύσης Βιοαερίου	60
4.10.	ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ.....	60
4.10.1.	Γενικά	60
4.10.2.	Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Στραγγισμάτων Χ.Υ.Τ.	61
4.10.3.	Υπολογισμός Παραγόμενων Στραγγισμάτων Χ.Υ.Τ.	63
4.10.4.	Υπολογισμός Ανακυκλοφορίας Στραγγισμάτων	64
4.10.5.	Σύστημα Συλλογής Στραγγισμάτων Χ.Υ.Τ.	64
4.10.6.	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγιδίων (Ε.Ε.Σ.)	67
4.10.7.	Προτεινόμενο Δίκτυο Επανακυκλοφορίας	69
4.10.8.	Έλεγχοι – Παρακολούθηση – Καθαρισμός.....	69
5.	ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ & ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	71
5.1.	ΦΥΛΑΚΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ.....	71
5.2.	ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	71
5.3.	ΚΤΙΡΙΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ – ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ (ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ).....	71
5.4.	ΚΤΙΡΙΟ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟΥ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ	71
5.5.	ΚΤΙΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ	71
5.6.	ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΕΞΟΔΟΥ.....	73
5.7.	ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ.....	74
5.8.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ	74
5.9.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΣΤΕΓΩΝ.....	75
5.10.	ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ.....	75
5.11.	ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	78
5.11.1.	Δίκτυο Ύδρευσης	78
5.11.2.	Δίκτυο Πυρόσβεσης.....	79
5.11.3.	Δίκτυο Πυρανίχνευσης.....	81
5.12.	ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ	82
5.13.	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ	82
5.14.	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ.....	83
5.15.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ	84
5.16.	ΔΙΚΤΥΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΪΑΣ	84
5.17.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ	87
5.18.	ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	87
6.	ΈΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ	89
6.1.	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ.....	89
6.2.	ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝΤΑΙ.....	89
6.3.	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ	90



6.3.1.	Χαρακτηριστικά των Εισερχόμενων Απορριμμάτων	90
6.3.2.	Ποσότητες Εισερχόμενων Απορριμμάτων – Βάση Δεδομένων	91
6.3.3.	Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εισερχόμενων Φορτίων	92
6.4.	ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	92
6.4.1.	Παρακολούθηση Μετεωρολογικών Δεδομένων	92
6.4.2.	Έλεγχος Υπογείων Υδάτων	95
6.4.3.	Έλεγχος Στραγγισμάτων και Επιφανειακών Υδάτων	96
6.4.4.	Έλεγχος Βιοαερίου	98
6.4.5.	Έλεγχος Όγκου Υγειονομικής Ταφής και Καθιζήσεων	99
6.4.6.	Παρακολούθηση Ορθής Λειτουργίας και Αποδόσεων Επιμέρους Τμημάτων της Εγκατάστασης	100
6.5.	ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗ – ΑΠΟΣΜΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ 101	
6.6.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	103
B.	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (Ο.Ε.Δ.Α.) ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ	106
7.	ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	106
8.	ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΩΡΟΥ	108
8.1.	ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ – ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ 108	
8.2.	ΠΡΟΚΑΤΑΡΚΤΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	108
8.3.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	111
8.4.	ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	113
8.5.	ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΕΚΣΚΑΦΕΣ	114
8.6.	ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ	115
9.	ΕΡΓΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΥΤΥ	116
9.1.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ	116
9.2.	ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΦΡΑΓΜΟΣ	117
9.2.1.	Πάχος και διαπερατότητα στρώσης	117
9.2.2.	Καταλληλότητα και έλεγχος αργιλικών υλικών	117
9.2.3.	Μπετονίτης	118
9.2.4.	Χρήση άλλων υλικών	119
9.2.5.	Κατασκευή τεχνητού γεωλογικού φραγμού	119
9.3.	ΓΕΩΜΕΜΒΡΑΝΗ HDPE	122
9.3.1.	Τοποθέτηση – Προδιαγραφές της στεγανωτικής μεμβράνης	123
9.3.2.	Διαδικασίες συγκόλλησης μεμβράνης	124
9.3.3.	Αγκύρωση μεμβράνης	127
9.3.4.	Έλεγχοι ποιότητας μεμβράνης	127



9.3.5.	Δοκιμές συνδέσεων μεμβράνης	128
9.4.	ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΕΩΜΕΜΒΡΑΝΗΣ	128
9.5.	ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΑΡΓΙΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ (GCL)	131
9.5.1.	Γενικά	131
9.5.2.	Ποιότητα υλικού	131
9.5.3.	Τοποθέτηση GCL	131
9.5.4.	Πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας	132
9.6.	ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ – ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ	132
9.6.1.	Τοποθέτηση γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης	134
9.7.	ΣΤΡΩΣΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ	134
9.8.	ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ	135
10.	ΕΡΓΑ Π/Μ	137
10.1.	ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ	147
10.2.	ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ	148
10.3.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	148
10.4.	ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ	150
11.	ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ (Η/Μ) ΕΡΓΑ	151
11.1.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ	151
11.1.1.	Κανονισμοί – Παραδοχές Υπολογισμών	151
11.1.2.	Υπολογισμός εγκατεστημένης ισχύος	152
11.1.3.	Ηλεκτρολογικές Εγκατάστασης Μέσης Τάσης – Χαμηλής Τάσης	152
11.1.4.	Πεδίο Αντιστάθμισης	154
11.1.5.	Σύστημα Διανομής Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.)	154
11.1.6.	Ηλεκτρικοί Πίνακες	155
11.1.7.	Κύριο Δίκτυο Διανομής	155
11.1.8.	Υλικά και Χάνδακες Όδευσης Καλωδίων	156
11.1.9.	Γειώσεις	158
11.1.10.	Αντικεραυνική Προστασία	169
11.1.11.	Εξωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις	174
11.1.12.	Εγκατάσταση Φωτισμού -Ρευματοδοτών	175
11.1.13.	Εξωτερικός Φωτισμός Δρόμων	177
11.1.14.	Προδιαγραφές Υλικών Χαμηλής Τάσης	180
11.1.15.	Προδιαγραφές Υλικών Μέσης Τάσης	192
11.2.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ-DATA	207
11.2.1.	Γενικά	207
11.2.2.	Τηλεφωνικό Δίκτυο	207
11.2.3.	Δίκτυο Data	208
11.2.4.	Γείωση Ασθενών Ρευμάτων	208
11.2.5.	Τεχνικές προδιαγραφές	211
11.3.	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	213



11.3.1.	Γενικά	213
11.3.2.	Κανονισμοί	213
11.3.3.	Εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης	214
11.3.4.	Δεξαμενή Ύδρευσης Καθαρού Νερού.....	215
11.3.5.	Εσωτερικές εγκαταστάσεις ύδρευσης κτιρίων	215
11.3.6.	Φρεάτιο Σύνδεσης	216
11.3.7.	Μόνωση Σωληνώσεων	217
11.3.8.	Συνδέσεις	217
11.3.9.	Στήριξη των σωληνώσεων	217
11.3.10.	Διέλευση σωλήνων από τοίχους και πλάκες	218
11.3.11.	Διακόπτες – Κρουνοειδή.....	218
11.3.12.	Είδη Υγιεινής	218
11.3.13.	Ζεστό νερό χρήσης.....	219
11.3.14.	Τροφοδότηση εξωτερικών χώρων – εξωστών	220
11.3.15.	Βιομηχανικό νερό χρήσης.....	220
11.4.	ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ	221
11.4.1.	Κανονισμοί	221
11.4.2.	Εξωτερικά δίκτυα αποχέτευσης κτιρίων	221
11.4.3.	Εσωτερικά δίκτυα αποχέτευσης κτιρίων.....	223
11.4.4.	Αποχέτευση Όμβριων.....	225
11.5.	ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ - ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ	225
11.5.1.	Κανονισμοί	225
11.5.2.	Γενικά	226
11.5.1.	Εξωτερικό Δίκτυο πυρόσβεσης.....	227
11.5.2.	Εγκαταστάσεις πυροπροστασίας κτιρίων	227
11.5.3.	Πρόσθετα μέτρα πυρασφάλειας	228
11.5.4.	Δεξαμενή Πυρόσβεσης	228
11.5.5.	Δίκτυο Πυρόσβεσης.....	229
11.5.6.	Πυροσβεστικό Συγκρότημα	229
11.5.7.	Προδιαγραφές υλικών	229
11.6.	ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ.....	239
11.6.1.	Γενικά	239
11.6.2.	Προδιαγραφές υλικών	240
11.7.	ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ.....	246
11.7.1.	Κανονισμοί	246
11.7.2.	Εγκατάσταση Κλιματισμού	246
11.8.	ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ	248
11.8.1.	Γενικά	248
11.8.2.	Περιγραφή.....	248
11.8.3.	Αρχές Και Πρότυπα Σχεδιασμού.....	250



11.8.4.	Διάρθρωση Του Συστήματος	252
11.8.5.	Ανάπτυξη Λογισμικού PLC	257
11.8.6.	Περιγραφή Κέντρου Ελέγχου.....	260
11.8.7.	Λογισμικά Εφαρμογής Στους Κεντρικούς Σταθμούς Ελέγχου	261
11.8.8.	Λογισμικό Κεντρίου Ελέγχου Και Παρακολούθησης (Scada)	261
11.8.9.	Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (RDBMS).....	262
11.9.	ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ – ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗΣ.....	264
11.9.1.	Βιόφιλτρα	264
11.9.2.	Σακοφιλτρα.....	268
11.9.3.	Δίκτυα Αεραγωγών	270
11.9.4.	Ευκαμπτοι Αεραγωγοί	271
11.9.5.	Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής Αεραγωγών (Πολύφυλλα – μονόφυλλα)	271
11.9.6.	Ανεμιστήρες.....	272
12.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ	
	ΥΠΕΡΔΙΓΗΘΗΣΗΣ (UF).....	274
13.	ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ	278
14.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	282
14.1.	ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΣΑΚΩΝ - ΣΧΙΣΤΗΣ	282
14.2.	ΜΟΝΑΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ	284
14.3.	ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΠΡΟΔΙΑΛΟΓΗ).....	284
14.4.	ΜΟΝΑΔΑ ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗΣ	286
14.5.	ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΚΟΣΚΙΝΟ	287
14.6.	ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ ΥΛΙΚΩΝ.....	288
14.7.	ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ.....	289
14.8.	ΟΠΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ.....	290
14.9.	ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΜΗ ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ.....	292
14.10.	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ.....	293
14.11.	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕ ΑΛΥΣΟΚΙΝΗΣΗ.....	294
14.12.	ΟΛΙΣΘΑΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ.....	295
14.13.	ΜΕΤΑΦΟΡΕΙΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ	295
14.14.	ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΙ ΚΟΧΛΙΕΣ.....	295
14.15.	ΠΡΕΣΑ ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ.....	296
15.	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ –ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ (ΜΕΒ)....	298
15.1.	ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ.....	298
15.2.	ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΣΑΚΩΝ – ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ.....	298
15.3.	ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΩΝ	300
15.4.	ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΚΟΣΚΙΝΟ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ	302
15.5.	ΒΑΡΥΜΕΤΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ	302
15.6.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ.....	303



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



15.7. ΜΟΝΑΔΑ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ.....	304
16. ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	306
16.1. ΦΟΡΤΩΤΕΣ	306
16.2. ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΟΧΗΜΑ.....	310
16.3. ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΣΑΡΩΘΡΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ	313
16.4. ΟΧΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΔΩΝ ΜΕ ΓΑΝΤΖΟ (HOOK-LIFT).....	316
16.5. ΑΝΟΙΧΤΟΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΔΕΚΤΕΣ- ΚΑΔΟΙ.....	321
16.5.1. Κάδοι τύπου ανοικτού container 20m ³	321
16.5.2. Τροχήλατοι μεταλλικοί κάδοι αποκομιδής απορριμμάτων 1.100 lt.....	323
16.5.3. Τροχήλατοι μεταλλικοί κάδοι αποκομιδής απορριμμάτων 2.500 lt.....	326



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Α. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑΣ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (ΜΕΑ-ΜΕΒ)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. ΓΕΝΙΚΑ

Το παρόν τεύχος αφορά την Τεχνική Περιγραφή του έργου «ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΜΟΝΑΔΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΒΙΟΑΠΟΒΛΗΤΩΝ 1ης ΚΑΙ 4ης ΓΕΝ ΑΙΤ/ΝΙΑΣ ». Η επιλεγείσα τοποθεσία για την κατασκευή της μονάδας βρίσκεται στη θέση «Κοχλαστή» του Δ.Δ Βλαχομάνδρας του Δήμου Ναυπακτίας.

Το γήπεδο που θα κατασκευαστεί θα βρίσκεται βάσει:

- του Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87) σε $X = 295500$
 $Y=4256400$

1.2. ΣΥΝΤΟΜΟΓΡΑΦΙΕΣ

Στην παρούσα ΤΣΥ, χρησιμοποιούνται οι ακόλουθες κυριότερες συντομογραφίες:

Ο.Ε.Δ.Α.:	Ολοκληρωμένη Εγκατάσταση Διαχείρισης Αποβλήτων
Ο.Τ.Α.:	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
Κ.Υ.Α.:	Κοινή Υπουργική Απόφαση
Μ.Π.Ε.:	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Π.Π.Ε.:	Προμελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
Α.Σ.Α.:	Αστικά Στερεά Απόβλητα
Σύμμικτα ΑΣΑ:	Τα ΑΣΑ που σήμερα συλλέγονται στους πράσινους κάδους
Υπόλειμμα ΚΔΑΥ:	Τα ΑΣΑ που προκύπτουν μετά από την διαλογή που γίνεται σε ΚΔΑΥ
Υ.Τ.:	Υγειονομική Ταφή
Χ.Υ.Τ.Υ.:	Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων
Ε.Ε.Λ.:	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων
Ε.Ε.Σ.:	Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγισμάτων
Μ.Ε.Α.:	Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων
Μ.Ε.Β.:	Μονάδα επεξεργασίας Βιοαποβλήτων



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



κ.β: κατά βάρος

κ.ό: κατά όγκο



2. ΣΤΟΧΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

2.1. ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΤΣΥ

Σκοπός του έργου είναι η κατασκευή της Ολοκληρωμένης Εγκατάστασης Διαχείρισης Αποβλήτων (Ο.Ε.Δ.Α.) του Δήμου Ναυπακτίας η οποία περιλαμβάνει α) Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων (Μ.Ε.Α.) β) Μονάδα Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων (Μ.Ε.Β) και γ) Επέκταση του Χώρου Υγιονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.) κατασκευή Κυττάρου 3 όπως προβλέπεται στον Π.Ε.Σ.Δ.Α. της Περιφέρειας Δυτικής Ελλάδας.

Στο αντικείμενο του παρόντος έργου, στο οποίο θα πρέπει οι ενδιαφερόμενοι να υποβάλλουν τις τεχνικές και οικονομικές προσφορές τους, περιλαμβάνονται τα εξής:

Εκτέλεση Κατασκευών

- Κατασκευή Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων
- Κατασκευή έργων διαμόρφωσης και στεγανοποίησης λεκάνης υποδοχής απορριμμάτων του Χ.Υ.Τ.Υ Κύτταρο 3.
- Κατασκευή έργων διαχείρισης βιοαερίου (συλλογή βιοαερίου του Χ.Υ.Τ.Υ., επεξεργασία - τελική διάθεση)
- Κατασκευή έργων εσωτερικής οδοποιίας (πρόσβαση στη Μ.Ε.Α., στο χώρο ωρίμανσης κόμποστ και ραφιναρίας, προσπέλαση στη λεκάνη του ΧΥΤΥ, εσωτερική οδοποιία , κλπ)
- Κατασκευή έργων υποδομής απαραίτητων για τη λειτουργία και την περιφρούρηση της Ο.Ε.Δ.Α. (δίκτυα ύδρευσης, πυρόσβεσης, άρδρευσης, βιομηχανικού νερού, έργα Η/Μ, έργα αντιλημμυρικής προστασίας, έργα διαχείρισης ομβρίων, κ.ά.).
- Κατασκευή έργων και προμήθεια εξοπλισμού για την υλοποίηση προγράμματος ελέγχου περιβαλλοντικών επιπτώσεων
- Η προμήθεια του κινητού εξοπλισμού για την λειτουργία της Ο.Ε.Δ.Α.
- Η 6μηνη δοκιμαστική λειτουργία της Ο.Ε.Δ.Α.

Υποστήριξη - Υπηρεσίες

- Ο συντονισμός των διαδικασιών και όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την σύνδεση του έργου με τα δίκτυα των Οργανισμών Κοινής Ωφέλειας (Νερό – Ηλεκτρισμός – Τηλεφωνία).
- Η μέριμνα και όλες οι απαιτούμενες εργασίες και ενέργειες για την εξασφάλιση τυχόν απαιτούμενων αδειοδοτήσεων ή εγκρίσεων για την πραγματοποίηση του έργου.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Για την εξυπηρέτηση των αναγκών της Ο.Ε.Δ.Α., εντός της διατιθέμενης οικοπεδικής έκτασης θα κατασκευαστούν (α) Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων (Μ.Ε.Α.), β) Μονάδα Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων (Μ.Ε.Β.) και γ) Επέκταση του Χώρου Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (Χ.Υ.Τ.Υ.) κατασκευή Κυττάρου 3. Για τον σχεδιασμό της Μ.Ε.Α. και η επέκταση του Χ.Υ.Τ.Υ. θα ληφθούν υπόψη τα όρια της Ο.Ε.Δ.Α. και τα όρια της λεκάνης του ΧΥΤΥ ανά φάση όπως φαίνεται στο σχέδιο «Τοπογραφικό διάγραμμα γηπέδου». Η χωροθέτηση των Μονάδων Επεξεργασίας Απορριμμάτων και Βιοαποβλήτων καθώς και τα συναφή έργα υποδομής, όπως φαίνονται στο σχέδιο Γενικής Διάταξης είναι ενδεικτική. Ο διαγωνιζόμενος μπορεί να προτείνει με την τεχνική του προσφορά, νέα τεκμηριωμένη πρόταση λαμβάνοντας υπ όψιν και τηρώντας πιστά τα δεδομένα σχεδιασμού του έργου καθώς και τους στόχους επεξεργασίας.

Το έργο θα συνοδεύεται από:

- Στεγανοποίηση πυθμένα και πρανών Χ.Υ.Τ.Υ. κύτταρο 3
- Έργα διαχείρισης βιοαερίου
- Έργα συλλογής και επεξεργασίας στραγγισμάτων και λοιπών αποβλήτων
- Έργα προστασίας περιβάλλοντος
- Λοιπά έργα υποδομής.

Επί πλέον, ο σχεδιασμός του συνόλου της μονάδας, που θα περιλαμβάνεται στις τεχνικές προσφορές, πρέπει να διαθέτει ευελιξία προκειμένου να αξιοποιεί το μέγιστο της δυναμικότητάς της και να καλύπτει τις ημερήσιες διακυμάνσεις των εισερχόμενων ποσοτήτων.

Για την ορθότερη και ευρυθμότερη λειτουργία της Ο.Ε.Δ.Α. είναι αναγκαία η προμήθεια εξοπλισμού και η κατασκευή ορισμένων άλλων έργων υποδομής, όπως:

- Προμήθεια κινητού εξοπλισμού
- Δίκτυο ύδρευσης
- Δίκτυο πυρόσβεσης
- Δίκτυο άρδευσης
- Δίκτυο βιομηχανικού νερού
- Δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων και λοιπών στραγγισμάτων
- Δίκτυο ηλεκτροδότησης



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού
- Δίκτυο ασθενών ρευμάτων και αυτοματισμού
- Δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας
- Έργα αντιπλημμυρικής προστασίας

2.2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ ΕΡΓΟΥ

Το έργο θα εγκατασταθεί στη θέση «Κοχλαστή» του Δήμου Ναυπακτίας και υπάγεται διοικητικά στην 1^η Γεωγραφική Ενότητα Αιτωλοακαρνανίας. Το γήπεδο του έργου βρίσκεται βάσει:

- του Ελληνικού Γεωδαιτικού Συστήματος Αναφοράς 1987 (ΕΓΣΑ 87) σε $X = 295500$
 $Y=4256400$

-Το συνολικό εμβαδόν του οικοπέδου εγκατάστασης ανέρχεται σε 76.540,66 m².

2.3. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΑ – ΜΕΤΕΩΡΟΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Σύμφωνα με το χάρτη χαρακτήρων μεσογειακού βιοκλίματος και το χάρτη βιοκλιματικών ορόφων της Ελλάδας κατά Μαυρομάτη (1980), προκύπτουν τα ακόλουθα:

- Η Περιφέρεια Δυτικής Ελλάδας ανήκει κατά κύριο λόγο στον ύφυγρο βιοκλιματικό όροφο με χειμώνες ήπιους στα παράλια και πιο ψυχρούς στην ενδοχώρα.
- Στην ΠΕ Αιτωλοακαρνανίας, στα νότια παράλια της εμφανίζει ασθενή θερmo – μεσογειακό χαρακτήρα βιοκλίματος. Στα δυτικά καθώς και στην ενδοχώρα εμφανίζει έντονο μεσο- μεσογειακό χαρακτήρα ενώ στα ανατολικά εμφανίζει ασθενή μεσο – μεσογειακό χαρακτήρα.

Η Δυτική Ελλάδα λόγω της τοπογραφικής της διαμόρφωσης εμπίπτει στις περιοχές με υγρό κλίμα. Στα ορεινά της Αιτωλοακαρνανίας το κλίμα είναι ψυχρό, ενώ στις πεδινές και τις παράκτιες περιοχές της είναι μεσογειακό. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 17 έως 18°C. Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος κυμαίνεται από 18 έως 19°C, ενώ στα ορεινά ξεπερνά τους 20°C.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



2.4. ΕΞΥΠΗΡΕΤΟΥΜΕΝΟΣ ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ

Ο Δήμος Ναυπακτίας υπάγεται στην Περιφερειακή Ενότητα Αιτωλοακαρνανίας, και συστάθηκε με το πρόγραμμα «Καλλικράτης» με την συνένωση των Καποδιστριακών Δήμων Αντιρρίου, Αποδοτίας, Ναυπάκτου, Πυλίνης, Πλατάνου και Χάλκειας

Στο Δήμο Ναυπακτίας συγκεντρώνεται το 13,2% του πληθυσμού της περιφερειακής ενότητας ή το 4% του πληθυσμού της Περιφέρειας. Πιο συγκεκριμένα, στην τελευταία απογραφή πληθυσμού του 2011, απογράφηκαν στον Δήμο 27.800 μόνιμοι κάτοικοι. Έδρα του Δήμου έχει οριστεί η Ναύπακτος, η οποία με 13.415 άτομα μόνιμο πληθυσμό, αποτελεί το μεγαλύτερο αστικό του κέντρο. Οι κυριότερες κωμοπόλεις του Δήμου είναι η Λυγία, το Αντίρριο και ο Γαλατάς.

Ο Δήμος Θέρμου υπάγεται στην Περιφερειακή Ενότητα Αιτωλοακαρνανίας. Στο Δήμο δεν επήλθε καμία μεταβολή από το πρόγραμμα «Καλλικράτης» και χαρακτηρίζεται ως ορεινός (σύμφωνα με το 3852/2010, ΦΕΚ 87Α). Αποτελείται από 22 Τοπικές Κοινότητες και μια Δημοτική Κοινότητα και αποτελεί το μικρότερο σε πληθυσμό και έκταση Δήμο από τους επτά Δήμους της Περιφερειακής Ενότητας Αιτωλοακαρνανίας.

Πιο συγκεκριμένα, στην τελευταία απογραφή πληθυσμού του 2011, απογράφηκαν στον Δήμο 8.242 μόνιμοι κάτοικοι.

Ο Δήμος Ιερά Πόλης Μεσολογίου είναι πρωτεύουσα του Νομού Αιτωλοακαρνανίας και συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Αιτωλικού, Μεσολογίου και Οινιάδων. Βρίσκεται στο Νότιο τμήμα του Νομού, μεταξύ των ποταμών Αχελώου και Ευήνου, σε απόσταση περίπου 35 χιλιομέτρων από το Αγρίνιο και 37 χιλιομέτρων από το Αντίρριο. Η έκταση του Δήμου είναι 674,13 km.

2.5. ΒΑΣΙΚΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Ο σχεδιασμός της μονάδας επεξεργασίας (ΜΕΑ – ΜΕΒ) θα γίνει με βάση τις κάτωθι δυναμικότητες:

Πίνακας 1: Περιγραφή δυναμικότητας εγκαταστάσεων



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΜΟΝΑΔΑ	Εξυπηρετούμενες Σύμμεικτων ΑΣΑ	Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός	Προέλευση αποβλήτων	ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ t/έτος (έτος 2020)
ΜΕΑ Ναυπάκτου (ΜΕΑ2 Αιτωλ/νίας)	Δήμος Ναυπακτίας, Δήμος Ι.Π.Μεσολογγίου, Δήμος Θέρμου	70.458	Απευθείας συλλογή Δ.Ναυπακτίας, Δ. Ι.Π. Μεσολογγίου (Απευθείας συλλογή ή/και από προβλεπόμενο ΣΜΑ), Δ. Θέρμου (Απευθείας συλλογή ή/και από προβλεπόμενο ΣΜΑ) Υπόλειμμα προβλεπόμενου ΚΔΑΥ Ναυπάκτου Υπόλειμμα ΜΕΒ2 Αιτωλ/νίας	16.852
εκ των οποίων τα παρακάτω περιλαμβάνονται , βάση του ΠΕΣΔΑ Πίνακας 7-12 (ΣΕΛ 7-33)				
Υπόλειμμα από ΚΔΑΥ				2.887
Υπόλειμμα από ΜΕΒ				1.249
ΜΕΒ, Μονάδα Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων (ΜΕΒ2 Αιτωλ/νίας)	Δήμος Ναυπακτίας, Δήμος Ι.Π.Μεσολογγίου, Δήμος Θέρμου	70.458	Απευθείας συλλογή Δ.Ναυπακτίας, Ι.Π. Μεσολογγίου & Θέρμου	6.245

Η νέα λεκάνη ΧΥΤΥ θα έχει ωφέλιμη χωρητικότητα τουλάχιστον 235.000 m³.

2.6. ΠΟΙΟΤΙΚΗ ΣΥΣΤΑΣΗ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Η ποιοτική σύσταση των απορριμμάτων αποτελεί μια παράμετρο που μεταβάλλεται χρονικά και τοπικά, οι διακυμάνσεις της οποίας οφείλονται κατά κύριο λόγο στις κοινωνικές και οικονομικές διαφορές μεταξύ διαφόρων περιοχών (π.χ. αγροτικές, αστικές, τουριστικές), αλλά και στην επίδραση των κλιματολογικών συνθηκών και στις εποχικές μεταβολές των συνηθειών του πληθυσμού (όπως τα εποχιακά είδη διατροφής).

Η ποιοτική σύνθεση των απορριμμάτων βασίστηκε στον Αναθεωρημένο ΠΕΣΔΑ Δυτικής Ελλάδας. Η κατά μέσο όρο ποιοτική σύνθεση των απορριμμάτων συνοψίζεται στους πίνακες που ακολουθούν.

Πίνακας 2: Ποιοτική σύσταση Α.Σ.Α. στην περιοχή της μελέτης



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Υλικό	Μέση ποιοτική σύσταση (% κ.β.)
Οργανικά	46,53
Χαρτί	23,83
Πλαστικά	9,35
Μέταλλα	4,30
Γυαλί	5,00
Ξύλο	1,50
Αδρανή - Διάφορα	5,84
Λοιπά ανακτήσιμα	3,65
Σύνολο	100,00

Πίνακας 3: Ποιοτική σύσταση Προδιαλεγμένων Βιοαποβλήτων

Υλικό	Μέση ποιοτική σύσταση (% κ.β.)
Οργανικά	90,00
Προσμίξεις	10,00
Σύνολο	100

2.7. ΣΤΟΧΟΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η εγκατάσταση κατά την λειτουργία της θα πρέπει να επιτυγχάνει τους ακόλουθους στόχους:

1. Εκτροπή βιοαποδομήσιμου κλάσματος:

Η εκτροπή βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων (ΒΑΑ) από την υγειονομική ταφή σε ετήσια βάση θα είναι τουλάχιστον το 65% κατά βάρος (κ.β.) σε υγρή βάση των ΒΑΑ που περιέχονται στα ΑΣΑ που εισέρχονται στην ΜΕΑ ως σύμμικτα.

Το ποσοστό εκτροπής βιοαποδομήσιμων αστικών αποβλήτων (ΒΑΑ), που περιλαμβάνονται στα Α.Σ.Α., από την υγειονομική ταφή υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$\Pi_{\text{εκ,ΒΑΑ}} = \frac{B_{\text{ΒΑΑ,εισ}} - B_{\text{ΒΑΑ,ΥΠ}}}{B_{\text{ΒΑΑ,εισ}}} \geq 65\%$$

Όπου:



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



$\Pi_{\text{εκ},\text{BAA}}$ = το ποσοστό (επί τοις εκατό) εκτροπής του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των Α.Σ.Α. από την υγειονομική ταφή.

$B_{\text{BAA},\text{εισ}}$ = το βάρος (σε τόνους) σε υγρή βάση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος των εισερχομένων Α.Σ.Α. στη ΜΕΑ, όπως αυτό προκύπτει από την ποσότητα και τη σύνθεση των εισερχομένων Α.Σ.Α..

$B_{\text{BAA},\text{ΥΠ}}$ = το βάρος (σε τόνους) σε υγρή βάση του βιοαποδομήσιμου κλάσματος στο Υπόλειμμα από την επεξεργασία των Α.Σ.Α., όπως αυτό προκύπτει από την ποσότητα και τη σύνθεση του Υπολείμματος

2. Ποσοστό Υπολείμματος για Υγειονομική Ταφή:

Το ποσό του υπολείμματος της επεξεργασίας των προερχομένων από πράσινο κάδο σύμμικτων ΑΣΑ που θα οδηγείται προς υγειονομική ταφή, δεν θα υπερβαίνει τους 7.000 τόνους ετησίως.

3. Ανακύκλωση/ανάκτηση:

Το ποσοστό ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών στη ΜΕΑ τα οποία προέρχονται από όλες τις διαδικασίες μηχανικής διαλογής και εξευγενισμού των Α.Σ.Α., θα είναι κατ' ελάχιστον πάνω από 15% επί των ανακυκλωσίμων που περιέχονται στα εισερχόμενα Α.Σ.Α της ΜΕΑ.

Ως ανακυκλώσιμα θεωρούνται οι ακόλουθες κατηγορίες υλικών:

- Μέταλλα: Σιδηρούχα, Αλουμίνια
- Πλαστικά: HDPE, PP, PET, άλλα σκληρά πλαστικά, PE films, PP films
- Γυαλί
- Ανάμικτο Χαρτί

Το ποσοστό ανακύκλωσης και ανάκτησης υλικών από τα Α.Σ.Α. υπολογίζεται με τον ακόλουθο τύπο:

$$\Pi_{\text{ΑΑΥ}} = \frac{E}{B_{\text{Α...}}}} \geq 15\%$$

Όπου:

$\Pi_{\text{ΑΑΥ}}$ = το ποσοστό (επί τοις εκατό) Ανάκτησης ανακυκλώσιμων υλικών από τα Α.Σ.Α.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



$B_{\text{ΑΑΥ}}$ = το βάρος (σε τόνους) σε υγρή βάση των ανακυκλώσιμων υλικών που ανακτήθηκαν στη ΜΕΑ από τα Α.Σ.Α.

$B_{\text{ΑΝΑ,ΕΙΣ}}$ = το βάρος (σε τόνους), σε υγρή βάση των εισερχόμενων ανακυκλώσιμων υλικών στη ΜΕΑ, όπως αυτό προκύπτει από την ποσότητα και τη σύνθεση των εισερχομένων ΑΣΑ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΜΕΑ

Η Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) του Δήμου Ναυπακτίας θα δέχεται ποσότητες περίπου 16.852 tn/έτος ΑΣΑ, και 6.245 tn/έτος προδιαλεγμένων οργανικών. Μελλοντικά θα υπάρχει και η πρόβλεψη για υποδοχή 758 tn/έτος ιλύος από ΕΕΛ. Οι ποσότητες των πράσινων υλικών που εκτιμάται ότι θα εισέρχονται στην μονάδα είναι 3.120 tons/yr πράσινα-κλαδιά.

Η μέθοδος επεξεργασίας που επιλέχθηκε αφορά την ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών με Μηχανική Διαλογή των ΑΣΑ, βιολογική επεξεργασία του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ και των Προδιαλεγμένων οργανικών και εξευγενισμός του κομποστοποιημένου υλικού μετά την ωρίμανση και την ταφή στο Χ.Υ.Τ.Υ. των υπολειμμάτων των διεργασιών. Με βάση λοιπόν την επιλεγθείσα τεχνολογία, η Μονάδα Επεξεργασίας θα περιλαμβάνει:

- Μονάδα υποδοχής και προσωρινής αποθήκευσης των εισερχόμενων ΑΣΑ.
- Μηχανική επεξεργασία των ΑΣΑ με στόχο την ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών και το διαχωρισμό του οργανικού κλάσματος προς βιολογική επεξεργασία.
- Μονάδα υποδοχής και προσωρινής αποθήκευσης των εισερχόμενων προδιαλεγμένων οργανικών.
- Μονάδα αερόβιας βιολογικής επεξεργασίας οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ και των προδιαλεγμένων οργανικών.
- Μονάδα ωρίμανσης του οργανικού κλάσματος των ΑΣΑ και των προδιαλεγμένων οργανικών.
- Μονάδα εξευγενισμού – ραφινάρις του κομποστοποιημένου υλικού μετά την ωρίμανση, ώστε να παραχθεί συγκεκριμένων προδιαγραφών υλικό.
- Μονάδες περιβαλλοντικής προστασίας για την επεξεργασία των παραγόμενων αερίων ρύπων και υγρών αποβλήτων για τις παραπάνω εγκαταστάσεις.
- Χώροι αποθήκευσης.

3.1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΗΣ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ

- ✓ **Είσοδος απορριμμάτων**



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Τα απορριμματοφόρα εισέρχονται στις εγκαταστάσεις από την πύλη εισόδου – εξόδου και κατευθύνονται προς το υφιστάμενο ζυγιστήριο εισόδου – εξόδου όπου πραγματοποιείται η ζύγιση τόσο των εισερχόμενων όσο και των εξερχόμενων οχημάτων.

Στη συνέχεια τα οχήματα θα οδεύουν προς τους χώρους υποδοχής, οι οποίοι θα είναι εξοπλισμένοι με θύρες αυτόματης λειτουργίας και με αυτόματη λειτουργία εντοπισμού οχήματος Α/Φ, ενώ θα υπάρχει κατάλληλος χώρος ελιγμών για την προσέγγιση των οχημάτων.

Η υποδοχή θα βρίσκεται εντός κλειστού κτιρίου ενώ θα υπάρχουν ξεχωριστοί χώροι εκφόρτωσης για τα σύμμεικτα, τα προδιαλεγμένα οργανικά και τα πράσινα απορρίμματα. Η αποθηκευτική ικανότητα των χώρων υποδοχής αντιστοιχεί σε φορτίο 2 ημερών, τόσο των σύμμεικτών απορριμμάτων, όσο και των προδιαλεγμένων οργανικών.

Η διάταξη υποδοχής Α.Σ.Α θα έχει κατάλληλο δίκτυο πλύσης και αποχέτευσης στραγγισμάτων.

Τα υγρά απόβλητα θα συλλέγονται από το δίκτυο αποχέτευσης και θα οδηγούνται στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγισμάτων.

Στο τμήμα αυτό αφαιρούνται ανεπιθύμητα απόβλητα όπως ογκώδη, επικίνδυνα (π.χ. μπαταρίες) και οποιουδήποτε άλλου τύπου απορρίμματα που δεν είναι επιθυμητά.

Σε κατάλληλο σημείο στο χώρο υποδοχής θα κατασκευαστεί και χώρος συλλογής ογκωδών αντικειμένων, στον οποίο θα τοποθετούνται τα ογκώδη αντικείμενα προς απομάκρυνση στον ΧΥΤΥ.

Όλος ο χώρος της μονάδας θα βρίσκεται σε υποπίεση σε σχέση με το περιβάλλον, που διατηρείται με κατάλληλο σύστημα εξαερισμού, απομάκρυνσης σκόνης και απόσμησης για την αποφυγή επιβάρυνσης του περιβάλλοντος με σκόνη και οσμές.

✓ Μονάδα Επεξεργασίας ΑΣΑ - ΜΕΑ

Τα ΑΣΑ (σύμμεικτα ΑΣΑ, υπόλειμμα ΚΔΑΥ, υπόλειμμα προδιαλεγμένων) θα εισέρχονται στη μονάδα και μέσω Μηχανικής Διαλογής θα γίνεται διαχωρισμός του ξηρού κλάσματος (χαρτί, πλαστικό, μέταλλο) από το υγρό (οργανικό). Στη συνέχεια, το ξηρό κλάσμα (χαρτί, πλαστικό, μέταλλο) θα προχωράει στο τμήμα ανάκτησης υλικών, όπου θα γίνεται διαχωρισμός των ανακυκλώσιμων σε επιμέρους ρεύματα, δηλαδή θα ξεχωρίζουν το χαρτί, το πλαστικό και το



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



μέταλλο. Αυτά τα ανακυκλώσιμα υλικά θα οδηγούνται στο ΚΔΑΥ Πατρών ή θα αξιοποιηθούν και θα επαναχρησιμοποιηθούν.

Η μονάδα θα σχεδιασθεί με ευθύνη του κάθε διαγωνιζόμενου, ο οποίος έχει και την ευθύνη των αποδόσεων που απαιτούν τα Τ.Δ.

Τα υπολείμματα της μηχανικής διαλογής, θα συλλέγονται ξεχωριστά και θα οδηγούνται προς ταφή στον παρακείμενο ΧΥΤΥ.

Το οργανικό κλάσμα θα προχωράει σε περαιτέρω επεξεργασία σε Αερόβια Βιολογική Επεξεργασία για παραγωγή κομπόστ.

✓ Μονάδα Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων – ΜΕΒ

Τα προδιαλεγμένα οργανικά από την περιοχή εξυπηρέτησης του έργου, τα οποία θα συλλέγονται ξεχωριστά είτε στους καφέ κάδους, είτε με άλλο τρόπο, θα οδηγούνται στη μονάδα ΜΕΒ με ξεχωριστά απορριμματοφόρα οχήματα.

Μετά την υποδοχή των προδιαλεγμένων οργανικών θα γίνεται μόνο τεμαχισμός αυτών εάν αυτό απαιτείται και το υλικό θα οδηγείται στη συνέχεια στη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας.

Θα υπάρχει χώρος υποδοχής και τεμαχιστής πρασίνων, που είναι άκρως απαραίτητα για την διεργασία της κομποστοποίησης. Τα τεμαχισμένα πράσινα, θα αναμιγνύονται σε κατάλληλη αναλογία με τα οργανικά.

Σε αυτή την μονάδα θα εισέρχονται και τα οργανικά που προέκυψαν από την προηγούμενη μονάδα, την ΜΕΑ για παραγωγή κομπόστ.

Τα οργανικά με την κατάλληλη ποσότητα πρασίνων θα μοιράζονται κατάλληλα σε κλειστά κελιά κομποστοποίησης, ξεχωριστά για τα προδιαλεγμένα και ξεχωριστά για τα προερχόμενα από την ΜΕΑ, διότι παράγουν διαφορετικής ποιότητας κομποστ.

Επισημαίνεται ότι με τα κλειστά κελιά, περιορίζονται σημαντικά οι οσμές και τα στραγγίσματα που παράγουν τα οργανικά κατά την φάση της βιολογικής διεργασίας, καθώς πρόκειται για ειδικής κατασκευής χώρο, με κατάλληλες διατάξεις αερισμού και αποχέτευσης στραγγισμάτων.

Ακολούθως το κομποστ θα οδηγείται προς ωρίμανση, σε ανοιχτούς σωρούς, οι οποίοι θα αναδεύονται με μηχανικά μέσα ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Σε αυτή τη φάση της διεργασίας επιτρέπεται η ανοιχτή διεργασία, διότι δεν παράγονται οσμές ή στραγγίσματα.

Στη συνέχεια το κομποστ, οδηγείται στη μονάδα ραφιναρίας εντός κλειστού κτιρίου, όπου γίνεται «σπάσιμο» των σωρών και διαχωρισμός του υλικού από ξένες προσμίξεις (κυρίως



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



γυαλί, σκληρά πλαστικά, χαλίκι, film πλαστικών). Το υπόλειμμα της ραφίναρίας οδηγείται προς ταφή.

Από όλη τη διαδικασία μπορεί να παράγεται:

A) compost τύπου A από το διαχωρισμένο οργανικό των πράσινων κάδων (σύμμεικτων απορριμμάτων), το οποίο θα χρησιμοποιείται στις χρήσεις που προβλέπει ηΚΥΑ 56366/4351, ΦΕΚ/Β/3339/12.12.2014.

B) compost από καφέ κάδους (προδιαλεγμένο οργανικό υλικό), το οποίο θα χρησιμοποιείται για εργασίες αναδάσωσης, τα οποία θα έχουν επαρκώς σταθεροποιηθεί στον χώρο ωρίμανσης για 4 εβδομάδες. Το συγκεκριμένο compost έχει τη δυνατότητα ακόμα και να συσκευάζεται για εμπορικούς σκοπούς ή να διατίθεται ως εδαφοβελτιωτικό προϊόν στους παραγωγούς.

Επισημαίνεται ότι θα υπάρξει πρόβλεψη για την υποδοχή λυματολάσπης (ίλυς) σε ξεχωριστό κελί κομποστοποίησης και ξεχωριστό σωρό ωρίμανσης, έτσι ώστε εάν κρίνεται απαραίτητο να καλυφθεί και αυτή η ανάγκη μελλοντικά.

Η εγκατάσταση θα έχει και τον κατάλληλο κινητό εξοπλισμό για την πραγματοποίηση των λειτουργιών της, όπως φορτωτές, τεμαχιστές κτλ.

Στη συνέχεια δίνονται αναλυτικότερα στοιχεία των ανωτέρω διεργασιών:

✓ **Τμήμα Μηχανικής Διαλογής**

Στο τμήμα υποδοχής θα γίνεται οπτικός έλεγχος και θα απομακρύνονται ογκώδη υλικά ακατάλληλα προς επεξεργασία μέσω φορτωτή.

Στη συνέχεια τα σύμμεικτα ΑΣΑ θα προωθούνται προς τα στάδια της μηχανικής διαλογής όπου θα χρησιμοποιούνται κατ' ελάχιστον οι εξής διατάξεις επεξεργασίας και διαχωρισμού.

- Σχίστης Σάκων
- Περιστροφικό Κόσκινο
- Μαγνητικοί Διαχωριστές
- Αλουμινοδιαχωριστής
- Βαλλιστικός Διαχωριστής
- Οπτικοί Διαχωριστές

Τα εξερχόμενα της μηχανικής διαλογής των σύμμεικτων είναι τα εξής:



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Σιδηρούχα μέταλλα
- Μη σιδηρούχα μέταλλα
- Χαρτί/ Χαρτόνι
- Πλαστικά υλικά
- Υπολείμματα προς ταφή
- Διαχωρισμένα οργανικά προς βιολογική επεξεργασία.

Τα παραγόμενα ανακυκλώσιμα θα αποθηκεύονται χύδην σε container και θα διατίθενται προς μεταφορά στα ΚΔΑΥ Πάτρας ή εναλλακτικά θα αξιοποιηθούν και θα επαναχρησιμοποιηθούν, ενώ τα υπολείμματα θα μεταφέρονται στον παρακείμενο ΧΥΤΥ.

Το σύνολο της μηχανικής επεξεργασίας θα γίνεται εντός κλειστού κτιρίου. Το κτίριο θα βρίσκεται σε υποπίεση ώστε να αποφευχθεί η διάχυση οσμών στους εξωτερικούς χώρους της μονάδας. Επιπλέον στους χώρους εναπόθεσης των αποβλήτων και σε ορισμένα σημεία της μηχανικής επεξεργασίας θα πραγματοποιείται σημειακή αναρρόφηση αέρα, ο οποίος πριν από την έκλυση του στην ατμόσφαιρα θα επεξεργάζεται.

Οι απαιτήσεις που πρέπει να πληρούνται στο τμήμα μηχανικής διαλογής είναι οι εξής:

- Όλες οι διαδικασίες της μηχανικής διαλογής θα γίνονται σε κλειστό χώρο, εξοπλισμένο με κατάλληλα συστήματα εξαερισμού, απαγωγής σκόνης και αιωρούμενων στερεών και απόσμησης.
- Οι κύριες διεργασίες θα είναι αυτοματοποιημένες, με σκοπό τη μέγιστη λειτουργικότητα και τη δυνατότητα ελέγχου από σύστημα αυτοματισμών συνδεδεμένο με Η/Υ.
- Θα προβλέπεται κεντρικός αεραγωγός με διακλαδώσεις για την αναρρόφηση αέρα από τα επιλεγμένα σημεία.
- Θα υπάρχει πρόβλεψη για την εναπόθεση του υπολείμματος μέχρι τη μεταφορά του στο Χ.Υ.Τ.Υ.
- Η διάταξη του εξοπλισμού θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει απρόσκοπτη πρόσβαση για επιθεώρηση και συντήρησή του.

✓ **Ανάμιξη – Τεμαχισμός Πρασίνων**

Τα προδιαλεγμένα οργανικά θα αναμιγνύονται με τεμαχισμένα πράσινα απόβλητα (υλικό δομής) πριν μεταφερθούν προς κομποστοποίηση.



Μετά την εξαγωγή του οργανικού υλικού από την μηχανική διαλογή, αυτό θα εναποτίθεται σε ειδικά διαμορφωμένο χώρο πλησίον του τεμαχιστή πρασίνων. Στη συνέχεια θα γίνεται ανάμιξη του με υλικό δομής (τεμαχισμένα πράσινα) και θα μεταφέρεται με φορτωτή στους αντιδραστήρες κομποστοποίησης.

✓ Μονάδα Αερόβιας Επεξεργασίας Οργανικού Κλάσματος

Τα διαχωρισμένα οργανικά των σύμμεικτων μαζί με τα απαιτούμενα πράσινα και τα προδιαλεγμένα οργανικά οδηγούνται στη συνέχεια στους αντιδραστήρες αερόβιας επεξεργασίας (διεργασία κομποστοποίησης).

Η κομποστοποίηση θα πραγματοποιείται εντός κλειστών αντιδραστήρων, όπου τα στερεά απόβλητα θα έρχονται σε εξαναγκασμένη επαφή με ρεύμα αέρα. Το σύστημα που προτείνεται, είναι αυτό της επεξεργασίας σε οριζόντιους αντιδραστήρες διαλείποντος έργου (κελιά). Θα υπάρχουν ξεχωριστοί αντιδραστήρες για το οργανικό των συμμείκτων και για το οργανικό των προδιαλεγμένων οργανικών.

Η επαφή των απορριμμάτων με οξυγόνο επιτρέπει την πραγματοποίηση αντιδράσεων αερόβιας βιοαποδόμησης του οργανικού κλάσματος των αποβλήτων. Οι αντιδράσεις που λαμβάνουν χώρα, διασπούν ένα ποσοστό των οργανικών ενώσεων, και οδηγούν κυρίως στην παραγωγή CO₂ και στην έκλυση θερμότητας, με παράλληλη εξάτμιση μέρους της περιεχόμενης υγρασίας των απορριμμάτων.

Μέσω του συστήματος αερισμού, θα πραγματοποιείται εμφύσηση αέρα ώστε να επιτευχθεί η αποδόμηση και σταθεροποίηση των οργανικών ουσιών. Στη συνέχεια ο αέρας θα διέρχεται μέσω πλυντηρίδας και βιόφιλτρου πριν εκλυθεί στην ατμόσφαιρα.

Ο κάθε διαγωνιζόμενος μπορεί να διαχειριστεί με κατάλληλα συστήματα τα διάφορα ρεύματα αέρα με στόχο την ελαχιστοποίηση των απαερίων που οδηγούνται μετά από επεξεργασία στην ατμόσφαιρα.

Για τον σκοπό αυτό θα σχεδιασθεί σύστημα αυτομάτου ρύθμισης, που θα ελέγχεται από κατάλληλα τοποθετημένα PLC και αισθητήρες σε κατάλληλα σημεία στους χώρους διεργασιών. Το σύστημα θα ελέγχεται από scada που θα τοποθετηθεί στο κτίριο διοίκησης. Το σύστημα θα περιγραφεί σε συνδυασμό με την περιγραφή διαχείρισης των απαερίων.

Καθόλη τη διάρκεια της επεξεργασίας και για την επίτευξη του μέγιστου δυνατού αποτελέσματος θα γίνεται μέτρηση ή έλεγχος κατά περίπτωση των εξής λειτουργικών παραμέτρων σε κάθε κελί ξεχωριστά:



- Θερμοκρασία υλικού εντός των κελιών
- Θερμοκρασία εισερχόμενου αέρα
- Παροχή και πίεση εισερχόμενου αέρα
- Θερμοκρασία εξερχόμενου αέρα
- Περιεκτικότητα σε οξυγόνο του εισερχόμενου αέρα
- Πίεση εντός του κελίου

Τα στραγγίσματα και τα συμπυκνώματα θα συλλέγονται αρχικά σε φρεάτιο, ενώ μέρος τους θα επανακυκλοφορείται προς ύγρανση του υλικού στο εσωτερικού των κελιών. Η υπόλοιπη ποσότητα υγρών αποβλήτων θα οδηγείται στην εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ/Υ.

Η τροφοδοσία στους αντιδραστήρες θα γίνεται μέσω φορτωτή. Τα προδιαλεγμένα οργανικά αφενός και τα οργανικά των σύμμεικτων αφετέρου, θα εισέρχονται σε ξεχωριστούς αντιδραστήρες.

Το υλικό θα παραμένει στους αντιδραστήρες για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 14 ημερών.

Τα κύρια χαρακτηριστικά του συστήματος κομποστοποίησης θα είναι τα εξής:

- Το σύστημα κομποστοποίησης θα είναι πλήρως κλειστό ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία της υγείας των εργαζομένων αλλά και ο περιορισμός των οσμών που προκύπτουν κατά την ταχεία κομποστοποίηση.
- Οι χώροι κομποστοποίησης θα είναι εξοπλισμένοι με όλα τα απαραίτητα για τη λειτουργία τους συστήματα παρακολούθησης και λειτουργίας
- Η διάταξη του εξοπλισμού θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει απρόσκοπτη πρόσβαση για επιθεώρηση και συντήρησή του.

Η εξαγωγή του υλικού μετά το πέρας της διεργασίας θα γίνεται με φορτωτή. Το κομποστοποιημένο πλέον υλικό θα απομακρύνεται από τα κελιά κομποστοποίησης και θα οδηγείται στον χώρο ωρίμανσης, όπου και θα παραμένει για τουλάχιστον 30 ημέρες. Η ωρίμανση του υλικού θα πραγματοποιείται σε ανοιχτούς σωρούς, με ανά διαστήματα ανάδευση αυτών με μηχανικά μέσα.

✓ Μονάδα Ραφιναρίας



Μετά το στάδιο της ωρίμανσης το παραγόμενο compost οδηγείται στη μονάδα της ραφιναρίας, όπου γίνεται διαχωρισμός του από ξένες προσμίξεις (κυρίως γυαλί, σκληρά πλαστικά, χαλίκι, film πλαστικών).

Οι τεχνικές που χρησιμοποιούνται στη ραφιναρία για τον καθαρισμό του compost είναι οι εξής:

- **Περιστροφικό κόσκινο.** Μέσω του κόσκινου διαχωρίζεται το κλάσμα >20 mm προς ταφή στο Χ.Υ.Τ.Υ.
- **Βαρυμετρική τράπεζα.** Στην βαρυμετρική τράπεζα γίνεται απομάκρυνση αδρανών υλικών και άλλων λεπτόκοκκων προσμίξεων και γίνεται η τελική ανάκτηση του κλάσματος < 20 mm που αποτελεί το τελικό προϊόν. Το κλάσμα >20 mm οδηγείται στον Χ.Υ.Τ.Υ.

Τα προϊόντα της ραφιναρίας είναι τα εξής:

- Compost τύπου A - CLO
- Compost προδιαλεγμένων οργανικών
- Υπόλειμμα προς ταφή

Οι σχεδιαστικές παραδοχές της μονάδας της ραφιναρίας είναι οι εξής:

- Η ραφιναρία θα στεγάζεται εντός κλειστού κτιρίου
- Θα διασφαλίζεται επαρκής διαχωρισμός των εναπομεινάντων ξένων προσμίξεων από το κλάσμα των κομποστοποιημένων οργανικών.
- Θα υπάρχει επαρκής χώρος για την εναπόθεση των υπολειμμάτων μέχρι τη μεταφορά τους στο Χ.Υ.Τ.Υ.
- Ο χώρος θα είναι εξοπλισμένος με κατάλληλα συστήματα εξαερισμού, απαγωγής σκόνης και αιωρούμενων στερεών.
- Η διάταξη του εξοπλισμού θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζει απρόσκοπτη πρόσβαση για επιθεώρηση και συντήρησή του.

3.2. ΔΙΑΣΤΑΣΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΜΟΝΑΔΑΣ

Για το σχεδιασμό της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων (ΜΕΑ) θα ληφθούν υπόψη τα εξής:

- Απόφαση 214337 (02/11/2018) «Τροποποίηση της υπ. αριθ. 938/59677/11-08-2016 (ΑΔΑ: 7ΘΩ4ΟΡ1Φ-ΓΜ3) Απόφασης του Γενικού Γραμματέα ΑΔΠΔΕΙ για το έργο



«Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων (ΧΥΤΥ) 1^{ης} Γεωγραφικής Ενότητας Αιτωλοακαρνανίας, με προσθήκη Μονάδας Επεξεργασίας Αποβλήτων (ΜΕΑ) και Μονάδας Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων (ΜΕΒ)» στη θέση «Κοχλαστή» του Δ.Δ. Βλαχομάνδρας του Δήμου Ναυπακτίας, Π.Ε. Αιτωλοακαρνανίας, Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτ. Ελλάδας και Ιονίου».

- Απόφαση 938/59677 (11/08/2016) «Ανανέωση, Τροποποίηση και Αναδιατύπωση της υπ’ αριθ.3700/19-06-2002 Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων του Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) «Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) 1ης Γεωγραφικής Ενότητας Αιτωλοακαρνανίας, όπως τροποποιήθηκε με τις υπ’ αριθμ. 2795/42246/18-05-2010 και 3397/79012/15-04-2013 (ΑΔΑ: ΒΕΑ2ΟΡ1Φ-2ΕΚ) Αποφάσεις εντός του γηπέδου του ΧΥΤΑ 1ης Γ.Ε.Αιτωλοακαρνανίας, στη θέση «Κοχλαστή» του Δ.Δ. Βλαχομάνδρας του Δήμου Ναυπακτίας, Π.Ε.Αιτωλοακαρνανίας, Αποκεντρωμένης Διοίκησης Πελοποννήσου, Δυτ. Ελλάδας και Ιονίου»
- ΚΥΑ 114218/1997 «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων»
- ΦΕΚ 3339/2014 «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).
- Εγκεκριμένος Αναθεωρημένος Περιφερειακός Σχεδιασμός Απορριμμάτων Δυτικής Ελλάδας.

Η ΜΕΑ και ΜΕΒ θα αποτελούνται από τα εξής επιμέρους τμήματα επεξεργασίας:

- Υποδοχή ΑΣΑ και προδιαλεγμένων οργανικών
- Μηχανική Διαλογή ΑΣΑ
- Κομποστοποίηση/Ωρίμανση οργανικών ΑΣΑ
- Κομποστοποίηση/Ωρίμανση προδιαλεγμένων οργανικών
- Ραφιναρία
- Υποδοχή και τεμαχισμός πράσινων απορριμμάτων



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Υποδοχή και τεμαχισμός ογκωδών απορριμμάτων

Το έργο αφορά την κατασκευή εγκατάστασης επεξεργασίας ΑΣΑ δυναμικότητας 16.852 τόνων ετησίως, από τον συμβατικό κάδο συλλογής ΑΣΑ.

Επιπλέον, με βάση τον ΠΕΣΔΑ στη μονάδα προβλέπεται να εισέρχονται 6.245 tn/έτος προδιαλεγμένων βιοαποβλήτων και 758 tn/έτος ιλύς από ΕΕΛ.

Η μονάδα θα σχεδιαστεί να λειτουργεί 260 εργάσιμες ημέρες για υποδοχή, μηχανική επεξεργασία και ραφιναρία, ενώ το τμήμα της βιολογικής επεξεργασίας (κομποστοποίηση και ωρίμανση) θα λειτουργεί 365 ημέρες ανά έτος/ 24 ώρες ημερησίως.

Όλες οι διεργασίες, από την απλή φόρτωση και εκφόρτωση, έως και την μηχανική και βιολογική επεξεργασία των απορριμμάτων, θα πρέπει να στεγάζονται σε κλειστούς και στεγασμένους χώρους. Σε κάθε περίπτωση, οι προδιαγραφές του χώρου, ανάλογα με το σκοπό που αυτό εξυπηρετεί, θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ελαχιστοποίηση των επιπτώσεων στο περιβάλλοντα χώρο.

Στην είσοδο της μονάδας (ΜΕΑ και ΜΕΒ) θα μπορούν να γίνονται αποδεκτά σύμφωνα με τον ΕΚΑ οι κατηγορίες που παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 4: Κατηγοριοποίηση Αστικών Αποβλήτων με βάση τον Ε.Κ.Α.

Κωδικός ΕΚΑ			Περιγραφή
02			ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΓΕΩΡΓΙΑ, ΚΗΠΕΥΤΙΚΗ, ΥΔΑΤΟΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΑ, ΔΑΣΟΚΟΜΙΑ, ΘΗΡΑ ΚΑΙ ΑΛΙΕΙΑ, ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΤΡΟΦΙΜΩΝ
02	01		απόβλητα από γεωργία, κηπευτική, υδατοκαλλιέργεια, δασοκομία, θήρα και αλιεία
02	01	03	απόβλητα ιστών φυτών
02	01	07	απόβλητα από δασοκομία
02	03		απόβλητα από την προπαρασκευή και κατεργασία φρούτων, λαχανικών, δημητριακών, βρωσίμων ελαίων, κακάο, καφέ, τσαγιού και καπνού παραγωγή κονσερβών παραγωγή ζύμης και εκχυλισμάτων ζύμης, Προπαρασκευή και ζύμωση μελάσας
02	03	04	υλικά ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Κωδικός ΕΚΑ			Περιγραφή
02	06		απόβλητα από βιομηχανία αρτοποιίας και ζαχαροπλαστικής
02	06	01	υλικά ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία
02	07		απόβλητα από την παραγωγή αλκοολούχων και μη αλκοολούχων ποτών (εξαιρουμένων των καφέ, κακάο και τσαγιού)
02	07	01	απόβλητα από την πλύση, τον καθαρισμό και τη μηχανική αναγωγή πρώτων υλών
02	07	02	απόβλητα από την απόσταξη αλκοόλης
02	07	04	υλικά ακατάλληλα για κατανάλωση ή επεξεργασία
03			ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΗΝ ΚΑΤΕΡΓΑΣΙΑ ΞΥΛΟΥ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΑΡΑΓΩΓΗ ΤΑΜΠΛΑΔΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΠΛΩΝ, ΚΑΘΩΣ ΚΑΙ ΠΟΛΤΟΥ, ΧΑΡΤΙΟΥ ΚΑΙ ΧΑΡΤΟΝΙΟΥ
03	01		απόβλητα από την κατεργασία ξύλου και την παραγωγή ταμπλάδων και επίπλων
03	01	01	απόβλητα φλοιών και φελλών
03	01	05	πριονίδι, ξέσματα, αποκομμένα τεμάχια, κατάλοιπα ξυλείας, μοριοσανίδες και καπλαμάδες εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 03 0104
03	03		απόβλητα από την παραγωγή και κατεργασία πολτού, χαρτιού και χαρτονιών
03	03	01	απόβλητα φλοιού και ξύλου
03	03	08	απόβλητα από την επιλογή χαρτιού και χαρτονιών που προορίζονται για ανακύκλωση
04	02		απόβλητα από τη βιομηχανία υφαντουργίας
04	02	21	απόβλητα από μη κατεργασμένες υφαντουργικές ίνες
15			ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΣΥΣΚΕΥΑΣΙΕΣ- ΑΠΟΡΡΟΦΗΤΙΚΑ ΥΛΙΚΑ, ΥΦΑΣΜΑΤΑ ΣΚΟΥΠΙΣΜΑΤΟΣ, ΥΛΙΚΑ ΦΙΛΤΡΩΝ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΟΣ ΡΟΥΧΙΣΜΟΣ ΜΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΟΜΕΝΑ ΑΛΛΩΣ
15	01		συσσκευασία (περιλαμβανομένων ιδιαίτερας συλλεγέντων δημοτικών αποβλήτων συσκευασίας)
15	01	01	συσσκευασία από χαρτί και χαρτόνι
15	01	02	πλαστική συσκευασία
15	01	03	ξύλινη συσκευασία
15	01	04	μεταλλική συσκευασία



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Κωδικός ΕΚΑ			Περιγραφή
15	01	05	συνθετική συσκευασία
15	01	06	μεικτή συσκευασία
15	01	07	γυάλινη συσκευασία
15	01	09	συσκευασία από υφαντουργικές ύλες
15	02		απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός
15	02	03	απορροφητικά υλικά, υλικά φίλτρων, υφάσματα σκουπίσματος και προστατευτικός ρουχισμός άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 15 02 02
19			ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΤΙΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΚΤΟΣ ΣΗΜΕΙΟΥ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ ΚΑΙ ΤΗΝ ΠΡΟΕΤΟΙΜΑΣΙΑ ΥΔΑΤΟΣ ΠΡΟΟΡΙΖΟΜΕΝΟΥ ΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΘΡΩΠΟ ΚΑΙ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΗ ΧΡΗΣΗ
19	05		απόβλητα από την αερόβια επεξεργασία στερεών αποβλήτων
19	05	03	προϊόντα λιπασματοποίησης εκτός προδιαγραφών
19 (*)	08		απόβλητα από εγκαταστάσεις επεξεργασίας υγρών αποβλήτων μη προδιαγραφόμενα άλλως
19 (*)	08	05	λάσπες από την επεξεργασία αστικών λυμάτων
20			ΔΗΜΟΤΙΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ (ΟΙΚΙΑΚΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΟΜΟΙΑ ΑΠΟΒΛΗΤΑ ΑΠΟ ΕΜΠΟΡΙΚΕΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ, ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ ΚΑΙ ΙΔΡΥΜΑΤΑ), ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΩΝ ΜΕΡΩΝ ΧΩΡΙΣΤΑ ΣΥΛΛΕΓΕΝΤΩΝ
20	01		χωριστά συλλεγόμενα μέρη (εκτός από το σημείο 15 01)
20	01	01	χαρτιά και χαρτόνια
20	01	02	γυαλιά
20	01	08	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα κουζίνας και χώρων ενδιαιτήσης
20	01	10	ρούχα
20	01	11	υφάσματα
20	01	32	φάρμακα άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 31
20	01	34	μπαταρίες και συσσωρευτές άλλα από τα αναφερόμενα στο σημείο 20 01 33



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Κωδικός ΕΚΑ			Περιγραφή
20	01	36	απορριπτόμενος ηλεκτρικός και ηλεκτρονικός εξοπλισμός άλλος από τον αναφερόμενο στα σημεία 20 0121, 20 0123 και 20 0135
20	01	38	ξύλο εκτός εκείνων που περιλαμβάνονται στο σημείο 20 0137
20	01	39	πλαστικά
20	01	40	μέταλλα
20	01	41	απόβλητα από τον καθαρισμό καμινάδων
20	01	99	άλλα μέρη μη προδιαγραφόμενα άλλως
20	02		απόβλητα κήπων και πάρκων (περιλαμβάνονται απόβλητα νεκροταφείων)
20	02	01	βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20	02	02	χώματα και πέτρες
20	02	03	άλλα μη βιοαποικοδομήσιμα απόβλητα
20	03		άλλα δημοτικά απόβλητα
20	03	01	ανάμεικτα δημοτικά απόβλητα
20	03	02	απόβλητα από αγορές
20	03	03	υπολείμματα από τον καθαρισμό δρόμων
20	03	04	λάσπη σηπτικής δεξαμενής
20	03	06	απόβλητα από τον καθαρισμό λυμάτων
20	03	07	ογκώδη απόβλητα
20	03	99	δημοτικά απόβλητα μη προδιαγραφόμενα άλλως

(*) Μελλοντική πρόβλεψη



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Πίνακας 5: Παράμετροι σχεδιασμού ΜΕΑ για ΑΣΑ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΕΑ ΓΙΑ ΑΣΑ		
ΑΣΑ	16.852	tn/yr
Ημέρες/έτος	260	d/yr
Ημερήσια δυναμικότητα	64,82	tn/d
Ώρες βάρδιας /ημέρα	8	hr
Ώρες λειτουργίας /ημέρα	7,5	hr
Ώρες λειτουργίας ανά έτος	1950	hr
Συντελεστής διαθεσιμότητας	85	%
Ωριαία δυναμικότητα	10,2	tn/hr

Η ποιοτική σύνθεση των απορριμμάτων βασίστηκε στον Αναθεωρημένο ΠΕΣΔΑ Δυτικής Ελλάδας. Η κατά μέσο όρο ποιοτική σύνθεση των απορριμμάτων συνοψίζεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Πίνακας 6: Σύσταση ΑΣΑ στην περιοχή μελέτης

ΚΛΑΣΜΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ	(%)
ΟΡΓΑΝΙΚΑ	46,53%
ΧΑΡΤΙ	23,83%
ΠΛΑΣΤΙΚΟ	9,35%
ΜΕΤΑΛΛΑ	4,30%
ΓΥΑΛΙ	5,00%
ΔΕΥΛ	1,50%
ΑΔΡΑΝΗ - ΔΙΑΦΟΡΑ	5,84%
ΛΟΙΠΑ ΑΝΑΚΤΗΣΙΜΑ	3,65%
Σύνολο	100,0%

Πίνακας 7: Παράμετροι σχεδιασμού Μονάδας Κομποστοποίησης Προδιαλεγμένων Βιοαποβλήτων

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΡΟΔΙΑΛΕΓΜΕΝΩΝ ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ	
Εβδομάδες λειτουργίας ετησίως	52 week/y
Ημέρες λειτουργίας βιολογικής επεξεργασίας εβδομαδιαίως	7 d/week
Ημέρες λειτουργίας βιολογικής επεξεργασίας ετησίως	365 d/y
Ημέρες λειτουργίας Μηχανικής προεπεξεργασίας ετησίως	260 d/y
Βάρδιες Μηχανικής προεπεξεργασίας	1
Ώρες βάρδιας Μηχανικής προεπεξεργασίας /ημέρα	8 hr
Ώρες λειτουργίας Μηχανικής προεπεξεργασίας ανά βάρδια	8 h/shift



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Ώρες λειτουργίας βιολογικής επεξεργασίας ανά ημέρα	24 h/d
Προδιαλεγμένα οργανικά	6.245 tn/yr
Ημερήσια δυναμικότητα Μηχανικής προεπεξεργασίας	24,02 tn/d
Συντελεστής διαθεσιμότητας	85 %
Ωριαία δυναμικότητα	3,77 tn/hr

Πίνακας 8: Σύσταση Προδιαλεγμένων Βιοαποβλήτων

ΚΛΑΣΜΑ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ	(%)
ΟΡΓΑΝΙΚΑ	90,0%
ΠΡΟΣΜΙΞΕΙΣ	10,0%
Σύνολο	100,0%

Μαζί με τα προδιαλεγμένα υπολογίζεται ότι θα εισέρχονται με την ΔσΠ και πρασινα τα οποία θα συλλέγονται με διαφορετικό δίκτυο.

Η εκτιμώμενη ποσότητα που θα εισέρχεται στην εγκατάσταση είναι περίπου 3.120 tons/yr πράσινα- κλαδιά.

Πίνακας 9: Αερόβια Επεξεργασία (Κομποστοποίηση) - Ωρίμανση

ΕΤΗΣΙΕΣ ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	365 d/year
ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ / ΗΜΕΡΑ	24 h/day

Πίνακας 10: Μονάδα Ραφιναρίας

ΕΤΗΣΙΕΣ ΗΜΕΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	260 d/year
ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ / ΗΜΕΡΑ	7,5 h/day

Η διαστασιολόγηση των γραμμών επεξεργασίας καθώς και της κομποστοποίησης – ωρίμανσης θα υπολογιστεί από το ισοζύγιο του κάθε διαγωνιζόμενου σύμφωνα με τα δεδομένα σχεδιασμού των παραπάνω πινάκων.

Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να λάβει υπόψιν του και να χωροθετήσει ένα επιπλέον κελί στην μονάδα κομποστοποίησης και να γίνει πρόβλεψη στην ωρίμανση, ώστε η μονάδα να έχει τη δυνατότητα μελλοντικά να διαχειρίζεται και πιθανή εισερχόμενη λυματολάσπη (ιλύ) από ΕΕΛ.



3.3. ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗ ΠΡΟΪΟΝΤΩΝ

Η διαστασιολόγηση των απαιτούμενων χώρων θα γίνει με την παραδοχή πώς ο χώρος προσωρινής αποθήκευσης θα επαρκεί ώστε τα υλικά να διοχετεύονται στην αγορά κάθε Παρασκευή, δηλαδή μία φορά την εβδομάδα.

3.4. ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΩΡΟΥ Μ.Ε.Α. – Μ.Ε.Β.

Περιγραφή γενικής διάταξης Μ.Ε.Α. – Μ.Ε.Β.

Συγκεντρωτικά, οι κυριότερες εγκαταστάσεις και τα έργα υποδομής για τη μονάδα είναι οι εξής:

- | | |
|--|---|
| • Πύλη εισόδου (υφιστάμενη) | • Χώρος στάθμευσης οχημάτων και αυτοκινήτων Ι.Χ. (υφιστάμενός και νέος) |
| • Κτίριο διοίκησης-ελέγχου (υφιστάμενο) | • Περιμετρική δένδροφύτευση (υφιστάμενη και νέα) |
| • Γεφυροπλάστιγγα (υφιστάμενη) | • Αντιπυρική ζώνη (υφιστάμενη και νέα) |
| • Χώρος αναμονής αποριμματοφόρων (υφιστάμενος) | • Περίφραξη (υφιστάμενη και νέα) |
| • Υπόστεγο συντήρησης οχημάτων-Αποθήκη υλικών (υφιστάμενο). | • Εσωτερική οδοποιία (υφιστάμενη και νέα) |
| • Κτίριο Υποδοχής και Μηχανικής Διαλογής (νέο) | • Έργα Διαχείρισης Ομβρίων (υφιστάμενα και νέα) |
| • Μονάδα κομποστοποίησης (νέα) | • Δίκτυο Ύδρευσης (υφιστάμενο και νέο) |
| • Μονάδα Ωρίμανσης (νέα) | • Δίκτυο Αποχέτευσης (υφιστάμενο και νέο) |
| • Μονάδα (Κτίριο) Ραφιναρίας (νέα) | • Δίκτυο Πυρόσβεσης (υφιστάμενο και νέο) |
| • Χώρος αποθήκευσης κόμποστ (νέος) | • Δίκτυο Άρδευσης (υφιστάμενο και νέο) |
| • Εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων και δεξαμενή εξισορρόπησης στραγγισμάτων. (αναβάθμιση/επέκταση υφιστάμενης) | • Δίκτυο Νερού Διεργασίας (υφιστάμενο και νέο) |



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Δίκτυο Εξωτερικού Φωτισμού
(υφιστάμενο και νέο)
- Δίκτυο Παρακολούθησης -
Τηλεελέγχου (υφιστάμενο και νέο)



4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΧΥΤΥ

Για την εξυπηρέτηση των αναγκών του συνολικού έργου, θα πρέπει εντός της διατιθέμενης οικοπεδικής έκτασης της Ο.Ε.Δ.Α. να επεκταθεί ο υφιστάμενος Χώρος Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων, ώστε να μπορεί να δέχεται τα υπολλείματα που θα προκύπτουν από τη λειτουργία της Μονάδας Επεξεργασίας Απορριμμάτων και της Μονάδας Κομποστοποίησης Προδιαλεγμένων Βιοαποβλήτων που χωροθετούνται εντός της Ο.Ε.Δ.Α.

Ο Χώρος Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ), ο οποίος βρίσκεται στη θέση «Κοχλαστή» του Δ.Δ. Βλαχομάνδρας, του Δήμου Ναυπακτίας, Ν. Αιτ/νίας, καταλαμβάνει έκταση 73 στρ. περίπου και περιλαμβάνει δύο επί μέρους κύτταρα το κύτταρο Κ1 στα Ν. του χώρου και το κύτταρο Κ2 στα Β.

Για το πρώτο κύτταρο, Κ1:

- έχει έκταση 11 στρ. περίπου.
- διαθέτει σύστημα παραγωγής βιοαερίου με 6 φρεάτια.
- διαθέτει ξεχωριστό σύστημα συλλογής ομβρίων και ξεχωριστό σύστημα συλλογής στραγγισμάτων από το κύτταρο Κ2.

Η επιφάνεια που καλύπτει η Φάση Α, χωρίζεται σε δύο κύτταρα εκμετάλλευσης με ένα διαχωριστικό εσωτερικό ανάχωμα.

Για το δεύτερο κύτταρο, Κ2:

- έχει έκταση 8,8 στρ. περίπου.
- διαθέτει ξεχωριστό σύστημα συλλογής ομβρίων και ξεχωριστό σύστημα συλλογής στραγγισμάτων από το κύτταρο Κ1.

Έχει κατασκευαστεί περιμετρική περίφραξη, ώστε να εξασφαλίζεται η οριοθέτηση της ιδιοκτησίας του χώρου. Περιμετρικά του γηπέδου του ΧΥΤΑ και εκτός της περίφραξης υπάρχει αγροτικός δρόμος πυρόσβεσης. Στην εσωτερική οδοποιία έχουν φυτευθεί φυτά ταχυαυξή (πεύκα κλπ) τα οποία ποτίζονται με σύστημα στάγδην άρδευσης. Τα στραγγίσματα μέσω συστήματος συλλογής στραγγιδίων οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου του Βιολογικού Καθαρισμού.

Ειδικότερα, τα υφιστάμενα έργα της Φάσης Α (κύτταρο Κ1 και Κ2) του ΧΥΤΑ με τα συνοδά έργα υποδομής περιλαμβάνουν:

- Είσοδο – ζυγιστήριο – οικίσκο – συνεργείο.



- Περίφραξη – Περιμετρική οδοποιία – Διευθέτηση ανάντη επιφανειακών απορροών (από το ΒΑ πρανές).
- Κατασκευασμένο κύτταρο Κ1 (στεγανωμένος πυθμένας και πρανή).
- Δίκτυο συλλογής στραγγισμάτων κυττάρου Κ1 και αγωγός εξαγωγής.
- Φρεάτιο επίσκεψης αγωγού εξαγωγής στραγγισμάτων στο βαθύτερο σημείο του πυθμένα του κυττάρου Κ1.
- Κατασκευασμένο κύτταρο Κ2 (στεγανωμένος πυθμένας και πρανή).
- Δίκτυο συλλογής στραγγισμάτων κυττάρου Κ2 και αγωγός εξαγωγής.
- Φρεάτιο επίσκεψης αγωγού εξαγωγής στραγγισμάτων στο βαθύτερο σημείο του πυθμένα του κυττάρου Κ2.
- Δεξαμενή συγκέντρωσης στραγγισμάτων.
- Εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων.
- Διαχείριση βιαερίου με 6 κατασκευασμένα και εν λειτουργία φρεάτια εκτόνωσης και πυρσό καύσης.
- Έχει γίνει μερική δενδροφύτευση στην εσωτερική οδοποιία του στο όριο ανάπτυξης του 2^{ου} κυττάρου.
- Υφίστανται δύο αντιπυρικές ζώνες (ανατολικά) πλάτους τουλάχιστον 5 μέτρων η κάθε μία, σε αναβαθμό. Επιπλέον αντιπυρική ζώνη αποτελεί και ο υφιστάμενος αγροτικός δρόμος, περιμετρικά του ΧΥΤΑ, κυμαινόμενου πλάτους από 6 έως 8 μέτρα

Ρητά διευκρινίζεται ότι τα παραπάνω δεδομένα, καθώς και τα δεδομένα που δίνονται στην συνέχεια για τον υφιστάμενο ΧΥΤΑ θα πρέπει να επαληθευθούν από επιτόπια επίσκεψη των διαγνοζομένων και να χρησιμοποιηθούν στον σχεδιασμό του με αποκλειστικά δική του ευθύνη.

4.1. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΣΤΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΑ ΚΥΤΤΑΡΑ Κ1 ΚΑΙ Κ2

Το κατασκευασθέν σύστημα στεγάνωσης του πυθμένα και των πρανών του ΧΥΤΑ στα υφιστάμενα κύτταρα Κ1 και Κ2 περιγράφεται κατωτέρω.

➤ Στεγανοποιητικό σύστημα 1.



Στην λεκάνη απόθεσης και στα πρανή με κλίση μικρότερη ή ίση με 1:3 (κ:ο) εφαρμόζεται η παρακάτω μέθοδος στεγανοποίησης και αποστράγγισης, η οποία αποτελείται από κάτω προς τα πάνω από τις εξής στρώσεις:

- Στρώση Υπόβασης από εδαφικό υλικό, πάχους 15cm.
- Τεχνητός Γεωλογικός Φραγμός από συμπυκνωμένο αργιλικό υλικό $k \leq 10^{-9}$ m/sec, πάχους 50cm.
- Γεωμεμβράνη HDPE τραχεία, πάχους 1,5mm.
- Γεώφασμα προστασίας 500 gr/m².
- Στρώση προστασίας από άμμο 10cm.
- Στρώση αποστράγγισης από χαλίκι 50cm.
- Γεώφασμα διαχωρισμού 200 gr/m².

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ - ΠΡΑΝΩΝ

(Στεγανοποιητικό σύστημα 1)

1,25 m

➤ Στεγανοποιητικό σύστημα 2

Η κανονική ζώνη αποστράγγισης από χαλίκι που προτείνεται στην παραπάνω μέθοδο στεγάνωσης δεν έχει την ίδια ευστάθεια, στα περιμετρικά πρανή της λεκάνης απόθεσης με κλίσεις μεγαλύτερες από 33%. Για το λόγο αυτό στα πρανή της λεκάνης με πιο έντονη κλίση (1:2) τοποθετείται γεωσυνθετικό στραγγιστήριο.

Αναλυτικότερα στα πρανή με κλίση >1:3 (κ:ο) εφαρμόζεται η παρακάτω μέθοδος στεγανοποίησης και αποστράγγισης, η οποία αποτελείται από κάτω προς τα πάνω από τις εξής στρώσεις:

- Στρώση Υπόβασης από εδαφικό υλικό, πάχους 15cm.
- Συμπιεσμένο εδαφικό υλικό, πάχους 50cm.
- Γεωσυνθετικός Αργιλικός Φραγμός (GCL) με υδραυλική αγωγιμότητα $k \leq 5 \cdot 10^{-12}$ m/sec.
- Γεωμεμβράνη HDPE τραχεία, πάχους 1,5mm.
- Γεώφασμα προστασίας 500 gr/m².
- Στρώση αποστράγγισης από Γεωσυνθετικό Στραγγιστήριο.
- Γεώφασμα διαχωρισμού 200 gr/m².

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΠΑΧΟΣ ΣΤΕΓΑΝΩΣΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ - ΠΡΑΝΩΝ

(Στεγανοποιητικό σύστημα 2)

0,65 m

4.2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΙΗΘΗΜΑΤΩΝ

Το κατασκευασμένο αποστραγγιστικό δίκτυο περιλαμβάνει:

1. Την αποστραγγιστική στρώση
2. Το δίκτυο συλλογής κάθε κυττάρου
3. Το δίκτυο διοχέτευσης στραγγισμάτων στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (ΕΕΣ).

Η αποστραγγιστική στρώση στον πυθμένα αποτελείται από αδρόκκοκα υλικά, με μέγεθος κόκκων 16-32 mm και έχει πάχος 50 cm, για την παροχέτευση των στραγγισμάτων στους αποστραγγιστικούς αγωγούς. Σημειώνεται ότι η παραπάνω στρώση είναι κατασκευασμένη μόνο στον πυθμένα. Στα πρανή η αποστράγγιση γίνεται από αποστραγγιστικό γεωδίκτυο.

Στο εσωτερικό της αποστραγγιστικής στρώσης εγκιβωτίζεται σε τάφρους το δίκτυο των αποστραγγιστικών αγωγών. Η αποστράγγιση στον πυθμένα γίνεται από δίκτυο διάτρητων αγωγών έως το υφιστάμενο φρεάτιο σύνδεσης με το υφιστάμενο αποστραγγιστικό δίκτυο αγωγών συλλογής στραγγισμάτων. Η αποστράγγιση της υπόλοιπης λεκάνης γίνεται με γεωσυνθετικό στραγγιστήριο (γεωδίκτυο), υδραυλικά ισοδύναμο με τη στρώση αποστράγγισης από χαλίκι πάχους 30cm.

Ο έλεγχος και η πιθανή απόφραξη του δικτύου συλλογής επιτυγχάνεται με την προέκταση των κεντρικών αγωγών συλλογής στραγγισμάτων μέχρι την περιμετρική ζώνη της λεκάνης, ώστε να είναι επισκέψιμοι. Η μέθοδος καθαρισμού που εφαρμόζεται είναι με τη χρήση υψηλής πίεσης νερού – jetting – που αποτελεί μια από τις αποτελεσματικότερες τεχνικές.

Το δίκτυο συλλογής αποτελείται από κεντρικό αγωγό μεταφοράς Φ315, HDPE. Επιπρόσθετα, πέραν του κεντρικού αγωγού συλλογής/ μεταφοράς είναι τοποθετημένοι συλλεκτήριοι αγωγοί Φ200, HDPE στα πρανή που καταλήγουν στον αγωγό μεταφοράς. Τα στραγγίσματα οδηγούνται στην υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας.

4.3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΣΤΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

Στην Ε.Ε.Σ. του ΧΥΤΑ Ναυπάκτου, η οποία έχει ήδη κατασκευαστεί και λειτουργεί, το στάδιο επεξεργασίας αποτελείται από (α) ένα σύστημα ενεργούς ιλύος εναλλασσόμενων κύκλων



λειτουργίας (SBR –SequencingBatchReactors), με στόχο τη βιολογική επεξεργασία και από (β) ένα σύστημα απομάκρυνσης βαρέων μετάλλων.

ΚΡΙΤΗΡΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Σ.:

Τα κύρια κριτήρια σχεδιασμού της Ε.Ε.Σ. του ΧΥΤΑ Ναυπάκτου ήταν:

- Τα χαρακτηριστικά των προς επεξεργασία στραγγισμάτων.
- Η επίτευξη της απαιτούμενης ποιότητας εκροής.
- Η επιτυχής αντιμετώπιση των φορτίων που δέχεται η εγκατάσταση (υδραυλικών και οργανικών).
- Η απλότητα λειτουργίας.
- Οι μικρές απαιτήσεις σε προσωπικό.
- Η δυνατότητα προσαρμογής του κατά τη διαχρονική μεταβολή της ποιότητας των στραγγιδίων.
- Η εξασφάλιση της απρόσκοπτης λειτουργίας του καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του ΧΥΤΑ, αλλά και στη φάση αποκατάστασης του.

Η υφιστάμενη Ε.Ε.Σ. αποτελείται από τις ακόλουθες επιμέρους μονάδες:

- Φρεάτιο εισόδου
- Αντλιοστάσιο ανεπεξέργαστων στραγγιδίων
- Δεξαμενή εξισορρόπησης –τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας.
- Δεξαμενή εναλλασσόμενων κύκλων λειτουργίας (SBR).
- Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος.
- Αντλιοστάσιο ιλύος.
- Δεξαμενή ανάμιξης-αερισμού.
- Δεξαμενή χημικής κατακρίμνησης βαρέων μετάλλων.
- Κτήριο εξυπηρέτησης ΕΕΣ.
- Μονάδα αντίστροφης όσμωσης

Στο κτήριο διοίκησης του ΧΥΤΑ έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί μέσω Η/Υ, το λογισμικό **SIMATICWinCCflexible 2007**, της εταιρίας SIEMENS, για την online παρακολούθηση και ρύθμιση της λειτουργίας της Ε.Ε.Σ.



Σύμφωνα με το σχεδιασμό στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων καταλήγει ο αγωγός συλλογής των παραγόμενων στο ΧΥΤΑ , ευρύτερης περιοχής Ναύπακτου, στραγγιδίων. Εντός του αντλιοστασίου είναι τοποθετημένη μια υποβρύχια αντλία με την λειτουργία της οποίας τα ανεπεξέργαστα στραγγίδια οδηγούνται στην παράπλευρη δεξαμενή εξισορρόπησης – τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας.

Η δεξαμενή είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα ωφέλιμου όγκου ο οποίος εξασφαλίζει χρόνο παραμονής των στραγγιδίων πολύ μεγαλύτερο των δύο ημερών με βάση την ημερήσια ποσότητα των στραγγιδίων.

Εντός της δεξαμενής εξισορρόπησης είναι εγκαταστημένος ένας υποβρύχιος αναδευτήρας και μια υποβρύχια αντλία. Πριν τη λειτουργία της υποβρύχιας αντλίας τίθεται σε λειτουργία ο υποβρύχιος αναδευτήρας για την ανάμιξη των περιεχομένων της δεξαμενής στερεών που ενδεχομένως έχουν επικαθίσει στον πυθμένα της δεξαμενής.

Για την αποφυγή της αναχαίτισης των βιολογικών διεργασιών εντός της βιολογικής βαθμίδας, τα ανεπεξέργαστα στραγγίδια οδηγούνται μέσω της υποβρύχιας αντλίας από την δεξαμενή εξισορρόπησης στην μονάδα απομάκρυνσης βαρέων μετάλλων, αποτελούμενη από μια δεξαμενή αερισμού και μια δεξαμενή κατακρήμνισης.

Στη δεξαμενή ανάμιξης-αερισμού η οποία φέρει σύστημα διάχυσης λεπτής φυσαλίδας λαμβάνει μέρος η οξειδωση των βαρέων μετάλλων, από όπου οδηγούνται με βαρύτητα στη δεξαμενή κατακρήμνισης, όπου σε συνθήκες ηρεμίας λαμβάνει χώρα η καθίζηση των βαρέων μετάλλων. Η λάσπη των βαρέων μετάλλων θα διατίθεται σύμφωνα με τους όρους της άδειας.

Τα επεξεργασμένα στραγγίδια οδηγούνται από την δεξαμενή χημικής κατακρήμνισης με βαρύτητα στη δεξαμενή SBR. Στη δεξαμενή SBR γίνεται στο βαθμό που απαιτείται η προσθήκη διαλύματος ένυδρου φωσφορικού νατρίου για την ρύθμιση της απαιτούμενης για την επιτέλεση των βιολογικών διεργασιών αναλογίας οργανικού άνθρακα/θρεπτικών. Επίσης πραγματοποιείται όταν απαιτείται προσθήκη διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH) για την εξασφάλιση επαρκούς για την επιτέλεση των βιολογικών διεργασιών αλκαλικότητας, με βάση της ενδείξεις του εγκατεστημένου εντός της δεξαμενής SBR οργάνου μέτρησης του pH.

Η δεξαμενή αερισμού έχει και το ρόλο δεξαμενής καθίζησης με πρόβλεψη επαρκούς όγκου για την καθίζηση της ενεργούς ιλύος.

Η λειτουργία του συστήματος πραγματοποιείται με την επιβολή διακριτών χρονικά φάσεων. Ένας πλήρης κύκλος διεργασιών πραγματοποιείται σε διάρκεια 24 ωρών και αποτελείται από τα ακόλουθα στάδια:



- Φάση πλήρωσης διάρκειας 1 ώρας κατά την οποία πραγματοποιείται η πλήρωση της δεξαμενής SBR με στραγγίδια.
- Φάση αντιδράσεων διάρκειας 21 ωρών. Κατά την διάρκεια της φάσης των αντιδράσεων οι φάσεις ανάμιξης και αερισμού λειτουργούν εναλλάξ για χρονικό διάστημα 1 ώρας . Κατά την φάση ανάμιξης σταματάει ο αερισμός και μπαίνει σε λειτουργία υποβρύχιος αναδευτήρας με στόχο την επιβολή ανοξικών συνθηκών για την επιτέλεση της διεργασίας της απονιτροποίησης. *Ο αναδευτήρας τίθεται σε λειτουργία κατά την έναρξη της φάσης πλήρωσης και μέχρι το πέρας κάθε ανοξικής φάσης.* Κατά τη φάση αερισμού τίθεται σε λειτουργία το σύστημα αερισμού ενώ ταυτόχρονα παύει η λειτουργία του αναδευτήρα με στόχο την επιβολή αερόβιων συνθηκών για την ολοκλήρωση των βιολογικών συνθηκών απομάκρυνσης του οργανικού άνθρακα και την επιτέλεση της διεργασίας της νιτροποίησης. Ο απαιτούμενος για την πραγματοποίηση των βιολογικών διεργασιών αέρας διοχετεύεται στην δεξαμενή SBR με τη βοήθεια συστήματος διάχυσης λεπτής φυσαλίδας (70 διαχυτήρες) και φυσητήρα.
- Φάση καθίζησης διάρκειας 1ώρας. Κατά τη φάση της καθίζησης σταματάει η λειτουργία του συστήματος αερισμού όσο και του συστήματος ανάμιξης και λαμβάνει χώρα η διαύγαση των επεξεργασμένων από την στερεά φάση καθώς και η καθίζηση και η συμπίκνωση της.
- Φάση εκκένωσης διάρκειας 1 ώρας. Στη φάση εκκένωσης τα διαυγασμένα στραγγίδια οδηγούνται με βαρύτητα στη δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων στραγγιδίων με τη λειτουργία μιας ηλεκτρονικής δικλείδας. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται η άντληση της περίσσειας ιλύος προς τη δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος.

Σύμφωνα με τη μελέτη της Ε.Ε.Σ. η παραγόμενη βιολογική ιλύς προβλέπεται να οδηγείται με άντληση, από την δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος, σε παρακείμενη διάταξη σακόφιλτρων και από εκεί να διατεθεί στο απορριμματικό ανάγλυφο του ΧΥΤΑ. Η δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος είναι αεριζόμενη. Ο απαιτούμενος αερισμός παρέχεται μέσω συστήματος φυσητήρων και διαχυτήρων λεπτής φυσαλίδας.

Τα επεξεργασμένα στραγγίδια συλλέγονται στην δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων στραγγιδίων η οποία είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα και έχει ωφέλιμο όγκο, ο οποίος εξασφαλίζει χρόνο παραμονής των επεξεργασμένων στραγγιδίων πολύ μεγαλύτερο από τρεις ημέρες (με βάση την ημερήσια ποσότητα παραγόμενων στραγγιδίων). Εντός της δεξαμενής αποθήκευσης επεξεργασμένων στραγγιδίων είναι εγκατεστημένες δύο υποβρύχιες αντλίες (η



μία εφεδρική) με την εναλλασσόμενη λειτουργία των οποίων τα επεξεργασμένα στραγγίδια επανακυκλοφορούν προς το απορριμματικό ανάγλυφο. Η διάχυση των επεξεργασμένων στραγγιδίων γίνεται με ροή χαμηλής πίεσης σύμφωνα με τους όρους άδειας.

Για την εξυπηρέτηση της εγκατάστασης επεξεργασίας έχει κατασκευαστεί κτήριο επιφάνειας 95,90 m² το οποίο αποτελείται από δύο ανεξάρτητους χώρους:

1. Το χώρο που εγκαθίστανται οι δεξαμενές αποθήκευσης, οι δεξαμενές αποθήκευσης των διαλυμάτων του ένυδρου φωσφορικού νατρίου και του NaOH και οι αντίστοιχες δοσομετρικές αντλίες.
2. Το χώρο φυσητήρων (της δεξαμενής SBR και της δεξαμενής αποθήκευσης περίσσειας ιλύος). Στον ίδιο χώρο είναι εγκατεστημένος ο ηλεκτρικός πίνακας, ο πίνακας αυτοματισμού καθώς και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Επειδή το αρχικό σύστημα συγκέντρωσης στραγγισμάτων (δεξαμενή διαστάσεων 3,8 x 5,6 x 5.0 = 106 m³) δεν κάλυπτε την περίπτωση βροχόπτωσης υψηλής έντασης κατασκευάστηκε μια νέα διθάλαμη δεξαμενή αποθήκευσης - εξισορρόπησης για τα στραγγίσματα, που επαρκεί για στραγγίσματα 3 ημερών σε κάθε περίπτωση συμπεριλαμβανομένης και της μέγιστης βροχόπτωσης 24h την πρώτη από τις τρεις ημέρες.

Η δεξαμενή έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- | | |
|--|---------------------|
| • Αριθμός διαμερισμάτων: | 2 |
| • Μήκος διαμερισμάτων: | 16.40 m |
| • Πλάτος διαμερισμάτων: | 7.55 m |
| • Βάθος υγρών δεξαμενής: | 4,53 m |
| • Ωφέλιμος όγκος διαμερίσματος: | 561 m ³ |
| • Συνολικός ωφέλιμος όγκος νέας δεξαμενής: | 1122 m ³ |

Συνεπώς, ο συνολικός όγκος των δεξαμενών εξισορρόπησης (αρχική + νέας) ανέρχεται σε 106 + 1.122 = 1228 m³.

4.4. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Για το βιοαέριο που εκλύεται από τη ζύμωση των απορριμμάτων κατά τη διάρκεια λειτουργίας του ΧΥΤΑ έχει προβλεφθεί ένα κατακόρυφο δίκτυο άντλησης από φρεάτια μέσα στο σώμα των απορριμμάτων, αποτελούμενο από διάτρητους αγωγούς πολυαιθυλενίου. Το παραγόμενο βιοαέριο στο σώμα του ΧΥΤΑ αντλείται και καίγεται στον πυρσό καύσης που είναι



τοποθετημένος κοντά στο νότιο-νοτιοδυτικό όριο του κυττάρου K2. Το βιοαέριο απελευθερώνεται από τα συμπυκνώματά του σε ειδικά για αυτό το σκοπό κατασκευασμένα φρεάτια και φτάνει στον πυρσό καύσης, όπου και καίγεται σε τέλεια καύση, με αποτέλεσμα να μην παράγεται μόλυνση της ατμόσφαιρας από την έκλυση διοξινών.

Πιο συγκεκριμένα:

- Προβλέπονται συνολικά 7 και 8 αντίστοιχα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης βιοαερίου για τα κύτταρα K1 και K2. Τα φρεάτια κατασκευάζονται καθ' ύψος ακολουθώντας την ανάπτυξη του απορριμματού αναγλύφου.
- Στο δίκτυο μεταφοράς του βιοαερίου από τα κατακόρυφα φρεάτια βιοαερίου του τοποθετούνται συνολικά 7 και 8 αντίστοιχα διατάξεις απομάκρυνσης συμπυκνωμάτων για τα κύτταρα K1 και K2.
- Τα **κατακόρυφα φρεάτια** άντλησης του Χ.Υ.Τ.Α. είναι **Φ500** και θα σωληνωθούν με αγωγούς **HDPE, Φ200, 10atm, διάτρητους**.
- Το **δίκτυο μεταφοράς** που συνδέει τα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης βιοαερίου με το φρεάτιο συλλογής και ελέγχου αποτελείται αγωγούς **αδιάτρητους, HDPE, Φ110 10atm**.
- Προβλέπεται 1 φρεάτιο συλλογής και ελέγχου βιοαερίου. Ο αγωγός που οδηγεί το συλλεχθέν βιοαέριο στη μονάδα άντλησης και καύσης είναι **αδιάτρητος, HDPE 10 atm με διάμετρο Φ125**.
- Η μέγιστη τιμή απωλειών πίεσης στο κατακόρυφο δίκτυο ανέρχεται σε 36,84 mbar, η οποία πρέπει να υπερκαλύπτεται από τη μονάδα άντλησης και καύσης.
- Το βιοαέριο οδηγείται στην υφιστάμενη μονάδα άντλησης και καύσης δυναμικότητα 350 m³/hr.

Ο έλεγχος του βιοαερίου πραγματοποιείται μηνιαίως με φορητό αναλυτή μέσα στο σώμα των απορριμμάτων από τα φρεάτια συλλογής του βιοαερίου.

➤ Χαρακτηριστικά αναλυτή:

Χρησιμοποιείται φορητός αναλυτής αερίων (του οίκου GAW DATA UK LMSx) ο οποίος περιλαμβάνει πλήρως ψηφιακό ελεγχόμενο εσωτερικό μικροϋπολογιστή και φορητό σύστημα μέτρησης και καταγραφής συγκέντρωσης αερίων. Διαθέτει ψηφιακή οθόνη, ενσωματωμένη αντλία δειγματοληψίας με παροχή 300 ml/min και ενσωματωμένο σύστημα data logger για την καταγραφή των μετρήσεων. Διαθέτει ρυθμιζόμενα όρια συναγερμού. Λειτουργεί με εσωτερική επαναφορτιζόμενη μπαταρία ικανή να το τροφοδοτεί για 12 ώρες λειτουργίας.



4.5. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΝΕΟΥ ΚΥΤΤΑΡΟΥ Κ3.

Τα έργα επέκτασης του ΧΥΤΑ Ναυπάκτου αφορούν σε νέο προβλεπόμενο κύτταρο Κ3, το οποίο όμως πια προβλέπεται να λειτουργήσει ως ΧΥΤΥ (Κ3), σε κατάντη συνέχεια των υφισταμένων κυττάρων Κ1 και Κ2, συμπεριλαμβανομένων των έργων επέκτασης της στεγάνωσης, των δικτύων συλλογής διηθημάτων και βιοαερίου, την κατασκευή έργων διευθέτησης ομβρίων και την κατασκευή νέας περιμετρικής οδοποιίας.

Πιο συγκεκριμένα, τα έργα επέκτασης του ΧΥΤ περιλαμβάνουν:

1. Τις απαραίτητες εκσκαφές και επιχώσεις για την διαμόρφωση του πυθμένα του κυττάρου Κ3. Μέρος των εκσκαφών θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή των πρανών του νέου κυττάρου Κ3, συμπεριλαμβανομένου και του νέου μετωπικού αναχώματος στα κατάντη του κυττάρου Κ3 και την διαμόρφωση του διαχωριστικού αναχώματος μεταξύ των κυττάρων 1 και 3. Η κατασκευή αναχώματος του κυττάρου Κ3 θα πραγματοποιηθεί με ενισχυμένη γη με κλίση 2:3 (υ:β) προς το φυσικό έδαφος και πλάτωμα στο φρύδι του πρανούς πλάτους τουλάχιστον 6m για την κίνηση των οχημάτων σε αυτό.
2. Κατασκευή κυττάρου Κ3– διαμόρφωση πυθμένα.
3. Στεγάνωση διαμορφωμένου πυθμένα κυττάρου Κ3. Τοποθέτηση συλλεκτηρίων αγωγών στραγγισμάτων στο κύτταρο Κ3 και κεντρικού αγωγού μεταφοράς και σύνδεσή του με την υφιστάμενη δεξαμενή συλλογής διηθημάτων (τα έργα επεξεργασίας περιγράφονται σε αντίστοιχη παράγραφο).

Στο ΧΥΤΥ θα καταλήγουν ότι απορρίπτεται από την παρακείμενη ΜΕΑ και ΜΕΒ ως υπόλειμμα. Η ποσότητα αυτή όπως προσδιορίστηκε στην προμελέτη του έργου με βάση το ισοζύγιο μάζας των διαδικασιών προκύπτει:

1. Από την επεξεργασία των ΑΣΑ:

ΣΥΝΘΕΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΣ ΧΥΤΥ	
Ρεύμα	Σύνθεση % wt.	Υγρή μάζα tons/d
Οργανικά	15,91%	3,74
Χαρτί	15,17%	3,56
Χαρτόνι	9,11%	2,14



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΣΥΝΘΕΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΣ ΧΥΤΥ	
Ρεύμα	Σύνθεση % wt.	Υγρή μάζα tons/d
PP	1,27%	0,30
PET	1,16%	0,27
LDPE	10,13%	2,38
Ανάμικτο πλαστικό	4,80%	1,13
Γυαλί	8,70%	2,04
Σίδηρος	0,76%	0,18
Αλουμίνιο	0,35%	0,08
Δ-Ξ-Υ	12,51%	2,94
Λοιπά ανακτήσιμα	4,14%	0,97
Λοιπά	15,99%	3,76
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%	23,49

2. Από την επεξεργασία των προδιαλεγμένων οργανικών και πρασίνων:

ΣΥΝΘΕΣΗ ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΟΣ	ΠΡΟΣ ΧΥΤΥ	
Ρεύμα	Σύνθεση % wt.	Υγρή μάζα tons/d
Οργανικά	21,98%	0,52
Προσμίξεις	68,25%	1,6σ3
Πρασина	9,77%	0,23
ΣΥΝΟΛΟ	100,00%	2,39

Τονίζεται ότι τα παραπάνω στοιχεία είναι ενδεικτικά. Η σύνθεση των υπολειμμάτων, που θα διατίθενται στο Χ.Υ.Τ.Υ., θα προκύπτει από τα σχετικά ισοζύγια μάζας κάθε διαγωνιζόμενου.

4.6. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΝΕΑΣ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΘΕΣΗΣ

Για τη σωστή, άνετη και ορθολογική λειτουργία του χώρου, απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η κατάλληλη διαμόρφωση του πυθμένα και των πρανών της λεκάνης υποδοχής των απορριμματικών αποθέσεων, με σκοπό να δημιουργηθεί ομαλή επιφάνεια, η οποία θα αποτελέσει τη βάση πάνω στην οποία θα αναπτυχθεί ο Χ.Υ.Τ.Υ.



Ο χώρος όπου θα αναπτυχθεί το έργο αποτελεί μορφολογικά μισγάγγεια. Τα φυσικά πρανή της μισγάγγειας παρουσιάζουν γενικά μέτριες κλίσεις.

Η φιλοσοφία του προτεινόμενου σχεδιασμού, στοχεύει στα εξής:

- Να διαμορφωθούν τέτοιες κλίσεις σε ολόκληρη την λεκάνη, οι οποίες θα εξασφαλίζουν κατά πρώτο λόγο ευστάθεια στην τοποθέτηση του τεχνητού γεωλογικού φραγμού καθώς και στην τοποθέτηση και συγκράτηση όλων των στεγανοποιητικών υλικών που θα χρησιμοποιηθούν, και κατά δεύτερο λόγο να εξασφαλίσουν την ωφέλιμη χωρητικότητα του χώρου.
- Να πραγματοποιηθούν οι αναγκαίες εκσκαφές και να διαμορφωθεί πυθμένας κατά τρόπο τέτοιο που να εξυπηρετεί τη λειτουργία του δικτύου συλλογής των στραγγισμάτων.
- Να πραγματοποιηθεί σταδιακή πλήρωση της λεκάνης απόθεσης προς περιορισμό των περιβαλλοντικών επιπτώσεων του έργου.

Τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά τα οποία είναι επιθυμητά για την εύρυθμη λειτουργία του χώρου, τα οποία τελικά καθορίζουν τη φιλοσοφία διαμόρφωσης του κυττάρου Κ3, είναι τα εξής:

- Το μικρότερο μέγεθος του λειτουργικού χώρου.
- Η ελαχιστοποίηση της παραγωγής στραγγισμάτων.
- Η αυτόνομη λειτουργία κάθε τμήματος, με στόχο τον καλύτερο έλεγχο των συντελούμενων διεργασιών και την ευκολότερη και σταδιακή αποκατάσταση.
- Η δυνατότητα προσαρμογής της διαχρονικής λειτουργίας του έργου στις επιτόπου συνθήκες.

Ο σχεδιασμός του κυττάρου θα αφορά την επιλογή κατασκευής μιας λεκάνης, με δυνατότητα διαχωρισμού της σε επιμέρους υπολεκάνες.

Εσωτερικά τα πρανή θα διαμορφώνονται με κλίσεις της τάξης του 1:3. Ο πυθμένας της συνολικής λεκάνης θα φέρει κατάλληλες κλίσεις για τη συλλογή των στραγγισμάτων.

Τα υλικά εκσκαφής που θα παραχθούν από τις εργασίες διαμόρφωσης του Χ.Υ.Τ.Υ. και εφόσον κριθούν κατάλληλα, θα αποθηκευτούν σε χώρο (δανειοθάλαμο) εντός των ορίων του. Από την περιοχή αυτή τα υλικά θα μεταφέρονται στον Χ.Υ.Τ.Υ. και θα αξιοποιηθούν σε εργασίες, όπως:

- Κατασκευή της υπόβασης



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Κατασκευή ράμπας πρόσβασης
- Αποθήκευση γαιών για κάλυψη εστιών πυρκαγιάς
- Λοιπές, απρόβλεπτες, εργασίες έκτακτων περιστατικών

Τονίζεται ότι το εδαφικό υλικό δύναται να χρησιμοποιηθεί και ως υλικό ημερήσιας χωματοκάλυψης εφόσον πληρεί τις προδιαγραφές. Τα υλικά των εκσκαφών που δεν θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τις λειτουργικές εργασίες του Χ.Υ.Τ.Υ. θα απομακρυνθούν από το χώρο με ευθύνη του αναδόχου του έργου, σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας.

4.7. ΕΡΓΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑ ΚΑΙ ΠΡΑΝΩΝ ΛΕΚΑΝΗΣ

4.7.1. Σύστημα Στεγανοποίησης Χ.Υ.Τ.Α.

Τα έργα στεγανοποίησης αφορούν τη στεγανοποίηση του πυθμένα και των πρανών του νέου κυττάρου του Χώρου Υγειονομικής Ταφής Υπολειμμάτων.

Με βάση την Κ.Υ.Α. 114218/97: «Κατάρτιση πλαισίου Προδιαγραφών και γενικών προγραμμάτων διαχείρισης στερεών αποβλήτων» και την ΚΥΑ ΗΠ 29407/3505/2002 ΦΕΚ 1572/Β/16.12.02) απαιτείται ο γεωλογικός φραγμός για χώρους ταφής μη επικίνδυνων αποβλήτων να έχει συνδυασμένο αποτέλεσμα (k) τουλάχιστον ισοδύναμο με εκείνο που προκύπτει από τις ακόλουθες απαιτήσεις:

$$K \leq 1,0 \times 10^{-9} \text{ m/s, με πάχος } \geq 1\text{m}$$

όπου:

k, ο συντελεστής υδροπερατότητας του συνολικού γεωλογικού φραγμού, φυσικού και τεχνητού.

Συνεκτιμώντας τα χαρακτηριστικά της περιοχής μελέτης, καθορίζεται το ελάχιστο πάχος του τεχνητού γεωλογικού φραγμού σε 0,50 m, με $K \leq 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$.

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή της μόνωσης πρέπει να γίνει κατά τέτοιο τρόπο ώστε:

- Να ελαχιστοποιείται ή και να μηδενίζεται πρακτικά η διαφυγή στραγγισμάτων και η διαρροή ή μετανάστευση βιοαερίου, εφόσον υπάρχει από τη βάση και τα πλευρικά τοιχώματα του χώρου
- Να διασφαλίζονται οι δυνατότητες αποτελεσματικής συλλογής των στραγγισμάτων.

Η προστασία του εδάφους των υπόγειων και επιφανειακών υδάτων επιτυγχάνεται με το συνδυασμό των παρακάτω συντελεστών:



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Φυσική υπάρχουσα (ενδεχομένως) μόνωση
- Σύστημα τεχνητής μόνωσης από τεχνητό γεωλογικό φραγμό και συνθετική μεμβράνη
- Σύστημα προστασίας της συνθετικής μεμβράνης
- Σύστημα αποστράγγισης και συλλογής στραγγισμάτων

Για τον προσδιορισμό των παραπάνω συντελεστών λαμβάνονται υπόψη τα γεωλογικά, υδρογεωλογικά και γεωτεχνικά χαρακτηριστικά των εδαφών, καθώς και το είδος των προσδιάθεση απορριμμάτων.

Συνοπτικά το σύστημα στεγανοποίησης θα πρέπει να αποτελείται από τις παρακάτω στρώσεις:

1. **Στρώση υπόβασης:** Αποτελείται από συμπυκνωμένο εδαφικό υλικό, πάχους 0,15m.
2. **Στρώση στεγανοποίησης (ορυκτή στεγανωτική στρώση):** Τεχνητός Γεωλογικός Φραγμός από συμπυκνωμένο αργιλικό υλικό $k \leq 10^{-9}$ m/sec, πάχους 50cm. Σε περίπτωση απότομων κλίσεων πρανών (μεγαλύτερη του 1:3 (κ:ο), επιτρέπεται εναλλακτικά η χρήση ισοδύναμου φραγμού από γεωσυνθετική αργιλική στρώση (G.C.L.) κατάλληλων προδιαγραφών, η οποία θα εδράζεται επί συμπυκνωμένου εδάφους πάχους 50 cm.
3. **Συνθετική στεγανωτική στρώση:** Αποτελείται από μεμβράνη υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ελάχιστου πάχους 1,5 mm, αμφιπλεύρως τραχεία.
4. **Στρώση προστασίας γεωμεμβράνης:** Αποτελείται από μια στρώση προστασίας από γεωύφασμα ελάχιστου ειδικού βάρους 500 g/m² και στρώση άμμου $k \leq 10^{-3}$ m/sec, ελάχιστου πάχους 10cm.
5. **Στρώση αποστράγγισης:** Στον πυθμένα και στα πρανή του κυττάρου με κλίση όχι μεγαλύτερη του 1:3 (κ:ο) η στρώση αποτελείται από υδροπερατό υλικό - χαλίκια (λιθοσύντριμμα με ελάχιστο πάχος 0,50m και περατότητα τουλάχιστον 1×10^{-3} m/s).
Εναλλακτικά επιτρέπεται και η χρήση γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης για τα πρανή της λεκάνης του ΧΥΤΥ, με ισοδύναμο αποτέλεσμα. Στη περίπτωση αυτή η γεωσυνθετική αποστραγγιστική στρώση θα φέρει ενσωματωμένο το κάτωθεν γεωύφασμα προστασίας μεμβράνης και το άνωθεν γεωύφασμα προστασίας αποστραγγιστικής στρώσης (γεωύφασμα διαχωρισμού).
6. **Στρώση προστασίας αποστραγγιστικής στρώσης:** Αποτελείται από μια στρώση προστασίας από γεωύφασμα ελάχιστου ειδικού βάρους 200 g/m².



4.7.2. Έκταση Στεγανοποίησης

Η έκταση που θα στεγανοποιηθεί περιλαμβάνει το σύνολο του πυθμένα και των πρανών της λεκάνης του Χ.Υ.Τ.Υ. Η αφαίρεση φυτικής γης και η κατασκευή της υπόβασης και του τεχνητού γεωλογικού φραγμού θα τελειώσει τουλάχιστον στο εξωτερικό όριο της τάφρου αγκύρωσης. Η γεωμεμβράνη, το γεωύφασμα, και η γεωσυνθετική αποστραγγιστική στρώση (εφόσον χρησιμοποιηθεί) θα τερματίσουν στην τάφρο αγκύρωσης, ενώ η άμμος προστασίας και η στραγγιστήρια στρώση θα τερματίσουν στη στέψη του πρανούς.

4.7.3. Στρώση Υπόβασης

Μετά το πέρας των εκσκαφών και των επιχώσεων προκειμένου να διαμορφωθεί ο κατάλληλος πυθμένας και τα κατάλληλα πρανά για την διάθεση των απορριμμάτων, λαμβάνει χώρα η τοποθέτηση της στρώσης υπόβασης. Η στρώση αυτή «δρα» ως στρώση εξομάλυνσης, πάνω στην οποία θα τοποθετηθεί ο τεχνητός γεωλογικός φραγμός. Η εν λόγω στρώση θα κατασκευαστεί από τα υλικά των εκσκαφών, αφού πρώτα απομακρυνθούν από αυτά τα χονδρόκοκκα υλικά.

Ακολούθως, τα εναπομείνοντα λεπτόκοκκα υλικά θα διαστρωθούν και θα συμπυκνωθούν σε στρώση τελικού πάχους 15 cm επί του πυθμένα και των πρανών. Οι εργασίες κατασκευής της στρώσης υπόβασης θα πραγματοποιηθούν με τη χρήση προωθητή γαιών και συμπιεστή γαιών. Η στρώση υπόβασης θα συμπιεσθεί σε βαθμό συμπίκνωσης τουλάχιστον 95% της δοκιμής Proctor.

Οι κλίσεις της στρώσης θα ακολουθούν τις κλίσεις του αναγλύφου πάνω στο οποίο θα διαστρώνεται.

4.7.4. Στρώση Στεγανοποίησης (Ορυκτή στεγανωτική στρώση)

Ο τεχνητός γεωλογικός φραγμός θα κατασκευαστεί από αργιλικό υλικό συμπυκνωμένου τελικού πάχους τουλάχιστον 50 cm και συντελεστή υδροπερατότητας $k \leq 10^{-9}$ m/sec.

Η ποιότητα του υλικού και ο τρόπος κατασκευής του τεχνητού γεωλογικού φραγμού θα είναι σύμφωνα με την ΚΥΑ 114215/97. Με τη στρώση αυτή, όπως διαμορφώνεται, επιτυγχάνεται αφενός στεγανοποίηση του χώρου και αφετέρου ομοιόμορφη κατανομή των φορτίων και δημιουργία τεχνητά ελεγχόμενης στρώσης τριβής μεταξύ φυσικού εδάφους και μεμβράνης.

Το αργιλικό υλικό θα συμπυκνωθεί επί της στρώσης υπόβασης κατάλληλα με διαδοχικά περάσματα συμπυκνωτήρα, έτσι ώστε η τελική επιφάνεια να έχει αφενός τις απαιτούμενες



κλίσεις και αφετέρου να είναι λεία και καλά συμπυκνωμένη. Η συμπύκνωση θα γίνει σε τρεις έως τέσσερις στρώσεις των 15 – 25 cm.

Η επίτευξη της επιθυμητής τιμής περατότητας του τεχνητού γεωλογικού φραγμού μπορεί να γίνει με τη χρήση αργιλωδών υλικών της περιοχής του έργου ή με συνδυασμένη χρήση μπεντονίτη που ως γνωστό διαθέτει εξαιρετικές στεγανωτικές ιδιότητες μετά από ανάμειξη με αργιλικά υλικά. Στην περίπτωση που δεν επιτευχθεί ο κατάλληλος συντελεστής υδροπερατότητας και απαιτηθεί η προσθήκη μπεντονίτη, το κατά βάρος ποσοστό του πρέπει να υπολογιστεί με κατάλληλες εργαστηριακές αναλύσεις από τον ανάδοχο του έργου, έτσι ώστε και με την προσθήκη των κατάλληλων αργιλικών υλικών που θα γίνει επί τόπου, να επιτευχθεί υδροπερατότητα ίση με $k \leq 10^{-9}$ m/sec.

Οι βασικές λύσεις για τον εμπλουτισμό και την ανάμιξη αργιλικών υλικών με μπεντονίτη είναι:

- η μέθοδος της επί τόπου ανάμιξης εφαρμοζόμενη με επιτυχία στις περιπτώσεις όπου χρειάζεται ένα πολύ μικρό ποσοστό μπεντονίτη για να επιτευχθεί ο επιθυμητός συντελεστής υδροπερατότητας k .
- η μέθοδος με την οποία αργιλικό υλικό και μπεντονίτης αναμειγνύονται σε ειδική εγκατάσταση με ποσοστό μπεντονίτη όπως προδιαγράφηκε και κατόπιν μεταφέρεται και διαστρώνεται στον τόπο του έργου.

Ακολούθως, με τη χρήση υδροφόρων και συμπυκνωτή γαιών γίνεται η ύγρανση και η συμπύκνωση του διαστρωθέντος και αναμειχθέντος υλικού. Ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι τουλάχιστο 95% της δοκιμής Proctor. Η τελική επιφάνεια της στρώσης θα πρέπει να είναι λεία και να διατηρεί τις κλίσεις και τη μορφή της υπόβασης. Μετά τη συμπύκνωση το τελικό πάχος δε θα είναι μικρότερο των 50 cm.

Η τελική στρώση θα πρέπει να είναι τελείως λεία χωρίς να υπάρχουν τα αποτυπώματα των οδόντων του συμπιεστή ή ρωγμές ή ανωμαλίες στην τελική επιφάνεια, έτσι ώστε να τοποθετηθεί πάνω σε αυτή με ασφάλεια η γεωμεμβράνη και να μην υπάρχει κίνδυνος καταστροφής της όταν θα φορτιστεί από το βάρος των στραγγιστηρίων και των απορριμμάτων.

Σημειώνεται, ότι σε περίπτωση που δεν είναι εφικτή η εξεύρεση κατάλληλων αργιλικών υλικών στην ευρύτερη περιοχή, θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν γεωσυνθετικός εδαφικός φραγμός, ο οποίος θα υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις υδροπερατότητας.



Ειδικότερα για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης η οποία ορίζει διπλό σύστημα στεγανοποίησης της λεκάνης του ΧΥΤΥ, προκρίνεται η χρήση γεωσυνθετικού αργιλικού φραγμού (GCL) για την κατασκευή του άνω γεωλογικού φραγμού.

Το GCL είναι ένα μηχανικά και θερμικά συγκολλημένο γεωσυνθετικό υλικό αποτελούμενο από ένα στρώμα σκόνης μπεντονίτη, υψηλής περιεκτικότητας σε μοντμοριλονίτη, ανάμεσα στα δύο στρώματα γεωυφασμάτων.

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

Πίνακας 11: Μέθοδοι ελέγχου GCL

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

4.7.5. Συνθετική Στεγανωτική Στρώση

Μετά την τοποθέτηση της στρώσης υπόβασης και της στρώσης γεωλογικού φραγμού θα τοποθετηθεί η στρώση στεγανοποιητικής γεωμεμβράνης. Η μεμβράνη αυτή θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE), πάχους κατ' ελάχιστον 1,5 mm και θα είναι τραχεία και από τις δύο πλευρές.

Οι γεωμεμβράνες θα προσκομίζονται σε ρόλους. Οι συνήθεις διαστάσεις είναι: Μήκος 150m, Πλάτος>5m. Οι προσκομιζόμενοι ρόλοι γεωμεμβράνης θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001, θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/ 68/EE και θα καλύπτονται από 50ετή εγγύηση έναντι γήρανσης.

Η γεωμεμβράνη θα εδρασθεί απ' ευθείας επάνω στη συμπυκνωμένη άργιλο και θα καλύψει όλη την έκταση του πυθμένα και των πρανών του Χ.Υ.Τ.Υ. Η αγκύρωση της γεωμεμβράνης θα γίνει σε τάφρο περιμετρικά της κάθε κυψέλης.

Σε κάθε περίπτωση, οι διαγωνιζόμενοι πρέπει επί να υπολογίσουν το απαιτούμενο μήκος αγκύρωσης για τα γεωσυνθετικά υλικά που θα χρησιμοποιηθούν.



4.7.6. Στρώσεις Προστασίας Μεμβράνης

Η γεωμεμβράνη θα πρέπει να καλύπτει στεγανά ολόκληρη την επιφάνεια του χώρου που θα έρχεται σε επαφή με τα απορρίμματα. Για τον λόγο αυτό πάνω από την γεωμεμβράνη προτείνεται να τοποθετηθεί γεωύφασμα από πολυπροπυλένιο (PP) μη υφαντό, ειδικού βάρους 500 g/m^2 .

Πάνω από το γεωύφασμα θα τοποθετηθεί μία στρώση άμμου προστασίας πάχους 10cm. Η στεγάνωση πρέπει να τοποθετείται ενιαία για την επίτευξη πλήρους στεγανότητας του χώρου.

Η στρώση προστασίας, πάχους 10 cm, θα αποτελείται από αδρανές διαβαθμισμένο υλικό, διαμέτρου κόκκων μικρότερης ή ίσης των 8mm.

4.7.7. Αποστραγγιστικές Στρώσεις

Η στρώση αποστράγγισης είναι απαραίτητη για τη μεταφορά των στραγγισμάτων και κύρια για την αποφυγή δημιουργίας μεγάλου ύψους στραγγισμάτων επάνω από τη στρώση στεγανοποίησης.

Η ζώνη αυτή αποτελείται από σκληρό κατά προτίμηση στρογγυλεμένο αμμοχάλικο, κατάλληλης διαβάθμισης (διάμετρος 16/32 χιλιοστά), πορώδους περίπου 40%, χωρίς οργανικές ουσίες. Το ποσοστό σε ανθρακασβέστιο του υλικού του οποίου η σχέση μήκους: πάχους είναι $>3:1$ δεν ξεπερνά το 20% κ.β. Σε περίπτωση που υπάρχει απόκλιση από την προτεινόμενη κοκκομετρική διαβάθμιση, τότε θα πρέπει η διαβάθμιση που θα εφαρμοστεί να εξασφαλίσει πορώδες ισοδύναμο της προτεινόμενης.

Το υλικό αποστράγγισης πρέπει να είναι χημικά ανθεκτικό απέναντι στα στραγγίσματα και στο βιοαέριο. Τα ανθρακικά πετρώματα όπως και ασβεστολιθικά είναι εντελώς ακατάλληλα. Το φυσικό αμμοχάλικο είναι γενικά αποδεκτό, ενώ επίσης είναι καλό που είναι στρογγυλεμένο, και όχι γωνιώδες, για να αποφευχθούν τυχόν ζημιές της στεγανοποιητικής συνθετικής μεμβράνης, κάτι το οποίο, πάντως σε πολύ ασφαλή βαθμό, διασφαλίζεται με τη στρώση προστασίας.

Ο συντελεστής υδροπερατότητας της ζώνης αποστράγγισης θα πρέπει να είναι $k > 1 \cdot 10^{-3} \text{ m/sec}$. Το ελάχιστο πάχος της κύριας αποστραγγιστικής στρώσης είναι 50 cm. Η στρώση αυτή, όπως και όλη η στεγάνωση, θα τοποθετηθεί ενιαία σε όλη την επιφάνεια του πυθμένα του Χ.Υ.Τ.Υ.

Εναλλακτικά επιτρέπεται, μόνο στα πρηνή της λεκάνης του Χ.Υ.Τ.Υ. και λόγω απότομων κλίσεων να κατασκευαστεί στρώση αποστράγγισης από γεωσυνθετικά υλικά, με ισοδύναμη



διαπερατότητα με χαλικιώδη στρώση πάχους 0,5 m με $k \geq 1 \times 10^{-3} \text{m/s}$. Στη περίπτωση αυτή η γεωσυνθετική αποστραγγιστική στρώση θα φέρει ενσωματωμένο το κάτωθεν γεωύφασμα προστασίας μεμβράνης και το άνωθεν γεωύφασμα προστασίας αποστραγγιστικής στρώσης (γεωύφασμα διαχωρισμού) επί ποινή αποκλεισμού.

4.7.8. Γεωύφασμα Διαχωρισμού

Για την προστασία των στεγανωτικών στρώσεων αλλά και την αποφυγή μετακίνησης μικροαπορριμμάτων ή άλλων υλικών εντός των στρώσεων αποστράγγισης κρίνεται απαραίτητος ο διαχωρισμός τους από τις υπερκείμενες στρώσεις ή απορρίμματα αντίστοιχα. Ο διαχωρισμός αυτός είναι δυνατό να επιτευχθεί με τους εξής τρόπους:

- Τοποθέτηση στρώσης προστασίας
- Τοποθέτηση γεωυφάσματος διαχωρισμού / φιλτραρίσματος

Στην περίπτωση που επιλεγεί ο δεύτερος τρόπος διαχωρισμού, θα πρέπει να γίνει διαστασιολόγηση του γεωυφάσματος ανάλογα με χαρακτηριστικά του Χ.Υ.Τ.Υ. Προτείνεται να τοποθετηθεί γεωύφασμα διαχωρισμού από πολυπροπυλένιο (PP) μη υφαντό, ελάχιστου βάρους 200g/m^2 .

4.7.9. Αγκύρωση Γεωσυνθετικών Υλικών

Τα γεωσυνθετικά υλικά αγκυρώνονται περιμετρικά στην στέψη των πρανών της λεκάνης του ΧΥΤΥ σε ειδικά κατασκευασμένη τάφρο αγκύρωσης. Η αγκύρωση εξασφαλίζει την συγκράτηση της μεμβράνης, του γεωυφάσματος, της γεωσυνθετικής αργιλικής και της γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης (που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν) ώστε να μην ολισθαίνουν λόγω του βάρους τους καθώς και λόγω του βάρους κυρίως της στραγγιστήριας στρώσης και των απορριμμάτων.

Τα πρανά της τάφρου θα είναι ομαλοποιημένα ώστε να αποφευχθεί τυχόν τραυματισμός της μεμβράνης. Τα γεωσυνθετικά θα επεκτείνονται και εντός της τάφρου αγκύρωσης. Εντός της τάφρου αγκύρωσης θα τοποθετηθεί αρχικά η μεμβράνη, έτσι ώστε αυτή να εφάπτεται πλήρως τουλάχιστον στις δύο πλευρές της, δηλ. τη μία κατακόρυφη πλευρά και τον πυθμένα της τάφρου. Ακριβώς πάνω από το τμήμα της, εντός της τάφρου μεμβράνης, τοποθετούνται καθ' όμοιο τρόπο τα λοιπά γεωσυνθετικά υλικά.

Κατόπιν, η τάφρος αγκύρωσης επαναπληρούται με αμμοχαλικιώδη υλικά επαρκώς συμπυκνωμένα ή με ισχνό σκυρόδεμα. Η διάστρωση θα γίνεται σε στρώσεις των 20-30cm και θα ακολουθεί συμπύκνωση με τη χρήση ελαφρού εξοπλισμού (τύπου πεζού χειριστή-walk



behind compactors). Οι εργασίες θα προχωρούν περιμετρικά κατά το πρόγραμμα εκτύλιξης / διάστρωσης των γεωσυνθετικών.

Η τάφρος θα απέχει τουλάχιστον 0,50m (η εξωτερική παρειά της) από τη στέψη του πρανούς της λεκάνης του ΧΥΤΥ και θα έχει βάθος τουλάχιστον 0,60m. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις της τάφρου θα πρέπει να τεκμηριώνονται μέσω υπολογισμών, ανάλογα με τις παραμέτρους σχεδιασμού.

4.8. ΕΡΓΑ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΛΥΨΗΣ

Ο σχεδιασμός του προγράμματος αποκατάστασης ενός ΧΥΤ, πρέπει να περιλαμβάνει τα εξής στάδια:

- Την περιγραφή των απαιτούμενων εργασιών για την προετοιμασία - σταδιακή αποκατάσταση - των κελιών που έχουν «κλείσει».
- Την περιγραφή της τελικής κάλυψης.
- Τον προσδιορισμό της περιοχής όπου θα απαιτηθεί η τοποθέτηση προσωρινής και τελικής κάλυψης
- Την εκτίμηση της μέγιστης ποσότητας των αποθέσεων (στην προκειμένη περίπτωση σύμμεικτων και υπολειμμάτων) που πρόκειται να εναποτεθούν καθ' όλη την ενεργή διάρκεια ζωής του ΧΥΤΥ.
- Το σχεδιασμό των επιπλέον λειτουργιών (στραγγίσματα, διαχείριση ομβρίων κ.λ.π), για τα προς αποκατάσταση τμήματα

Σαν γενικοί αντικειμενικοί στόχοι ανάκτησης του ΧΥΤΥ αναφέρονται:

- η αποκατάσταση ενός υγιούς και γόνιμου ανάγλυφου, πολλές φορές ξεπερνώντας και το αρχικό αντίστοιχο επίπεδο του χώρου,
- η δημιουργία ενός ευέλικτου σχήματος νέων χρήσεων γης,
- ένα ανάγλυφο οπτικά αποδεκτό που να ταιριάζει στο ευρύτερο ανάγλυφο χωρίς προβλήματα,
- η δημιουργία ενός κατάλληλου περιβάλλοντος για τη χλωρίδα και πανίδα στο νέο ισορροπημένο οικοσύστημα,
- η οικονομικότερη επαναφορά από την νέα χρήση



Η κατασκευή της προσωρινής κάλυψης και εν συνεχεία η κατασκευή της τελικής κάλυψης έχει τους παρακάτω στόχους:

- Προστασία του όγκου των αποθέσεων από την ανεξέλεγκτη εισροή επιφανειακών υδάτων, για αποτροπή παραγωγής νέων όγκων διηθημάτων μετά το πέρας λειτουργίας του χώρου.
- Αποτροπή της ανεξέλεγκτης διαφυγής και διάχυσης του βιοαερίου προς τα ανώτερα στρώματα και τις ρίζες της φυτοκάλυψης (στην προκειμένη περίπτωση δεν εγκυμονεί τέτοιος κίνδυνος λόγω των πολύ μικρών ποσοτήτων που θα παραχθούν μόνο από το πρώτο έτος λειτουργίας του ΧΥΤΥ).
- Αποτροπή οποιαδήποτε εκπομπής οσμών.
- Δημιουργία του κατάλληλου υποστρώματος που επιτρέπει την ανάπτυξη κατάλληλης βλάστησης.
- Δημιουργία σταθερού σχετικά εδάφους για στήριξη ενδεχομένως ελαφρών κατασκευών που μπορεί να περιλαμβάνουν οι νέες χρήσεις.

Μία από τις λειτουργίες του καλύμματος είναι η εξασφάλιση καλύτερης απομάκρυνσης των επιφανειακών υδάτων, η ελαχιστοποίηση της διήθησής τους προς το εσωτερικό του Χ.Υ.Τ.Υ. και κατά συνέπεια η ελαχιστοποίηση της δημιουργίας στραγγισμάτων (leachate).

Η τελική επικάλυψη για το συγκεκριμένο ΧΥΤΥ που προτείνεται, περιλαμβάνει ένα σχεδιασμό πολλαπλών στιβάδων που θα αποτελείται από τις εξής στρώσεις:

- Τη **στρώση προσωρινής κάλυψης (εξομάλυνσης)** η οποία θα αποτελείται από χώμα απαλλαγμένο από πέτρες και υλικά που έχει ως στόχο την ομοιόμορφη κάλυψη του στρώματος των απορριμμάτων. Κατάλληλα είναι λεπτόκοκκα και χονδρόκοκκα υλικά εκσκαφών βάση των περιβαλλοντικών όρων ($d < 15\text{cm}$). Το πάχος της στρώσης αυτής είναι 0,3m. Οι προδιαγραφές και ο τρόπος συμπίκνωσης του υλικού αυτού είναι ανάλογος με του υλικού της υπόβασης του πυθμένα του ΧΥΤΥ.
- Την **στρώση ανακούφισης βιοαερίου** η οποία θα αποτελείται από χαλικώδη υλικά με συντελεστή διαπερατότητας $K=10^{-3} \text{ m/s}$ και με πάχος 0,30m.
- Πάνω από τη στρώση ανακούφισης βιοαερίου και κάτω από το γεωλογικό φραγμό θα τοποθετηθεί **κατάλληλο γεώφασμα διαχωρισμού** για την προστασία έδρασης της αργιλικής στρώσης. Προτείνεται να τοποθετηθεί γεώφασμα από πολυπροπυλένιο (PP) μη υφαντό, ελάχιστου βάρους 200g/m^2 .



- **Στρώση στεγανοποίησης** με αργιλικό γεωλογικό φραγμό, με συντελεστή διαπερατότητας $K=10^{-9}$ m/s και με πάχος 0,50 m.
- Τη **στρώση αποστράγγισης ομβρίων** η οποία θα αποτελείται από χαλικώδη υλικά με συντελεστή διαπερατότητας $K=10^{-3}$ m/s και με πάχος 0,3 m.
- Πάνω από την αποστραγγιστική στρώση και κάτω από την επιφανειακή στρώση, θα τοποθετηθεί κατάλληλο **γεωύφασμα διαχωρισμού-φιλτραρίσματος** για την προστασία του χαλικιού από εμφράξεις και τη διατήρηση της παροχετευτικότητάς του. Προτείνεται να τοποθετηθεί γεωύφασμα από πολυπροπυλένιο (PP) μη υφαντό, ελάχιστου βάρους 200g/m².
- **Επιφανειακή εδαφική στρώση συνολικού πάχους 1,0m**, με κατώτερη στρώση εδαφικό υλικό πάχους 0,70m και ανώτερη στρώση από υλικό κατάλληλο για φύτευση πάχους 30 cm.

Το σύστημα τελικής κάλυψης επεκτείνεται σε όλη την έκταση του Χ.Υ.Τ.Υ. και περιμετρικά θα τερματίσει στην διαμορφωμένη επιφάνεια εδάφους. Τα γεωσυνθετικά υλικά (γεωυφάσματα διαχωρισμού όπου απαιτούνται, θα αγκυρωθούν επί τάφρου αγκύρωσης.

4.9. ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΒΙΟΑΕΡΙΟΥ

Η ορθολογική διαχείριση του παραγόμενου βιοαερίου αποτελεί πρωταρχική επιδίωξη για τη σωστή και περιβαλλοντικά ασφαλή λειτουργία ενός Χ.Υ.Τ.Υ.

Η μέθοδος διαχείρισης του βιοαερίου αποτελεί αντικείμενο μελέτης για κάθε διαγωνιζόμενο και εξαρτάται από το προτεινόμενο σχέδιο πλήρωσης του χώρου. Το σύστημα διαχείρισης του βιοαερίου πρέπει να σχεδιασθεί από τους διαγωνιζόμενους έτσι ώστε:

- Οι υπολογισμοί πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τους το σύνολο του ΧΥΤ.
- Να παρέχει έλεγχο των διαφυγών βιοαερίου στις περιβάλλουσες εκτάσεις καθόλες τις φάσεις λειτουργίας του χώρου.
- Να υπάρχει ευχέρεια προσαρμογής και αναβάθμισής του κατά τη διαχρονική πλήρωση του χώρου.
- Να αποσκοπεί στην άντληση και διάθεση του παραγόμενου από το νέο κύταρρο βιοαερίου σε πυρσό καύσης ο οποίος θα επαρκεί για το σύνολο του χώρου (υφιστάμενος και επέκταση).

Η διαστασιολόγηση του δικτύου, υποχρεωτικά, θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα βήματα:



- υπολογισμό ανακτήσιμης ποσότητας βιοαερίου βάσει του ποσοστού βιοαποδομήσιμου άνθρακα που περιέχεται σε κάθε συστατικό (ζυμώσιμα, χαρτί, πλαστικό, κ.λ.π) των εισερχομένων φορτίων
- διαστασιολόγηση του δικτύου μεταφοράς και άντλησης (τεκμηρίωση επάρκειας του πυρσού καύσης)
- διαστασιολόγηση συμπυκνωμάτων

Το σύστημα διαχείρισης βιοαερίου θα περιλαμβάνει την ενεργητική απαερίωση του βιοαερίου με κατακόρυφα φρεάτια απαερίωσης. Το εν λόγω δίκτυο θα συνδεθεί κατάλληλα, σύμφωνα με τις προτάσεις των διαγωνιζομένων με το υφιστάμενο εν λειτουργία σύστημα (πυρσός καύσης) ή με νέο σύστημα κατάλληλης δυναμικότητας (εάν το υφιστάμενο δεν επαρκεί).

Τα φρεάτια κατασκευάζονται σε προκαθορισμένα σημεία εντός της μάζας των απορριμμάτων παράλληλα με την πρόοδο των εργασιών υγειονομικής ταφής. Στο εσωτερικό των φρεατίων τοποθετούνται κάθετοι διάτρητοι αγωγοί άντλησης του βιοαερίου, οι οποίοι μετά το πέρας της λειτουργίας του αντίστοιχου κυττάρου θα καταλήγουν σε αδιάτρητο τμήμα αγωγού και συνδέονται μέσω οριζόντιου δικτύου με πυρσό άντλησης και καύσης για την ασφαλή τελική διάθεση του αερίου.

Η οριστική κατασκευή κάθε φρεατίου (π.χ. τοποθέτηση κεφαλής) θα γίνεται μόλις η αντίστοιχη στρώση απορριμμάτων φθάσει στο οριστικό της ύψος, οπότε θα ολοκληρωθούν και οι απαραίτητες συνδέσεις με τον κύριο αγωγό μεταφοράς του βιοαερίου στον πυρσό.

Ενδεικτικά, το νέο σύστημα θα αποτελείται από φρεάτια τα οποία θα κατασκευαστούν σε ρομβική διάταξη κατά τέτοιο τρόπο ώστε η ακτίνα επιρροής του καθενός να είναι μικρότερη των 50m και να καλύπτεται το σύνολο του νέου κυττάρου.

Για τη διάταξη του κατακόρυφου συστήματος συλλογής βιοαερίου θα κατασκευαστούν σταδιακά ανυψούμενα φρεάτια με την τοποθέτηση διάτρητων τσιμεντοσωλήνων διαμέτρου τουλάχιστον Φ500, εντός των οποίων θα τοποθετηθούν διάτρητοι αγωγοί διαμέτρου HDPE Φ200 (εξωτερική διάμετρος), 10 atm. Οι τσιμεντοσωλήνες εξωτερικά θα περιβάλλονται με χονδρόκοκκο υλικό (χαλίκι 16/32) για λόγους στερέωσης και αποφυγής εμφράξεων των οπών τους από α απορρίμματα. Ο χώρος μεταξύ του τσιμεντοσωλήνα και του αγωγού HDPE θα πληρωθεί με χαλικώδες υλικό διαβάθμισης 16/32 mm και περιεκτικότητας σε ανθρακικό ασβέστιο <20%. Το βιοαέριο θα αντλείται και θα καίγεται στον υφιστάμενο πυρσό καύσης. Η χωροθέτηση των κατακόρυφων φρεατίων θα γίνει σε διάταξη ισόπλευρου τριγώνου, βάσει του σχήματος που ακολουθεί.



Τα φρεάτια θα διεισδύουν εντός του σώματος των αποβλήτων σε βάθος ίσο με το 80-90% του συνολικού πάχους των αποβλήτων και θα απέχουν από τη στρώση στεγάνωσης του πυθμένα τουλάχιστον 2 m, ώστε να αποφευχθεί τυχόν τραυματισμός της στεγνωτικής μεμβράνης από τυχόν καθίζηση του αγωγού. Στα τελευταία 3 m πριν την στρώση τελικής επικάλυψης, ο σωλήνας HDPE θα είναι αδιάτρητος και η πλήρωση του τσιμεντοσωλήνα θα γίνει με εδαφικό υλικό, και στην συνέχεια με άργιλο, ώστε να αποτρέπεται η διαφυγή του βιοαερίου. Ο σωλήνας HDPE θα συνεχίζει 1 m άνωθεν του τελικού φραγμού (κεφαλή του φρεατίου). Στην κορυφή του - τοποθετείται κεφαλή (well head) εφοδιασμένη με είσοδο για διενέργεια μετρήσεων. Η κάθε κεφαλή θα καλυφθεί με προστατευτικό κάλυμμα και θα υπάρχει σήμανση της, έτσι ώστε να είναι φανερή από μακριά.

Η μόνωση επιφανειακά του φρεατίου επιβάλλεται για λόγους ασφάλειας επειδή η παρουσία του ατμοσφαιρικού αέρα μπορεί να κάνει το μίγμα βιοαερίου / αέρα εκρηκτικό, ενώ η ανάμειξη του αερίου με ατμοσφαιρικό αέρα το κάνει φτωχότερο (δυσκολία καύσης στον πυρσό).

Επιπρόσθετα, στο τμήμα μεταξύ κεφαλής φρεατίου και σύνδεσης με τον οριζόντιο αγωγό HDPE απαιτείται η τοποθέτηση χειροκίνητης βαλβίδας (πεταλούδας) με την οποία:

- Μπορεί - όταν κριθεί απαραίτητο - να απομονώνεται κάθε φρεάτιο από το υπόλοιπο σύστημα άντλησης.
- Ρυθμίζεται η παροχή του βιοαερίου από κάθε φρεάτιο με την κατάλληλη κλίση του dumper της βαλβίδας.

Τα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης διατάσσονται οριζοντιογραφικά κατά τέτοιο τρόπο ώστε τα κέντρα τους να μην απέχουν περισσότερο από 50 m. Η κατασκευή των κατακόρυφων φρεατίων θα αρχίσει μετά την τοποθέτηση της προσωρινής κάλυψης των κυττάρων. Το δίκτυο συλλογής και μεταφοράς θα διαστασιολογηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε η ταχύτητα του βιοαερίου σε καμία περίπτωση να μην υπερβαίνει τα 10 m/s όπως ορίζει η ΚΥΑ 114218/17.11.97.

Για τη μεταφορά του βιοαερίου από τα κατακόρυφα φρεάτια άντλησης στα φρεάτια συλλογής και ελέγχου θα προβλέπεται οριζόντιο δίκτυο μεταφοράς, το οποίο θα αποτελείται από κλάδους αγωγών που συνδέουν τα φρεάτια μεταξύ τους και ακολούθως με το κεντρικό φρεάτιο συλλογής και ελέγχου.

Το δίκτυο θα είναι κατασκευασμένο από αγωγούς πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) 10 atm. αδιάτρητους κατάλληλης διαμέτρου όπως θα προκύψει από τους υπολογισμούς των διαγωνιζομένων. Οι αγωγοί αυτοί θα συνδέονται με τους αγωγούς των κατακόρυφων φρεατίων μέσω των ειδικών κεφαλών και των εύκαμπτων συνδέσμων.



Επιπλέον του οριζόντιου δικτύου μεταφοράς προς τα φρεάτια συλλογής και ελέγχου θα υπάρχει και αγωγός μεταφοράς του βιοαερίου από τα φρεάτια συλλογής και ελέγχου βιοαερίου προς τον πυρσό καύσης. Ο αγωγός από το φρεάτιο συλλογής και ελέγχου θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) ,10 atm κατάλληλης διαμέτρου. Το δίκτυο θα αποτελείται από γραμμικό σύστημα κλάδων συλλογής και θα περιλαμβάνει κεντρικά φρεάτια συλλογής και ελέγχου, στα οποία θα συγκεντρώνεται το βιοαέριο από τα φρεάτια και εν συνεχεία θα σοδηγείται με τον πυρσό καύσης. Το δίκτυο θα οδεύει σε τάφρο μεταφέροντας την παροχή του βιοαερίου που συλλέγεται.

Όταν ο Χ.Υ.Τ.Υ. φθάσει το τελικό στάδιο ανάπτυξής του, όλα τα προβλεπόμενα από το σχεδιασμό φρεάτια του χώρου θα συνδεθούν μέσω οριζόντιων αγωγών με τον πυρσό.

Οι οριζόντιες σωληνώσεις που ξεκινούν από τα φρεάτια θα τοποθετηθούν επάνω στην τελική επιφάνεια του Χ.Υ.Τ.Υ. και θα καλυφθούν με τα υλικά αποκατάστασης του χώρου, ενώ ο κεντρικός αγωγός μεταφοράς του αερίου θα τοποθετηθεί σε τάφρο καλυμμένη με χώμα. Με τον τρόπο αυτό:

- προστατεύονται από πιθανές ζημιές,
- διατηρείται ενιαία η θερμοκρασία του αερίου και
- αποφεύγονται προβλήματα από παγετούς.

Το αέριο μόλις εξέρχεται του Χ.Υ.Τ.Υ. είναι κορεσμένο σε υδρατμούς και για τον λόγο αυτό απαιτείται η αφύγρανσή του δηλαδή η κατακράτηση των συμπυκνωμάτων, τα οποία έχουν έντονα διαβρωτικές ιδιότητες.

Η αφύγρανση γίνεται σε κάθε φρεάτιο άντλησης, με στόχο να κατακρατείται η βασική ποσότητα των συμπυκνωμάτων και να επιστρέφει σε αυτό. Για το λόγο αυτό ο σωλήνας του φρεατίου και ο οριζόντιος σωλήνας μεταφοράς του αερίου συνδέονται με σωλήνα PVC με κλίση προς το φρεάτιο για τη φυσική επιστροφή των συμπυκνωμάτων στον Χ.Υ.Τ.Υ.

Σε γενικές γραμμές κάθε αφυγραντής τοποθετείται ανά 120-150m δικτύου. Ωστόσο ο αριθμός των αφυγραντών εξαρτάται από το μήκος του συνολικού δικτύου και τη μορφολογία του εδάφους.

Προτείνεται τουλάχιστον η τοποθέτηση ενός (1) αφυγραντή σε κάθε κλάδο μεταφοράς και στον κεντρικό αγωγό μεταφοράς του βιοαερίου πριν την είσοδο του αερίου στον πυρσό για την κατακράτηση των συμπυκνωμάτων.

Όλα τα τμήματα του δικτύου συλλογής κατασκευάζονται από υλικά που προσκομίζει ο ανάδοχος ανθεκτικά στο διαβρωτικό περιβάλλον του βιοαερίου.



4.9.1. Πυρσός Καύσης Βιοαερίου

Ο υφιστάμενος πυρός καύσης του δικτύου διαχείρισης βιοαερίου δυναμικότητα 350m³/hr βρίσκεται νότιο-νοτιοδυτικά του κυτάρου Κ1. Λόγω της θέσης του και λαμβάνοντας υπόψη τις εργασίες που θα γίνουν στην περιοχή του πυρσού ενδέχεται να απαιτηθεί η μετακίνησή του σε νέα θέση.

Κάθε διαγωνιζόμενος ανάλογα με τον προτεινόμενο σχεδιασμό του θα τεκμηριώσει την επιλογή χρήσης του υφιστάμενου πυρσού καύσης ή θα προτείνει την προμήθεια νέου σταθμού άντλησης. Σε κάθε περίπτωση ο πυρσός πρέπει να βρίσκεται σε επαρκή απόσταση από τις υφιστάμενες και προβλεπόμενες υποδομές ώστε να υπάρχει ασφάλεια κατά τη λειτουργία του.

Στην περίπτωση που προταθεί η τοποθέτηση νέου σταθμού άντλησης και καύσης του βιοαερίου, τότε αυτός θα πληροί τις απαιτήσεις της νομοθεσίας. Η θερμοκρασία καύσης θα είναι τουλάχιστον 1000-1200 °C. Το σύστημα θα αποτελείται κατ' ελάχιστον από το σύστημα προώθησης του βιοαερίου, το σύστημα τροφοδοσίας, το σύστημα προστασίας, το σύστημα καθαρισμού και αφύγρανσης, το σύστημα καύσης και το σύστημα ελέγχου όλης της εγκατάστασης. Θα προβλέπεται μία έξτρα μονάδα τελικής καύσης εγκατεστημένη και συνδεδεμένη η οποία θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία για την αντιμετώπιση εκτάκτων περιστάσεων ή και πλεονάζουσας δυναμικότητας. Ο πυρσός θα είναι εγκατεστημένος σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα.

4.10. ΕΡΓΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ.

4.10.1. Γενικά

Τα υγρά απόβλητα των εγκαταστάσεων, η διαχείριση των οποίων πρόκειται να περιγραφεί ακολούθως προκύπτουν από:

- Την παραγωγή στραγγισμάτων στο ΧΥΤΥ.
- Την παραγωγή στραγγισμάτων στον αποκατεστημένο ΧΥΤΑ.
- Τη μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων ΜΕΑ (στραγγίδια, λύματα από πλύσεις και από συστήματα απόσμησης).
- Την περίσσεια νερού της αερόβιας χώνευσης και της πλατείας ωρίμανσης της ΜΕΒ.
- Τους χώρους υγιεινής και εξυπηρέτησης προσωπικού κλπ.



Ο όρος στραγγίσματα αποδίδεται στο υγρό το οποίο απορρέει από τη μάζα των απορριμμάτων και το οποίο παρουσιάζει υψηλή περιεκτικότητα σε διαλυμένα και αιωρούμενα συστατικά.

Σε ένα Χ.Υ.Τ.Α. ή Χ.Υ.Τ.Υ. παράγονται στραγγίσματα κυρίως από την κατείσδυση των νερών της βροχής μέσα από το σώμα των απορριμμάτων. Η ποσότητα, η σύνθεση και ο ρυθμός με τον οποίο αυτά παράγονται εξαρτώνται από:

- την ένταση, συχνότητα και διάρκεια των βροχοπτώσεων,
- την επιφανειακή απορροή και την εξατμισοδιαπνοή,
- την ποιότητα του υλικού επικάλυψης,
- τη φέρουσα υγρασία των απορριμμάτων.

Η παραγωγή στραγγισμάτων σε έναν Χ.Υ.Τ.Α. ή Χ.Υ.Τ.Υ. καθυστερεί λόγω της ικανότητας των απορριμμάτων να κατακρατούν υγρασία και ως αποτέλεσμα ο χρόνος εμφάνισης στραγγισμάτων ποικίλει από μερικές εβδομάδες σε μερικά χρόνια.

Τα στραγγίσματα αφού συγκεντρωθούν πρέπει απαραίτητα να υποβληθούν σε επεξεργασία πριν την τελική τους διάθεση. Η μέθοδος διάθεσης και επεξεργασίας ποικίλει κατά περίπτωση και μπορεί να αφορά επανακυκλοφορία στην μάζα των απορριμμάτων, εξάτμιση, διάθεση με αστικά λύματα σε μονάδα καθαρισμού ή ανεξάρτητη μονάδα επεξεργασίας στραγγισμάτων.

Σε κάθε περίπτωση κρίνεται απαραίτητος ο διαρκής έλεγχος της ποιότητας τόσο του υπεδάφους, όσο και των επιφανειακών και υπόγειων νερών στην ευρύτερη περιοχή του Έργου ώστε να αποφευχθεί η οποιαδήποτε ρύπανση ή σε περίπτωση που κάτι τέτοιο εντοπιστεί να ληφθούν τα απαραίτητα μέτρα.

Για το λόγο αυτό εγκαθίστανται φρεάτια για δειγματοληψία των υπογείων υδάτων και παρακολούθησή τους. Τα φρεάτια πρέπει να βρίσκονται όσο το δυνατόν πιο κοντά στην περιφέρεια της χωματερής και να χρησιμοποιούνται τόσο κατά τη διάρκεια λειτουργίας της όσο και κατόπιν αυτής για ένα μεγάλο χρονικό διάστημα. Ο αριθμός των φρεατίων καθώς και το βάθος τους εξαρτάται από τα γεωλογικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά της περιοχής.

4.10.2. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Στραγγισμάτων Χ.Υ.Τ.

Η ποιοτική σύσταση των στραγγισμάτων που παράγονται σ' ένα Χ.Υ.Τ.Υ. εξαρτάται από τη σύσταση των υπολειμμάτων, καθώς επίσης και άλλους παράγοντες όπως: θερμοκρασία, περιεχόμενη υγρασία, προφίλ υγρασίας, ικανότητα της ενδιάμεσης κάλυψης να προσροφά ρυπαντές και ποιότητα του νερού που εισέρχεται στο χώρο. Στην προκειμένη περίπτωση τα



υπολείμματα τα οποία θα οδηγούνται προς ταφή είναι υπολείμματα από μηχανική διαλογή και διεργασίες αερόβιας κομποστοποίησης του οργανικού κλάσματος.

Τα παραγόμενα στραγγίσματα περιέχουν κυρίως αιωρούμενα στερεά, ανόργανες ουσίες όπως Ca, Mg, Fe, Na, NH₃, SO₄, Cl⁻ και σε πολύ μικρότερο βαθμό οργανικές ενώσεις προερχόμενες από το υπόλειμμα ταφής. Η συνολική περιεκτικότητα αυτών των ρυπαντών μπορεί να διαφέρει σημαντικά στα διάφορα υπολείμματα που προκύπτουν από τη διεργασία της θερμικής επεξεργασίας των απορριμμάτων, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί.

Η παραγωγή των στραγγισμάτων επηρεάζεται κυρίως από:

- Τις κλιματολογικές συνθήκες,
- Τη μορφολογία της περιοχής,
- Τον τρόπο λειτουργίας του χώρου διάθεσης,
- Τη σύστασή τους.

Οι οργανικές ουσίες αποτελούν τη σημαντικότερη επιβάρυνση των στραγγισμάτων και είναι το κυριότερο κριτήριο για την εκτίμηση της ποιότητάς τους. Οι σπουδαιότεροι παράμετροι για την παραπάνω εκτίμηση είναι το:

- BOD₅ (Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο),
- COD (Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο), και
- TOC

Οι παραπάνω παράμετροι εξαρτώνται από:

- Την ηλικία της εγκατάστασης,
- Το είδος της εφαρμοσμένης συμπίεσης, και
- Τη σύνθεση των απορριμμάτων.

Τα ανόργανα στοιχεία των στραγγισμάτων χωρίζονται ανάλογα με τη διαχρονική εξέλιξη των συγκεντρώσεών τους σε τρεις κατηγορίες:

- Στοιχεία με διαχρονική εξέλιξη συγκέντρωσης (Fe, Ca, Mg, Mn, Zn),
- Στοιχεία με μακροπρόθεσμα ελαφρά αυξανόμενη συγκέντρωση (Cl, N₄⁺, K, Na), και
- Στοιχεία με τυχαίες διακυμάνσεις συγκεντρώσεων (NO, P και βαρέα μέταλλα Pb, Ni, As, Cu, Cd, Cr, Co).

Στον επόμενο Πίνακα παρουσιάζεται η τυπική σύσταση στραγγισμάτων, έτσι όπως αναμένεται να παράγονται εντός του ΧΥΤ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Πίνακας 12: Τυπική σύνθεση στραγγισμάτων

Παράμετροι	Όρια (mg/l)	Τυπική τιμή (mg/l)
BOD ₅	2000-30000	10000
TOC	1500-20000	6000
COD	3000-45000	18000
Ολικά αιωρούμενα στερεά	200-1000	500
Οργανικό άζωτο	10-600	200
Αμμωνιακό άζωτο	10-800	200
Νιτρικά	5-40	25
Ολικός φώσφορος	1-70	30
Ορθοφωσφορικά	1-50	20
Αλκαλικότητα ως CaCO ₃	1000-10000	3000
pH	5,3-8,5	6
Ολική σκληρότητα ως CaCO ₃	300-10000	3500
Ασβέστιο	200-3000	1000
Μαγνήσιο	50-1500	250
Κάλιο	200-2000	300
Νάτριο	200-2000	500
Χλώριο	100-3000	500
Θείο	100-3000	500
Ολικός Σίδηρος	50-600	60

4.10.3. Υπολογισμός Παραγόμενων Στραγγισμάτων Χ.Υ.Τ.

Οι παράγοντες οι οποίοι επηρεάζουν την παραγωγή των στραγγισμάτων σε ένα Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων είναι:

- 1) Κλίμα
- 2) Τοπογραφία περιοχής
- 3) Υλικό τελικής επικάλυψης
- 4) Υλικό επικάλυψης για φύτευση
- 5) Διαδικασίες και φάσεις λειτουργίας του χώρου
- 6) Είδος απορριμμάτων/υπολειμμάτων που προορίζονται για διάθεση

Ο υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου χρησιμοποιείται για την εκτίμηση της ποσότητας των παραγόμενων στραγγισμάτων, λαμβάνοντας υπόψη τα μετεωρολογικά δεδομένα της περιοχής. Ο κλασσικότερος και πιο αξιόπιστος υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου ενός χώρου διάθεσης απορριμμάτων εκφράζεται από την εξίσωση:

$$L = P - R - E - a \cdot W$$

όπου:



L η αναμενόμενη παραγωγή στραγγισμάτων

P οι ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις

R η επιφανειακή απορροή από τον χώρο

E η πραγματική εξατμισοδιαπνοή

a η απορροφητική ικανότητα των απορριμμάτων, που ορίζεται σαν η διαφορά του νερού που μπορούν να κατακρατήσουν μείον το νερό που παράγεται κατά τις αντιδράσεις αποδόμησης τους

W η ποσότητα των απορριμμάτων/υπολειμμάτων ανά έτος.

Για τον υπολογισμό της ποσότητας των στραγγισμάτων θεωρείται ότι η εκτός του χώρου περιοχή, καθ' όλη τη διάρκεια λειτουργίας του Χ.Υ.Τ., αποστραγγίζεται αποτελεσματικά.

Ο υπολογισμός των παραγόμενων στραγγισμάτων θα γίνει αναλυτικά από κάθε διαγωνιζόμενο, ανάλογα με τις σχεδιαστικές ιδιαιτερότητες της κάθε προσφοράς και τον τρόπο λειτουργίας του χώρου απόθεσης.

Στην ποσότητα των στραγγισμάτων, πρέπει να προστεθούν και τα υγρά απόβλητα άλλων εγκαταστάσεων (υφιστάμενος ΧΥΤΑ, ΜΕΑ, ΜΕΒ, λύματα κτιριακών εγκαταστάσεων, νερά πλύσεων, κλπ).

Ωστόσο ο κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να υπολογίσει την αναμενόμενη παραγωγή στραγγισμάτων και να διαστασιολογήσει τις αντίστοιχες εγκαταστάσεις της ΕΕΣ σύμφωνα με το σχεδιασμό πλήρωσης της λεκάνης που θα προτείνει.

4.10.4. Υπολογισμός Ανακυκλοφορίας Στραγγισμάτων

Με βάση τα ανωτέρω στοιχεία θα καταρτισθεί μηνιαίο πρόγραμμα ανακυκλοφορίας, ανά σενάριο – φάση λειτουργίας του Χ.Υ.Τ.

4.10.5. Σύστημα Συλλογής Στραγγισμάτων Χ.Υ.Τ.

Το σύστημα συλλογής και μεταφοράς των στραγγισμάτων πρέπει να εξασφαλίζει μακροχρόνια τη συλλογή και μεταφορά της συνολικής ποσότητας τους. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω αποτελείται από τη ζώνη συλλογής από αδρανές υλικό υψηλής περατότητας και τους αγωγούς των στραγγισμάτων.

Τα στραγγίσματα, θα συλλέγονται σε διάτρητους αγωγούς που θα τοποθετηθούν στον πυθμένα του νέου κυττάρου Κ3 του Χ.Υ.Τ., όπως αυτός διαμορφώνεται μετά τα έργα διαμόρφωσης και στεγανοποίησης. Οι αποστάσεις μεταξύ των αγωγών δεν πρέπει να



ξεπερνούν τα 40 m και θα καταλήγουν σε φρεάτια ελέγχου, τα οποία κατασκευάζονται είτε εντός είτε εκτός του απορριμματικού αναγλύφου.

Οι αγωγοί θα πρέπει να είναι χημικά ανθεκτικοί, μηχανικά σταθεροί και υδραυλικά επαρκείς τόσο κατά τη φάση λειτουργίας, όσο και κατά τη φάση μεταφροντίδας, μετά το κλείσιμο του Χ.Υ.Τ.Α.

Για τη διαστασιολόγηση του δικτύου συλλογής των στραγγισμάτων λαμβάνεται υπόψη η ημερήσια παροχή αιχμής, που υπολογίζεται από τα βροχομετρικά δεδομένα της περιοχής του έργου.

Η ημερήσια παροχή αιχμής υπολογίζεται από τη σχέση:

$$Q = C * I * A$$

όπου:

A = η ενεργός επιφάνεια του Χ.Υ.Τ., δηλ. το τμήμα της λεκάνης που δέχεται βροχόπτωση (m²)

Q = η ημερήσια παροχή αιχμής (m³/day)

C = ο συντελεστής κατείσδυσης

I = η μέγιστη ημερήσια βροχόπτωση (m/day)

Το δίκτυο αγωγών για την συλλογή των στραγγισμάτων αποτελείται από δύο επιμέρους δίκτυα:

- Το κύριο δίκτυο συλλογής στραγγισμάτων και
- Το δευτερεύον δίκτυο συλλογής και ελέγχου διαρροών στραγγισμάτων

Η επιλογή των αγωγών γίνεται με βάση τις παρακάτω παραμέτρους και χαρακτηριστικά:

- Όλοι οι χρησιμοποιούμενοι αγωγοί είναι από HDPE, 10 atm ή δομημένου τοιχώματος αντίστοιχης αντοχής (τύπου SN8)
- Είναι διάτρητοι κατά τα 2/3 της περιμέτρου τους, έτσι ώστε να συλλέγουν τα στραγγίσματα από όλα τα σημεία κάθε τμήματος του χώρου διάθεσης.
- Η ελάχιστη διάμετρος του πρωτεύοντος δικτύου συλλογής είναι Φ315 και του δευτερεύοντος δικτύου συλλογής Φ250.
- Η ελάχιστη κατά μήκος κλίση του πρωτεύοντος δικτύου συλλογής είναι 5% και του δευτερεύοντος δικτύου συλλογής 3%.

Οι αγωγοί μετά την τοποθέτησή τους στον πυθμένα του Χ.Υ.Τ. θα επικαλυφθούν με χαλίκι, διαμέτρου 16-32mm, πάχους τουλάχιστον 30cm για προστασία από πιθανές εμφράξεις. Μετά



την ολοκλήρωση της κατασκευής αυτής θα αρχίσει η εναπόθεση των απορριμμάτων και η λειτουργία του Χ.Υ.Τ.

Έτσι, η συλλογή των στραγγισμάτων προτείνεται, ενδεικτικά ως προς τη διάταξη, να γίνεται από:

- Δίκτυο δευτερευόντων αγωγών συλλογής HDPE Φ250 10atm ή δομημένου τοιχώματος αντίστοιχης αντοχής (τύπου SN8), διάτρητων κατά τα 2/3, σε διάταξη ψαροκόκαλου και σε αποστάσεις μικρότερες από 40 m μεταξύ τους εκατέρωθεν του κυρίου αγωγού αποστράγγισης. Οι αγωγοί αυτοί παραλαμβάνουν τα στραγγίσματα όλης της επιφάνειας του Χ.Υ.Τ.Α.
- Κεντρικοί αγωγό συλλογής HDPE ελάχιστης διαμέτρου Φ315, 10atm ή δομημένου τοιχώματος αντίστοιχης αντοχής (τύπου SN8), επίσης διάτρητοι κατά τα 2/3 που θα αποτελέσει τον κορμό της διάταξης, ώστε να παραλαμβάνει όλα τα στραγγίσματα των παράπλευρων αγωγών.
- Εσωτερικό ή εξωτερικό φρεάτιο συγκέντρωσης στραγγισμάτων, κατάλληλων διαστάσεων.
- Κλειστό αγωγό μεταφοράς, ο οποίος διαπερνά το ανάχωμα και μεταφέρει τα στραγγίσματα στην εγκατάσταση επεξεργασίας.

Τα επιμέρους δίκτυα καταλήγουν σε διακριτούς κλειστούς αγωγούς μεταφοράς, οι οποίοι θα διαπερνούν το ανάχωμα και θα μεταφέρουν βαρυτικά τα στραγγίσματα σε ειδικά φρεάτια συγκέντρωσης στραγγισμάτων κατάλληλων διαστάσεων, από τα οποία θα οδηγούνται στην εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων.

Τα φρεάτια συλλογής των στραγγισμάτων θα είναι κατάλληλα εξοπλισμένα ώστε:

- Οι παροχές αιχμής (στραγγίδια και βροχοστραγγίδια) να συλλέγονται και να μεταφέρονται στη δεξαμενή εξισορρόπησης στραγγιδίων.
- Η στήλη των στραγγισμάτων στον πυθμένα του Χ.Υ.Τ. να μην υπερβαίνει σε καμία περίπτωση τα 50cm.

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να υπολογίσουν την ποσότητα των παραγομένων στραγγιδίων και να σχεδιάσουν το δίκτυο συλλογής των στραγγιδίων του νέρου κυττάρου K3 του Χ.Υ.Τ.



4.10.6. Εγκατάσταση Επεξεργασίας Στραγγιδίων (Ε.Ε.Σ.)

Σε προηγούμενη παράγραφο αναφέρεται η περιγραφή της υφιστάμενη Ε.Ε.Σ. Λόγω της κατασκευής του τρίτου κυττάρου του ΧΥΤΥ Κ3 προτείνεται η διατήρηση και η αξιοποίηση όσο το δυνατόν περισσότερων μονάδων και προσθήκη νέων με στόχο την βελτίωση της ποιότητας των επεξεργασμένων στραγγιδίων ώστε να μπορούν να χρησιμοποιηθούν για βιομηχανική χρήση για τις ανάγκες του συνόλου των έργων.

Ο νέος σχεδιασμός των διαγωνιζομένων θα πρέπει να προβλέπει τα ακόλουθα:

- Αξιοποίηση στο μέτρο του δυνατού των υφιστάμενων μονάδων και εξοπλισμού.
- Μέγιστη δυνατή απομάκρυνση ρύπων στην βιολογική βαθμίδα, ώστε να μην επανακυκλοφορούν στην απορριμματική μάζα ανεπεξέργαστα στραγγίσματα.
- Αναβάθμιση της ποιότητας των εισερχόμενων αποβλήτων στην RO για την βελτίωση της απόδοσής της. Για το λόγο αυτό θα προστεθεί containerized σύστημα μεμβρανών UF το οποίο θα συνδεθεί κατάλληλα με τις βιολογικές δεξαμενές.
- Τελική επεξεργασία με σύστημα αντίστροφης όσμωσης, με την υφιστάμενη μονάδα συστήματος μεμβρανών RO ή και άλλη αν απαιτηθεί, το οποίο θα συνδεθεί κατάλληλα με τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις.

Για τον έλεγχο και τον σχεδιασμό της Ε.Ε.Σ. οι διαγωνιζόμενοι θα λάβουν υπόψιν τους τα παρακάτω ποιοτικά χαρακτηριστικά των εισερχόμενων στραγγισμάτων :

- ✧ BOD₅ : 4.090 mg/l
- ✧ TSS : 610 mg/l
- ✧ TKN : 720 mg/l

Η δυναμικότητα της εγκατάστασης θα είναι κατ' ελάχιστον 100m³/d και η μέγιστη επιτρεπόμενη ειδική ενεργειακή κατανάλωση του προσφερόμενου συστήματος μεμβρανών UF θα είναι 2,5 KWh/m³.

Η δυναμικότητα της μονάδας θα προκύψει από τον σχεδιασμό και τους υπολογισμούς του κάθε διαγωνιζόμενου και θα τεκμηριώνεται αναλυτικά σε ότι αφορά στην εισερχόμενη παροχή στραγγισμάτων στη μονάδα.

Η ειδική ενεργειακή κατανάλωση του προσφερόμενου συστήματος UF θα αφορά μόνο τους βασικούς καταναλωτές λειτουργίας του συστήματος UF (δηλαδή χωρίς τους καταναλωτές που λειτουργούν περιοδικά όπως οι καταναλωτές για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών) και



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

θα διαιρείται με την δυναμικότητα του προσφερόμενου συστήματος (σε m^3 που μπορεί να επεξεργαστεί) ενώ θα τεκμηριώνεται με βάση την απορροφούμενη ισχύ των βασικών καταναλωτών αυτών στα επιλεγόμενα σημεία λειτουργίας των καμπυλών που θα κατατεθούν στην προσφορά των διαγωνιζόμενων.

Οι απαιτήσεις της τελικής εκροής της εγκατάστασης (διήθημα της RO) θα καλύπτουν τα όρια για την δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης για περιορισμένη άρδρευση, σύμφωνα με τον Πίνακα 1 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/8-3-2011.

Οι απαιτήσεις εκροής της βιολογικής βαθμίδας που πρέπει να τηρούνται προκειμένου να εξασφαλίζονται τα ως άνω όρια της τελικής εκροής της RO, είναι οι ακόλουθες:

- ✧ BOD_5 : 100 mg/l
- ✧ $NH_4 - N$: 200 mg/l
- ✧ $NO_3 - N$: 300 mg/l

Η βιολογική βαθμίδα επανυπολογίζεται και διαστασιολογείται με βάση τα κάτωθι δεδομένα και παραδοχές:

Παράμετρος	Μ.Μ.	Τιμή
Παροχή	m^3/day	100
BOD_5 εισόδου	mg/l	4.090
TKN εισόδου	mg/l	720
TSS εισόδου	mg/l	610
BOD_5 εξόδου	mg/l	≤ 100
NH_4-N εξόδου	mg/l	≤ 200
NO_3-N εξόδου	mg/l	≤ 300
TSS εξόδου	mg/l	≤ 10
Ηλικία ιλύος	days	≥ 20
Συντελεστής παραγωγής βιομάζας	$KgSS/Kg BOD_{5,removed}$	0,32
Φόρτιση ξηράς ουσίας	$kgBOD / KgMLSS.d$	$\leq 0,2$
Μέγιστος ρυθμός νιτροποίησης σε 15°C	$KgNO_3-N / KgNSS.d$	0,60
Εύρος θερμοκρασιών (χειμών-θέρος)	°C	15 – 22
Θερμοκρασιακός συντελεστής για προσαρμογή του ρυθμού νιτροποίησης	-	1,010
Ειδική ταχύτητα φθοράς μικροοργανισμών	d^{-1}	0,05
Συντελεστής K_{DO}	mg/	1,3
Συντελεστής pH (Downing and Knowles)	-	0,833
Μέση τιμή pH που θα ληφθεί υπόψη στους υπολογισμούς	-	8



4.10.7. Προτεινόμενο Δίκτυο Επανακυκλοφορίας

Το πρόγραμμα επανακυκλοφορίας αποσκοπεί στη διατήρηση ενός ικανοποιητικού ποσοστού υγρασίας στα απορρίμματα, ώστε να πραγματοποιούνται με ομαλό τρόπο οι διεργασίες βιοαποικοδόμησης. Σε διαφορετική περίπτωση, η παραγωγή του βιοαερίου περιορίζεται, και συνεπώς επιβραδύνεται η ολοκλήρωση της βιοαποικοδόμησης.

Με την επανακυκλοφορία των στραγγισμάτων επιτυγχάνεται επίσης μείωση του BOD₅ των στραγγισμάτων, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται ο όγκος τους λόγω εξάτμισης. Με την κατασκευή δικτύου ανακυκλοφορίας μεγιστοποιείται η διασπορά των στραγγισμάτων μέσα στον όγκο των απορριμμάτων και εξασφαλίζεται χώρος «αποθήκευσης» των στραγγισμάτων στον εσωτερικό χώρο του ΧΥΤ.

Το πρόγραμμα επανακυκλοφορίας καθορίζεται από τις θεωρητικές ανάγκες σε υγρασία κατά την αραγωγή του βιοαερίου, μέρος των οποίων θεωρείται ότι καλύπτεται από την κατείσδυση.

Από τη μονάδα επεξεργασίας στραγγιδίων, με τη βοήθεια αντλίας κατάλληλα διαστασιολογημένης, ποσότητα στραγγιδίων θα επανακυκλοφορεί στο σώμα του ΧΥΤ.

Η επανακυκλοφορία των στραγγισμάτων στο νέο κύτταρο θα γίνεται μέσω αγωγού HDPE και επειδή απαγορεύεται να γίνεται με ψεκάσμο ή σύστημα εκτόξευσης, αλλά θα γίνεται με μέθοδο που θα εγγυάται την υγιεινολογικά ασφαλή διάθεση (π.χ. μέσω τάφρων διάχυσης με θραυστό υλικό, επιφανειακά μέσω αγωγών, κ.λπ.). Η συνηθέστερη μέθοδος (που είναι και η προτεινόμενη στην συγκεκριμένη περίπτωση), είναι μέσω τάφρων διάχυσης με θραυστό υλικό. Οι τάφροι κατασκευάζονται με εκσκαφή εντός των απορριμμάτων και σε αυτές καταλήγει το δίκτυο ανακυκλοφορίας. Ο αγωγός επανακυκλοφορίας θα διατρέχει περιμετρικά το ΧΥΤΥ και σε συγκεκριμένα σημεία θα τοποθετούνται φρεάτια ελέγχου εξοπλισμένα με βάνες για έλεγχο της επανακυκλοφορίας.

4.10.8. Έλεγχοι – Παρακολούθηση – Καθαρισμός

Για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της σύστασης, της ποσότητας και της υπεδάφιας μετανάστευσης των στραγγισμάτων θα υλοποιηθεί το πρόγραμμα παρακολούθησης το οποίο περιγράφεται στην αντίστοιχη παράγραφο της μελέτης. Συνοπτικά, το πρόγραμμα αυτό περιλαμβάνει:

- Τακτικές δειγματοληψίες από γεωτρήσεις εκτός του χώρου,
- Φρεάτια παρακολούθησης, και
- Δειγματοληψίες από τα φρεάτια βιοαερίου και τη δεξαμενή στραγγισμάτων κ.ο.κ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Φρεάτια jetting
- Αγωγοί καθαρισμού



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



5. ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ & ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

5.1. ΦΥΛΑΚΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΓΕΦΥΡΟΠΛΑΣΤΙΓΓΑ

Για το συγκεκριμένο χώρο προβλέπεται η χρήση του υφισταμένου Φυλάκιο Εισόδου και της γεφυροπλάστιγγας του ΧΥΤΑ.

5.2. ΓΡΑΦΕΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Για τον συνολικό χώρο προβλέπεται η χρήση του υφισταμένου κτιρίου Διοίκησης του ΧΥΤΑ.

Το κτίριο αυτό θα εξυπηρετεί την Διεύθυνση του έργου, το προσωπικό που σχετίζεται με το λογιστήριο, όπως επίσης και επισκέπτες.

5.3. ΚΤΙΡΙΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ – ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ (ΣΥΝΕΡΓΕΙΟ)

Για το σύνολο των εγκαταστάσεων προβλέπεται η χρήση του υφισταμένου κτιρίου συντήρησης οχημάτων – μηχανημάτων του ΧΥΤΑ.

5.4. ΚΤΙΡΙΟ ΠΛΥΝΤΗΡΙΟΥ ΟΧΗΜΑΤΩΝ - ΜΗΧΑΝΗΜΑΤΩΝ

Για το σύνολο των εγκαταστάσεων προβλέπεται η χρήση του υφισταμένου πλυντηρίου οχημάτων – μηχανημάτων του ΧΥΤΑ.

5.5. ΚΤΙΡΙΑ ΠΑΡΑΓΩΓΙΚΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ

Γενικώς οι διαστάσεις των κτιρίων θα εξασφαλίζουν ευχέρεια κίνησης των προβλεπόμενων οχημάτων και μηχανημάτων, τη λειτουργικότητα της μονάδας και δυνατότητα απρόσκοπτης συντήρησης και ενδεχόμενης επισκευής όποτε αυτό απαιτηθεί.

Είναι προφανές από τα παραπάνω ότι οι διαστάσεις των κτιριακών εγκαταστάσεων στις Μονάδες Επεξεργασίας εξαρτώνται από την Οριστική μελέτη κάθε διαγωνιζόμενου, διότι είναι σε άμεση συνάρτηση με την επιλογή του είδους και της διάταξης των γραμμών παραγωγής.

Το κτίριο Υποδοχής ΑΣΑ της ΜΕΑ θα είναι πλήρως κλειστό και εκτιμάται να καταλαμβάνει επιφάνεια 700 m² συμπεριλαμβανομένων όλων των παραγωγικών διαδικασιών που συντελούνται στο εν λόγω τμήμα



Το κτίριο Μηχανικής Διαλογής ΑΣΑ θα είναι πλήρως κλειστό και εκτιμάται να καταλαμβάνει επιφάνεια 2.000-2.500 m² συμπεριλαμβανομένων όλων των παραγωγικών διαδικασιών που συντελούνται στο εν λόγω τμήμα.

Τονίζεται ότι οι παραπάνω επιφάνειες των κτιριακών εγκαταστάσεων είναι ενδεικτικές.

Το κτιριακό συγκρότημα θα διαθέτει τους κατάλληλους χώρους προσωπικού, με τουλάχιστον τους παρακάτω:

- Χώρος ηλεκτρικών πινάκων
- Χώρος ελέγχου με απαιτούμενη υποδομή για την κεντρική παρακολούθηση της εγκατάστασης
- Χώροι αποδυτηρίων, με ντουζιέρες, WC, νιπτήρες, αποθήκη υλικών καθαριότητας.
- Γραφείο εργοδηγού, γραφείο ελέγχου
- Αποθήκη άμεσων ανταλλακτικών

Σε αυτό το κτιριακό συγκρότημα μπορεί να ενσωματωθεί και ο υποσταθμός ηλεκτρικής ενέργειας.

Η Μονάδα Αερόβιας Χώνευσης της ΜΕΒ θα αποτελείται από :

- Κλειστά κελιά κομποστοποίησης
- Χώρο για σειράδια ωρίμανσης

Επίσης και η μονάδα ραφιναρίας θα στεγάζεται σε κλειστό κτίριο.

Τα κτίρια του εργοστασίου μπορεί να κατασκευασθούν εξ' ολοκλήρου από μεταλλικό σκελετό ή και από μικτή κατασκευή.

Τα στοιχεία πλήρωσης είναι είτε συμβατικά (τοιχοποιίες), είτε από προκατασκευασμένα θερμομονωτικά panels πολυουρεθάνης, έγχρωμα, ελαχίστου πάχους 5 cm. Η επιστέγαση θα είναι επίσης από προκατασκευασμένα θερμομονωτικά panels πολυουρεθάνης, ελαχίστου πάχους 5 cm με το εξωτερικό τους φύλλο κυματοειδούς ή τραπεζοειδούς προφίλ, χρώματος επιλογής της επίβλεψης.

Τα εμφανή σκυροδέματα, όπου και αν υπάρχουν, θα χρωματισθούν με δύο στρώσεις τσιμεντοχρώματος.

Οι εξωτερικές πόρτες εισόδου οχημάτων ή μηχανημάτων θα είναι μεταλλικές, συρόμενες, δίφυλλες, με ηλεκτρικό μηχανισμό ανοίγματος – κλεισίματος, ή βαρέως τύπου μεταλλικές



βιομηχανικού τύπου ρολού από λαμαρίνα. Επίσης, περιμετρικά, θα τοποθετηθούν οι απαιτούμενες εξωτερικές πόρτες προσωπικού και πόρτες διαφυγής πυροπροστασίας.

Στα δάπεδα των κτιρίων θα προβλέπονται κανάλια ορθογωνικής διατομής καλυμμένα με μεταλλικές γαλβανισμένες εν θερμώ εσχάρες, με κατάλληλες κατά μήκος κλίσεις, για να αποχετεύουν τα νερά καθαρισμού του.

5.6. ΠΕΡΙΦΡΑΞΗ ΚΑΙ ΠΥΛΕΣ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΕΞΟΔΟΥ

Για το συγκεκριμένο χώρο προβλέπεται η χρήση της υφισταμένης περίφραξης του ΧΥΤΑ, καθώς επίσης και η επέκταση στα νέα όρια του οικοπέδου και η χρήση της υφισταμένης πύλης εισόδου του ΧΥΤΑ.

Η περίφραξη θα έχει 2,5 μέτρα ύψος από το έδαφος. Θα ποτελείται από γαλβανισμένο συρματόπλεγμα 55x55, Νο 16, ύψους 2 μέτρων και μεταλλικούς ορθοστάτες οι οποίοι είναι πάσσαλοι από γαλβανισμένους σωλήνες διαμέτρου Φ60 πάχους 1,5mm, ύψους 2,5 μέτρα με κεκλιμένη επέκταση 50 εκ. Οι ορθοστάτες εκτείνονται ανά 2,5 μέτρα και στις γωνίες της περίφραξης θα υπάρχουν αντηρίδες. Στο επάνω μέρος της περίφραξης θα τοποθετηθούν τρεις σειρές αγκαθωτό σύρμα γαλβανιζέ.

Οι ορθοστάτες της περίφραξης θα τοποθετηθούν σε βάθος 50εκ και θα πακτωθούν μέσα σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα ή σε κατάλληλες γεώβιδες μετά από την απαιτούμενη γεωτεχνική μελέτη.

Προδιαγραφές Υλικών Περίφραξης

- Συρματόπλεγμα ύψους 2,00μ, 55 x 55, πάχος σύρματος 2,7mm (N16)
- Πάσσαλος από σωλήνα γαλβανιζέ Φ60 Β.Τ. (εν θερμώ - χωρίς ραφή) συνολικό ύψος 3,00μ με κάμψη 0,50μ,
- Αντηρίδες από παρόμοιο σωλήνα ύψους 2,50μ.
- Τάπα PVC στις οπές των σωλήνων.
- Σύνδεσμοι γαλβανιζέ για τις αντηρίδες
- Σύρμα αγκαθωτό
- Σύρμα ούγιες N. 16
- Σύρμα για δέσιμο N.1
- Σκυρόδεμα C16/20

5.7. ΑΝΤΙΠΥΡΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Θα διαμορφωθεί μέσα στο χώρο αμέσως μετά την περίφραξη, μια αντιπυρική ζώνη πλάτους 10 m. Η αντιπυρική ζώνη πρέπει να είναι περιμετρική, παράλληλη με την περίφραξη σε όλο το μήκος αυτής.

Επίσης πρέπει να ελέγχεται και να καθαρίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Σκοπός της είναι η αποφυγή μετάδοσης τυχούσας πυρκαγιάς από το εσωτερικό του χώρου στην περιβάλλουσα περιοχή, σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς εντός των ορίων του οικοπέδου, και το αντίστροφο. Στο τμήμα της περίφραξης που αναπτύσσεται η δενδροφύτευση απόκρυψης του χώρου, η αντιπυρική ζώνη θα κατασκευαστεί μέσα και από την περίφραξη και από την δενδροφύτευση.

Θα κατασκευαστεί δίκτυο πυρόσβεσης, που θα καλύπτει τις ανάγκες των εγκαταστάσεων του εργοστασίου, ενώ θα υπάρχει και κρουνός για την τροφοδότηση πυροσβεστικών οχημάτων. Το δίκτυο πυρόσβεσης θα τροφοδοτείται από δεξαμενή πυρόσβεσης κατάλληλου όγκου, η οποία θα ελέγχεται να είναι πάντοτε πλήρης ύδατος, μέχρι την απαιτούμενη ελάχιστη στάθμη.

Θα δημιουργηθεί χωμάτινος όγκος (δανειοθάλαμος γαιώδους υλικού) εντός του οικοπέδου, πλησίον του χώρου εναπόθεσης των απορριμμάτων, ελαχίστου όγκου 250m³, ώστε να υπάρχει σε περίπτωση πυρκαγιάς διαθέσιμο χώμα προς επικάλυψη της φλεγόμενης επιφάνειας. Αυτός ο όγκος θα δημιουργηθεί με μεταφορά στο συγκεκριμένο σημείο χώματος εκσκαφής. Για τις εγκαταστάσεις θα τηρηθούν όλα τα προβλεπόμενα από την Νομοθεσία, για αντιπυρική προστασία βιοτεχνικών – βιομηχανικών εγκαταστάσεων.

5.8. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η εγκατάσταση αυτή αφορά τα λύματα όλων των χώρων υγιεινής. Το σύνολο του συστήματος αποχέτευσης των λυμάτων χαράσσεται με βασική προϋπόθεση τη γρήγορη και άνετη απομάκρυνση των λυμάτων από τα σημεία παραγωγής τους, προς το κεντρικό δίκτυο που θα οδεύει εκτός κτιρίου, σε διαδρομές με όσο το δυνατόν λιγότερες καμπύλες.

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

Οι κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης είναι επισκέψιμες και δεν ενοχλούν αισθητικά. Το υψηλότερο σημείο του οριζοντίου δικτύου αποχέτευσης σε κάθε όροφο αερίζεται με δίκτυο



αερισμού το οποίο αρχίζει πριν από την τάπα καθαρισμού και καταλήγει στη συλλεκτήριο στήλη αερισμού. Τα σιφώνια δαπέδου είναι πλαστικά.

Τα φρεάτια επίσκεψης των ακαθάρτων θα είναι κτιστά ή χυτά από σκυρόδεμα, επιστρώνονται εσωτερικά με ισχυρή πατητή τσιμεντοκονία και καλύπτονται με διπλό χυτοσιδηρό κάλυμμα που μονώνεται με λίπος. Στην απόληξη του σωλήνα αερισμού στο δώμα τοποθετείται συρμάτινη κεφαλή αερισμού.

Τα λύματα, συγκεντρώνονται από τους διάφορους υδραυλικούς υποδοχείς και 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. Το δίκτυο αποχετεύσεως και αερισμού κατασκευάζεται στο σύνολό του από σωλήνες PVC 6 atm.

5.9. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ ΣΤΕΓΩΝ

Η εγκατάσταση αυτή αφορά την συλλογή των βρόχινων νερών από τις στέγες και τους ακάλυπτους χώρους και την απομάκρυνσή τους από τα κτίρια και τον περιβάλλοντα χώρο. Η εγκατάσταση περιλαμβάνει τα στόμια απορροής και τις κατακόρυφες στήλες ομβρίων (υδρορροές).

Οι κατακόρυφες στήλες είναι από πλαστικούς σωλήνες και οι ακριβείς θέσεις και τρόπος όδευσής τους θα φαίνεται στα σχέδια της μελέτης οριστικού σχεδιασμού. Οι κατακόρυφες στήλες καταλήγουν σε φρεάτια ομβρίων. Για την απορροή των ομβρίων προβλέπεται εξωτερικό υπόγειο δίκτυο δίδυμο από κάθε φρεάτιο, που θα καταλήγει στο ρείθρο του. Τα φρεάτια ομβρίων συνδέονται με το ρείθρο του πεζοδρομίου με σωλήνες PVC 10 atm.

5.10. ΕΡΓΑ ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗΣ ΟΜΒΡΙΩΝ

Συνήθως στις ΟΕΔΑ και ειδικότερα στους χώρους υγειονομικής ταφής, προκειμένου να προστατευθεί ο κύριος χώρος απόθεσης από τα όμβρια ύδατα των γύρω περιοχών που απορρέουν σ' αυτόν, κατασκευάζεται στην περίμετρό του μια τάφος που διοχετεύει τα νερά έξω από τον κυρίως χώρο, έτσι ώστε να μην επιβαρύνεται αυτός με επιπλέον ύδατα, τα οποία λόγω του φιλτραρίσματός τους από τα απορρίμματα θα γίνουν λύματα (στραγγίσματα) και θα απαιτούν συλλογή, επεξεργασία και διάθεση.

Η αντιπλημμυρική προστασία των ΧΥΤ επιτυγχάνεται εύκολα με την κατασκευή μίας περιμετρικής τάφρου, η οποία θα περικλείει τη λεκάνη εναπόθεσης των υπολειμμάτων. Έτσι η



λεκάνη θα προστατεύεται απ' τα ύδατα εκτός του ορίου της, τα οποία και θα παροχετεύονται προς τα κατάντη του χώρου, σε κατάλληλο αποδέκτη.

Πριν την έναρξη λειτουργίας ενός Χ.Υ.Τ. πρέπει να παροχετευτεί οποιαδήποτε ροή επιφανειακών νερών, μέσα ή έξω από αυτόν. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στα επιφανειακά νερά που προέρχονται από υψηλότερα σημεία της περιοχής και για αυτόν το λόγο η κλίση της επιφάνειας του Χ.Υ.Τ. πρέπει να μελετηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να αποτρέψει την παραμονή όμβριων υδάτων σε αυτήν.

Τα επιφανειακά νερά που εισέρχονται στο σώμα του Χ.Υ.Τ. αποτελούν μία από τις κύριες παραμέτρους αύξησης της ποσότητας των παραγόμενων στραγγισμάτων, η οποία και πρέπει να περιοριστεί κατά το δυνατόν. Επιπρόσθετα, ένα βασικό στοιχείο καλής λειτουργίας ενός Χ.Υ.Τ. είναι και η αποφυγή ανάμιξης των όμβριων υδάτων με τα παραγόμενα στραγγίσματα, γιατί εάν τα αναμειγμένα υγρά διαφύγουν εκτός των ορίων του χώρου διάθεσης, θα οδηγηθούν σε κάποιο επιφανειακό αποδέκτη τον οποίο θα ρυπάνουν, λόγω του υψηλού οργανικού φορτίου που μεταφέρουν.

Για τους παραπάνω λόγους θα κατασκευαστεί δίκτυο αντιπλημμυρικής προστασίας. Η αντιπλημμυρική προστασία του συνόλου των έργων εξασφαλίζεται μέσω των ακόλουθων παρεμβάσεων:

- Τάφροι προστασίας περιμετρικά του ΧΥΤ
- Τάφροι προστασίας περιμετρικά των πλατωμάτων εγκατάστασης των εγκαταστάσεων της ΟΕΔΑ ή αντίστοιχα κατάλληλα αντιπλημμυρικά έργα.
- Τάφροι εσωτερικής οδοποιίας
- Φρεάτια υδροσολλογής, αγωγοί αποχέτευσης ομβρίων και φρεάτια σύνδεσης αυτών.
- Τάφροι συνέχειας

Οι τάφροι μπορεί να είναι επενδεδυμένες και χωμάτινες. Με το δίκτυο αυτό πρέπει να εξασφαλίζεται η αποτελεσματική παροχέτευση των ομβρίων της γύρω περιοχής αλλά και του χώρου του Χ.Υ.Τ., χωρίς αυτά να εισέρχονται εντός της επιφάνειας απόθεσης των απορριμμάτων. Οι τάφροι αποστράγγισης θα πρέπει να ελέγχονται και να συντηρούνται ανά τακτά χρονικά διαστήματα και να καθαρίζονται από τις φερτές ύλες. Παράλληλα θα πρέπει να ελέγχονται για τυχόν φθορές, οι οποίες θα πρέπει να αποκαθίστανται αμέσως.

Ο σχεδιασμός των έργων αντιπλημμυρικής προστασίας κατά τη φάση λειτουργίας του έργου, έχει στόχους την ασφαλή παροχέτευση των επιφανειακών απορροών που εισρέουν στον



χώρο της εγκατάστασης και τη διοχέτευση σε φυσικούς αποδέκτες εξωτερικά του χώρου των μονάδων επεξεργασίας των απορριμμάτων.

Προκειμένου να προστατευθεί ο χώρος των μονάδων της ΜΕΑ και ΜΕΒ από τα όμβρια ύδατα κυρίως των εσωτερικών πλατώ της εγκατάστασης και των επιφανειακών απορροών από τα πρανή διαμόρφωσης και τις εξωτερικές λεκάνες περιμετρικά του γηπέδου, προβλέπεται η κατασκευή έργων αντιπλημμυρικής προστασίας, τα οποία συνίστανται από:

- Ορθογωνικές και τριγωνικές τάφρους, κανάλια και σωληνωτούς αγωγούς για την διοχέτευση των ομβρίων σε υφιστάμενα ρέματα

Η ευρύτερη περιοχή που βρίσκεται το γήπεδο όπου θα χωροθετηθεί η μονάδα, διακρίνεται για την έντονη γεωμορφολογία της και εντοπίζονται αρκετοί αυχένες και μισγάγγειες που διατρέχουν το γήπεδο και καταλήγουν στη νότια πλευρά αυτού.

Η διαστασιολόγηση των προτεινόμενων έργων θα πραγματοποιηθεί υπέρ της ασφαλείας, λαμβάνοντας υπόψη τις μέγιστες αναμενόμενες επιφανειακές απορροές.

Ο σχεδιασμός αλλά και ο υπολογισμός των διαφόρων αντιπλημμυρικών να λάβει υπόψη και τη μελλοντική επέκταση της εγκατάστασης. Σε όλο το μήκος της εσωτερικής οδοποιίας αλλά και της οδοποιίας πρόσβασης θα προβλεφθούν επενδεδυμένες τάφροι ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή κυκλοφορία των οχημάτων κατά την λειτουργία της εγκατάστασης ακόμα και σε περιόδους έντονης βροχόπτωσης.

Σε κάθε πλάτωμα εργασίας που διαμορφώνεται στον χώρο που θα φιλοξενήσει τις μονάδες θα γίνει ειδική μελέτη για την απορροή των ομβρίων ώστε να μην δημιουργούνται προβλήματα κατά την λειτουργία του έργου.

❖ Υδρολογικά Στοιχεία

Η περίοδος επαναφοράς της κρίσιμης βροχόπτωσης για τους υπολογισμούς με την όμβρια καμπύλη θα ληφθεί $T=10$ έτη για όλες τις διατάξεις. Για έλεγχο επάρκειας στους σωληνωτούς οχετούς θα γίνουν υπολογισμοί για περίοδο επαναφοράς $T=50$ έτη.

❖ Υδραυλικά Στοιχεία

Για τη διαστασιολόγηση τάφρων και οχετών θα χρησιμοποιηθεί ο τύπος του Manning με την παραδοχή συντελεστή τραχύτητας ολικής πλήρωσης. Η κατά μήκος κλίση των τάφρων, στις περισσότερες περιπτώσεις καθορίστηκε από το κριτήριο της μέγιστης ταχύτητας ροής, που δεν πρέπει να ξεπερνά:

- 1,5 m/sec για ανεπένδυτες τάφρους
- 6,0 m/sec για επενδεδυμένες τάφρους από σκυρόδεμα C16/20



- 7,0 m/sec για επενδεδυμένες τάφρους από σκυρόδεμα C20/25

Ο συντελεστής τραχύτητας στον τύπο του Manning λαμβάνεται ίσος με $n=0,016$ στην περίπτωση των έργων από σκυρόδεμα και με $n=0,024$ για ανεπένδυτες χωμάτινες τάφρους, με προϋπόθεση το συστηματικό καθαρισμό τους.

5.11. ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Στο μελετώμενο έργο προβλέπονται οι ακόλουθες χρήσεις νερού, για τις νέες εγκαταστάσεις:

- Πλύση προσωπικού
- Εργαστήριο
- Χρήσεις Κουζίνας
- Χώροι υγιεινής - WC
- Πλύση τροχών απορριμματοφόρων – οχημάτων
- Πλύση μηχανημάτων, δαπέδων εγκαταστάσεων επεξεργασίας απορριμμάτων
- Διαβροχή επιφανειών, όπου κατά περίπτωση απαιτείται (των χώρων υγειονομικής ταφής, του εσωτερικού οδικού δικτύου όταν ο καιρός είναι ξηρός και φυσάει άνεμος, κ.λπ.)
- Μονάδα Κομποστοποίησης
- Πυρόσβεση
- Άρδευση φυτών
- Λειτουργία επιμέρους τμημάτων των μονάδων

5.11.1. Δίκτυο Ύδρευσης

Το έργο στο σύνολο του θα πρέπει να διαθέτει ένα επαρκές δίκτυο ύδρευσης.

Το δίκτυο νερού θα αναπτυχθεί σε δύο δίκτυα:

- Δίκτυο βιομηχανικού νερού και
- Δίκτυο πόσιμου νερού.

Το δίκτυο ύδρευσης πόσιμου νερού ξεκινάει από την είσοδο της εγκατάστασης, όπου θα εγκατασταθεί και ο υδρομετρητής θα γίνει σύνδεση με υφιστάμενο υδρομετρητή. Εάν



απαιτηθεί θα γίνει επέκταση των υδρομετρητών. Θα κατασκευαστεί από σωλήνες HDPE αναλόγου διαμέτρου και αντοχής, που θα προκύψει από σχετική μελέτη και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα. Στις παροχές θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες κατάλληλα προστατευμένοι σε φρεάτια ή εντός των κτιριακών μονάδων. Με πόσιμο νερό του ίδιου δικτύου ύδρευσης θα ικανοποιηθούν και οι ανάγκες ύδρευση των χώρων προσωπικού.

Για την εξασφάλιση παροχής και πίεσης του πόσιμου νερού θα τοποθετηθεί πλαστική δεξαμενή κατάλληλη για πόσιμο νερό επάρκειας 2 ημερών και ανάλογο πιεστικό συγκρότημα.

Επιπλέον θα πρέπει να τοποθετηθεί δοχείο- δοχεία ζεστού νερού χρήσης, επαρκείς χωρητικότητας για την κάλυψη των χώρων προσωπικού.

Το βιομηχανικό νερό χρήσης θα καλύψει τις ανάγκες σε ύδρευσης –πυρόσβεσης και άρδευση.

Η πηγή παροχής του βιομηχανικού νερού θα είναι από την δεξαμενή τελικής διάθεσης της ΕΕΣ και εναλλακτικά- συμπληρωματικά από την πηγή βιομηχανικού νερού της υφιστάμενης εγκατάστασης και στην ανάγκη από επιπλέον γεώτρηση νερού.

Γι'αυτή την ανάγκη βιομηχανικού νερού θα κατασκευασθεί δεξαμενή ή δεξαμενές με επάρκεια όγκου. Η δεξαμενή ύδρευσης βιομηχανικού νερού θα έχει εφεδρία τουλάχιστον 2 ημερών.

Οι ανάγκες για άρδευση, θα καλύπτονται από δεξαμενή άρδευσης ωφέλιμου όγκου η οποία θα πρέπει επαρκεί για 20 ημέρες.

Οι δεξαμενές αυτές μπορούν να είναι και ενιαίες αρκεί να εξασφαλίζουν τις ανάγκες ποσότητες και θα διαθέτουν τα απαιτούμενα αντλιοστάσια.

Για την μελέτη των παραπάνω εγκαταστάσεων θα έχουν εφαρμογή οι ισχύοντες ελληνικοί κανονισμοί εσωτερικών υδραυλικών εγκαταστάσεων.

Η πλήυση των οχημάτων θα γίνεται στην είσοδο της εγκατάστασης, στις υφιστάμενες υποδομές.

Η παρούσα ανάλυση έχει σκοπό τον υπολογισμό της απαιτούμενης συνολικής κατανάλωσης της μονάδας σε νερό.

5.11.2. Δίκτυο Πυρόσβεσης

Πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι επιπτώσεις από την εκδήλωση κάποιας πυρκαγιάς. Τα μέτρα αυτά είναι τα ακόλουθα:



- Θα διαμορφωθεί μέσα στο χώρο αμέσως μετά την περίφραξη, μια αντιπυρική ζώνη πλάτους 10 m. Η αντιπυρική ζώνη πρέπει να είναι περιμετρική, παράλληλη με την περίφραξη σε όλο το μήκος αυτής. Επίσης πρέπει να ελέγχεται και να καθαρίζεται σε τακτά χρονικά διαστήματα. Σκοπός της είναι η αποφυγή μετάδοσης τυχούσας πυρκαγιάς από το εσωτερικό του χώρου στην περιβάλλουσα περιοχή, σε περίπτωση εκδήλωσης πυρκαγιάς εντός των ορίων του οικοπέδου, και το αντίστροφο. Στο τμήμα της περίφραξης που αναπτύσσεται η δενδροφύτευση απόκρυψης του χώρου, η αντιπυρική ζώνη θα κατασκευαστεί μέσα και από την περίφραξη και από την δενδροφύτευση.
- Θα κατασκευαστεί δίκτυο πυρόσβεσης, που θα καλύπτει τις ανάγκες όλων επιμέρους μονάδων των εγκαταστάσεων επεξεργασίας, ενώ θα υπάρχουν και κρουνοί για την τροφοδότηση πυροσβεστικών οχημάτων. Το δίκτυο πυρόσβεσης θα τροφοδοτείται από τη δεξαμενή πυρόσβεσης, η οποία θα ελέγχεται να είναι πάντοτε πλήρης ύδατος, μέχρι την απαιτούμενη ελάχιστη στάθμη.
- Θα κατασκευασθούν πυροσβεστικές φωλιές, που θα είναι πλησίον των χώρων εναπόθεσης των υπολειμμάτων και των λοιπών περιοχών του έργου και ειδικά των επιμέρους τμημάτων των εγκαταστάσεων επεξεργασίας.
- Θα δημιουργηθεί χωμάτινος όγκος (δανειοθάλαμος γαιώδους υλικού) εντός του οικοπέδου, ελαχίστου όγκου 250m³, ώστε να υπάρχει σε περίπτωση πυρκαγιάς διαθέσιμο χώμα προς επικάλυψη οποιασδήποτε φλεγόμενης επιφάνειας. Αυτός ο όγκος θα δημιουργηθεί με μεταφορά στο συγκεκριμένο σημείο χώματος εκσκαφής.
- Για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας, θα τηρηθούν όλα τα προβλεπόμενα από την Νομοθεσία, για αντιπυρική προστασία βιοτεχνικών βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα ο ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ 7/2003 - ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ “Ζ” ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ – ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ

Ειδικότερα όσον αφορά τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας, η συγκέντρωση απορριμμάτων ή/και υπολειμμάτων και ανακτημένων πρώτων υλών οδηγεί στην ανάγκη πυροπροστασίας. Το σύστημα πυρασφάλειας θα περιλαμβάνει:

- φορητούς πυροσβεστήρες αφρού, σκόνης και CO₂ κατά περίπτωση,



- πυροσβεστικές φωλιές με ελαστικούς αγωγούς και ακροφύσια κατάλληλου μήκους (το σύστημα αυτό μπορεί να χρησιμοποιηθεί, κατά περίπτωση, ως ενιαίο σύστημα έκπλυσης των δαπέδων).
- σύστημα καταιονισμού νερού με σωληνώσεις εγκαταστημένες στην οροφή, ακροφύσια, αυτόνομες αντλίες υψηλής πίεσης, και δεξαμενή νερού.
- Το πλήθος των πυροσβεστικών κρουών καθώς και των πυροσβεστικών φωλεών εντός των μονάδων θα πρέπει να τεκμηριώνεται με σχετική μελέτη.

Η δεξαμενή πυρόσβεσης, θα κατασκευασθεί ξεχωριστά ή ενιαία με τη δεξαμενή ύδρευσης, εξασφαλίζοντας πάντα την αδιατάρακτη παροχή της.

Για την εξασφάλιση των κτιρίων και των οχημάτων από πυρκαγιά θα πρέπει να τηρηθούν σχολαστικά οι απαιτήσεις του ισχύοντος θεσμικού πλαισίου.

Για την έκδοση της οικοδομικής άδειας των κτιρίων του έργου θα συνταχθούν οι μελέτες παθητικής και ενεργητικής πυροπροστασίας σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τις οδηγίες της πυροσβεστικής υπηρεσίας από την οποία θα εγκριθούν, με μέριμνα του Αναδόχου, ο οποίος θα επιλεγεί για την κατασκευή του έργου.

5.11.3. Δίκτυο Πυρανίχνευσης

Με την οριστική μελέτη θα καθοριστή η έκταση του συστήματος πυρανίχνευσης.

Θα τηρηθούν όλα τα προβλεπόμενα από την Νομοθεσία, για προστασία βιοτεχνικών – βιομηχανικών εγκαταστάσεων και ειδικότερα ο ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΣ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ 7/2003 - ΚΤΙΡΙΑ ΚΑΤΗΓΟΡΙΑΣ “Ζ” ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΕΣ – ΒΙΟΤΕΧΝΙΕΣ.

Ιδιαίτερη βαρύτητα από άποψη πυρανίχνευσης θα δοθεί

- στα ηλεκτροστάσια
- υποσταθμός ενέργειας
- μηχανοστάσια
- χώροι ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους,
- χώρους αποθήκευσης πρώτων υλών.

Επίσης στους χώρους παραγωγής θα δοθεί βαρύτητα στους χώρους:

- χώρος υποδοχής ΑΣΑ,
- χώροι – καμπίνες χειροδιαλογής



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- χώροι προσωπικού
- χώροι συγκέντρωσης – αποθήκευσης εύλεκτων ανακυκλώσιμων υλικών

5.12. ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ

Για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης απαιτείται κατασκευή ξεχωριστού υποσταθμού Μέσης Τάσης.

Οι εγκαταστάσεις του υποσταθμού υποβιβασμού ρεύματος θα περιλαμβάνουν:

- Χώρο και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό Άφιξης Μέσης Τάσης και πεδίων Μέσης Τάσης
- Χώρο και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό Μετασχηματιστών υποβιβασμού τάσης
- Χώρο και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό Χαμηλής τάσης
- Χώρο και εξοπλισμό εφεδρικής παροχής ενέργειας με Πετρελαιοκίνητο Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και εάν απαιτείται χώρο για δεξαμενή πετρελαίου χωρητικότητας για λειτουργία τουλάχιστον 8 ωρών.

5.13. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ

Για μέγιστη ασφάλεια σε περίπτωση εκτάκτου γεγονότος (π.χ. βλάβη δικτύου) προβλέπεται η εγκατάσταση στο χώρο ενός Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (Η/Ζ), που θα καλύπτει τη λειτουργία τουλάχιστον των κρίσιμων εγκαταστάσεων.

Ως κρίσιμες εγκαταστάσεις θεωρούνται αυτές που είναι απαραίτητες για την απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία του έργου, και συγκεκριμένα:

- Σταθμός Άντλησης στραγγισμάτων.
- Φωτισμός κρίσιμων χώρων
- Φωτισμός ασφαλείας.
- Ζυγιστήριο – Η/Υ.
- Ύδρευση
- Πυρόσβεση
- Λοιπές εγκαταστάσεις που από τη φιλοσοφία σχεδιασμού του έργου κρίνονται ως κρίσιμες.



Το Η/Ζ της Μονάδας θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, συνεχούς ισχύος σύμφωνης με τους υπολογισμούς της οριστικής μελέτης κάθε διαγωνιζόμενου (κατά ISO 8528), με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% ως stand-by για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας (κατά ISO 3046). Θα φέρει τετράχρονο, υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη γεννήτρια τύπου brushless, κλάσης μόνωσης Η, κλάσης αύξησης θερμοκρασίας F, μετά ηλεκτρονικού σταθεροποιητή τάσεως αντίστοιχης ισχύος, δεξαμενή καυσίμου όγκου ικανού να καλύψει τη λειτουργία των απαιτούμενων φορτίων επί οκτώ ώρες, ενσωματωμένη στη βάση του και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού. Το Η/Ζ πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή πιστοποιημένου με ISO 9001.

Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- α) Την κινητήρια μηχανή diesel (πετρελαιοκινητήρας).
- β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.
- γ) Την ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου.
- δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως.
- ε) Την κοινή βάση στηρίξεως.

5.14. ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΣ ΦΩΤΙΣΜΟΣ

Για το μελετώμενο χώρο προβλέπεται η χρήση της υφισταμένης εγκατάστασης του εξωτερικού φωτισμού του ΧΥΤΑ, καθώς επίσης και η επέκταση στις νέες εγκαταστάσεις.

Ο εξωτερικός φωτισμός είναι απαραίτητος για λόγους ασφαλείας και κυκλοφορίας. Θα εγκατασταθεί εξωτερικός φωτισμός παράπλευρα της οδοποιίας στην νέα εσωτερική οδό, μέχρι τις νέες εγκαταστάσεις και φωτισμό χώρων ελιγμών και περιμετρικά των νέων κτιρίων όπου υπάρχει κίνηση οχημάτων. Θα τοποθετηθεί φωτισμός σε κάθε νέα εσωτερική οδό. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι μέχρι τα 30 LUX.

Θα τοποθετηθούν ιστοί (μεταλλικοί ή τσιμεντένιοι) ύψους 9 m κατάλληλοι για φωτιστικά σώματα βραχίονα, με αποστάσεις μεταξύ τους που θα προκύψουν από φωτοτεχνική μελέτη. Για την τοποθέτηση των ιστών θα γίνει εκσκαφή για την κατασκευή βάσεως θεμελιώσεως. Η βάση θα κατασκευαστεί άοπλη από κατάλληλο σκυρόδεμα με πλευρική οπή για τη διέλευση του τροφοδοτικού καλωδίου και του χαλκού γειώσεως. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα για μία λυχνία ατμών νατρίου υψηλής πίεσεως, ισχύος 250 W. Από το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα αναχωρεί κατάλληλο καλώδιο για την τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος. Σε κάθε ακροκιβώτιο θα υπάρχουν οι ασφάλειες προστασίας των καλωδίων προς τα



φωτιστικά σώματα, οι ακροδέκτες συνδέσεως των εισερχόμενων και εξερχόμενων καλωδίων, γειώσεις, κ.λπ. Η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα με την βοήθεια φωτοκύτταρου σε συνδυασμό με χρονοδιακόπτη (με επάρκεια έναντι διακοπής ρεύματος). Υπάρχει η δυνατότητα στήριξης των φωτιστικών σημείων σε βραχίονα επί κτιρίων.

Για την ηλεκτρική τροφοδοσία της εγκατάστασης εξωτερικού φωτισμού προβλέπεται η κατασκευή υπογείου δικτύου στο οποίο οι καλωδιώσεις θα είναι υπόγειες.

5.15. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΥΣΙΜΩΝ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΟΧΗΜΑΤΩΝ

Για το σύνολο των εγκαταστάσεων (υφιστάμενες και νέες) προβλέπεται η χρήση της υφισταμένης δεξαμενής καυσίμων τροφοδοσίας οχημάτων του ΧΥΤΑ.

5.16. ΔΙΚΤΥΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΗΣ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ

Για την εξυπηρέτηση της κίνησης των οχημάτων στον χώρο θα αναπτυχθεί το κατάλληλο οδικό δίκτυο. Τα οδικά τμήματα που αποτελούν δρόμους μόνιμης κυκλοφορίας, προτείνεται να ασφαλοστρωθούν, ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία λάσπης ή σκόνης κατά τους χειμερινούς και θερινούς μήνες αντίστοιχα.

Η κατάλληλη οριζόντια και κατακόρυφη σήμανση της οδού θεωρείται απαραίτητη για την καθοδήγηση και την ενημέρωση υπαλλήλων και επισκεπτών καθώς και για να πραγματοποιείται με ευκολία η κίνηση όλων των οχημάτων στον χώρο και θα γίνεται σύμφωνα με τις ισχύουσες οδηγίες κυκλοφορίας.

Το υφιστάμενο δίκτυο της εσωτερικής οδοποιίας ξεκινά από την κεντρική πύλη εισόδου – εξόδου, όπου συναρμόζει με την εξωτερική οδό πρόσβασης. Η οδός αυτή, οδός 1, μετά την πύλη διαπλατύνεται και γίνεται οδός με δύο λωρίδες ανά κατεύθυνση. Στις λωρίδες εισόδου χωροθετείται η γεφυροπλάστιγγα, ενώ πριν από την τελευταία υπάρχει χώρος αναμονής απορριμματοφόρων. Στο ρεύμα εξόδου χωροθετείται η εγκατάσταση πλύσης τροχών. Στο σημείο αυτό υπάρχει το φυλάκιο εισόδου. Βόρεια από το φυλάκιο σε διαμορφωμένο πλάτωμα υπάρχει το συνεργείο και η δεξαμενή καυσίμων.

Περιμετρικά της λεκάνης Χ.Υ.Τ.Υ. υπάρχει η οδός κυτάρου Α και η οδός κυτάρου Β.

Το νέο μόνιμο δίκτυο οδοποιίας θα είναι ασφαλοστρωμένο και θα αποτελείται από οδούς μονής ή/και διπλής κατεύθυνσης ανάλογα με τις ανάγκες. Οι οδοί διπλής κατεύθυνσης θα έχουν πλάτος τουλάχιστον 3,0 m ανά λωρίδα κυκλοφορίας, ενώ οι οδοί μονής κατεύθυνσης θα



έχουν πλάτος τουλάχιστον 4,0 m. Εκατέρωθεν των οδών θα κατασκευαστεί ασφαλτοστρωμένο έρεισμα πλάτους 0,50m.

Το εσωτερικό οδικό δίκτυο θα εξασφαλίζει την προσπέλαση σε όλες τις επιμέρους εγκαταστάσεις της Ο.Ε.Δ.Α. Όλες οι μόνιμες οδοί της εσωτερικής οδοποιίας θα είναι ασφαλτοστρωμένες.

Όλες οι ασφαλτοστρωμένες οδοί θα έχουν μέγιστη κατά μήκος κλίση 8%, όπου αυτό είναι δυνατό από τη μορφολογία του χώρου.

Επίσης θα υπάρχει και το μη μόνιμο οδικό δίκτυο, που αφορά τις οδούς πρόσβασης εντός της λεκάνης του Χ.Υ.Τ. Οι οδοί αυτές αποτελούν το δευτερεύον δίκτυο σύνδεσης με το μέτωπο λειτουργίας, τροποποιούμενο σύμφωνα με το πρόγραμμα εργασιών.

✧ **Χαρακτηριστικά των κύριων οδών**

Οι κύριες οδοί έχουν τα εξής χαρακτηριστικά:

- Λωρίδες κυκλοφορίας: 1 ή 2
- Καθαρό πλάτος κάθε λωρίδας κυκλοφορίας: 3,0m (διπλής κατ/σης)
4,0m (μονής κατ/σης)
- Πλάτος ερείσματος εκατέρωθεν των λωρίδων κυκλοφορίας: 0,25m
- Ταχύτητα μελέτης οδών: 30 Km/h
- Ταχύτητα κίνησης των οχημάτων: 28 Km/h
- Μέγιστη κατά μήκος κλίση: 8%
- Μέγιστη επίκλιση σε διατομή: 4%
- Ελάχιστη ακτίνα οριζοντιογραφίας: 20m

✧ **Οδοστρωσία Οδών και πλατωμάτων**

Το συνολικό πάχος της οδοστρωσίας των χωμάτινων οδών, ήτοι 0,40m, σχεδιάζεται σύμφωνα με τις εξής προδιαγραφές:

- Υπόβαση συνολικού πάχους 0,20m αποτελούμενη από 2 στρώσεις πάχους 0,10m η καθεμία και κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Βάση συνολικού πάχους 0,20m, αποτελούμενη από 2 στρώσεις πάχους 0,10m η καθεμία και κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.



Το συνολικό πάχος της οδοστρώσεως των ασφαλτοστρωμένων οδών, ήτοι 0,50m, σχεδιάζεται σύμφωνα με τις εξής προδιαγραφές:

- Υπόβαση συνολικού πάχους 0,20m αποτελούμενη από 2 στρώσεις πάχους 0,10m η καθεμία και κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Βάση συνολικού πάχους 0,20m, αποτελούμενη από 2 στρώσεις πάχους 0,10m η καθεμία και κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.
- Ασφαλτική προεπάλειψη επί της βάσης, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01.
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-18-01.
- Δύο ασφαλτικές στρώσεις κυκλοφορίας, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, πάχους 0,05 m έκαστη.

Τα ερείσματα δεξιά και αριστερά των λωρίδων κυκλοφορίας πλάτους 0,25m θα είναι σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00.

✧ **Διαγράμμιση - Μέτρα προστασίας – Αποκατάστασης**

Η κατάλληλη διαγράμμιση της οδού και η σήμανση θεωρείται απαραίτητη για την καθοδήγηση και την ενημέρωση υπαλλήλων και επισκεπτών. Η προσαρμογή προς το τοπίο και η αποφυγή αισθητικής όχλησης από μεγάλα ορύγματα, όπου προκύπτει τέτοιο ενδεχόμενο, θα υλοποιηθεί με την επικάλυψη των πρηνών δια φυτικών γαιών, με φύτευση θάμνων και δέντρων σε συνδυασμό με τη λειτουργικότητα και την ασφάλεια της οδού.

✧ **Φόρτιση Οδών**

Η κυκλοφορία των απορριμματοφόρων, των οχημάτων μεταφοράς των διαφόρων υλικών, καθώς επίσης και όλων των λοιπών οχημάτων θα γίνεται, ανάλογα με το σενάριο υλοποίησης του συνόλου του έργου, κατά μήκος της οδού πρόσβασης στη λεκάνη του Χ.Υ.Τ. και κατά μήκος των οδών πρόσβασης στις ΜΕΑ και ΜΕΒ. Η κυκλοφορία επί της οδού προς τον χώρο επεξεργασίας στραγγισμάτων, θα γίνεται από επιβατικά οχήματα και πιθανώς και από βυτιοφόρο.

✧ **Περιφράξεις – Μέτρα Ασφαλείας – Σήμανση**

Σε σημεία όπου θεωρηθούν απαραίτητα για λόγους ασφαλείας (π.χ. εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων) θα τοποθετηθούν μεταλλικά κιγκλιδώματα από σιδηροσωλήνες γαλβανισμένους εν θερμώ, ή άλλη κατάλληλη περίφραξη.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Επίσης, στην έξοδο προς την οδό πρόσβασης θα υπάρχει η κατάλληλη σήμανση για την ασφαλή προσέγγιση της πύλης και αναχώρηση των οχημάτων από την εγκατάσταση.

5.17. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΧΩΡΟΥ

Για την επικοινωνία των κτιρίων και την προστασία τους από διαβρώσεις του εδάφους λόγω βροχής θα γίνει διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου με την διαμόρφωση - περιμετρικά των κτιρίων - διαδρόμου πλάτους τουλάχιστον 1,0m από σκυρόδεμα C16/20, οπλισμένα με δομικό πλέγμα T131 χωρίς επίστρωση ή με κατάλληλες πλάκες πεζοδρομίου.

Θα προβλεφθεί η διευθέτηση των ομβρίων από κεκλιμένες επιφάνειες πρασίνου που ενδεχομένως καταλήγουν στα κτίρια.

Επίσης, στις διαμορφώσεις περιλαμβάνονται, αν βεβαίως απαιτούνται από τη διάταξή τους, και πεζόδρομοι που οδηγούν από το ένα κτίριο στο άλλο ή σε άλλες λειτουργικές δραστηριότητες του συνόλου του έργου, πλάτους τουλάχιστον 1,0m, με υπόβαση 15cm από αμμοχάλικο και επίστρωση από σκυρόδεμα C12/15, πάχους 12 cm, οπλισμένο με δομικό πλέγμα T131 ή με κατάλληλες πλάκες πεζοδρομίου.

Οι πεζόδρομοι, εφόσον απαιτηθούν, θα κατασκευαστούν σύμφωνα με την κλίση του εδάφους, λαμβάνοντας μέριμνα για την απορροή των ομβρίων.

Για υψομετρικές διαφορές μεγαλύτερες των 0,20m είναι απαραίτητη η χρήση σκαλοπατιών ή ραμπών. Οι ράμπες δεν πρέπει να διακόπτονται από σκαλοπάτια και δεν πρέπει να έχουν κλίση μεγαλύτερη από $\alpha:\beta=1:10$.

Στις ακάλυπτες περιοχές του γηπέδου της εγκατάστασης (πχ. σε περιοχές κατασκευής μελλοντικών μονάδων) θα πρέπει να προβλεφθεί χαλικόστρωση για τον περιορισμό της ανεξέλεγκτης ανάπτυξης χλωρίδας.

5.18. ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ

Στο παρόν έργο περιλαμβάνεται η μελέτη, η προμήθεια και η εγκατάσταση όλων των λοιπών έργων υποδομής, που εξασφαλίζουν την εύρυθμη και ασφαλή λειτουργία του έργου.

Ενδεικτικά αναφέρονται:

α) Αντικεραυνική προστασία: Θα εξασφαλιστεί η αντικεραυνική προστασία όλων των κτιριακών και λοιπών κρίσιμων εγκαταστάσεων του έργου (Κτίριο ΜΕΑ, Κτίριο ΜΕΒ, Κτίριο Ραφιναρίας,



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



εγκαταστάσεις ΕΕΣ, Πυρσός Βιοαερίου, κλπ), όπως και του εκάστοτε λειτουργούντος μετώπου του Χ.Υ.Τ.

β) Κεντρικό σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου. Όλες οι βασικές εγκαταστάσεις, θα ελέγχονται από κεντρικό σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου.

γ) Εργαστήριο: Θα υπάρχει οργανωμένο εργαστήριο, για την παρακολούθηση των περιβαλλοντικών παραμέτρων του έργου.

δ) Φορητά δικτυωτά πετάσματα, για συγκράτηση των παρασυρόμενων υλικών από το μέτωπο εργασίας.

ε) Κατάλληλη σήμανση του οδικού δικτύου και των κτιρίων.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



6. ΈΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

6.1. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ – ΕΛΕΓΧΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ

Ένα σοβαρότατο θέμα που άπτεται της περιβαλλοντικά ασφαλούς συμπεριφοράς ενός χώρου υγειονομικής ταφής αλλά κι ενός χώρου επεξεργασίας απορριμμάτων είναι αυτό της επιτήρησης του, τόσο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας του, όσο και μετά την ολοκλήρωση των εργασιών αποκατάστασης.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 114218/17-11-1997, η οποία αφορά στις προδιαγραφές της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, αλλά και της νέας απόφασης Η.Π 29407/3508/16-12-2002, στα πλαίσια του ελέγχου, της επιτήρησης και της παρακολούθησης ενός ΧΥΤ, πρέπει να εκτελείται ένα ελάχιστο πρόγραμμα μετρήσεων συγκεκριμένων παραμέτρων με σκοπό τον έλεγχο των διαδικασιών μέσα στο ΧΥΤ και τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των συστημάτων που θα έχουν εγκατασταθεί για την προστασία της ευρύτερης περιοχής από πιθανή ρύπανση.

Στο σημείο αυτό πρέπει να αναφερθεί ότι εάν από το ξεκίνημα της λειτουργίας ενός οργανωμένου ΧΥΤ εφαρμοστεί σωστά ο έλεγχος και η παρακολούθηση του χώρου, τότε είναι βέβαιο ότι και μετά τις εργασίες αποκατάστασης του χώρου, το σύστημα παρακολούθησης θα λειτουργεί κατά βέλτιστο τρόπο.

Στη συνέχεια θα παρουσιαστούν οι παράμετροι που πρέπει να παρακολουθούνται για να υπάρχει ολοκληρωμένη καταγραφή της εξέλιξης των φυσικοχημικών και μηχανικών διεργασιών που συντελούνται σε έναν οργανωμένο χώρο.

6.2. ΦΑΙΝΟΜΕΝΑ ΠΟΥ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΟΥΝΤΑΙ

Το πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης θα αφορά όλες τις φάσεις της διεργασίας, δηλαδή:

- Έλεγχο Εισερχόμενων Στερεών Αποβλήτων
- Έλεγχο Εκπομπών: αερίων, υγρών και στερεών

Στα πλαίσια του προγράμματος παρακολούθησης θα εκτελείται κατ' ελάχιστο ένα πρόγραμμα μετρήσεων διαφόρων παραμέτρων, ενώ τα δεδομένα που θα προκύπτουν θα δίνουν στοιχεία σχετικά με την συμπεριφορά των αποβλήτων στις μονάδες επεξεργασίας, αλλά και στον χώρο υγειονομικής ταφής. Ειδικότερα η περιβαλλοντική παρακολούθηση θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστον τους ακόλουθους τομείς:



- Ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο των εισερχόμενων αποβλήτων – αλλά και των παραγόμενων από τις μονάδες επεξεργασίας υπολειμμάτων
- Ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο των παραγόμενων στραγγισμάτων.
- Έλεγχο της ποιότητας επιφανειακών απορροών και υδάτων.
- Έλεγχο της ποιότητας των υπογείων υδροφορέων.
- Καταγραφή μετεωρολογικών στοιχείων.
- Πρόγραμμα παρακολούθησης καθιζήσεων.
- Έλεγχο της ποιότητας του αέρα (μετρήσεις οσμών και σκόνης).
- Έλεγχο των επιπέδων θορύβου εντός των ορίων της εγκατάστασης.
- Έλεγχο περιβαλλοντικών επιπτώσεων στην περίμετρο του οικοπέδου του συνόλου των εγκαταστάσεων.

Τα έργα καθώς και το πρόγραμμα παρακολούθησης και ελέγχου θα συμμορφώνονται με τις απαιτήσεις των Εγκεκριμένων Περιβαλλοντικών Όρων του έργου.

6.3. ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΕΙΣΕΡΧΟΜΕΝΩΝ ΦΟΡΤΙΩΝ

6.3.1. Χαρακτηριστικά των Εισερχόμενων Απορριμμάτων

Τα ποσοτικά και ποιοτικά χαρακτηριστικά των εισερχόμενων απορριμμάτων αποτελούν βασική σχεδιαστική παράμετρο και οι διακυμάνσεις ή αλλαγές στην ποσότητα και ποιότητα αυτών πρέπει να είναι γνωστές για την καλή λειτουργία του χώρου. Τα στοιχεία που πρέπει να ελέγχονται αφορούν:

- Προέλευση εισερχομένων φορτίων
- Ποσότητα εισερχομένου φορτίου ανά πηγή προέλευσης (δημοτικά, ιδιωτικά, κ.λ.π)
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά εισερχομένων φορτίων

Σε ότι αφορά την προέλευση των εισερχόμενων φορτίων θα καθορίζεται από τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους του έργου ποια απόβλητα είναι αποδεκτά και ποια όχι. Προκειμένου να διαπιστώνεται συστηματικά ότι τα εισερχόμενα φορτία είναι τα οριζόμενα θα πρέπει να εκτελούνται περιοδικά οπτικοί έλεγχοι στα οχήματα που φτάνουν, έτσι ώστε να πιστοποιείται ότι μεταφέρουν απόβλητα αποδεκτά στο χώρο των εγκαταστάσεων. Ειδικότερα:

α) Πριν ή κατά την παράδοση, ή την πρώτη από σειρά παραδόσεων εφόσον ο τύπος των αποβλήτων παραμένει αμετάβλητος, ο κάτοχος των αποβλήτων ή ο φορέας εκμετάλλευσης



πρέπει να μπορεί να αποδείξει με τα κατάλληλα έγγραφα ότι τα συγκεκριμένα απόβλητα μπορούν να γίνουν δεκτά στην εγκατάσταση, σύμφωνα με τους όρους που καθορίζονται στην άδεια και ότι πληρούν τα κριτήρια αποδοχής που έχουν καθορισθεί.

β) Ο φορέας εκμετάλλευσης του χώρου τηρεί τις ακόλουθες διαδικασίες παραλαβής:

- Έλεγχο των εγγράφων για τα απόβλητα, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- Οπτική εξέταση των αποβλήτων στην είσοδο και στο σημείο απόθεσης και, εφόσον ενδείκνυται, εξακρίβωση ότι τα απόβλητα αντιστοιχούν προς την περιγραφή που περιέχεται στα έγγραφα που υπέβαλε ο κάτοχος.
- Τήρηση αρχείου των ποσοτήτων και των χαρακτηριστικών των εισερχόμενων αποβλήτων, στο οποίο καταχωρούνται η προέλευση, η ημερομηνία παράδοσης, τα στοιχεία του παραγωγού ή εάν πρόκειται για αστικά απόβλητα, του φορέα συλλογής. Οι πληροφορίες αυτές θα διατίθενται στις αρμόδιες εθνικές και κοινοτικές στατιστικές αρχές, όταν ζητούνται για σκοπούς στατιστικής.

γ) Ο φορέας εκμετάλλευσης του χώρου παρέχει πάντοτε έγγραφη βεβαίωση παραλαβής για κάθε παράδοση αποβλήτων στο χώρο.

Σημειώνεται ότι στην περίπτωση που κάποια φορτία εισέρχονται στην εγκατάσταση προκειμένου να οδηγηθούν απευθείας στο ΧΥΤ, τότε θα πρέπει να πληρούνται οι εγκεκριμένοι Π.Ο. του ΧΥΤ σχετικά με τα αποδεκτά σε αυτόν απόβλητα καθώς και οι επιταγές της ΚΥΑ 29407/3508 και της απόφασης 23/2003, σχετικά με τις διαδικασίες αποδοχής αποβλήτων σε χώρους υγειονομικής ταφής μη επικινδύνων.

Για την υλοποίηση των ανωτέρω, θα χρησιμοποιείται ο κατάλληλα διαμορφωμένος χώρος δειγματοληψίας των αποβλήτων που έχει δημιουργηθεί.

6.3.2. Ποσότητες Εισερχόμενων Απορριμμάτων – Βάση Δεδομένων

Σχετικά με τις ποσότητες των εισερχόμενων απορριμμάτων, η εγκατάσταση διαθέτει γεφυροπλάστιγγα και σύστημα Η/Υ οπότε μπορεί έτσι να παρακολουθείται καθημερινά η εισερχόμενη ποσότητα.

Τα αποτελέσματα της ζύγισης καταχωρούνται ηλεκτρονικά και κρίνεται απαραίτητη η καταχώρηση σε βάση δεδομένων (ΒΔ) προκειμένου να είναι εύκολη η μετέπειτα επεξεργασία των στοιχείων. Στη ΒΔ θα πρέπει να καταχωρούνται και φορτία τυχών άλλων κατηγοριών αποβλήτων που επιτράπη ή όχι να εισέλθουν στην εγκατάσταση. Κατ' ελάχιστο τα στοιχεία θα αφορούν:



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- ποσότητες
- χαρακτηριστικά των εισερχομένων αποβλήτων
- προέλευση και ημερομηνία παράδοσης,
- στοιχεία του παραγωγού ή του φορέα συλλογής.

6.3.3. Ποιοτικά Χαρακτηριστικά Εισερχόμενων Φορτίων

Σε συμφωνία με τη νομοθεσία (ΚΥΑ 50910, ΚΥΑ 114218) αλλά και για την καλή μετέπειτα λειτουργία της μονάδας επεξεργασίας θα πρέπει να διενεργούνται δειγματοληψίες σχετικά με την ποιότητα των απορριμμάτων (σύσταση) ενώ δείγματα θα πρέπει να αναλύονται ώστε να είναι γνωστά τα φυσικοχημικά χαρακτηριστικά αυτών.

Οι φυσικοχημικές παράμετροι που θα προσδιορίζονται θα είναι κατ' ελάχιστο: ποσοστό άνθρακα (% C), ποσοστό αζώτου (% N), fixed carbon, ποσοστό υγρασίας, ποσοστό τέφρας, ποσοστό πτητικής ύλης, θερμογόνος δύναμη.

Για τη διενέργεια των δειγματοληψιών σύστασης προτείνεται το πρότυπο ASTM D5231-92(2003) (“Standard Test Method for Determination of the Composition of Unprocessed Municipal Solid Waste”), και ο κανονισμός RCRA (Waste Sampling Draft Technical Guidance, EPA530-D-02-002). Οι απαιτούμενες αναλύσεις (σύστασης και φυσικοχημικές) θα διεξάγονται σε κατάλληλο αναγνωρισμένο εργαστήριο.

Οι δειγματοληψίες αυτές θα πρέπει να γίνουν κατά την έναρξη λειτουργίας της εγκατάστασης και μετά να επαναλαμβάνονται. Ειδικότερα, η συχνότητα των δειγματοληψιών θα πρέπει να είναι ετήσια εφόσον σύμφωνα με την ΚΥΑ 50910, άρθρο 12, οι υπόχρεοι φορείς για τη λειτουργία εγκαταστάσεων ή χώρων διάθεσης υποβάλλουν μέχρι 20 Φεβρουαρίου κάθε έτους ετήσια απολογιστική έκθεση που περιλαμβάνει όλα τα χαρακτηριστικά που προαναφέρθηκαν, στην αρμόδια Δ/νηση ΠΕΧΩ.

6.4. ΕΡΓΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΥΝΟΛΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

6.4.1. Παρακολούθηση Μετεωρολογικών Δεδομένων

Τα μετεωρολογικά – κλιματολογικά στοιχεία στις εγκαταστάσεις διαχείρισης απορριμμάτων γενικά προσδιορίζονται επιτόπου ή απ' τον πλησιέστερο σταθμό που διαθέτει αντιπροσωπευτικά στοιχεία για το χώρο.



Στο πλαίσιο του παρόντος έργου τα στοιχεία αυτά θα προσδιορίζονται επιτόπου με τηλεπαιργία μετεωρολογικού σταθμού εντός του συνόλου των εγκαταστάσεων. Σύμφωνα με τη Νομοθεσία, πρέπει να διενεργούνται οι ακόλουθοι έλεγχοι, με τήρηση αρχείου:

Πίνακας 13: Παρακολούθηση μετεωρολογικών δεδομένων

Μετρούμενη Παράμετρος	Φάση Λειτουργίας	Φάση Επιτήρησης Μετά την Παύση
Ύψος κατακρημνισμάτων	Καθημερινά	Καθημερινά, επιπλέον των μηνιαίων τιμών
Θερμοκρασία (ανώτερη, κατώτατη, 14.00 h ΩΚΕ)	Καθημερινά	Μηνιαίος μέσος όρος
Διεύθυνση και ένταση κυριαρχούντος ανέμου	Καθημερινά	Δεν απαιτείται
Εξάτμιση (λυσίμετρο ή άλλες κατάλληλες)	Καθημερινά	Καθημερινά, επιπλέον των μηνιαίων τιμών
Ατμοσφαιρική υγρασία (14.00 h ΩΚΕ)	Καθημερινά	Μηνιαίος μέσος όρος

Η παρακολούθηση των κλιματολογικών δεδομένων είναι απαραίτητη για την κατάρτιση του υδρολογικού ισοζυγίου στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής. Για τις ανωτέρω μετρήσεις προτείνεται η εγκατάσταση νέου μετεωρολογικού σταθμού ο οποίος θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

1. Data Logger: Πλήρης μονάδα λήψης καταγραφής και προγραμματισμού των μετρήσεων κατάλληλη για αυτόματο μετεωρολογικό σταθμό.

- Θα διαθέτει και κανάλια για ισάριθμους αισθητήρες.
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +60°C.
- Εγκιβωτισμένη μέσα σε πλήρως στεγανό περίβλημα.
- Πλήρως στεγανή σύμφωνα με τις προδιαγραφές IP 65 έτσι ώστε να μπορεί να εργασθεί για απεριόριστο χρονικό διάστημα σε άμεση έκθεση στις περιβαλλοντολογικές συνθήκες.
- Θα τροφοδοτείται από μπαταρίες που παρέχουν αυτονομία συνεχόμενης λειτουργίας >2 μήνες
- Θα μπορεί να τροφοδοτηθεί εναλλακτικά από ηλιακό συλλέκτη, ή από 220Volts/50Hz ή τέλος από εξωτερικό συσσωρευτή.
- Θα διαθέτει μετατροπέα αναλογικού συστήματος σε ψηφιακό.
- Θα διαθέτει πόρτα RS - 232 για σύνδεση με υπολογιστή για τον προγραμματισμό και τη μεταφορά των μετρήσεων.



- Τα δεδομένα καταχωρούνται σε μορφή ASCII και μεταβιβάζονται στον υπολογιστή με την ίδια μορφή για περαιτέρω επεξεργασία
- Θα διαθέτει μνήμη καταχώρησης των μετρήσεων τουλάχιστον 30.000 θέσεων
- Θα έχει δυνατότητα προγραμματισμού του ρυθμού δειγματοληψίας ανά 1, 2, 5, 10, 20, 30 sec ή ανά 1, 2, 5, 10, 20, 30 min ή ανά 1, 2, 3, 4, 6, 12, 24 ώρες.
- Ο data logger θα διαθέτει ρολόι πραγματικού χρόνου. Έτσι για κάθε set μετρήσεων καταγράφει αυτόματα την ώρα και την ημέρα λήψης.
- Θα έχει δυνατότητα να προγραμματιστεί η ώρα και την ημέρα έναρξης λήψης των μετρήσεων καθώς επίσης και η ώρα και ημερομηνία τερματισμού λήψης μετρήσεων.
- Θα διαθέτει μπαταρία Λιθίου η οποία βοηθά στην συγκράτηση των μετρήσεων και του προγράμματος ακόμα και σε περίπτωση τέλειας αποφόρτισης των μπαταριών.
- Τα δεδομένα που έχει καταγράψει η μονάδα θα μεταφέρονται στο εργαστήριο με έναν από τους παρακάτω τρόπους:
 - Μέσω τηλεφωνικής γραμμής (MODEMs)
 - Μέσω φορητού υπολογιστή.
 - Μεταφορά του data logger στο εργαστήριο και down loading των μετρήσεων στον υπολογιστή.

2. Ιστός – Βραχίονες - Αισθητήρια

- Ο σταθμός θα συνοδεύεται από ιστό 3 μέτρων κατασκευασμένο από ανοξείδωτο υλικό (γαλβανισμένος χαλυβδοσωλήνας).
- Θα συνοδεύεται από όλους τους απαραίτητους βραχίονες για την στήριξη των αισθητήρων και των ηλεκτρονικών συστημάτων στον ιστό.
- Θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα αισθητήρια, κατ' ελάχιστον:
 - αισθητήρα σχετικής υγρασίας αέρα
 - αισθητήρα θερμοκρασίας αέρα
 - αισθητήρα ταχύτητας ανέμου
 - αισθητήρα διεύθυνσης ανέμου
 - αισθητήρα μέτρησης βροχόπτωσης
 - αισθητήρα βαρομετρικής πίεσης.



6.4.2. Έλεγχος Υπογείων Υδάτων

Ιδιαίτερη σημασία στην παρούσα περίπτωση, έχει η παρακολούθηση και προστασία της ευρύτερης υδροφορίας της περιοχής. Για το λόγο αυτό συνήθως γίνονται μία σειρά ενέργειες οι οποίες είναι :

Δειγματοληψίες

Οι μετρήσεις θα πρέπει να παρέχουν πληροφορίες για τα υπόγεια ύδατα που ενδέχεται να επηρεάζονται από την παρουσία των αποβλήτων, με ένα τουλάχιστον σημείο μέτρησης στην περιοχή εισροής και δύο στην περιοχή εκροής (ΚΥΑ 114218/1997). Για τη διενέργεια των μετρήσεων θα χρησιμοποιηθούν οι υφιστάμενες γεωτρήσεις παρακολούθησης ενώ θα κατασκευαστούν άλλες 3 γεωτρήσεις παρακολούθησης των υπογείων υδάτων, μία ανάντη και δύο κατάντη της υδραυλικής ροής του νέου κυττάρου απόθεσης.

Η πρώτη δειγματοληψία υδάτων θα εκτελεστεί πριν από την έναρξη διάθεσης των απορριμμάτων στην λεκάνης επέκτασης του ΧΥΤ για να καθοριστούν οι τιμές αναφοράς για σύγκριση με τις μελλοντικές δειγματοληψίες. Οι δειγματοληψίες θα γίνονται από όλες τις γεωτρήσεις.

Δείγματα θα λαμβάνονται από την επιφάνεια του υδροφόρου ορίζοντα και από βάθος 5m κάτω από τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.

Οι δειγματοληψίες θα τελούνται με την πρότυπη μέθοδο ISO 5667-11 και οι χημικές αναλύσεις βάσει του “Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater”, by AWWA, arpha, wef”.

Παρακολούθηση

Οι παράμετροι των οποίων πρέπει να γίνεται ανάλυση στα δείγματα πρέπει να συνάγονται από την αναμενόμενη σύνθεση των στραγγισμάτων και την ποιότητα των υπόγειων υδάτων στην περιοχή.

Οι παράμετροι προς ανάλυση πρέπει να επιλέγονται βάσει της κινητικότητας στην ζώνη των υπόγειων υδάτων ώστε να εξασφαλίζεται η έγκαιρη αναγνώριση τυχόν αλλαγών της ποιότητας του νερού. Τέτοιες συνιστώμενες παράμετροι είναι το pH, ο ολικός οργανικός άνθρακας, οι φαινόλες, τα βαρέα μέταλλα, το φθόριο, ο λόγος πετρελαίου / υδρογονάνθρακες. Στον παρακάτω πίνακα, παρουσιάζονται ενδεικτικά οι μετρούμενες παράμετροι και η προτεινόμενη συχνότητα μέτρησής τους.

Πίνακας 14: Μετρούμενες παράμετροι και συχνότητα μετρήσεων για τα υπόγεια ύδατα

Μετρούμενες Παράμετροι	Συχνότητα Μετρήσεων
------------------------	---------------------



		Κατά τη λειτουργία	Κατά την μεταφροντίδα
pH	Φθόριο		
Οσμές	Φαινόλες		
Αγωγιμότητα	As		
Θολερότητα	Cd		
Θερμοκρασία	Cu		
Σκληρότητα (ως CaCO ₃)	Hg		
BOD ₅	Ni		
COD	Zn		
TOC	Χρώμιο (ως Cr)	Στάθμη: Ανά εξάμηνο	Στάθμη και σύσταση: Ανά εξάμηνο
SO ₄	Σίδηρος (ως Fe)	Σύσταση: Ανά εξάμηνο	
NH ₄ -N	Pb		
Οργανικό N	Πτητικά κυανίδια		
Cl	Φθορίδια		
Υδρογονάνθρακες	Ολικός φώσφορος		
Αιωρούμενα στερεά	Φωσφορικά άλατα		
Διαλυμένα στερεά	Αμμωνιακό άζωτο		
Μικροβιολογικές παράμετροι	Ολικά στερεά		

Στην περίπτωση που σε μία δειγματοληψία παρατηρηθεί ρύπανση των υπογείων υδάτων, απαιτείται η άμεση διενέργεια και δεύτερης δειγματοληψίας η οποία εάν επιβεβαιώνει τα αποτελέσματα της πρώτης τότε εφαρμόζεται σχέδιο αντιμετώπισης του προβλήματος. Μετά την εφαρμογή του σχεδίου διενεργείται νέα δειγματοληψία για εκτίμηση των αποτελεσμάτων των διορθωτικών μέτρων που έχουν ληφθεί.

6.4.3. Έλεγχος Στραγγισμάτων και Επιφανειακών Υδάτων

Στους χώρους επεξεργασίας απορριμμάτων και ιδιαιτέρως στους Χ.Υ.Τ. ο έλεγχος στραγγισμάτων διενεργείται μέσω της δειγματοληψίας και παρακολούθησης από φρεάτια ελέγχου των στραγγισμάτων. Το βέλτιστο είναι να υπάρχει ένα φρεάτιο για κάθε κύτταρο του χώρου.

Απ' τα φρεάτια αυτά θα είναι δυνατός ο έλεγχος των στραγγισμάτων, ενώ θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα αναρρόφησής τους με αντλία, σε περίπτωση που αυτό κριθεί αναγκαίο. Επειδή αυτό όμως συχνά είναι εξαιρετικά δυσχερές, λόγω του πολύ μεγάλου αριθμού των κυττάρων, θα πραγματοποιείται έλεγχος των στραγγισμάτων, τα οποία θα βρίσκονται στα άκρα των αποστραγγιστήριων αγωγών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Δειγματοληψία επίσης θα γίνεται και από την Ε.Ε.Σ. σε κατάλληλες θέσεις (π.χ. δεξαμενή αποθήκευσης – εξισορρόπησης βροχοστραγγισμάτων ή φρεάτιο εισόδου επεξεργασμένα (καθαρά) υγρά κ.λπ.)

Οι παράμετροι που πρέπει να προσδιορίζονται, είναι αντίστοιχες με αυτές που θα προσδιορίζονται και από τις γεωτρήσεις παρακολούθησης και ελέγχου των υπογείων υδάτων, οι οποίες αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο. Αναλυτικότερα θα παρακολουθούνται κατ’ ελάχιστον οι παράμετροι: BOD₅, COD, pH, Αγωγιμότητα, TS, DS, Οργανικό άζωτο, Αμμωνιακό άζωτο και P

Το σύστημα συλλογής των στραγγισμάτων που θα εγκατασταθεί στο Χώρο Υγειονομικής Ταφής απαιτεί συνεχή παρακολούθηση ακόμη και αφού θα σταματήσει η λειτουργία του, ενώ θα συντηρείται για να βεβαιώνεται η καλή του λειτουργία. Αυτή η εργασία περιλαμβάνει ετήσιο καθαρισμό των σωληνώσεων των στραγγισμάτων, καθαρισμό των δεξαμενών συλλογής και επιθεώρησή τους, καθώς και τον καθαρισμό και τη συντήρηση των αντλιών.

Θα τηρούνται αρχεία για να φαίνεται η ποσότητα των στραγγισμάτων που συλλέγεται και στη συνέχεια διατίθεται. Η ποσότητα των στραγγισμάτων θα ποικίλει ανάλογα με την εποχή του έτους και θα παρακολουθείται προσεκτικά με κατάλληλα συστήματα.

Όσον αφορά την ποιότητα των επιφανειακών υδάτων, θα γίνεται δειγματοληψία από τουλάχιστον τρία σημεία (τάφροι ή φρεάτια ομβρίων), ένα ανάντη και δυο κατόντη της λεκάνης του Χ.Υ.Τ. Δείγματα μπορεί να λαμβάνονται και από άλλα σημεία συγκέντρωσης επιφανειακών υδάτων (ρυάκια, στάσιμα νερά κτλ). Οι αναλύσεις που θα διενεργούνται περιλαμβάνουν αναλύσεις των ίδιων ρυπαντικών παραμέτρων που προσδιορίζονται και στα στραγγίσματα.

Όσον αφορά τη συχνότητα των αναλύσεων και μετρήσεων, αυτή είναι η ακόλουθη:

Πίνακας 15: Συχνότητα μετρήσεων στραγγισμάτων και επιφανειακών υδάτων

Μετρούμενη Παράμετρος	Φάση Λειτουργίας	Φάση Επιτήρησης Μετά την Παύση
Όγκος στραγγισμάτων	Καθημερινά	Ανά εξάμηνο
Σύσταση στραγγισμάτων	Ανά τρίμηνο	Ανά εξάμηνο
Όγκος και σύσταση επιφανειακών υδάτων	Ανά τρίμηνο	Ανά εξάμηνο



6.4.4. Έλεγχος Βιοαερίου

Παρακολούθηση Ποσότητας και Ποιότητας Βιοαερίου

Η παρακολούθηση του βιοαερίου του ΧΥΤ πρέπει να είναι αντιπροσωπευτική για κάθε τμήμα του χώρου ταφής. Η συχνότητα δειγματοληψίας και ανάλυσης περιγράφεται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 16: Μετρούμενες παράγραφοι και συχνότητα μετρήσεων

Εκπομπές αερίων και ατμοσφαιρική πίεσης	Συχνότητα μέτρησης
(Μεθάνιο, Διοξείδιο του Άνθρακα, Υδρόθειο, Υδρογόνο, ολικό Χλώριο, ολικό Θείο, Άζωτο, ολικό Φθόριο)	Μηνιαίως στη φάση λειτουργίας και μία ανά εξάμηνο στη φάση μεταφροντίδας

Ανάλογα με τη σύνθεση και την εφαρμοζόμενη μέθοδο διαχείρισης και συγκεκριμένα σε περίπτωση αξιοποίησης ή καύσης του βιοαερίου μπορεί να μετρούνται και άλλα συστατικά. Λαμβάνεται δείγμα αερίου από κάθε φρεάτιο και αποστέλλεται για εργαστηριακή χρωματογραφική ανάλυση. Οι αναλύσεις αυτές πέραν των συνήθων παραμέτρων μπορούν να προσδιορίσουν και ορισμένα από τα παρακάτω στοιχεία: Βενζόλιο, Χλωροεθάνιο, Προπάνιο, Βουτάνιο, Πεντάνιο, Κυκλοεξάνιο, Εξάνιο, Επτάνιο, Οκτάνιο, Ισοπροπυλοβενζόλιο, Αιθυλοβενζόλιο, Τολουόλη, Ξυλόλη, Διχλωρομεθάνιο, Χλωροβενζόλιο, Υδρόθειο, Διχλωροβινύλιο.

Οι μετρήσεις που περιγράφονται θα γίνονται στα κατάλληλα φρεάτια ανίχνευσης βιοαερίου που θα διανοιχτούν για το σκοπό αυτό, και στα φρεάτια απαγωγής, με αφαίρεση του καλύμματός τους. Επίσης, ανάλογες αναλύσεις γίνονται και περιμετρικά του ΧΥΤΥ στην επιφάνεια και στις γεωτρήσεις παρακολούθησης ποιότητας των υπογείων υδάτων .

Τα φρεάτια ανίχνευσης βιοαερίου θα κατασκευαστούν περιμετρικά και εξωτερικά της λεκάνης απόθεσης των απορριμμάτων, με μεταξύ τους απόσταση 70 περίπου μέτρων.

Οι μετρήσεις για την παρακολούθηση του βιοαερίου θα γίνονται με δύο τρόπους. Με εξωτερικό φορητό αναλυτή και με δειγματολήπτη.

Επιτήρηση εκρηκτικών συγκεντρώσεων μεθανίου

Σε κατάλληλα σημεία στο ΧΥΤ, θα τοποθετηθούν ανιχνευτές/επιτηρητές εκρηκτικής συγκέντρωσης μεθανίου. Ο διαγωνιζόμενος θα προτείνει και θα τεκμηριώσει σε ποιες θέσεις υπάρχει η πιθανότητα διαφυγής – ανίχνευσης βιοαερίου. Στα σημεία αυτά θα πρέπει να τοποθετηθούν ανιχνευτές συγκεντρώσεων μεθανίου.



Θα τοποθετούνται στον υπό επιτήρηση χώρο και θα συνδέονται με σύστημα οπτικού και ακουστικού σήματος συναγερμού. Μόλις η συγκέντρωση μεθανίου στο χώρο ξεπεράσει το κατώτατο εκρηκτικό όριο, ενεργοποιείται το σύστημα συναγερμού. Η τοποθέτηση των επιτηρητών θα συνοδεύει από την εγκατάσταση κεντρικής κονσόλας, η οποία θα ελέγχει κεντρικά τις επιμέρους μονάδες και θα ενεργοποιεί, μέσω τηλεμετάδοσης, το σύστημα συναγερμού. Η κονσόλα θα είναι εγκατεστημένη στο κτίριο διοίκησης.

Με την τοποθέτηση των συστημάτων επιτήρησης επιτυγχάνεται υψηλός βαθμός ασφαλείας για τις ανθρώπινες δραστηριότητες του χώρου. Σε συνδυασμό με τις τακτικές μετρήσεις με τον εξωτερικό αναλυτή, το αποτέλεσμα θα είναι η πλήρης παρακολούθηση της συμπεριφοράς του βιοαερίου.

6.4.5. Έλεγχος Όγκου Υγειονομικής Ταφής και Καθιζήσεων

Το πρόγραμμα παρακολούθησης των καθιζήσεων αφορά την περιοχή του ΧΥΤ, που τερματίζει τη λειτουργία της. Σήμερα υπάρχουν διάφοροι γνωστοί τρόποι για την παρακολούθηση και διαχρονική καταγραφή των καθιζήσεων.

Η προτεινόμενη, για το ΧΥΤ, συνίσταται στην εγκατάσταση ενός δικτύου “μαρτύρων”, σε συνδυασμό με ορισμένες αφετηρίες χωροστάθμησης (repere).

Για τον έλεγχο των υποχωρήσεων θα τοποθετηθούν επί των πρανών του ΧΥΤ, μάρτυρες παρακολούθησης μετακινήσεων των απορριμμάτων (κατά x.y.z) σε κάνναβο 50 περίπου μέτρων, ενώ θα δοθεί προσοχή σε περιοχές που σύμφωνα με την προτεινόμενη λύση απαιτούνται πρόσθετα μέτρα.

Ο κωδικός μάρτυρα θα συμφωνείται με την αρμόδια υπηρεσία και θα φέρεται χαραγμένος στο πλευρό του σωλήνα ακριβώς κάτω από το πώμα. Πριν από την κατασκευή της γεωκάλυψης ο ιστός θα προεξέχει από το έδαφος.

Οι μάρτυρες χωροσταθμούνται με απλές γεωδαιτικές μεθόδους (γεωμετρική χωροστάθμιση) σε τακτά χρονικά διαστήματα. Η συχνότητα μετρήσεων στους μάρτυρες προτείνεται να είναι στην αρχή μηνιαία, από την έναρξη των εργασιών ως την περάτωσή τους, στη συνέχεια τριμηνιαία για ένα έτος και τέλος θμηνιαία μέχρι το πέρας της επιτήρησης του έργου. Με τον τρόπο αυτό επιτρέπεται η αξιοποίηση των αρχικών μετρήσεων για τον έλεγχο των θεμελιώσεων και των διαμορφώσεων που θα γίνουν κατά τις εργασίες διαμόρφωσης του χώρου.

Η παρακολούθηση της εξέλιξης της τοπογραφίας του Χ.Υ.Τ.Υ. ξεκινάει απ’ τη φάση λειτουργίας του χώρου και συνεχίζεται και μετά το πέρας λειτουργίας του. Οι μετρήσεις των



καθιζήσεων σταματούν όταν η διαφορά μεταξύ δύο γειτνιαζόντων μαρτύρων καθίζης είναι μικρότερη της οριακής τιμής του εξαμήνου.

6.4.6. Παρακολούθηση Ορθής Λειτουργίας και Αποδόσεων Επιμέρους Τμημάτων της Εγκατάστασης

Οι επιμέρους παραγωγικές διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στο σύνολο της μονάδας πρέπει να παρακολουθούνται συστηματικά, με σκοπό την βελτιστοποίηση της απόδοσης της μονάδας καθώς και την ασφάλεια των διεργασιών.

Τα διάφορα στάδια της μηχανικής επεξεργασίας θα ελέγχονται πλήρως και θα ρυθμίζονται βάσει αυτόματου συστήματος παρακολούθησης SCADA (Supervisory Control And Data Acquisition) το οποίο θα συνδέεται σε Η/Υ εξοπλισμένο με λογισμικό PLC (programmable logic controller).

Πιο συγκεκριμένα, από το σύστημα ελέγχου θα μπορούν να πραγματοποιηθούν κατ' ελάχιστον οι εξής ενέργειες:

- Εκκίνηση και παύση λειτουργίας του συνόλου των εγκαταστάσεων και κάθε επί μέρους μηχανολογικού εξοπλισμού
- Μεταβολή συνθηκών λειτουργίας (π.χ. παροχή)
- Έλεγχος ομαλής λειτουργίας και έγκαιρος εντοπισμός βλαβών
- Παρακολούθηση και καταγραφή λειτουργικών παραμέτρων – προγραμματισμός συντήρησης

Ο χειρισμός του αυτόματου συστήματος ελέγχου και παρακολούθησης θα πραγματοποιείται από το control room.

Το πρόγραμμα αυτόματης λειτουργίας θα πρέπει να παρακολουθείται τακτικά ως προς τη συνεπή εκτέλεσή του. Σε περίπτωση που μεταβληθεί κάποια από τις παραμέτρους σχεδιασμού αυτού, θα πρέπει να προσαρμόζεται προσωρινά ή ρυθμίζεται εκ νέου βάσει των νέων δεδομένων.

Οι διεργασίες βιολογικής επεξεργασίας, πρέπει να παρακολουθούνται και να ρυθμίζονται σε πραγματικό χρόνο λαμβάνοντας υπόψη τόσο τις ρυθμιστικές παραμέτρους της διεργασίας, όσο και την ποιότητα των εισερχόμενων αποβλήτων και των παραγόμενων προϊόντων.

Οι παράμετροι που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να ελέγχονται είναι:

- Η θερμοκρασία εντός του βιοαντιδραστήρα



- Η παροχή Q και η θερμοκρασία του παρεχόμενου αέρα
- Η περιεκτικότητα του αέρα σε O₂
- Η υγρασία

Σε κάθε περίπτωση η μέθοδος παρακολούθησης και ρύθμισης της διεργασίας εξαρτάται από την τεχνολογία που θα εφαρμοστεί από κάθε διαγωνιζόμενο και εν συνεχεία από τον Ανάδοχο του έργου.

6.5. ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗ – ΑΠΟΣΜΗΣΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ

Τα αιωρούμενα σωματίδια (Particulate Matter - PM) υπάρχουν σε μια ποικιλία από σχήματα και μεγέθη και μπορεί να είναι είτε υγρής μορφής σταγονίδια, είτε ξηρές σκόνες με ένα μεγάλο εύρος φυσικών και χημικών ιδιοτήτων.

Το πρόβλημα της δημιουργίας σκόνης είναι αναπόφευκτο σε τέτοιου είδους μονάδες, άρα θα πρέπει να λαμβάνονται τα απαραίτητα μέτρα για την ελαχιστοποίηση της συγκέντρωσής της στους επανδρωμένους χώρους.

Οι οσμές και η σκόνη απάγονται από τους χώρους ή/και τα σημεία δημιουργίας τους και υφίστανται επεξεργασία σε κεντρικά συστήματα αποκονίωσης – απόσμησης με στόχο την μείωση των συγκεντρώσεων τους εντός των χώρων εργασίας σε επίπεδα που να συμμορφώνονται με τα μέτρα υγιεινής και ασφάλειας στην εργασία. Στον εσωτερικό χώρο των κτιρίων, η εκπομπή στην ατμόσφαιρα αερίων και στερεών ρύπων θα πρέπει να ελαχιστοποιείται στα αποδεκτά όρια. Σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 114218/97, η απόδοση των συστημάτων απόσμησης και αποκονίωσης πρέπει να είναι $\geq 98\%$ ενώ οι οσμές στα όρια του οικοπέδου δε θα πρέπει να υπερβαίνουν τις 5 ΜΟ.

Τα προτεινόμενα μέτρα περιλαμβάνουν σύστημα εξαερισμού που δημιουργεί ελαφρά υποπίεση εντός του χώρου Υποδοχής της μονάδας επεξεργασίας σύμμεικτων και του χώρου υποδοχής του οργανικού, προς αποφυγή έκλυσης οσμών στον περιβάλλοντα χώρο. Το σύστημα εξαερισμού – αεραγωγών σχεδιάζεται όπως προβλέπει η σχετική Νομοθεσία. (Υ.Α. 114218/17-11-1997). Τα απαέρια θα οδηγούνται σε κατάλληλες διατάξεις απόσμησης και αποκονίωσης. Η ισχυρή αναρρόφηση αέρα θα πρέπει να επιτυγχάνει ανανέωση του αέρα του χώρου.

Η ανανέωση κάθε χώρου διαφέρουν, ανάλογα της λειτουργίας του χώρου:



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Πρόδιαλογή 10 εναλλαγές/ώρα
- Χειροδιαλογή 6 εναλλαγές/ώρα
- Υποδοχή ΜΕΑ-MEB 4 εναλλαγές/ώρα
- Χώρος Διεργασιών ΜΕΑ- ΜΕΒ αναρρόφηση τοπικά από σημεία έκλυσης σκόνης

Στο κτίριο των μηχανικών διαχωρισμών (μηχανική διαλογή), αλλά και στο τμήμα ραφιναρίας, θα πρέπει να πραγματοποιείται αναρρόφηση του αέρα τοπικά, από τα σημεία στα οποία μεγιστοποιείται η επιφάνεια των υπό επεξεργασία υλικών (π.χ. κόσκινα, τεμαχιστές, πτώσεις από ταινία σε ταινία). Στη συνέχεια ο αέρας αυτός θα πρέπει να οδηγείται προς επεξεργασία σε κατάλληλες διατάξεις απόσμησης και αποκονίωσης, με επί τόπου αναρρόφηση μέσω δικτύου αεραγωγών. Τα απαέρια των αεροδιαχωριστών θα προ-επεξεργάζονται σε κυκλώνα και σακκόφιλτρα.

Στους θαλάμους προσωπικού της μονάδας επεξεργασίας θα γίνεται αναρρόφηση του αέρα ο οποίος θα οδηγείται προς επεξεργασία καθώς και ανανέωση αυτού με ταυτόχρονη προσαγωγή φρέσκου αέρα.

Τα συστήματα αποκονίωσης που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο είναι με σακκόφιλτρα. Σε κάθε περίπτωση όλα τα αέρια ρεύματα του δικτύου αποκονίωσης θα έχουν διέλθει από σακκόφιλτρο πριν εκλυθούν τελικώς στην ατμόσφαιρα. Κάθε λήψη αποκονίωσης – απόσμησης θα έχει κατάλληλη παροχή ώστε να μην υπάρχει διαφυγή ρυπαρού αέρα στο περιβάλλον. Επιπλέον η λήψη θα γίνεται με χοάνες κατάλληλης διατομής ώστε να μην παρασύρονται τεμαχίδια απορριμμάτων που θα υποβαθμίσουν την απόδοση των φίλτρων. Για τον ίδιο λόγο θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της παροχής κάθε λήψης ξεχωριστά από τις υπόλοιπες.

Συστήματα απόσμησης που θα χρησιμοποιηθούν στο έργο είναι πλυντηρίδες, βιόφιλτρα ή συνδυασμός τους.

Το μέγεθος του σακκόφιλτρου προσδιορίζεται από τον όγκο των αερίων που θα φιλτραριστούν καθώς και την αναλογία καθαρισμού των αερίων γενικότερα. Βασική παράμετρο κατά το σχεδιασμό των σακκόφιλτρων αποτελεί η σχετικά χαμηλή ταχύτητα διέλευσης των αερίων. Άλλη σημαντική παράμετρος σχεδιασμού ενός φίλτρου είναι η επιφανειακή επιβάρυνσή του, η οποία εκφράζεται σε m^3 αερίων ανά ώρα και ανά m^2 επιφάνειας του φίλτρου και εξαρτάται από την ποσότητα της σκόνης, το υλικό και τη μέθοδο καθαρισμού.

Ανεμιστήρες δικτύου απόσμησης και αποκονίωσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Κτίριο υποδοχής και μηχανικής διαλογής: Οι αεραγωγοί από το κτίριο υποδοχής και μηχανικής διαλογής θα διοχετεύουν τον απαγόμενο αέρα σε σακκόφιλτρο για την συγκράτηση της παραγόμενης σκόνης και στη συνέχεια στο βιόφιλτρο.

Κτίριο ραφιναρίας: Ο αεραγωγός από το κτίριο ραφιναρίας θα διοχετεύει τον απαγόμενο αέρα σε σακκόφιλτρο για την συγκράτηση της παραγόμενης σκόνης, ενώ δεδομένου ότι τα οργανικά υλικά είναι πλέον στεθεροποιημένα δεξ απαιτείται μονάδα απόσμισης. .

Σε συμφωνία με το κείμενο “Best Available Techniques (BAT) - Reference Document for Waste Treatment” του 2018, της Ευρωπαϊκής Επιτροπής, οι αέριες εκπομπές μετρούμενες στο σημείο έκλυσης στην ατμόσφαιρα πρέπει να είναι εντός των παρακάτω ορίων:

<u>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ</u>	<u>M.M.</u>	<u>Όριο εκπομπών (μέσος όρος κατά την περίοδο των μετρήσεων)</u>
<u>NH₃</u> ⁽¹⁾	<u>mg/Nm³</u>	<u>≤5</u>
<u>Οσμές</u> ⁽¹⁾	<u>ΟΥΕ/Nm³</u>	<u>≤1000</u>
<u>Σκόνη</u>	<u>mg/Nm³</u>	<u>≤ 5</u>
<u>TVOC</u>	<u>mg/Nm³</u>	<u>≤ 40</u>
<u>⁽¹⁾ Εφαρμόζεται είτε το όριο για την NH₃, είτε το όριο για τις οσμές.</u>		

6.6. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

Η περιβαλλοντική παρακολούθηση της Ο.Ε.Δ.Α. Ναυπάκτου, έχει σαν στόχο την εξασφάλιση της Δημόσιας υγείας, την αποφυγή της ρύπανσης του περιβάλλοντος και την παρακολούθηση της εύρυθμης λειτουργίας του συνόλου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας και διάθεσης Α.Σ.Α..

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 114218/17-11-1997, η οποία αφορά στις προδιαγραφές της διαχείρισης των στερεών αποβλήτων, αλλά και της απόφασης Η.Π 29407/3508/16-12-2002, στα πλαίσια του ελέγχου, της επιτήρησης και της παρακολούθησης ενός Χ.Υ.Τ., πρέπει να εκτελείται ένα ελάχιστο πρόγραμμα μετρήσεων συγκεκριμένων παραμέτρων με σκοπό τον έλεγχο των



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



διαδικασιών μέσα στο Χ.Υ.Τ. και τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των συστημάτων που θα έχουν εγκατασταθεί για την προστασία της ευρύτερης περιοχής από πιθανή ρύπανση. Για την περιβαλλοντική παρακολούθηση οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει κατ'ελάχιστον να προσφέρουν τον ακόλουθο εξοπλισμό:

✧ **Μετεωρολογικός σταθμός**

Θα εγκατασταθεί μετεωρολογικός σταθμός ο οποίος θα περιλαμβάνει τη συστηματική καταγραφή των παραμέτρων που παρουσιάστηκαν στην ανωτέρω παράγραφο.

✧ **Έλεγχος υδάτων, στραγγισμάτων και αερίων**

Θα γίνουν επιπλέον 3 τουλάχιστον γεωτρήσεις ελέγχου των υπογείων υδάτων σε κατάλληλα τεκμηριωμένα σημεία.

Επίσης θα γίνουν φρεάτια ελέγχου διαφυγών βιοαερίου περιμετρικά του ΧΥΤΥ, κατάλληλα χωροθετημένα σύμφωνα με τα όσα αναφέρθηκαν ανωτέρω.

Οι διαγωνιζόμενοι πρέπει να προμηθεύσουν κατάλληλη φορητή συσκευή για τον έλεγχο του βιαερίου.

✧ **Παρακολούθηση όγκου Υγειονομικής Ταφής**

Η μακροχρόνια παραμονή του Χ.Υ.Τ.Υ. σε ένα χώρο προκαλεί φαινόμενα καθιζήσεων ή αλλοίωσης της επιφάνειας. Η κατά κύριο λόγο αναμενόμενη καθίζηση είναι εκείνη που οφείλεται στις διεργασίες που γίνονται στη μάζα των απορριμμάτων που έχουν εναποτεθεί στον Χ.Υ.Τ.Υ. Η διαμόρφωση αυτή του χώρου αλλοιώνεται και από διάφορους άλλους αστάθμητους παράγοντες, όπως βροχοπτώσεις, καθιζήσεις κλπ. Συνεπώς, δημιουργούνται ρηγματώσεις, κοιλώματα, εμφανίζονται μεταπτώσεις στην κάλυψη, αλλαγή κλίσεων κλπ. που πιθανότατα οδηγούν στην ανεξέλεγκτη διαφυγή αερίων, τη δημιουργία στάσιμων υδάτων κλπ.

Προκειμένου, επομένως, να γίνει εκτίμηση της αναμενόμενης καθίζησης του Χ.Υ.Τ.Υ. μετά το πέρας λειτουργίας, έτσι ώστε να προβλεφθεί το τελικό ανάγλυφο και να προσδιοριστεί ο καταλληλότερος χρόνος έναρξης των εργασιών αποκατάστασης, όπως επίσης και για να κατανοηθεί η εξέλιξη των διεργασιών στο Χ.Υ.Τ.Υ., ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να προμηθεύσει ειδικούς μάρτυρες, προκειμένου να γίνονται οι απαραίτητοι χωροσταθμικοί έλεγχοι και διορθωτικές επεμβάσεις όπου κρίνεται αναγκαίο.

Για την παρακολούθηση της ταχύτητας καθίζησης στον Χ.Υ.Τ.Υ., θα τοποθετηθούν πλάκες από σκυρόδεμα πάχους 20cm και διαστάσεων 1,0 x 1,0 m, στο κέντρο των οποίων θα



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



σφηνωθεί άξονας διαμέτρου 2” και μήκους 60cm. Έτσι η πλάκα ακολουθεί την κατακόρυφη μετακίνηση του Χ.Υ.Τ.Υ.(μάρτυρες καθίζησης).



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Β. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ **ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ (Ο.Ε.Δ.Α.) ΝΑΥΠΑΚΤΟΥ**

7. ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

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.

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 ΕΣΥ.
- δ. Συμπληρωματικά προς τα παραπάνω, θα εφαρμόζονται οι προδιαγραφές ΕΛΟΤ (Ελληνικού Οργανισμού Τυποποίησης) και σε συμπλήρωση αυτών οι



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Προδιαγραφές ISO (International Standards Organization) και σε συμπλήρωση αυτών οι ASTM των ΗΠΑ.

Κάθε Διαγωνιζόμενος με μόνη την υποβολή της Προσφοράς του αναγνωρίζει ότι οι προαναφερθείσες προδιαγραφές είναι κατάλληλες και επαρκείς για την εκτέλεση του Έργου και ότι αναλαμβάνει κάθε υποχρέωση, κίνδυνο ή συνέπεια που απορρέει από την εφαρμογή τους.

Όλες οι δαπάνες για την εφαρμογή των όρων του παρόντος Τεύχους και των σχετικών και/ή αναφερόμενων κωδικών/προδιαγραφών/κανονισμών θα βαρύνουν τον Ανάδοχο ασχέτως αν γίνεται ρητή σχετική αναφορά τούτου ή όχι.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



8. ΕΡΓΑ ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗΣ ΧΩΡΟΥ

Η μονάδα επεξεργασίας απορριμμάτων καθώς και η κατασκευή του 3^{ου} κυττάρου του ΧΥΤΥ θα πραγματοποιηθεί εντός του υφιστάμενου Χώρου Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων (ΧΥΤΑ) 1^{ης} Γεωγραφικής Ενότητας Αιτωλοκαρνανίας.

Στο πλαίσιο της κατασκευής των προβλεπόμενων έργων, θα πραγματοποιηθούν οι αναγκαίες προκαταρκτικές εργασίες, εκσκαφές και διαμορφώσεις ώστε να δημιουργηθούν επίπεδα ικανής επιφάνειας ώστε να επαρκούν για τη χωροθέτηση του συνόλου των εγκαταστάσεων ενώ αναφορικά με το ΧΥΤΥ οι εκσκαφές και διαμορφώσεις θα ακολουθούν τα οριζόμενα προς βέλτιστη και ασφαλή λειτουργία του χώρου.

Σε κάθε περίπτωση οι χωματουργικές εργασίες που θα λάβουν χώρα στο πλαίσιο της ανάπτυξης της ΟΕΔΑ Ναυπάκτου θα πραγματοποιούνται κατά συμφωνία με τις σχετικές προδιαγραφές όπως αυτές ορίζονται από την κείμενη νομοθεσία και οι οποίες παρατίθενται ακολούθως.

8.1. ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ – ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ ΕΜΠΟΔΙΩΝ – ΕΠΙΤΟΠΟΥ ΧΑΡΑΞΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

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 ενδεχομένως 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 Αναδόχου 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 ΓΥΣ, και να προβεί στη χάραξη των έργων, σύμφωνα με τα στοιχεία της Οριστικής Μελέτης.

8.2. 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.

✧ **Αποψίλωση – Καθαρισμός – Κοπή δένδρων**

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με την εγκεκριμένη τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00:2009.

Αυτό το τμήμα καλύπτει τις εργασίες που έχουν σχέση με την κοπή και εκρίζωση δένδρων σε συνδυασμό με τον καθαρισμό του εργοταξίου. Οι περιοχές που θα καθαρισθούν θα βρίσκονται μέσα στα όρια τη κατασκευής που θα υποδεικνύονται στα σχέδια της Οριστικής Μελέτης Εφαρμογής του Αναδόχου. Οι εργασίες θα περιλαμβάνουν τον καθαρισμό της βλάστησης, των εμποδίων, των ριζών και άλλων ακατάλληλων υλών στους χώρους του εργοταξίου και την απομάκρυνση όλων των άχρηστων υλικών.

Στις προκαταρκτικές εργασίες περιλαμβάνονται τα εξής επί μέρους αντικείμενα:

- Καθαρισμός: απομάκρυνση μικροκατασκευών, εγκαταστάσεων, κιγκλιδωμάτων, καλλωπιστικών φυτών κτλ. και γενικά ακατάλληλων προς περαιτέρω χρήση μικροϋλικών, στο εύρος κατάληψης των εργασιών, με χρήση ελαφρού εξοπλισμού, με ή χωρίς χειρωνακτική υποβοήθηση.
- Αποψιλώσεις: κοπή - εκρίζωση δένδρων και θάμνων στο εύρος κατάληψης των έργων.

Για να ελαχιστοποιηθούν οι ζημιές στα δένδρα που παραμένουν, η πτώση των κομμένων δένδρων θα γίνει προς το κέντρο της περιοχής που καθαρίζεται.

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 στον 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 κυλίσσεως (ανάλογα με την κατηγορία της οδού).

Τυχόν κοιλότητες που θα δημιουργηθούν κατά την εκρίζωση, θα επανεπιχώνονται με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται ο ίδιος βαθμός συμπύκνωσης 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).

✧ **Αφαίρεση φυτικής γης**

Η πρώτη εργασία που απαιτείται είναι η απομάκρυνση εκτός των ορίων της συνολικής ιδιοκτησίας της Ο.Ε.Δ.Α., οποιονδήποτε άχρηστων υλικών ή χλωρίδας (μπάζα, πέτρες, βράχοι, δένδρα, θάμνοι, φυτά, απορρίμματα κλπ) ευρίσκονται επ’ αυτής.

Προτείνεται να αφαιρεθεί σε όλη την προβλεπόμενη έκταση, σε βάθος 0.3 m, ώστε να εξασφαλιστεί ότι στην υπόβαση δεν θα έχουν απομείνει υπολείμματα ριζικού συστήματος. Αν όμως η επιφανειακή έκταση των ριζικών συστημάτων είναι πέραν των 3 0cm σημαντική, τότε θα γίνει ψεκασμός με ειδικά φάρμακα-ζιζανιοκτόνα.

Επιπλέον σε περιοχές που πλησιάζουν στους υδροκρίτες ή άλλων σημείων όπου το πάχος του επιφανειακού χωμάτινου καλύμματος είναι πιθανόν μικρότερο των 30 cm, η εκσκαφή τότε μπορεί να φθάσει μέχρι του βάθους όπου συναντάται ημίβραχος ή του βάθους που να διατηρείται η ομαλότητα της υπόβασης και οι σταθερές και επαρκείς κλίσεις αποστράγγισης αυτής, υπό την προϋπόθεση βέβαια ότι θα έχουν αφαιρεθεί οποιαδήποτε υπολείμματα ριζικών συστημάτων.

Οι χωματισμοί που θα προκύψουν από την αφαίρεση της φυτικής γης θα φορτωθούν, μεταφερθούν, εκφορτωθούν και αποθηκευτούν εκτός του χώρου εργασιών, αλλά εντός των



ορίων της Ο.Ε.Δ.Α. Στόχος είναι να μπορούν να χρησιμοποιηθούν μελλοντικά ως υλικό επικάλυψης των απορριμμάτων ή/και αποκατάστασης του τοπίου μετά το πέρας λειτουργίας του ΧΥΤΥ.

Στις περιοχές όπου προβλέπεται αφαίρεση των φυτικών γαιών αλλά και στις περιοχές όπου θα γίνουν εκσκαφές σε μεγαλύτερο βάθος για τη διαμόρφωση της λεκάνης του ΧΥΤΥ, η προκύπτουσα επιφάνεια θα αναμοχλεύεται σε βάθος 30cm και θα συμπυκνώνεται. Η συμπύκνωση θα γίνεται σε μία στρώση και ο βαθμός συμπύκνωσης θα είναι τουλάχιστον στο 95% της μέγιστης πυκνότητας κατά την πρότυπη δοκιμή Proctor.

Τέλος, σε περιοχές που θα διαπιστωθούν ενστρώσεις ή φακοί με υψηλή διαπερατότητα, θα γίνεται τοπική αφαίρεση αυτών. Τα δημιουργηθέντα κενά θα πληρώνονται με αργιλικό υλικό και θα συμπυκνώνονται κατά τρόπο παρόμοιο με την κατασκευή του τεχνητού γεωλογικού φραγμού.

8.3. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

Η Τεχνική Προδιαγραφή των χωματισμών αφορά σε όλες τις χωματοургικές εργασίες που απαιτούνται για την κατασκευή του υπόψη έργου. Γενικά για τις εκσκαφές ισχύει η Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2009.

Στο αντικείμενο της παρούσας Προδιαγραφής περιλαμβάνονται:

1. Η εκτέλεση των πάσης φύσεως γενικών εκσκαφών.
2. Η διαμόρφωση των πρανών των τυχόν αναβαθμών και η διαμόρφωση και συμπύκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.
3. Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση.
4. Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- Εκσκαφές χαλαρών εδαφών, στις οποίες περιλαμβάνονται και οι εκσκαφές ιλυωδών εδαφών.
- Εκσκαφές γαιών και ημίβραχου: γαιοημιβραχώδεις εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού εξοπλισμού.



- Εκσκαφές βράχου: εκσκαφές στις οποίες μπορεί να γίνει χρήση εκρηκτικών - συνήθη ή περιορισμένη χρήση λόγω επιτρεπτού ορίου δονήσεων για παρακείμενες κατασκευές – ή/ και κρουστικού εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί σε κάθε περίπτωση τον κατάλληλο μηχανικό εξοπλισμό για την εμπρόθεσμη και για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών. Ο εξοπλισμός αυτός θα είναι σε άριστη κατάσταση λειτουργίας και θα συντηρείται σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής.

Τα μηχανήματα και οχήματα θα καλύπτουν τις απαιτήσεις που καθορίζονται από την κείμενη Ελληνική και Κοινοτική νομοθεσία, όσον αφορά τη στάθμη θορύβου, την εκπομπή καυσαερίων και τα συστήματα ασφαλείας, θα είναι εφοδιασμένα με πινακίδες μηχανημάτων έργων (ΜΕ) και θα είναι ασφαλισμένα.

Οι χειριστές/ οδηγοί θα διαθέτουν τις προβλεπόμενες από την κείμενη νομοθεσία άδειες. Πριν από την έναρξη των εκσκαφών θα γίνεται παραλαβή του φυσικού εδάφους από την Υπηρεσία βάσει τοπογραφικών στοιχείων που θα υποβάλει ο Ανάδοχος. Άλλως νοείται ότι ισχύουν τα στοιχεία του φυσικού εδάφους που παρέχονται από τη Μελέτη.

Κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των εργασιών, είναι δυνατόν να δοθούν εντολές από την Επίβλεψη για την τροποποίηση των γραμμών των πρανών, των κλίσεων και γενικά των διαστάσεων των εκσκαφών που φαίνονται στα Σχέδια.

Κάθε εκσκαφή που θα 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, υπάρχει πιθανότητα να εμφανιστούν στα πετρώματα που προβλέπεται να εκσκαφθούν, κοιλότητες, ρήγματα, ζώνες χαλαρού ή αποσαθρωμένου βράχου (σε διάφορες θέσεις και διευθύνσεις).

Εάν ο πυθμένας του ορύγματος εκσκαφθεί σε στάθμη χαμηλότερη της προβλεπόμενης ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες θα επανεπιχώσει την υπερεκσκαφή με κατάλληλα υλικά, επαρκώς συμπακνωμένα, σύμφωνα με τις σχετικές εντολές της Επίβλεψης, για την έδραση των προβλεπόμενων ανωδομών.

Εάν στον πυθμένα των ορυγμάτων συναντηθούν ακατάλληλα υλικά (εδάφη οργανικά, πολύ πλαστικά κλπ.), θα αφαιρούνται και θα αντικαθίστανται με κατάλληλα υλικά, έως το απαιτούμενο βάθος και θα συμπακνώνονται σύμφωνα πάντα με τις εντολές της Επίβλεψης.

Οι εργασίες αυτές (πρόσθετη εκσκαφή και επίχωση) επιμετρώνται ιδιαίτερως.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



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.

Τονίζεται ότι ο Ανάδοχος κατά την εκτέλεση των εκσκαφών θα 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 ταυτότητα.

8.4. ΓΕΝΙΚΕΣ ΕΚΣΚΑΦΕΣ ΘΕΜΕΛΙΩΝ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι εργασίες που προδιαγράφονται στην παρούσα παράγραφο 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 Εφαρμογής του Αναδόχου. 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 πληρούται 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.

8.5. ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΥΛΙΚΩΝ ΑΠΟ ΕΚΣΚΑΦΕΣ

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

- i. Προς τις θέσεις κατασκευής επιχωμάτων, εφόσον είναι κατάλληλα, με απλή προώθηση ή με φόρτωση επί αυτοκινήτου.
- ii. Προς τις θέσεις οριστικής απόθεσης, εφόσον είναι πλεονάζοντα ή ακατάλληλα.
- iii. Προς τις θέσεις προσωρινής απόθεσης, εφόσον 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).

Για τη διαχείριση υλικών από εκσκαφές έχει εφαρμογή η προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00:2009.

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. 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 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. 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



8.6. ΕΠΙΧΩΣΕΙΣ

Για την κατασκευή επιχωμάτων θα τηρούνται τα όσα αναφέρονται στην Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2009.

«Επίχωμα» νοείται η υπερυψωμένη κατασκευή που δημιουργείται με διάστρωση και συμπίκνωση κατάλληλων εδαφικών υλικών, προϊόντων εκσκαφών ή δανείων, σε στρώσεις πάχους τέτοιου, ώστε, με τα μέσα συμπίκνωσης που διατίθενται, να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη συμπίκνωση. Η κατασκευή υλοποιείται σε τμήματα κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να μπορεί να γίνει χρήση μηχανικού εξοπλισμού υψηλής απόδοσης. Τα επιχώματα διακρίνονται σε «γαιώδη» που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπίκνωση γαιωδών εδαφικών υλικών.

Σε περίπτωση που τα κατάλληλα προϊόντα των εκσκαφών δεν θα είναι αρκετά για την επίχωση, ο Ανάδοχος θα αναζητήσει σε οποιαδήποτε απόσταση και θα χρησιμοποιήσει για επίχωση κατάλληλα δάνεια χώματα. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για κάθε ζημιά στους αγωγούς που θα οφείλεται στη συμπίκνωση 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



9. ΕΡΓΑ ΣΤΕΓΑΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΧΥΤΥ

9.1. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΥΠΟΒΑΣΗΣ ΣΤΕΓΑΝΩΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΤΙΚΩΝ ΣΤΡΩΣΕΩΝ

Πριν από την κατασκευή/ τοποθέτηση των συστημάτων μόνωσης του ΧΥΤΥ, είναι απαραίτητη η προετοιμασία της υπόβασης, δηλ. η διαμόρφωση της επιφάνειας που θα προκύψει μετά από τις απαιτούμενες εκσκαφές προς δημιουργία επίπεδων επιφανειών, απαιτούμενων κλίσεων αλλά και συμπίεση αυτής. Πιο συγκεκριμένα, η διαμόρφωση της επιφάνειας εκσκαφής αποσκοπεί:

- α) Στην προετοιμασία της επιφάνειας έδρασης του τεχνητού γεωλογικού φραγμού (συμπυκνωμένη άργιλος ή άλλο ισοδύναμο υλικό) ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική επαφή μεταξύ της υπόβασης και του τεχνητού γεωλογικού φραγμού.
- β) Στην αποφυγή εκδήλωσης διαφορικών καθιζήσεων που είναι πιθανό να προκαλέσουν προβλήματα στον τεχνητό γεωλογικό φραγμό.
- γ) Στη δημιουργία των απαιτούμενων γενικών και ειδικών κλίσεων που θα εξασφαλίσουν την ορθή λειτουργία του συστήματος συλλογής στραγγισμάτων μελλοντικά.
- δ) Στη δημιουργία ενός επιπλέον «φραγμού» ενάντια στην κατακόρυφη κίνηση των ρύπων.

Οι εργασίες προετοιμασίας της υπόβασης θα εκτελεστούν επί εδαφικού υλικού, με την χρήση συνήθων μηχανικών μέσων, ο βαθμός συμπίκνωσης θα είναι τουλάχιστον στο 95% της μέγιστης πυκνότητας κατά την πρότυπη δοκιμή Proctor και ελέγχεται επί τόπου με τα στάνταρ τεστ, σε κάρναβο περίπου 30 m. Η συμπίεση θα γίνεται σε μία στρώση. Ως επαρκής αριθμός διέλευσης του συμπυκνωτή εδαφών ορίζεται εκείνος για τον οποίο η επιφάνεια της στρώσης υπόβασης δεν παρουσιάζει πρόσθετη υποχώρηση. (βλ. ΚΥΑ 114218/97 σελ. 12948 παρ. 5.2.1).

Η στρώση υπόβασης θα κατασκευαστεί είτε από εδαφικό υλικό γαιών συμπιεσμένου πάχους 50 cm πάνω από το επίπεδο αρχικής εκσκαφής, είτε με αναμόχλευση και συμπίκνωση του υφιστάμενου εδαφικού, μετά από κατάλληλη επεξεργασία, ώστε να προκύψει μια κατάλληλα συμπιεσμένη ανώτερη στρώση πάχους 50 cm.

9.2. ΤΕΧΝΗΤΟΣ ΓΕΩΛΟΓΙΚΟΣ ΦΡΑΓΜΟΣ

9.2.1. Πάχος και διαπερατότητα στρώσης

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΗΠ 29407/3508/16-12-2002 Απόφασης, το σύστημα μόνωσης του πυθμένα και των περιμετρικών πρανών του ΧΥΤΥ πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις υδροπερατότητας και πάχους οι οποίες, όσον αφορά την προστασία του εδάφους και των επιφανειακών και υπογείων υδάτων, έχουν συνδυασμένο αποτέλεσμα τουλάχιστον ισοδύναμο με εκείνο που προκύπτει από $k = 1 \times 10^{-9} \text{ m/sec}$, πάχους $\geq 1 \text{ m}$.

Προκειμένου να επιτευχθεί η παραπάνω ισοδυναμία θα πρέπει:

$$\frac{H_{\sigma\sigma}}{k_{\sigma\sigma}} + \frac{H_{\phi\phi}}{k_{\phi\phi}} \geq 1 \text{ m} / 1 \times 10^{-9} \text{ m/s} = 1 \times 10^9 \text{ s} \quad [1]$$

όπου:

$H_{\sigma\sigma}$ το πάχος συμπυκνωμένης αργίλου (m)

$k_{\sigma\sigma}$ η διαπερατότητα της συμπυκνωμένης αργίλου (m/s)

$H_{\phi\phi}$ το πάχος του φυσικού γεωλογικού φραγμού έως τον υδροφόρο ορίζοντα (m)

$k_{\phi\phi}$ η διαπερατότητα του φυσικού γεωλογικού φραγμού (m/s).

Το ελάχιστο πάχος της συμπυκνωμένης αργίλου θα είναι $H_{\sigma\sigma} = 0,5 \text{ m}$. Η διαπερατότητα της στρώσης και το προσφερόμενο πάχος της στρώσης ικανοποιούν τις απαιτήσεις υδροπερατότητας της ΚΥΑ 114218.

Στην περίπτωση που αποδειχθεί τελικά ότι τα υλικά των δανειοθαλάμων της περιοχής του ΧΥΤΥ δεν εξασφαλίζουν την απαιτούμενη ποσότητα και ποιότητα αργίλου για την κατασκευή τεχνητού γεωλογικού φραγμού, τότε είτε θα αναζητηθούν άλλοι δανειοθάλαμοι στην ευρύτερη περιοχή του έργου είτε θα γίνει βελτίωση των επί τόπου υλικών με την προσθήκη μπεντονίτη.

9.2.2. Καταλληλότητα και έλεγχος αργιλικών υλικών

Οι προδιαγραφές καταλληλότητας τις οποίες θα πρέπει να πληροί το αργιλικό υλικό ώστε να χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή του τεχνητού γεωλογικού φραγμού παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα και είναι σύμφωνες με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01:

Πίνακας 17: Προδιαγραφές καταλληλότητας αργιλικών υλικών

Παράμετρος	Τιμή
Όριο υδαρότητας (LL)	$LL \leq 40\%$, κατά προτίμηση 25%-30%
Δείκτης πλαστικότητας (PL)	$10\% \leq PI \leq 25\%$



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Παράμετρος	Τιμή
Ποσοστό λεπτόκοκκου υλικού (άργλιος διαμέτρου κόκκων < 2μm)	≥ 20% κατά μάζα
Μέγιστη διάσταση χονδρόκοκκου υλικού	32 mm (κόκκοι μεγαλύτερου μεγέθους θα αφαιρούνται προ της διάστρωσης)
Περιεκτικότητα σε χονδρόκοκκα	≤ 40% επί του ολικού όγκου
Περιεκτικότητα οργανικού υλικού	≤ 5%

Στα αργιλικά υλικά που θα προσκομίζονται από δανειοθαλάμους, θα πραγματοποιούνται εργαστηριακοί έλεγχοι ποιότητας είτε σε εργαστήριο εγκατεστημένο επί τόπου είτε σε αναγνωρισμένο εργαστήριο, με τις συχνότητες που δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 18: Δοκιμές καταλληλότητας αργιλικών υλικών

Δοκιμή	Μέθοδος Ελέγχου	Συχνότητα
Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα	ΕΛΟΤ EN 933-1	Μία δοκιμή ανά 800 m ³
Προσδιορισμός του ορίου υδαρότητας	ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-12	Μία δοκιμή ανά 1.600 m ³ (ανά δύο κοκκομετρήσεις)
Προσδιορισμός της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό - Συμπύκνωση Proctor	ΕΛΟΤ EN 13286-2	Μία δοκιμή ανά 4.000 m ³ , ή αλλαγή δανειοθαλάμου
Προσδιορισμός διαπερατότητας αργιλικών υλικών	ASTM D5084	Μία δοκιμή ανά 4.000 m ³ , ή αλλαγή δανειοθαλάμου
Τριαξονική δοκιμή χωρίς στερεοποίηση και αποστράγγιση	ΕΛΟΤ CEN ISO/TS 17892-8	Μία δοκιμή σε κάθε δανειοθάλαμο

9.2.3. Μπετονίτης

Εάν τα διαθέσιμα υλικά (προϊόντα δανειοθαλάμων) δεν εξασφαλίζουν τις παραπάνω απαιτήσεις θα αναμειγνύονται με κατάλληλη ποσότητα μπετονίτη, η οποία θα προσδιορίζεται εργαστηριακά

Η προσθήκη μπετονίτη, (προκειμένου να επιτευχθεί χαμηλή διαπερατότητα) κυμαίνεται συνήθως σε ποσοστό 2% κατά βάρος.

Η ακριβής αναλογία του μπετονίτη θα καθορισθεί με βάση τα αποτελέσματα εργαστηριακών δοκιμών και θα επανελεγχθεί με εξέταση δειγμάτων που θα ληφθούν από το δοκιμαστικό επίχωμα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Ο μπεντονίτης θα προσκομίζεται σε ξηρά μορφή με σιλοφόρο όχημα ή σε συσκευασία σε σάκους (big-bags, είτε χάρτινους σάκους)

Σε περίπτωση που για την κατασκευή του τεχνητού γεωλογικού φραγμού θα χρησιμοποιηθεί μπεντονίτης, αυτός πρέπει να πληροί τις κάτωθι ενδεικτικές προδιαγραφές:

Πίνακας 19: Ιδιότητες Μπετονίτη

Παράμετροι – Ιδιότητες	Τιμές
Υγρασία (%)	10 -12
Ειδικό βάρος (gr/cm ³)	265
Φαινόμενο ειδικό βάρος (gr/cm ³)	800
Ανάλυση λεπτότητας (ξηρή κοσκίνιση)	
Διερχόμενα από το κόσκινο No 100 (% min)	8%
Διερχόμενα από το κόσκινο No 200 (% min)	5%
Απορρόφηση κυανού του μεθυλενίου (mg/g)	360 - 390
Ιονοεναλλακτική ικανότητα (meg/100g)	80 - 90
Βαθμός διογκώσεως (ml/g)	22 min
Όριο υδαρότητας (%)	450
Όριο πλαστικότητας (%)	45
Δείκτης πλαστικότητας (%)	405

Ο προενυδατωμένος μπεντονίτης πρέπει να πληροί τις ιδιότητες του παρακάτω πίνακα, οι οποίες είναι ενδεικτικές και δεν πρέπει να εκλαμβάνονται σαν αυστηρές προδιαγραφές.

9.2.4. Χρήση άλλων υλικών

Εφόσον τα διαθέσιμα υλικά δεν μπορούν να προσφέρουν την επιθυμητή διαπερατότητα άρα δεν κρίνονται κατάλληλα, τότε θα γίνει ανάμειξή τους με επεξεργασμένα υλικά, όπως ο μπεντονίτης ή/και θα χρησιμοποιηθούν και συνθετικά (πολυμερή) αφού προηγουμένως αποδειχθεί με επαρκή αριθμό δοκιμών μέτρησης διαπερατότητας η ισοτιμία του υλικού, ως προς τον απαιτούμενο συντελεστή υδροπερατότητας.

Σε περίπτωση όπου στα πρηνή του ΧΥΤΥ αναπτύσσονται έντονες κλίσεις, στις οποίες δεν είναι δυνατό να σταθεροποιηθεί και να συμπυκνωθεί η άργιλος, θα γίνει χρήση συνθετικού αργιλικού φραγμού (GCL).

9.2.5. Κατασκευή τεχνητού γεωλογικού φραγμού

✧ Δοκιμαστικό επίχωμα



Εντός του χώρου του Χ.Υ.Τ. θα κατασκευασθεί δοκιμαστικό επίχωμα διαστάσεων τουλάχιστον 30 x 30 x 0,50 m, για τον έλεγχο της καταλληλότητας της μεθόδου συμπύκνωσης που εφαρμόζει ο Ανάδοχος (τύπος εξοπλισμού, αριθμός διελεύσεων, ικανότητα χειριστών) και την επίτευξη της προβλεπόμενης στεγανότητας (εξασφάλιση του συντελεστή διαπερατότητας που προβλέπει η Μελέτη).

Εάν οι εργαστηριακοί έλεγχοι δείξουν συμμόρφωση με τις απαιτήσεις, το δοκιμαστικό επίχωμα μπορεί να ενταχθεί στην κατασκευή. Στην περίπτωση αυτή, οι οπές των δειγματοληψιών θα πληρωθούν με μίγμα αργίλου μπεντονίτη, ή άλλη αποδεκτή από την Υπηρεσία μέθοδο.

Εάν από τους εργαστηριακούς ελέγχους διαπιστωθούν μη συμμορφώσεις με τους όρους της παρούσας Προδιαγραφής, το δοκιμαστικό επίχωμα θα αποξηλώνεται και θα επαναλαμβάνεται η όλη διαδικασία με βελτιωμένα υλικά ή / και διαφορετικό τύπο εξοπλισμού.

Η συγκεκριμένη κατασκευή θα γίνεται σε περιπτώσεις εκτεταμένης εφαρμογής.

✧ **Αργιλική στεγανωτική στρώση (αργιλικό υπόστρωμα)**

Για την κατασκευή της στεγανωτικής στρώσης θα χρησιμοποιούνται αργιλικά υλικά υψηλής πλαστικότητας και χαμηλής διαπερατότητας, στα οποία θα προστίθεται ως βελτιωτικό μπεντονίτης σε ξηρή μορφή. Ο συντελεστής διαπερατότητας της στεγανοποιητικής στρώσης (k) θα είναι το πολύ 1×10^{-9} m/sec.

Το αργιλικό υπόστρωμα θα καλύπτει ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα και των πρανών του χώρου, έως το εσωτερικό όριο της περιμετρικής τάφρου αγκύρωσης, σε ομοιόμορφο πάχος, σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην Μελέτη.

Το υλικό θα διαστρωθεί και θα συμπυκνωθεί σε δύο ή περισσότερες στρώσεις συμπυκνωμένου πάχους έως 25 cm. Οι υποκείμενες στρώσεις (μία ή περισσότερες), μετά την συμπύκνωσή τους θα φέρουν τα αποτυπώματα του «κατισκοπόδαρου» (tamper roller), για την καλύτερη αγκύρωση της υποκείμενης στρώσης. Η τελική επιφάνεια μετά την διέλευση του οδοντοφόρου συμπυκνωτή θα συμπυκνωθεί με εξοπλισμό λείου τυμπάνου ώστε να είναι απόλυτα ομαλή (συνήθως επί της αργιλικής στρώσης προβλέπεται η εφαρμογή στεγανοποιητικής μεμβράνης).

Η συμπύκνωση της αργιλικής στρώσης στα πρανή του χώρου (των οποίων η κλίση μπορεί να είναι έως 1:2½) θα γίνεται κατά την φορά της κλίσεως (πάνω - κάτω) με συμπυκνωτικό εξοπλισμό αναρτημένο με συρματόσχοινα από φορτωμένο φορτηγό ή βαρύ χωματουργικό μηχάνημα ευρισκόμενο επί της στέψης της κοιλότητας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Η επιφάνεια της στεγανωτικής στρώσης θα είναι ομοιογενής και ομοιόμορφη. Οι αποκλίσεις/ ανωμαλίες στην επιφάνεια αυτή δεν θα ξεπερνούν τα ± 5 cm μετρούμενες με 4-μετρο κανόνα (πήχη). Η συμπίκνωση του υλικού θα πραγματοποιείται υπό περιεκτικότητα σε υγρασία, ελαφρώς μεγαλύτερη (2-3%) της βέλτιστης εργαστηριακής πυκνότητας, με βάση την πρότυπη δοκιμή Proctor. Ο βαθμός συμπίκνωσης θα είναι τουλάχιστον 95% της πυκνότητας κατά Proctor. Γενικώς ως επαρκής αριθμός διελεύσεων των συμπτυνωτών θεωρείται αυτός κατά τον οποίο η επιφάνεια στρώσης δεν παρουσιάζει πρόσθετη υποχώρηση μεγαλύτερη του 1,0 cm.

Εφιστάται η προσοχή ώστε κατά την κατασκευή της στεγανοποιητικής στρώσης να μην αναμοχλεύει η υποκείμενη υπόβαση (εάν προβλέπεται από την Μελέτη).

Οι εργασίες κατασκευής της αργιλικής στρώσης θα διακόπτονται όταν επικρατούν δυσμενείς καιρικές συνθήκες (έντονη βροχόπτωση, παγετός) ή υπό συνθήκες οι οποίες μπορεί να προκαλέσουν ρηγματώσεις, αποπλύσεις ή ασυνέχειες στην γεωλογική στρώση. Εφιστάται η προσοχή στον προγραμματισμό των εργασιών κατά τρόπο ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της διαμορφωθείσας συμπτυνωμένης επιφάνειας στην ηλιακή ακτινοβολία. Μέχρι την επικάλυψή της, η διαμορφωθείσα επιφάνεια θα διαβρέχεται περιοδικά για την αποφυγή ρηγματώσεων.

Ο μπεντονίτης (εάν προβλέπεται ενσωμάτωσή του) θα διασκορπίζεται ομοιόμορφα επί της μη συμπτυνωμένης στρώσης αργίλου και θα ακολουθεί ανάμιξη με φρέζα, για την εξασφάλιση ομογενούς μίγματος. Οι εργασίες θα εκτελούνται κατά τρόπο ώστε η φρέζα να μην αναμοχλεύει την υποκείμενη συμπτυνωμένη στρώση.

✧ Έλεγχοι κατασκευής τεχνητού γεωλογικού φραγμού

Πάνω στη διαμορφωμένη επιφάνεια του πυθμένα του ΧΥΤΥ θα κατασκευαστεί σε τρεις αλληλεπάλληλες στρώσεις η στρώση συμπτυνωμένης αργίλου, συνολικού συμπτυνωμένου πάχους 0,50 m (βλ. ΚΥΑ 114218/97 σελ. 12949 παρ. 5.2.2). Η διάστρωση του υλικού θα πραγματοποιείται μόνο όταν οι καιρικές συνθήκες το επιτρέπουν και εντός μικρού χρονικού διαστήματος ώστε να αποφεύγεται η παρατεταμένη έκθεση της συμπτυνωμένης επιφάνειας στην ηλιακή ακτινοβολία.

Α) Κατά την διάρκεια της διάστρωσης/ συμπίκνωσης θα γίνονται εργαστηριακοί έλεγχοι κατά στρώση, είδους και συχνότητας σύμφωνα με τον Πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 20: Έλεγχοι κατά της διάρκειας της διάστρωσης

Δοκιμή	Μέθοδος ελέγχου	Συχνότητα ελέγχου
--------	-----------------	-------------------



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



		Δοκιμαστικό επίχωμα	Αργιλική στρώση
Προσδιορισμός φυσικής υγρασίας αδρανών με την μέθοδο ξήρανσης σε κλίβανο	ΕΛΟΤ EN 1097-5	Τέσσερις ανά στρώση	Μία ανά 4000m ²
Κοκκομετρική ανάλυση με κόσκινα	ΕΛΟΤ EN 933-2	Δύο ανά στρώση	Μία ανά 4000 m ²
Προσδιορισμός της εργαστηριακής πυκνότητας αναφοράς και της περιεκτικότητας σε νερό – Συμπύκνωση Proctor	ΕΛΟΤ EN 13286-2	Δύο (2) σε όλο το δοκιμαστικό επίχωμα	Μία ανά 4000 m ²
Προσδιορισμός πυκνότητας εδαφών επί τόπου με τη μέθοδο κώνου - άμμου	ASTM D1556	Δύο (2) ανά στρώση	Μία ανά 1000 m ² για κάθε στρώση
Πάχος και επιφανειακές κλίσεις	Έλεγχος με 4-μετρο κανόνα		Μία (1) σε κάναβο 20 m, ανά στρώση

Μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης/συμπύκνωσης του αργιλικού υποστρώματος θα ελέγχεται το συνολικό πάχος του και οι κλίσεις των επιφανειών. Η συχνότητα των ελέγχων αυτών καθορίζεται σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 21: Έλεγχοι μετά την ολοκλήρωση της διάστρωσης

Δοκιμή / Έλεγχος	Απαιτήσεις	Συχνότητα ελέγχου
Επιτόπου έλεγχος ομαλότητας επιφανειών	± 5 cm ανά 4,0 m	Δειγματοληπτικός έλεγχος σε κάναβο 4,0 x 4,0 m ανά 1000 m ²
Επιτόπου έλεγχος των κλίσεων		Σε κάναβο των 20 x 20 m
Πάχος στρώσης		Σε κάναβο 20 x 20 m

9.3. ΓΕΩΜΕΜΒΡΑΝΗ HDPE

Υπεράνω του τεχνητού γεωλογικού φραγμού θα τοποθετηθεί γεωμεμβράνη από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) ελάχιστου ονομαστικού πάχους 1,5 mm, η οποία θα είναι αμφιπλεύρως τραχεία.



Η γεωμεμβράνη θα εδρασθεί απ' ευθείας επάνω στη συμπυκνωμένη άργιλο και θα καλύψει όλη την έκταση του πυθμένα του ΧΥΤΥ. Συγκεκριμένα η αγκύρωση της γεωμεμβράνης θα γίνει σε τάφρο εντός του φυσικού εδάφους περιμετρικά της λεκάνης.

9.3.1. Τοποθέτηση – Προδιαγραφές της στεγανωτικής μεμβράνης

οι μεμβράνες HDPE (πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας) θα έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πίνακας 22: Χαρακτηριστικά μεμβράνης από HDPE (τραχείας)

Ιδιότητες	Μέθοδος Ελέγχου	Απαιτήσεις
Εφελκυστική αντοχή θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	≥15 (N/mm ²)
Εφελκυστική αντοχή διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5	≥15 (N/mm ²)
Επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*	≥300 %
Επιμήκυνση σε διαρροή	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*	≥10 %
Αντοχή σε σκίσιμο	ΕΛΟΤ ISO 34-1	≥130 (N/mm πάχους)
Αντοχή σε στατική διάτρηση	ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2	≥3000 (N)
Πολυαξονική επιμήκυνση σε θραύση	ΕΛΟΤ EN 14151	≥15 %
Αντοχή διάτρησης (CBR)	ASTM D 4833	≥400N
Αντοχή σε Σχίσμο	ASTM D 1004	≥185N
Αντοχή σε υδροστατική πίεση	ASTM D 5385	≥70 m (Καμία διαρροή σε μεγ. Πίεση κεφαλής σε 100 psi)
Διαστασιολογική Σταθερότητα (1h, 100°C)	EN 1107-2	≤0,5%

* Tensile properties: 100 mm/min, 50 mm Gauge Length.

Οι γεωμεμβράνες θα προσκομίζονται σε ρόλους.

Συνήθεις διαστάσεις: Μήκος 150 m, Πλάτος >5 m.

Οι προσκομιζόμενοι ρόλοι γεωμεμβράνης θα προέρχονται από εργοστάσια κατασκευής με παραγωγική διαδικασία πιστοποιημένη σύμφωνα με το ΕΛΟΤ EN ISO 9001 E3, θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/ 68/EE και θα καλύπτονται από 50ετή εγγύηση έναντι γήρανσης.



Πριν από την έναρξη των εργασιών τοποθέτησης της μεμβράνης θα γίνεται έλεγχος συμπτυνώσεως και γεωμετρικής ακρίβειας του αργιλικού υποστρώματος (ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-01). Η τοποθέτηση της γεωμεμβράνης θα γίνεται αμέσως μετά την κατασκευή του προβλεπόμενου από την μελέτη υποστρώματος, για να ελαχιστοποιηθεί το ενδεχόμενο πρόκλησης ζημιών επ’ αυτού από βροχόπτωση (δημιουργία νεροφαγμάτων).

Οι μεμβράνες θα μεταφέρονται στον τόπο του έργου σε ρόλους και θα εκφορτώνονται με γερανοβραχίονα (παπαγαλάκι) ή με χρήση εκσκαφέα. Ο χειρισμός των ρόλων θα γίνεται υποχρεωτικά με ιμάντες, αποκλειόμενης της χρήσης συρματόσχοινων ή αλύσεων. Απαγορεύεται η κίνηση μηχανημάτων (ακόμα και ελαστικοφόρων) επί της μεμβράνης πριν από την κατασκευή των προβλεπόμενων από την μελέτη επιστρώσεων προστασίας.

Επισημαίνεται ότι η επένδυση του κοιλώματος του ΧΥΤΥ δεν μπορεί να γίνει μόνον με τυποποιημένου πλάτους λωρίδες μεμβράνης. Πέραν αυτών απαιτούνται τεμάχια διαφόρων σχημάτων (λ.χ. τριγωνικά ή τραπεζοειδή).

Για τον λόγο αυτό απαιτείται η σύνταξη σχεδίου κοπής/διάταξης της μεμβράνης με αριθμημένα και διαστασιολογημένα τεμάχια και η προετοιμασία κοπής των τεμαχίων προ της συγκόλλησης. Η διαδικασία αυτή διευκολύνεται με χρήση ειδικού λογισμικού (λ.χ. AutoCAD Civil ή αναλόγου), οι περισσότεροι δε προμηθευτές μεμβρανών παρέχουν μαζί με το υλικό και το απαιτούμενο σχέδιο κοπής.

Οι γεωμεμβράνες σε ρόλους θα εκτυλίσσονται από την περιμετρική οδό προσπέλασης προς τον πυθμένα και με τρόπον ώστε να αποφεύγονται πτυχώσεις (περιοχές συγκέντρωσης τάσεων που μπορούν να οδηγήσουν σε επιφανειακές διαρρήξεις). Η ανάπτυξη των ρόλων της γεωμεμβράνης επιτυγχάνεται με έλξη δια μηχανικού βαρούλκου ή δια βαρύτητας εφόσον είναι εφικτό.

Η τοποθέτηση της μεμβράνης θα γίνεται κατά προτίμηση υπό συνθήκες άπνοιας. Σε περίπτωση παρουσίας ανέμου κατά την τοποθέτηση, οι εργασίες θα γίνονται στην πλευρά που δέχεται την ανεμοπίεση. Κατά την διάστρωση και συγκόλληση των φύλλων της μεμβράνης και την τοποθέτηση του γεωϋφάσματος (εάν προβλέπεται), θα τοποθετούνται επ’ αυτών σώματα επιφόρτισης προς εξασφάλιση του αμετάθετου των φύλλων από τους ανέμους

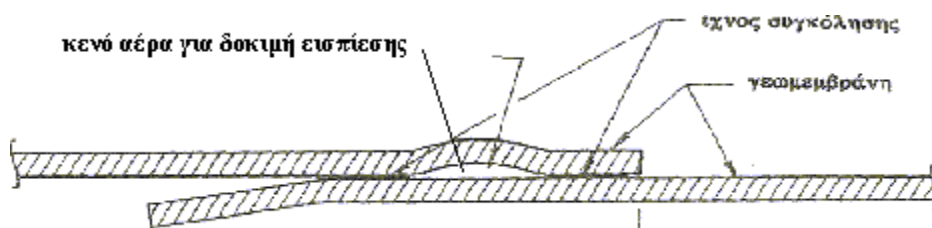
9.3.2. Διαδικασίες συγκόλλησης μεμβράνης

Η σύνδεση των φύλλων της μεμβράνης θα γίνεται με θερμοκόλληση διπλής ραφής. Η συγκόλληση του τύπου αυτού είναι κατάλληλη για μεγάλους συνδέσεις και γίνεται με αυτοκινούμενο εξοπλισμό, εφοδιασμένο με κεφαλή αυτογενούς συγκόλλησης και κυλίνδρους



συμπίεσης της ζώνης σύνδεσης των μεμβρανών. Με την αναπτυσσόμενη υψηλή θερμοκρασία τήκονται σημειακά τα προς σύνδεση αλληλοκαλυπτόμενα φύλλα της μεμβράνης, τα οποία συγχρόνως συμπιέζονται μεταξύ τους.

Η αλληλοκάλυψη των μεμβρανών απεικονίζεται στο σχήμα που ακολουθεί και εξασφαλίζει την δυνατότητα διεξαγωγής ελέγχων εφελκυστικής αντοχής και αποκόλλησης.



Εικόνα 1: Διπλή αυτογενής συγκόλληση



Εικόνα 2: Συγκόλληση με εναπόθεση υλικού

- ✓ Η θερμοκρασία επαφής των προς συγκόλληση μεμβρανών θα είναι 300 - 400°C (ανάλογα με τις παρουσιαζόμενες καιρικές συνθήκες κατά την φάση της συγκόλλησης). Στην ζώνη σύνδεσης και μεταξύ των δύο ραφών θα δημιουργείται κατάλληλο διάκενο πλάτους 5mm για τον ποιοτικό έλεγχο της συγκόλλησης. Στις περιοχές όπου οι ραφές είναι ευθύγραμμες και μεγάλου μήκους θα χρησιμοποιηθεί για την συγκόλληση αυτοκινούμενος εξοπλισμός θερμοκόλλησης (ελεγχόμενης θερμοκρασίας και πίεσης). Για τις μικρού μήκους ραφές, τις γωνίες, τις λεπτομέρειες και τις επιδιορθώσεις, η συγκόλληση θα γίνεται μετά την προετοιμασία των επιφανειών (τρόχισμα, προθέρμανση) με εναπόθεση ρευστού συγκολλητικού υλικού (θερμαινόμενο υλικό σε ράβδους - κορδόνι συγκόλλησης).
- ✓ Πριν από την έναρξη και κατά την διάρκεια των εργασιών συγκόλλησης θα γίνονται καθημερινά δοκιμαστικές συγκολλήσεις, ώστε να δίδεται η δυνατότητα ρύθμισης των συσκευών. Δοκιμαστικές συγκολλήσεις θα γίνονται και όταν παρατηρείται σημαντική μεταβολή των καιρικών συνθηκών (υγρασία, θερμοκρασία). Για κάθε δοκιμαστική συγκόλληση θα τηρούνται στοιχεία (αρίθμηση και ταυτοποίηση του



χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού). Ο έλεγχος των συγκολλήσεων θα γίνεται παράλληλα με τις εργασίες τοποθέτησης και όχι μετά την ολοκλήρωσή τους.

- ✓ Οι περιοχές σύνδεσης με θερμοκόλληση θα είναι καθαρές και χωρίς τραυματισμούς, σημάδια κ.λπ.
- ✓ Οι ελεύθερες άκρες των μεμβρανών εκτός ζώνης συγκόλλησης δεν θα αποκόπτονται.
- ✓ Ενδεχόμενοι τραυματισμοί της μεμβράνης θα αποκαθίστανται άμεσα με επικόλληση ταινίας πλάτους τουλάχιστον 20 cm. Στις επιδιορθώσεις (όπως και στις απολήξεις και στα εν γένει δυσπρόσιτα σημεία) θα εφαρμόζεται θερμική συγκόλληση με εναπόθεση συγκολλητικού υλικού (ιδίας πρώτης ύλης με αυτή της μεμβράνης) σε κατάλληλη θερμοκρασία (extrusion welding).
- ✓ Στην περίπτωση των επιδιορθώσεων το πλάτος επικάλυψης των προς συγκόλληση φύλλων θα είναι τουλάχιστον 10 cm.
- ✓ Οι χρησιμοποιούμενες συσκευές συγκόλλησης των μεμβρανών θα έχουν την δυνατότητα ρύθμισης και ελέγχου των παραμέτρων συγκόλλησης (θερμοκρασία, επιφανειακή πίεση) ανάλογα με τις επικρατούσες περιβαλλοντικές συνθήκες κατά την διάρκεια των εργασιών. Δεν επιτρέπεται η εκτέλεση συγκολλήσεων υπό βροχή ή όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος είναι εκτός των επιτρεπομένων από τον κατασκευαστή των μεμβρανών ορίων. Ιδανική θερμοκρασία περιβάλλοντος για την συγκόλληση είναι 10 - 25 °C.
- ✓ Δεν επιτρέπονται συγκολλήσεις με την χρήση καυσίμων αερίων ή άλλων εύφλεκτων ή πτητικών υλικών.
- ✓ Όπου απαιτείται συναρμογή μεμβράνης HDPE με αγωγό HDPE, θα γίνεται θερμοκόλληση με συγκολλητικό υλικό (ρευστό κορδόνι) με προσθήκη τεμαχίων μεμβράνης που θα συγκρατούνται επί του σωλήνα με σφιγκτήρες (κολάρα).
- ✓ Η θερμοκόλληση με ρευστό κορδόνι θα εφαρμόζεται και στις οποιεσδήποτε απαιτούμενες επισκευές.
- ✓ Όταν απαιτείται εφαρμογή μεμβράνης σε επιφάνειες από σκυρόδεμα (π.χ. σε φρεάτια στραγγιστηρίων), είναι απαραίτητη η χρήση τεμαχίων από HDPE, που θα τοποθετούνται στον ξυλότυπο προ της σκυροδέτησης. Μετά την σκυροδέτηση η μεμβράνη θα συγκολλάται θερμικώς στα τεμάχια αυτά.



9.3.3. Αγκύρωση μεμβράνης

Η γεωμεμβράνη κατά κανόνα αγκυρούται σε περιμετρική τάφρο που διατρέχει την στέψη του κοιλώματος του ΧΥΤΥ.

Τα γεωσυνθετικά της στεγάνωσης (γεωμεμβράνη και γεωφασμα αν προβλέπεται) επεκτείνονται και εντός της τάφρου αγκύρωσης και ακολουθεί η πλήρωση της τάφρου με κοκκώδη προϊόντα εκσκαφών. Η διάστρωση θα γίνεται σε στρώσεις των 20-30 cm και θα ακολουθεί συμπύκνωση με την χρήση ελαφρού εξοπλισμού (τύπου πεζού χειριστή - walk behind compactors).

9.3.4. Έλεγχοι ποιότητας μεμβράνης

Θα γίνονται δειγματοληπτικοί έλεγχοι των χαρακτηριστικών της μεμβράνης σε εργαστήριο που διαθέτει τον απαιτούμενο εξοπλισμό και πιστοποίηση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ EN ISO/IEC 17025 E2 που θα καλύπτουν κατ' ελάχιστο:

α. Προσδιορισμό της πυκνότητας και του δείκτη τήξης.

β. Προσδιορισμό της εφελκυστικής αντοχής και επιμήκυνσης του υλικού σε διαρροή και θραύση.

γ. Έλεγχο σε περιβαλλοντική καταπόνηση, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στο Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 14576

Οι διαδικασίες εργαστηριακών δοκιμών για τις μεμβράνες είναι οι αναφερόμενες στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 23: Εργαστηριακές δοκιμές μεμβρανών

Διαδικασίες εργαστηριακών δοκιμών	Πρότυπο δοκιμών
Πάχους	ΕΛΟΤ EN ISO 9863-1
Δείκτης ροής τήγματος	ΕΛΟΤ EN ISO 1133 -1
Πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN ISO 1183 -1 E2
Πυκνότητας	ΕΛΟΤ EN ISO 1183-2
Εφελκυστικής αντοχής στο όριο διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5
Εφελκυστικής αντοχής στο όριο θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5
Επιμήκυνσης στο όριο διαρροής	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*
Επιμήκυνσης στο όριο θραύσης	ΕΛΟΤ EN ISO 527-1/3/5*



Διαδικασίες εργαστηριακών δοκιμών	Πρότυπο δοκιμών
Αντοχής σε ρηγματώση υπό περιβαλλοντική καταπόνηση	ΕΛΟΤ EN 14576
Αντοχής σε στατική διάτρηση	ΕΛΟΤ EN 12236 E2
Carbon Black Dispersion: διασποράς άνθρακος	ISO 18553

9.3.5. Δοκιμές συνδέσεων μεμβράνης

Δοκιμάζεται η σύνδεση με την εφαρμογή πεπιεσμένου αέρα στο σχηματιζόμενο διάκενο μεταξύ των δύο ραφών και διαπιστώνεται η στεγανότητα για χρονικό διάστημα 10 λεπτών. Η εφαρμοζόμενη πίεση του αέρα θα είναι ανάλογη της θερμοκρασίας περιβάλλοντος και του πάχους της γεωμεμβράνης (π.χ. για θερμοκρασία 200 °C η πίεση θα είναι περίπου 5-6 bar). Η δοκιμή θεωρείται επιτυχής όταν η πτώση πίεσης δεν υπερβαίνει το 10% της εφαρμοζόμενης.

Ο έλεγχος της συγκόλλησης με ρευστό υλικό εναπόθεσης γίνεται δειγματοληπτικά με υπερήχους, προς διαπίστωση ενδεχόμενων ανομοιομορφιών στο πάχος συγκόλλησης.

Η διαπίστωση αστοχίας της σύνδεσης επισημαίνεται και αποκαθίσταται σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των μεμβρανών.

9.4. ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΓΕΩΜΕΜΒΡΑΝΗΣ

Ο σκοπός της τοποθέτησης της στρώσης αυτής είναι η μηχανική προστασία της επάνω επιφάνειας της γεωμεμβράνης από τυχόν «πληγώματα» της σε επαφή με τους γωνιώδεις χάλικες της στρώσης αποστράγγισης. Η προστασία θα εξασφαλιστεί με την τοποθέτηση γεωυφάσματος προστασίας.

Το γεωύφασμα προστασίας θα είναι από πολυπροπυλένιο (PP), μη υφαντό (NONWOVEN) ειδικού βάρους τουλάχιστον 500 g/m².

Οι συσκευασίες του γεωυφάσματος (ρολά) θα ελέγχονται για τυχόν κακώσεις και θα επαληθεύεται ότι στην συσκευασία αναγράφεται ο προβλεπόμενος προς παράδοση τύπος. Μαζί με το υλικό θα παραδίδονται τα συνοδευτικά πιστοποιητικά δοκιμών της σειράς (παρτίδας) του προϊόντος.

Το γεωύφασμα θα μεταφέρεται επί τόπου του έργου συσκευασμένο και θα εκτυλίσσεται από τα ανάντη προς τα κατόντη με την βοήθεια φορτωτή ελαστικοφόρου που θα φέρει κατάλληλη εξάρτηση προσαρμοσμένη στον κουβά. Η διάστρωση των φύλλων θα γίνεται με προσοχή επί



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



της μεμβράνης, ώστε να μην δημιουργούνται αναδιπλώσεις. Σε επιφάνειες με κλίσεις μεγαλύτερες του 10% συνιστάται διαμήκης ραφή των λωρίδων του γεωϋφάσματος. Σε ηπιότερες κλίσεις μπορεί να γίνεται παράθεση των φύλλων κατά 50 cm (ή σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στην μελέτη). Επισημαίνεται ότι δεν επιτρέπεται η κίνηση εξοπλισμού διάστρωσης ή μεταφοράς του γεωϋφάσματος απ’ ευθείας επί της τοποθετημένης γεωμεμβράνης ή επί του γεωϋφάσματος.

Το προσωπικό που θα ασχολείται με την τάνυση του γεωϋφάσματος (και ως εκ τούτου θα κινείται επί της μεμβράνης) θα φορά ελαστικά υποδήματα για την αποφυγή χαράξεων της μεμβράνης.

Το γεωϋφασμα μαζί με την γεωμεμβράνη θα αγκυρώνονται σε περιμετρική τάφρο στην στέψη του στεγανοποιημένου χώρου. Η τάφρος αγκύρωσης αμέσως μετά από την τοποθέτηση του γεωϋφάσματος θα γεμίζει με αμμοχάλικο ή ισχνό σκυρόδεμα (ερματισμός). Οι προδιαγραφές της τάφρου αγκύρωσης περιγράφονται σε επόμενη παράγραφο.

Τα βασικά λειτουργικά χαρακτηριστικά του γεωϋφάσματος ως φίλτρου και μέσου διαχωρισμού είναι η διαπερατότητα κάθετα και παράλληλα προς την επιφάνειά του και το χαρακτηριστικό μέγεθος πόρων 090. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται τα χαρακτηριστικά των γεωϋφασμάτων:

Πίνακας 24: Τεχνικά χαρακτηριστικά γεωϋφασμάτων

Τεχνικά χαρακτηριστικά Γεωϋφάσματος Προστασίας μεμβράνης

Ιδιότητα	Μονάδες	Αποδεκτές Τιμές (ονομαστική αντοχή)	Μέγιστη ανοχή (%)	Πρότυπα δοκιμής
Βάρος ανά μονάδα επιφανείας	gr/m ²	>500	-10	ΕΛΟΤ EN ISO 9864
Εφελκυστική αντοχή	kN/m	≥40 (MD)	-10	ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2
Επιμήκυνση στο μέγιστο φορτίο	%	< 10% MD	±20%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Ιδιότητα	Μονάδες	Αποδεκτές Τιμές (ονομαστική αντοχή)	Μέγιστη ανοχή (%)	Πρότυπα δοκιμής
Στατική διείδυση κάθετα στην επιφάνεια (CBR test)	N	>7000	-10%	ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2
Πτώση κώνου, δυναμική εισχώρηση κάθετα στην επιφάνεια	mm	<3	+15%	ΕΛΟΤ EN ISO 13433
Χαρακτηριστικό μέγεθος πόρων O_{90}	μm	>70	$\pm 30\%$	ΕΛΟΤ EN ISO 12956 E2

Τα γεωϋφάσματα θα ενώνονται με επικάλυψη 500mm τόσο κατά μήκος όσο και κατά πλάτος. Το ελάχιστο πάχος της αρχικής επικάλυψης του γεωϋφάσματος με εδαφικά υλικά (πρώτη στρώση) θα είναι τουλάχιστον 20cm. Οι ματίσες (ενώσεις) θα γίνονται κατά τρόπο ώστε το ανάντη φύλλο να επικαλύπτει το αμέσως κατάντη κατά τουλάχιστον 300mm.

Όταν το γεωϋφασμα εμφανίζει παραμένουσα αντοχή μετά την εκτέλεση των δοκιμών αντοχής σε περιβαλλοντικούς παράγοντες (ΕΛΟΤ EN 12224) τουλάχιστον ίση προς το 20% της ονομαστικής αντοχής, ο επιτρεπόμενος χρόνος έκθεσης στην ύπαιθρο (έκθεση σε υπεριώδη ακτινοβολία, UV) μπορεί να φτάσει μέχρι και ένα μήνα (παραμένουσα αντοχή 80%). Εάν τα πιστοποιητικά δοκιμών που συνοδεύουν το γεωϋφασμα δεν περιλαμβάνουν στοιχεία τέτοιων δοκιμών, το γεωϋφασμα δεμ θα παραμείνει εκτεθειμένο πέραν της μιας μέρας μετά την αφαίρεση της συσκευασίας του.

Κατά τα λοιπά ισχύουν οι Προσωρινές Τεχνικές Προδιαγραφές της Εγκυκλίου 26/11-12-2014 του ΥΠΟΜΕΔΙ (Παραρτήματα 2 και 4) που διορθώνουν / συμπληρώνουν τις ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-00 και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-05-03-03.

Η αμμόδης στρώση προστασίας: Πάνω στο γεωϋφασμα, σε όλα τα σημεία του ώστε να καλυφθεί πλήρως, απαιτείται η τοποθέτηση μιας στρώσης πάχους τουλάχιστον 10 cm, από υλικό διαμέτρου κόκκων μικρότερης ή ίσης από 8 mm, κατά προτίμηση από άμμο θαλάσσης (υλικό φτωχό σε ανθρακικό ασβέστιο). Η εγγύς περιοχή εκατέρωθεν του πρωτεύοντος δικτύου συλλογής στραγγισμάτων, δεν θα καλυφθεί από άμμο, για να αποφευχθεί έμφραξη του αγωγού. Σε περίπτωση που στα πρηνή του ΧΥΤΥ τοποθετηθεί γεωσυνθετική στρώση αποστράγγισης, στην έκταση αυτή δεν θα τοποθετηθεί η στρώση της άμμου προστασίας, αλλά μόνο το γεωϋφασμα προστασίας.

Οι έλεγχοι της στρώσης προστασίας από τον Ανάδοχο περιλαμβάνουν τα εξής:



- Κοκκομετρική διαβάθμιση: ένα δείγμα ανά 5 στρέμματα
- Ποσοστό ανθρακικού ασβεστίου: ένα δείγμα ανά 5 στρέμματα
- Πάχος στρώσης: μία μέτρηση ανά 1 στρέμμα

9.5. ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΑΡΓΙΛΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ (GCL)

9.5.1. Γενικά

Το άρθρο αυτό αφορά την προμήθεια και τοποθέτηση γεωσυνθετικής αργιλικής στρώσης. (G.C.L.), η χρήση της οποίας επιτρέπεται εναλλακτικά αντί αργιλικού φραγμού σε περίπτωση απότομων κλίσεων στα πρανή της λεκάνης του ΧΥΤΑ.

9.5.2. Ποιότητα υλικού

Πρόκειται για ένα μηχανικά και θερμικά συγκολλημένο γεωσυνθετικό υλικό αποτελούμενο από ένα στρώμα σκόνης μπετονίτη σταθεροποιημένο με πλαστικές ίνες, ανάμεσα σε δύο ή περισσότερα στρώματα γεωσυνθετικών, υλικών ώστε να επιτυγχάνονται οι κάτωθι ιδιότητες:

- Κάτω γεωύφασμα/τα: θα είναι εκ πολυπροπυλενίου (PP) υφαντό, βάρους περίπου 100 g/m², ή κατάλληλο ώστε να επιτυγχάνονται τα ζητούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά.
- Άνω γεωύφασμα/τα: θα είναι εκ πολυπροπυλενίου (PP) μη υφαντό, βάρους περίπου 200g/m² ή κατάλληλο ώστε να επιτυγχάνονται τα ζητούμενα μηχανικά χαρακτηριστικά.
- Βάρος μπετονίτη: ≥ 3000 g/m².
- Συνολικό βάρος υλικού: τουλάχιστον 3600 g/m².
- Διαπερατότητα υλικού: $< 1 \times 10^{-11}$ m/s.
- Αντοχή εφελκυσμού: ≥ 50 KN/m/50kN/m (MD/CMD)
- Επιμήκυνση στη Θραύση: $\leq 4\%$ / 4% (MD/CMD)
- Ιδιότητες Μπετονίτη
 - Δείκτης Διόγκωσης: ≥ 25 ml/2g
 - Απορροφητικότητα νερού $\geq 650\%$

Ανεξάρτητα από τις ανωτέρω ιδιότητες, θα πρέπει να αποδεικνύεται η ισοδυναμία ως προς το συνδυασμό διαπερατότητας και πάχους, για στρώση πάχους 0,5m και $K \leq 1 \times 10^{-9}$ m/s.

9.5.3. Τοποθέτηση GCL

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



Το ρολό διαστρώνεται παράλληλα με την κατεύθυνση των πρανών, από την κορυφή προς τα κατάντη.

Η αλληλοεπικάλυψη των φύλλων κατά μήκος είναι 150 mm. Για τις ενώσεις στην περιοχή της αλληλοεπικάλυψης χρησιμοποιείται κοκκώδης μπετονίτης. Στο τέλος κάθε εργάσιμης ημέρας λαμβάνεται μέριμνα για την πιθανότητα βροχής την νύχτα με την κάλυψη των ρολών που έχουν εγκατασταθεί με προσωρινό αδιάβροχο μουςαμά.

9.5.4. Πρόγραμμα ελέγχου ποιότητας

Με την παραλαβή των υλικών επί τόπου του έργου, θα υποβληθούν τα έγγραφα ελέγχου ποιότητα του εργοστασίου παραγωγής.

Είναι στην ευχέρεια της Επιβλεψης να απαιτήσει διενέργεια δειγματοληπτικών ελέγχων στα υλικά (1 τουλάχιστον δείγμα ανά 10.000 m²), σύμφωνα με τον κατωτέρω πίνακα:

Πίνακας 25: Έλεγχοι γεωσυνθετικής αργιλικής στρώσης

ΙΔΙΟΤΗΤΑ	ΜΕΘΟΔΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ
Mass / Area	ASTM D 5261
GCL Grab strength	ASTM D 4632
GCL Grab elongation	ASTM D 4632
Peel strength	ASTM D 4632
Permeability	ASTM D 5084

Το GCL θα πρέπει: α) να συνοδεύεται από πιστοποιητικά ποιότητας διαβάθμισης τέτοιας ώστε τα τεχνικά του χαρακτηριστικά και οι ιδιότητές του να ελέγχονται ανά παρτίδα παραγωγής, β) τα τεχνικά του χαρακτηριστικά και οι ιδιότητές του να επαληθεύονται εργαστηριακά με μέριμνα της Δ/νουσας Υπηρεσίας και έξοδα του Αναδόχου από αναγνωρισμένο εργαστήριο ανά 3.000m² προσκομισθέντος υλικού στο έργο.

9.6. ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ – ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΗ ΣΤΡΩΣΗ ΑΠΟΣΤΡΑΓΓΙΣΗΣ

Πάνω από τη στρώση προστασίας της γεωμεμβράνης θα διαστρωθεί η στρώση αποστράγγισης. Μέσα στη στρώση αυτή θα τοποθετηθούν οι κεντρικοί συλλεκτήριοι αγωγοί του πυθμένα. Το σύστημα αποστράγγισης θα εκτείνεται σε όλη την έκταση του πυθμένα του ΧΥΤΥ. Ο πυθμένας και οι αναβαθμοί του ΧΥΤΥ θα έχουν τέτοιες ρήσεις ώστε να επιτρέπεται η ευχερής αποστράγγιση και παροχέτευση των στραγγισμάτων στα σημεία συλλογής των.

Πάνω από τη στεγανωτική στρώση του πυθμένα θα κατασκευαστεί στρώση αποστράγγισης, από σκληρό κατά προτίμηση στρογγυλό, αμμοχαλικώδες υλικό κατάλληλης διαβάθμισης (16-32mm), πορώδες περίπου 40%, χωρίς οργανικές ουσίες και μέσο ποσοστό ανθρακικού



ασβεστίου 20% κ.β.. Το ποσοστό του υλικού του οποίου η σχέση μήκους : πάχους είναι $> 3:1$ δεν θα ξεπερνά το 20% κ.β. (βλ. ΚΥΑ 114218/97 σελ. 12950 παρ. 5.2.4).

Ο συντελεστής υδροπερατότητας της στρώσης θα είναι της τάξης του 1×10^{-2} έως 1×10^{-3} m/sec. Πριν από την κατασκευή της ζώνης αποστράγγισης απαιτείται έλεγχος με επαρκή αριθμό δοκιμών μέτρησης υδροπερατότητας.

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

Σε περίπτωση έντονων τοπικά κλίσεων των πρανών, η στρώση αποστράγγισης του χαλικιού δεν είναι δυνατόν να επεκταθεί και σε αυτά. Για το λόγο αυτό για την αποστράγγιση των πρανών θα χρησιμοποιηθεί ειδικό συνθετικό υλικό που θα δύναται να επιτελέσει την λειτουργία της Προστασίας της Γεωμεμβράνης της Αποστράγγισης και της Διήθησης. Θα διαθέτει αντοχή στην Υπεριώδη ακτινοβολία (ως αναφέρεται στις τεχνικές προδιαγραφές) και θα δύναται να συγκολληθεί ώστε να αποτρέπεται η υφαρπαγή λόγω ανεμοπιέσεων.

- Το ειδικό **Γεωσύνθετο** νοείται ως ένα ενιαίο βιομηχανικά κατασκευασμένο προϊόν, που θα αποτελείται από τα κάτωθι :
 - **Στρώση προστασίας βάρους 500gr/m²**
 - **Στρώση φίλτρου 200gr/m²**
 - **Ενσωματωμένο μέσο αποστράγγισης**
- Θα διαθέτει:
 - Εφελκυστική Αντοχή στη θραύση: 40kN/m στην κύρια διεύθυνση και 30kN/m στη δευτερεύουσα (EN ISO 10319)
 - Αντοχή αποκόλλησης μεταξύ των στρώσεων: 40kN/m
 - **Επιμήκυνση θραύσης στην κύρια διεύθυνση : <7% (EN ISO 10319)**
 - Παροχετευτικότητα (κάθετη στο επίπεδο) : 40l/s/m² (EN ISO 11058)
 - Μέγεθος πόρων <200microns (EN ISO 12956)
 - Αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία: ≥ 360 kLy (EN 12224)



9.6.1. Τοποθέτηση γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης

- Όλα τα ρολά επιθεωρούνται οπτικά και διορθώνονται ή απομακρύνονται σε περίπτωση καταστροφής. Κρίνεται απαραίτητο το σύνθετο υλικό να διατίθεται σε ρολά πλάτους >3,8m και μήκους τουλάχιστον 45m ώστε να μην απαιτούνται συρραφές ή να είναι ελάχιστες, οι κατά μήκος συνδέσεις.
- Όλα τα ρολά τοποθετούνται σύμφωνα με το σχέδιο διάστρωσης. Τα κομμάτια των ρολών δεν τραβιούνται μετά από το ξεδίπλωμα.
- Στα πρηνή τα ρολά τοποθετούνται από την κορυφή προς τον πυθμένα.
- Όλα τα υλικά αμέσως μετά την εγκατάσταση προστατεύονται από τον άνεμο με την χρήση σάκων άμμου.
- Η αλληλοεπικάλυψη των ρολών είναι περίπου 150 mm κατά μήκος του ρολού. Όλες οι λεπτομέρειες τοποθέτησης και κοπής των ρολών θα πρέπει να γίνονται σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- Η αγκύρωση της γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης γίνεται κατά τον ίδιο τρόπο με την γεωμεμβράνη.

Είναι στη διακριτική ευχέρεια του εργοδότη να απαιτήσει διενέργεια δειγματοληπτικών ελέγχων της γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης πριν την τοποθέτηση του με συχνότητα 1 δείγμα ανά 10.000 m²

Κατά τα λοιπά ισχύουν τα όσα αναφέρονται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-03-06-00: 2009.

Για τη γεωσυνθετική αποστραγγιστική στρώση θα πρέπει α. να συνοδεύεται από πιστοποιητικά ποιότητας διαβάθμισης τέτοιας ώστε τα τεχνικά του χαρακτηριστικά και οι ιδιότητές του να ελέγχονται ανά παρτίδα παραγωγής, β. Τα τεχνικά του χαρακτηριστικά και οι ιδιότητές του να επαληθεύονται εργαστηριακά από αναγνωρισμένο εργαστήριο ανά 3.000m².

9.7. ΣΤΡΩΣΗ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΥ

Για την αποφυγή μετακίνησης μικροαπορριμμάτων εντός της στρώσης αποστράγγισης κρίνεται απαραίτητος ο διαχωρισμός της από τα υπερκείμενα απορρίμματα. Ο διαχωρισμός αυτός είναι δυνατό να επιτευχθεί με τους εξής τρόπους:

- Τοποθέτηση στρώσης προστασίας
- Τοποθέτηση γεωυφάσματος διαχωρισμού / φιλτραρίσματος



Στην παρούσα περίπτωση επιλέγεται η τοποθέτηση **γεωυφάσματος διαχωρισμού** από πολυπροπυλένιο (PP), μη υφαντό (NONWOVEN) ειδικού βάρους τουλάχιστον 200 g/m². Οι τεχνικές προδιαγραφές του γεωυφάσματος διαχωρισμού παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 26: Τεχνικά χαρακτηριστικά γεωυφασμάτων

Τεχνικά χαρακτηριστικά γεωυφάσματος διαχωρισμού – προστασίας στρώσης αποστράγγισης

Ιδιότητα	Μονάδες	Αποδεκτές Τιμές (ονομαστική αντοχή)	Μέγιστη ανοχή (%)	Πρότυπα δοκιμής
Βάρος ανά μονάδα επιφανείας	gr/m ²	200	-10	ΕΛΟΤ EN ISO 9864
Εφελκυστική αντοχή ανάλογα με το υλικό	kN/m	18/18	-10	ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2
Επιμήκυνση στο μέγιστο φορτίο	%	MD: >50 CD: >50	±30%	ΕΛΟΤ EN ISO 10319 E2
Στατική διείσδυση κάθετα στην επιφάνεια (CBR test)	N	>2800	-10%	ΕΛΟΤ EN ISO 12236 E2
Πτώση κώνου, δυναμική εισχώρηση κάθετα στην επιφάνεια	mm	<20	+15%	ΕΛΟΤ EN ISO 13433
Χαρακτηριστικό μέγεθος πόρων O ₉₀	μm	≥70	±30%	ΕΛΟΤ EN ISO 12956 E2

9.8. ΑΓΚΥΡΩΣΗ ΓΕΩΣΥΝΘΕΤΙΚΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Τα γεωσυνθετικά υλικά αγκυρώνονται περιμετρικά στην στέψη των πρανών της λεκάνης του ΧΥΤΥ σε ειδικά κατασκευασμένη τάφρο αγκύρωσης. Η αγκύρωση εξασφαλίζει την συγκράτηση της μεμβράνης, του γεωυφάσματος, της γεωσυνθετικής αργιλικής και της γεωσυνθετικής αποστραγγιστικής στρώσης (που ενδέχεται να χρησιμοποιηθούν) ώστε να μην ολισθαίνουν λόγω του βάρους τους καθώς και λόγω του βάρους κυρίως της στραγγιστήριας στρώσης και των απορριμμάτων.

Τα πρανά της τάφρου θα είναι ομαλοποιημένα ώστε να αποφευχθεί τυχόν τραυματισμός της μεμβράνης. Τα γεωσυνθετικά θα επεκτείνονται και εντός της τάφρου αγκύρωσης. Εντός της τάφρου αγκύρωσης θα τοποθετηθεί αρχικά η μεμβράνη, έτσι ώστε αυτή να εφάπτεται πλήρως τουλάχιστον στις δύο πλευρές της, δηλ. τη μία κατακόρυφη πλευρά και τον πυθμένα της τάφρου. Ακριβώς πάνω από το τμήμα της, εντός της τάφρου μεμβράνης, τοποθετούνται καθ' όμοιο τρόπο τα λοιπά γεωσυνθετικά υλικά.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Κατόπιν, η τάφρος αγκύρωσης επαναπληρούται με αμμοχαλικώδη υλικά επαρκώς συμπτυκνωμένα ή με ισχνό σκυρόδεμα. Η διάστρωση θα γίνεται σε στρώσεις των 20-30cm και θα ακολουθεί συμπίκνωση με τη χρήση ελαφρού εξοπλισμού (τύπου πεζού χειριστή-walk behind compactors). Οι εργασίες θα προχωρούν περιμετρικά κατά το πρόγραμμα εκτύλιξης / διάστρωσης των γεωσυνθετικών.

Η τάφρος θα απέχει τουλάχιστον 0,50m (η εξωτερική παρειά της) από τη στέψη του πρανού της λεκάνης του ΧΥΤΥ και θα έχει βάθος τουλάχιστον 0,60m. Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις της τάφρου θα πρέπει να τεκμηριώνονται μέσω υπολογισμών, ανάλογα με τις παραμέτρους σχεδιασμού.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



10. ΕΡΓΑ Π/Μ

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

Στο πλαίσιο της εφαρμογής της ανωτέρω νομοθεσίας έχει συνταχθεί το παρόν κεφάλαιο, το οποίο έχει ως στόχο την παράθεση των χρησιμοποιούμενων ΕΤΕΠ αλλά και τη συμπλήρωση των εγκεκριμένων ΕΤΕΠ με συμπληρωματικούς όρους ή με αντικείμενα που δεν καλύπτονται από τις ΕΤΕΠ.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρατίθεται πίνακας των εγκεκριμένων Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών (ΕΤΕΠ) καθώς επίσης και οι προσωρινές Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές για όσες ΕΤΕΠ έχει ανασταλεί η υποχρεωτική εφαρμογή τους βάσει σχετικής εγκυκλίου 17 του Υπουργού Υποδομών, Μεταφορών και Δικτύων (Αρ. Πρ.: ΔΚΠ/οικ./1322/ 07-09-2016).

Πίνακας 27: Πίνακας ΕΤΕΠ για τα έργα Πολιτικού Μηχανικού

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
	01	ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ	
	01-01	Παραγωγή σκυροδέματος - εργασίες σκυροδέτησης	
1	01-01-01-00	Παραγωγή και μεταφορά σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-01-00, Παραγωγή και Μεταφορά Σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α1
2	01-01-02-00	Διάστρωση σκυροδέματος	
3	01-01-03-00	Συντήρηση σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-03-00, Συντήρηση του σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α2
4	01-01-04-00	Εργοταξιακά συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-01-04-00, Συγκροτήματα παραγωγής σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α3
5	01-01-05-00	Δονητική συμπίκνωση σκυροδέματος	
6	01-01-06-00	Αυτοσυμπυκνούμενο σκυρόδεμα	
7	01-01-07-00	Σκυροδετήσεις ογκωδών κατασκευών	
	01-02	Σιδηροί Οπλισμοί Σκυροδεμάτων	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
8	01-02-01-00	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 01-02-01-00, Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α4
9	01-02-02-00	Προένταση σκυροδέματος	
	01-03 κλπ	Ικριώματα - καλούπια	
10	01-03-00-00	Ικριώματα	ΠΕΤΕΠ 01-03-00-00, Ικριώματα / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α5
11	01-04-00-00	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύποι)	
12	01-05-00-00	Καλούπια εμφανούς (ανεπένδυτου) έγχυτου σκυροδέματος	
	02	ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	
	02-01	Προκαταρτικές εργασίες εκτέλεσης χωματουργικών	
13	02-01-01-00	Καθαρισμός, εκχέρσωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης των εργασιών	
14	02-01-02-00	Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού	
	02-02 κλπ	Εκσκαφές	
15	02-02-01-00	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	ΠΕΤΕΠ 02-02-01-00, Γενικές εκσκαφές / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α6
16	02-03-00-00	Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων	
17	02-04-00-00	Εκσκαφές θεμελίων τεχνικών έργων	
18	02-05-00-00	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων	
19	02-06-00-00	Ανάπτυξη - εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων	
	02-07	Επιχώματα / Επενδύσεις	
20	02-07-01-00	Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων	ΠΕΤΕΠ 02-07-01-00, Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων/ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α7
21	02-07-02-00	Επανεπιχώσεις скаμμάτων θεμελίων τεχνικών έργων	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
22	02-07-03-00	Μεταβατικά επιχώματα	ΠΕΤΕΠ 02-07-03-00, Μεταβατικά επιχώματα / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α8
23	02-07-04-00	Οπλισμένα επιχώματα	
24	02-07-05-00	Επένδυση πρανών - πλήρωση νησίδων με φυτική γή	
25	02-07-06-00	Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων	
	02-08	Ειδικές απαιτήσεις εκσκαφών	
26	02-08-00-00	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές	
	02-09	Εξυγιάνσεις / Σταθεροποιήσεις εδαφών	
27	02-09-01-00	Εξυγιάνσεις και σταθεροποιήσεις εδαφών με εφαρμογή υδρασβέστου, υδραυλικών κονιών, τσιμέντου και ασβεστούχου ιπτάμενης τέφρας	
	04	Η/Μ ΚΤΙΡΙΑΚΩΝ ΕΡΓΩΝ	
	04-01	Δίκτυα Υγρών υπό Πίεση	
66	04-01-01-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες με ραφή	
67	04-01-02-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες άνευ ραφής	
68	04-01-03-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλκοσωλήνες	
69	04-01-04-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με σωλήνες πολυπροπυλενίου	
70	04-01-04-02	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με εύκαμπτους ενισχυμένους πλαστικούς σωλήνες	
71	04-01-05-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους με ραφή	
72	04-01-06-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με χαλυβδοσωλήνες γαλβανισμένους άνευ ραφής	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
73	04-01-07-00	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων υπό πίεση με ανοξειδωτους χαλυβδοσωλήνες	
	04-02	Βαρυτικά Δίκτυα Υγρών	
74	04-02-01-01	Συστήματα κτιριακών σωληνώσεων με ευθύγραμμους πλαστικούς σωλήνες ελεύθερης ροής	
	04-04	Αποχέτευση	
75	04-04-01-01	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων οικιακών υγρών αποβλήτων	
76	04-04-01-02	Γενικές απαιτήσεις εγκαταστάσεων μη οικιακών υγρών αποβλήτων	
77	04-04-03-01	Υδραυλικοί Υποδοχείς Κοινοί	
78	04-04-03-02	Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Μειωμένη Κινητικότητα (ΑΜΚ)	ΠΕΤΕΠ 04-04-03-02, Υδραυλικοί Υποδοχείς Ατόμων με Αναπηρία / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α18
79	04-04-03-03	Βοηθητικός εξοπλισμός χώρων υγιεινής	
80	04-04-04-01	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου με οσμοπαγίδα	
81	04-04-04-02	Διατάξεις υδροσυλλογής δαπέδου χωρίς οσμοπαγίδα	
82	04-04-05-01	Φρεάτια δικτύων αποχέτευσης εκτός κτιρίου (ανοικτής ροής)	
83	04-04-05-02	Στόμια ελέγχου - καθαρισμού σωληνώσεων αποχέτευσης κτιρίων, εντός ή εκτός φρεατίου	
	05	ΕΡΓΑ ΟΔΟΠΟΙΙΑΣ	
	05-02	Λοιπά τεχνικά έργα	
108	05-02-01-00	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι ομβρίων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες με σκυρόδεμα	ΠΕΤΕΠ 05-02-01-00, Κράσπεδα-Ρείθρα - Τάφροι παράπλευρα της οδού / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α22
109	05-02-02-00	Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών	ΠΕΤΕΠ 05-02-02-00, Πλακοστρώσεις - Λιθοστρώσεις πεζοδρομίων και πλατειών / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α23
110	05-02-03-00	Αντιρρυπαντική επάλειψη	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
111	05-02-04-00	Ηχοπετάσματα οδών	ΠΕΤΕΠ 05-02-04-00, Ηχοπετάσματα / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α24
112	05-02-05-00	Αντιθαμβωτικές διατάξεις οδών	
113	05-02-06-00	Βαθμιδωτά ρείθρα πρηνών και φρεάτια εισροής - εκροής αυτών	
114	05-02-07-00	Φράχτες ανάσχεσης βροχοπτώσεων	ΠΕΤΕΠ 05-02-07-00, Φράχτες Συγκράτησης βροχοπτώσεων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α25
	05-03	Οδοστρώματα	
115	05-03-01-00	Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά	ΠΕΤΕΠ 05-03-01-00, Στρώση έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα εδαφικά υλικά / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α26
116	05-03-02-01	Στρώση έδρασης οδοστρώματος και επιχωμάτων απόσταθεροποιημένα εδαφικά υλικά μευδράσβεστο	
117	05-03-02-02	Στρώση έδρασης οδοστρώματος από σταθεροποιημένα εδαφικά υλικά με τσιμέντο και τσιμεντόδετα κοκκώδη υλικά	
118	05-03-03-00	Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά	ΠΕΤΕΠ 05-03-03-00, Στρώσεις οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α27
119	05-03-05-01	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο αμμοχάλικο (ΚΘΑ)	
120	05-03-07-00	Οδόστρωμα από κυλινδρούμενο σκυρόδεμα	
121	05-03-08-00	Κατασκευή στρώσης ερείσματος από μίγμα αδρανών και φυτικήςγής	
122	05-03-11-01	Ασφαλτική προεπάλειψη	
123	05-03-11-04	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου	ΠΕΤΕΠ 05-03-11-04, Στρώσεις ασφαλτικού σκυροδέματος συνεχούς κοκκομετρικής διαβάθμισης (κλειστού τύπου)/ ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α28
124	05-03-12-01	Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος	ΠΕΤΕΠ 05-03-12-01, Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α29
125	05-03-12-04	Αντιολισθηρή στρώση από ασφατική σκυρομαστίχη	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
126	05-03-14-00	Απόξεση (φρεζάρισμα) ασφαλτικού οδοστρώματος	
127	05-03-16-00	Ανακατασκευή στρώσεων οδοστρώματος με βαθειά ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR)	ΠΕΤΕΠ 05-03-16-00, Ανακατασκευή βάσεων οδοστρώματων με ψυχρή ανακύκλωση και προσθήκη αφρώδους ασφάλτου (CIR) / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α30
128	05-03-17-00	Στρώσεις οδοστρώματος από τσιμεντόδετο ανακυκλωμένο μίγμα φρεζαρισμένων ασφαλτικών και υποκείμενων στρώσεων οδοστρώσεως	
129	05-03-18-01	Ασφαλτική επάλειψη προστασίας σταθεροποιημένων στρώσεων οδοστρώματος	
	05-04	Σήμανση	
130	05-04-01-00	Αφαίρεση υφιστάμενης οριζόντιας σήμανσης	
131	05-04-03-00	Ανακλαστήρες οδοστρώματος	
132	05-04-04-00	Οριοδείκτες οδού	
133	05-04-05-00	Αφαίρεση πινακίδων και ιστών κατακόρυφης σήμανσης, ή/και επανατοποθέτηση αυτών	
134	05-04-07-00	Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης	ΠΕΤΕΠ 05-04-07-00, Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α31
135	05-04-08-00	Πινακίδες μεταβλητών μηνυμάτων(Π Μ Μ)	
	05-05	Ασφάλιση οδών	
136	05-05-05-00	Δείκτες οριοθέτησης απαλλοτριωμένης ζώνης	
137	05-05-06-00	Μόνιμη περίφραξη οδών	
	08	ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΕΡΓΑ	
	08-01	Χωματοουργικά Υδραυλικών Έργων	
172	08-01-01-00	Εκσκαφές τάφρων και διωρύγων	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
173	08-01-02-00	Καθαρισμός και εκβάθυνση κοίτης ποταμών, ρεμάτων και αποχετευτικών τάφρων	
174	08-01-03-01	Εκσκαφές ορυγμάτων υπογείων δικτύων	
175	08-01-03-02	Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων	ΠΕΤΕΠ 08-01-03-02, Επανεπίχωση ορυγμάτων υπογείων δικτύων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α32
176	08-01-04-01	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων εκτόπισης του εδαφικού υλικού	
177	08-01-04-02	Εγκατάσταση υπογείων δικτύων χωρίς διάνοιξη ορύγματος με εφαρμογή μεθόδων αφαίρεσης του εδαφικού υλικού	
	08-05	Στεγανώσεις και Αρμοί Τεχνικών Έργων	
187	08-05-01-02	Στεγανοποίηση κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μεμβράνες	ΠΕΤΕΠ 08-05-01-02, Στεγανοποίηση Κατασκευών από Σκυρόδεμα με Ασφαλτικές Μεμβράνες / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α34
188	08-05-01-04	Θωράκιση επιφανειών υδραυλικών έργων με τσιμεντοκονία ή έτοιμα κονιάματα	
189	08-05-02-01	Αρμοκοπές σε πλάκες σκυροδέματος	
190	08-05-02-02	Ταινίες στεγάνωσης αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα (Waterstops)	
191	08-05-02-03	Πλήρωση διάκενου αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα	
192	08-05-02-04	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ασφαλτικές μαστίχες	
193	08-05-02-05	Σφράγιση αρμών κατασκευών από σκυρόδεμα με ελαστομερή υλικά	
194	08-05-03-01	Υπόστρωμα στεγανοποίησης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από αργιλικά υλικά	
195	08-05-03-02	Υπόστρωμα στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ από λεπτόκοκκο διαβαθμισμένο υλικό	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
196	08-05-03-03	Επίστρωση προστασίας/στρώση φίλτρου συνθετικών μεμβρανών στεγανοποίησης με αμμοχαλικώδες διαβαθμισμένο υλικό	Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή παραρτήματος 4 Εγκυκλίου 26/11-12-2014 του ΥΠΟΜΕΔΙ
197	08-05-03-04	Επένδυση λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ με μεμβράνες πολυαιθυλενίου (HDPE)	Προσωρινή Τεχνική Προδιαγραφή παραρτήματος 5 Εγκυκλίου 26/11-12-2014 του ΥΠΟΜΕΔΙ
198	08-05-03-05	Κυλινδρικά σώματα επιφόρτισης-στερέωσης στεγανοποιητικής μεμβράνης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ	
199	08-05-03-06	Εξαεριστικά στοιχεία μεμβρανών επένδυσης λιμνοδεξαμενών και ΧΥΤΑ	
	08-06	Σωληνώσεις - Δίκτυα	
200	08-06-02-01	Δίκτυα υπό πίεση από σωλήνες u-PVC	
201	08-06-02-02	Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC	ΠΕΤΕΠ 08-06-02-02, Δίκτυα αποχέτευσης από σωλήνες u-PVC / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α35
202	08-06-06-01	Δίκτυα από σωλήνες υαλοπλισμένου πολυμερούς κατασκευασμένους με περιέλιξη υαλονήματος (FW-GRP)	
203	08-06-06-02	Δίκτυα ομβρίων και ακαθάρτων από σωλήνες ινοτσιμέντου	
204	08-06-07-02	Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-02, Δικλείδες χυτοσιδηρές συρταρωτές / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α36
205	08-06-07-03	Δικλείδες χυτοσιδηρές τύπου πεταλούδας	
206	08-06-07-05	Τεμάχια εξάρμωσης συσκευών	
207	08-06-07-06	Αντιπληγματικές βαλβίδες	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-06, Αντιπληγματικές βαλβίδες / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α37
208	08-06-07-07	Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-07, Βαλβίδες εισαγωγής - εξαγωγής αέρα διπλής ενέργειας / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α38
209	08-06-07-10	Αρδευτικοί κρουνοί	ΠΕΤΕΠ 08-06-07-10, Αρδευτικοί κρουνοί / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α39



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
210	08-06-08-01	Ταινίες σημάνσεως υπογείων δικτύων	
211	08-06-08-03	Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-03, Αποκατάσταση πλακοστρώσεων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α40
212	08-06-08-04	Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων	ΠΕΤΕΠ 08-06-08-04, Αποκατάσταση κρασπεδορείθρων στις θέσεις διέλευσης υπογείων δικτύων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α41
213	08-06-08-06	Προκατασκευασμένα φρεάτια από σκυρόδεμα	
214	08-06-08-07	Προκατασκευασμένα φρεάτια από πολυμερές σκυρόδεμα	
	08-07	Μεταλλικά Στοιχεία και Κατασκευές	
215	08-07-01-01	Εσχάρες υδροσυλλογής από φαιό χυτοσίδηρο	
216	08-07-01-02	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροσυγκολλητές	
217	08-07-01-03	Εσχάρες υδροσυλλογής χαλύβδινες ηλεκτροπρεσσαριστές	
218	08-07-01-04	Εσχάρες υδροσυλλογής από ελατό χυτοσίδηρο	
219	08-07-01-05	Βαθμίδες φρεατίων	ΠΕΤΕΠ 08-07-01-05, Βαθμίδες φρεατίων / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α42
220	08-07-01-06	Κανάλια αποστράγγισης δαπέδων βιομηχανικής προέλευσης	
221	08-07-02-01	Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων	
222	08-07-02-03	Εγκατάσταση συσκευών ρυθμίσεως ροής ανοικτών διωρύγων	
223	08-07-03-01	Προκατασκευασμένοι μεταλλικοί αγωγοί από κυματοειδή γαλβανισμένη λαμαρίνα	
	11	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	
	11-01	Βαθιές Θεμελιώσεις	
305	11-01-01-00	Πάσσαλοι δι' εκσκαφής (έγχυτοι)	
306	11-01-02-00	Πάσσαλοι δι' εκτοπίσεως (εμπτηγνυόμενοι πάσσαλοι)	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΤΕΠ ΓΙΑ ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ			
Α/Α ΦΕΚ	ΚΩΔ. ΕΤΕΠ "ΕΛΟΤ ΤΟ 1501-" +	ΤΙΤΛΟΣ ΕΤΕΠ	ΠΡΟΣΩΡΙΝΕΣ ΕΘΝΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ
307	11-01-03-00	Μικροπάσσαλοι	
	11-02	Έργα Αντιστηρίξεων	
308	11-02-02-00	Τοίχοι αντιστηρίξεως από μεταλλικές πασσαλοσανίδες	
309	11-02-03-00	Διαφραγματικοί τοίχοι	
310	11-02-04-00	Προεντεταμένες Αγκυρώσεις	
311	11-02-05-00	Έργα αντιστηρίξεως από οπλισμένηγη	
	11-03	Βελτίωση Εδάφους	
312	11-03-01-00	Δυναμική συμπίκνωση εδαφών	
313	11-03-02-00	Δονητική συμπίκνωση εδαφών	
314	11-03-03-00	Δονητική Αντικατάσταση εδαφών (Κατασκευή χαλικοπασσάλων)	
315	11-03-04-00	Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης (jet grouting)	ΠΕΤΕΠ 11-03-04-00, Εδαφοπάσσαλοι με ενεμάτωση υψηλής πίεσης / ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α49
316	11-03-05-00	Ενεματώσεις εδάφους	
317	11-03-06-00	Κατακόρυφα Συνθετικά Στραγγιστήρια	

Οι διάφορες μονάδες του έργου ανάλογα με τις παραγωγικές διαδικασίες που συντελούνται στο εσωτερικό τους κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και άλλα υλικά πληρώσεως ή από μεταλλική κατασκευή ολόσωμη ή δικτυωτή, αναλόγως των ανοιγμάτων και του περιβάλλοντος (διαβρωτικού ή μη διαβρωτικού) που επικρατεί στο εσωτερικό τους.

Με την ολοκλήρωση των έργων υποδομής ξεκινούν και οι εργασίες κατασκευής των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Μετά από κατάλληλη επεξεργασία και διαμόρφωση του υποστρώματος της θεμελίωσης κατασκευάζεται η θεμελίωση του κτιρίου. Το σύστημα θεμελίωσης θα προκύψει από πλήρη στατική μελέτη κατά την Μελέτη Εφαρμογής του Αναδόχου.

Η θεμελίωση των κτιρίων όπως και ο υπόλοιπος φέρων οργανισμός του είτε κατασκευάζονται από οπλισμένο σκυρόδεμα είτε αποτελούνται από μεταλλικά στοιχεία, είτε αποτελούν συνδυασμό των προηγούμενων, από οπλισμένο σκυρόδεμα και μεταλλικά στοιχεία.



Οι τοιχοποιίες κατασκευάζονται είτε από οπτοπλινθοδομή, είτε από άλλα υλικά (panels, ελαφρά χωρίσματα κλπ) είτε από συνδυασμό τους. Το πάχος και το είδος της τοιχοποιίας θα ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις θερμομόνωσης - ηχομόνωσης, ανάλογα με την χρήση του χώρου και θα είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις της Νομοθεσίας κατά περίπτωση.

Όπου απαιτείται, γίνεται πλήρης θερμομόνωση που προβλέπεται στην κατασκευή (όχι στις τελειωμένες επιφάνειες) σύμφωνα με το Π.Δ. 1. 6/4-7-1979 ΦΕΚ 326/4-7-1979 τεύχος Δ.

Πραγματοποιείται στεγάνωση σε οποιοδήποτε δομικό στοιχείο (τοίχος, πλάκα, δάπεδο) απαιτείται, είτε λόγω των τοπικών συνθηκών υγρασίας, είτε λόγω προσανατολισμού, έτσι ώστε να αποκλείεται κάθε δυνατότητα να εισχωρήσει υγρασία στα δομικά στοιχεία του κτιρίου. Για τις οροφές παρέχεται η δυνατότητα συντήρησης τους με τη χρήση διαδρόμων ή κλιμάκων και άλλων μέσων.

Τα δάπεδα των διαφόρων χώρων είναι από υλικά μεγάλης μηχανικής αντοχής και ανθεκτικά στο χρόνο και σε συνθήκες βαριάς χρήσης.. Τα δάπεδα των χώρων όπου κινούνται τα οχήματα έχουν τελική επιφάνεια από ειδικό αντιολισθηρό σκληρυντικό υλικό διαμορφωμένο με κατάλληλες κλίσεις.

10.1. ΑΡΧΙΤΕΚΤΟΝΙΚΑ

Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στην αρχιτεκτονική των διαφόρων μονάδων ώστε αν και ο κύριος στόχος τους είναι να στεγάσουν παραγωγικές διαδικασίες, εν τούτοις θα πρέπει να μελετηθούν κατά τέτοιο τρόπο ώστε να ενταχθούν και να ταιριάξουν απόλυτα στον χώρο.

Μια από τις βασικές προϋποθέσεις για αυτό είναι η καταγραφή της φυσιογνωμίας της περιοχής καθώς και των υφιστάμενων παραγωγικών μονάδων της περιοχής, ώστε να επιτευχθεί η τήρηση μιας όσο το δυνατόν ενιαίας αρχιτεκτονικής γραμμής στο σύνολο της ευρύτερης περιοχής. Στα μεταλλικά κτίρια παραδείγματος χάριν θα πρέπει οι επιφάνειες των πλαγιοκαλύψεων να είναι έγχρωμες με κατάλληλα διαμορφωμένες αιχμές και αρμοκάλυπτρα πέριξ των παραθύρων δεμένα όλα αρμονικά μεταξύ τους.

Επίσης θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε η διάταξη των μονάδων στο οικόπεδο να αφήνει τους κατάλληλους χώρους για την ανάπτυξη χώρων πρασίνου που λειτουργικά και αισθητικά θα προσδίδουν στο σύνολο του έργου μία ενιαία διάσταση.



10.2. ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ

Για την λειτουργία του έργου απαιτείται μία σειρά από κτιριακά έργα και βοηθητικές αυτών κατασκευές, κατάλληλη διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου τους και τέλος, ολοκληρωμένο εσωτερικό δίκτυο οδοποιίας ή άλλων προσπελάσεων απαραίτητων για την εύρυθμη λειτουργία του έργου και την εξυπηρέτηση του προσωπικού και των επισκεπτών

Γενικώς οι διαστάσεις των κτιρίων θα εξασφαλίζουν ευχέρεια κίνησης των προβλεπόμενων οχημάτων και μηχανημάτων, τη λειτουργικότητα της μονάδας και δυνατότητα απρόσκοπτης συντήρησης και ενδεχόμενης επισκευής όποτε αυτό απαιτηθεί.

10.3. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΤΑΤΙΚΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Τα διάφορα στάδια των μελετών που θα υποβάλλονται θα πρέπει κατ' ελάχιστον να πληρούν τα όσα ορίζονται στο ΠΔ 696/74.

Όπου λόγω ιδιαιτερότητας των κατασκευών απαιτείται απόκλιση από τις διατάξεις του ως άνω διατάγματος τότε οι μελέτες θα πρέπει να είναι τεκμηριωμένες και να προσδιορίζουν μονοσήμαντα τις γενικές διατάξεις των φερόντων και των αρχιτεκτονικών κατασκευών καθώς και των θεμελιώσεων των διαφόρων μονάδων του έργου.

Όσον αφορά τους στατικούς υπολογισμούς ακολουθούνται οι κάτωθι κανονισμοί και πρότυπα:

✧ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΑΛΛΑ ΠΡΟΤΥΠΑ

Κανονισμοί για τη μελέτη και κατασκευή έργων από σκυρόδεμα (ΦΕΚ 1068 31/12/91)

Κανονισμός τεχνολογίας σκυροδέματος (ΦΕΚ Β 315/17.4.97)

Κανονισμός τσιμέντων για έργα από σκυρόδεμα (ΦΕΚ 69Α 28/3/90)

Κανονισμός φορτίσεων (ΦΕΚ 325 Α' 10.31/12/45)

Ελληνικός αντισεισμικός κανονισμός (ΦΕΚ 613 12.10.1992) (Ν.Ε.Α.Κ.)

✧ ΦΟΡΤΙΣΕΙΣ (ΜΟΝΙΜΑ & ΑΚΙΝΗΤΑ)

Οπλισμένο σκυρόδεμα	25.0 KN/m ³
Άοπλο σκυρόδεμα	20.0 KN/m ³
Ίδιο βάρος ολόσωμου φορέα	Όπως προκύπτει
Επιστέγασμα τραπεζοειδούς λαμαρίνας 0,5χιλ.	0,05 KN/m ²



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Χιόνι (Κινητό) (ΦΕΚ 325 Α΄10.31/12/45)	0,65 KN/m ²
Ανεμοπίεση κατά DIN 1055	q = 0,8 KN/m ²
Εγκαταστάσεις	0,05 KN/m ²
Φορτίο δαπέδου (γενικώς)	5 KN/m ²
Φορτίο δαπέδων βιομηχανικών εγκαταστάσεων	7,5 KN/m ²
Φορτίο Η/Μ εξοπλισμού	Όπως δίδεται από τον κατασκευαστή
Φορτίο επιχώματος	18.0 KN/m ³
Ειδικό βάρος compost	5,0 - 6,5 KN/m ³
Γωνία εσωτερικής τριβής compost	φ = 55°
Επιτρεπόμενη τάση εδάφους	βάσει γεωτεχνικής μελέτης
Δείκτης εδάφους (περιοχές επιχώσεων)	βάσει γεωτεχνικής μελέτης

✧ **ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ**

Σκυρόδεμα καθαρότητας 5-10 εκ.	C12/15
Σκυρόδεμα δαπέδων και σκυροδέτηση β΄ φάσης	C20/25
Σκυρόδεμα φερόντων στοιχείων	C25/30
Χάλυβας	B500C (S500s)
Δομικό πλέγμα	B500C (S500s)

✧ **ΕΠΙΚΑΛΥΨΕΙΣ ΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Στοιχεία σε επαφή με έδαφος	5 cm
Στοιχεία σε επαφή με compost	5 cm
Δοκοί και υποστυλώματα (κύριος οπλισμός)	4 cm
Πλάκες	2,5 cm

Οι ελάχιστες αλληλοεπικαλύψεις οπλισμού διανομής όπου δεν αναφέρονται θα είναι για Φ10 = 0,60 M, Φ12 = 0,75 M

Οι παραδοχές φορτίσεων θα είναι σύμφωνες με τον Ελληνικό κανονισμό φορτίσεων για τα δομικά έργα (ΦΕΚ 325 Α΄ 10 31/12/45).



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Η ανεμοπίεση θα ληφθεί σύμφωνα με τον ισχύοντα κανονισμό.

Οι μεταλλικές κατασκευές λόγω της ελαφρότητας τους θα ελεγχθούν για φορτία που προέρχονται από ανεμοπίεση, θετική και αρνητική (υποπίεση) ώστε να εξασφαλίζεται η κατασκευή στο σύνολο της αλλά και τα επί μέρους τμήματα εκάστης κατασκευής.

10.4. ΣΚΥΡΟΔΕΜΑΤΑ

Η προδιαγραφή εργασιών για έργα από οπλισμένο σκυρόδεμα βασίζεται στους κατωτέρω κανονισμούς:

- Φ.Ε.Κ. 1068/31-12-91: Νέος κανονισμός Μελέτης & Κατασκευής Έργων από Σκυρόδεμα
- Φ.Ε.Κ. 266/9-5-85: Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος και ΚΤΣ ΦΕΚ 315Β/97
- Φ.Ε.Κ. 69Α/28-3-80: Περί Κανονισμού Τσιμέντου για έργα από Σκυρόδεμα

Η διάστρωση του σκυροδέματος δεν μπορεί να γίνει χωρίς την έγκριση του Επιβλέποντα Μηχανικού. Θα ειδοποιείται ο Επιβλέπων Μηχανικός τουλάχιστον 48 ώρες πριν την προγραμματισθείσα ημέρα διάστρωσης του σκυροδέματος.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



11. ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ (Η/Μ) ΕΡΓΑ

11.1. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΑ

Σε αυτή την ενότητα δίνεται η τεχνική περιγραφή των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων, πιο συγκεκριμένα των ηλεκτρολογικών δικτύων, διατάξεων και υλικών των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την εκτέλεση του έργου, θα είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και θα έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

11.1.1. Κανονισμοί – Παραδοχές Υπολογισμών

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Κανονισμός ΕΛΟΤ HD384
- Προδιαγραφές θεμελιακής γείωσης ΦΕΚ τεύχος Β΄1222/05-09-2006
- Κανονισμοί ΕΛΟΤ
- Διεθνείς κανονισμός και πρότυπα IEC, DIN, VDE για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Τους όρους των τεχνικών περιγραφών και προδιαγραφών του έργου.
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων, οργάνων
- Τις οδηγίες που θα δοθούν από τον επιβλέποντα μηχανικό, επί τόπου του έργου.
- Τους κανόνες της τέχνης και της εμπειρίας για εξαιρετικής ποιότητας κατασκευή.
- Τις ειδικές απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Για τους υπολογισμούς θα γίνουν οι παρακάτω παραδοχές.

- Τα κυκλώματα των ρευματοδοτών θα είναι ανεξάρτητα από τα κυκλώματα του φωτισμού.
- Επιτρέπεται κατ' ανώτατο όριο η σύνδεση τριών (3) ρευματοδοτών ανά κύκλωμα και 2,00 KW ανά κύκλωμα, εκτός αν πρόκειται για ενισχυμένους ρευματοδότες οπότε προβλέπεται ένας (1) ρευματοδότης ανά κύκλωμα.
- Τα κυκλώματα φωτισμού των χώρων του κτιρίου θα ασφαρίζονται με 10 A και τα κυκλώματα των ρευματοδοτών και των ενισχυμένων ρευματοδοτών με 16 A.



- Σε όλους τους πίνακες έχουν προβλεφθεί μονοφασικοί και τριφασικοί ρευματοδότες οι οποίοι θα καλύψουν τις ανάγκες φορητών εργαλείων ή φορητού εξοπλισμού, που θα εξυπηρετεί λειτουργικές ανάγκες της μονάδας. ή για λόγους συντήρησης, επισκευής ή κατασκευής.
- Σε κάθε πίνακα θα υπάρχουν εφεδρικές γραμμές, μονοφασικές και τριφασικές.
- Ο ταυτοχρονισμός / ετεροχρονισμός των φορτίων σε κάθε πίνακα θεωρείται με βάση την πραγματική λειτουργική κατάσταση και επιπλέον δείκτη ασφαλείας 20%.
- Τα φορτία στους πίνακες ισοκατανέμονται στις τρεις φάσεις ώστε να υπάρχει κατά το δυνατόν συμμετρία στις φάσεις.

11.1.2. Υπολογισμός εγκατεστημένης ισχύος

Στον ακόλουθο πίνακα γίνεται εκτίμηση της εγκατεστημένης ισχύος και των καταναλώσεων της μονάδας.

Η συνολικά εγκατεστημένη ισχύς προβλέπεται περί τα 1.500KVA, που συνεπάγεται την εγκατάσταση Ιδιωτικού υποσταθμού Μέσης Τάσης.

Από την συνολική ισχύ η ελάχιστη απαιτούμενη ισχύς σε σύνδεση με εφεδρική παροχή ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους είναι τουλάχιστον 150 KVA και για λόγους εφεδρείας γίνεται εγκατάσταση Ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους ισχύος τουλάχιστον 250KVA.

11.1.3. Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις Μέσης Τάσης – Χαμηλής Τάσης

Οι ανάγκες σε ηλεκτρική ενέργεια στο έργο προκύπτουν από τις παρακάτω δραστηριότητες:

- Φωτισμός ευρύτερου χώρου – εξωτερικός φωτισμός
- Λειτουργία Εγκαταστάσεων Μονάδας Μηχανικής Διαλογής και Βιολογικής Επεξεργασίας
- Λειτουργία συστήματος διαχείρισης στραγγισμάτων (αντλίες, εγκατάσταση επεξεργασίας κ.λπ.)
- Λοιπές Εγκαταστάσεις

Με βάση τα ανωτέρω, οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις διακρίνονται σε:

- α) εγκαταστάσεις κτιρίων και
- β) εξωτερικές εγκαταστάσεις του έργου.



α) Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις των κτιρίων περιλαμβάνουν τα εξής:

Κτίρια Εγκαταστάσεων Μονάδας Μηχανικής Διαλογής και Βιολογικής Επεξεργασίας. Στα παραπάνω συμπεριλαμβάνονται και οι αναγκαίοι χώροι αποδυτηρίων και υγιεινής εργαζομένων όπως προβλέπονται από τους σχετικούς νόμους, χώροι μηχανολογικών εγκαταστάσεων, αποθηκευτικοί χώροι κ.λ.π.

β) Οι εξωτερικές εγκαταστάσεις περιλαμβάνουν:

- Την ηλεκτροδότηση κτιρίων και άλλων εξωτερικών εγκαταστάσεων από τον κεντρικό ηλεκτρικό πίνακα προς τους επί μέρους πίνακες διανομής.
- Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης και εγκαταστάσεις αποθήκευσης νερού, με το αντλιοστάσιο ύδρευσης
- Το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης, με το αντλιοστάσιο-σια στραγγισμάτων- λυμάτων
- Το εξωτερικό δίκτυο φωτισμού, με φωτισμό της εισόδου, του χώρου επεξεργασίας στραγγισμάτων, και του απαιτούμενου τμήματος οδοποιίας και περιβάλλοντος χώρου κτιριακών εγκαταστάσεων.
- Τις τυχόν γεωτρήσεις για (πιθανή) ύδρευση και την παρακολούθηση των υπογείων υδάτων.
- Την εγκατάσταση αλεξικέραυνων για την προστασία των κτιριακών εγκαταστάσεων και του μετώπου εργασίας των απορριμμάτων.
- Τις ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις επεξεργασίας των στραγγισμάτων, εάν απαιτούνται κατά την επέκταση – τροποποίηση της ΕΕΣ.

Για την ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης απαιτείται κατασκευή ξεχωριστού υποσταθμού Μέσης Τάσης.

Οι εγκαταστάσεις του υποσταθμού υποβιβασμού ρεύματος θα περιλαμβάνουν:

- Χώρο και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό Άφιξης Μέσης Τάσης και πεδίων Μέσης Τάσης
- Χώρο και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό Μετασχηματιστών υποβιβασμού τάσης
- Χώρο και ηλεκτρολογικό εξοπλισμό Χαμηλής τάσης
- Χώρο και εξοπλισμό εφεδρικής παροχής ενέργειας με Πετρελαιοκίνητο Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και εάν απαιτείται χώρο για δεξαμενή πετρελαίου χωρητικότητας για λειτουργία τουλάχιστον 8 ωρών.

Προβλέπεται η σύνδεση με το Ηλεκτρικό Δίκτυο Μέσης Τάσης της Δ.Ε.Η. με το οποίο θα



τροφοδοτεί η Δ.Ε.Η. το σύνολο των εγκαταστάσεων του έργου. Η τροφοδότηση θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις της Δ.Ε.Η.

Από τον χώρο διανομής Μέσης τάσης θα οδεύει υπόγειο δίκτυο διανομής μέσης τάσης προς τον υποσταθμό. Στον υποσταθμό θα γίνεται η επιτόπου υποβίβαση της τάσης στα 400V για την τροφοδοσία των επιμέρους κτιρίων και εξοπλισμού, ενώ από τον υποσταθμό θα τροφοδοτηθούν και οι εγκαταστάσεις υποδομής του γύρω χώρου (π.χ εξωτερικός φωτισμός).

Στον υποσταθμό, υπάρχει χώρος με τις απαιτούμενες διαστάσεις για τους πίνακες μέσης τάσης, χώρος για τους μετασχηματιστές τάσης, χώρος για τις κυψέλες του Γενικού πίνακα Χαμηλής τάσης. Τέλος προβλέπεται και χώρος για την τοποθέτηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους εφεδρικής ισχύος Η/Ζ.

Από το δίκτυο χαμηλής τάσης θα τροφοδοτηθεί το σύνολο της ηλεκτρικής εγκατάστασης της μονάδας με πίνακες και μεταλλικά πύλλαρ εφόσον η εγκατάσταση είναι υπαίθρια. Οι υπόγειοι αγωγοί διανομής θα τοποθετηθούν εντός πλαστικών σωλήνων HDPE corrugated Φ 110mm. Οι γραμμές του εξωτερικού φωτισμού θα τοποθετηθούν σε ξεχωριστό πλαστικό σωλήνα και θα οδεύουν παράλληλα με τους υπόλοιπους αγωγούς, όπου αυτό είναι εφικτό.

11.1.4. Πεδίο Αντιστάθμισης

Σε κάθε τμήμα του ΓΠΧΤ προβλέπεται, σε ιδιαίτερο πεδίο, σύστημα αντιστάθμισης που θα περιλαμβάνει ηλεκτρονικό ρυθμιστή συνημίτονου, τους απαιτούμενους πυκνωτές και τα λοιπά όργανα, ώστε να εξασφαλίζεται συνεχώς υψηλός συντελεστής ισχύος της εγκατάστασεως μεγαλύτερος από 0.95.

11.1.5. Σύστημα Διανομής Χαμηλής Τάσης (Χ.Τ.)

Το σύστημα διανομής Χ.Τ. περιλαμβάνει :

1. Τους ηλεκτρικούς πίνακες.
2. Το κύριο δίκτυο διανομής.
3. Τα ακραία δίκτυα διανομής.

Όλο το δίκτυο φωτισμού είναι ξεχωριστό από το δίκτυο κίνησης.



11.1.6. Ηλεκτρικοί Πίνακες

α) Τοπικοί Πίνακες Φωτισμού και Κίνησης

Σε κάθε κτίριο προβλέπεται η εγκατάσταση ενός Πίνακα φωτισμού και κίνησης. Όλοι οι εσωτερικοί πίνακες θα είναι μεταλλικοί χωνευτοί, επίτοιχοι ή επιδαπέδιοι ενδεικτικού τύπου STAMB SIEMENS με κλειδαριά και κλείθρο. Οι υποπίνακες φωτισμού – ρευματοδοτών, πυρανίχνευσης κλπ θα είναι χωνευτοί, ενώ οι πίνακες για την τροφοδότηση εξωτερικών εγκαταστάσεων θα είναι τοποθετημένοι σε μεταλλικό κιβώτιο διανομής (πίλλαρ).

Η τροφοδοσία και ο έλεγχος των Φ.Σ. από τους πίνακες γίνεται όπως περιγράφεται στην "Εγκατάσταση Φωτισμού".

Οι ραγοδιακόπτες ελέγχου των κυκλωμάτων φωτισμού τοποθετούνται σε ξεχωριστή σειρά από τα λοιπά όργανα του πίνακα (μικροαυτομάτους κ.α.), ώστε να είναι εύκολος ο χειρισμός των κυκλωμάτων φωτισμού.

β) Όργανα Πινάκων

Σε όλους τους πίνακες ορόφων για την προστασία, διακοπή κλπ. των ηλεκτρικών γραμμών ακολουθείται η εξής μέθοδος :

Σε πίνακες τύπου STAB προβλέπονται μικροαυτομάτοι μέχρι και 32A και διακόπτες PACCO με ασφάλειες τήξης για μεγαλύτερες εντάσεις.

Οι γραμμές θερμοσιφώνων φέρουν επί πλέον διπολικούς ραγοδιακόπτες και ενδεικτική λυχνία. Στην είσοδο του καλωδίου τροφοδοσίας κάθε πίνακα ορόφου εγκαθίστανται : Ένας διακόπτης φορτίου ή PACCO, ένας τετραπολικός ή διπολικός (για τους τριφασικούς και μονοφασικούς πίνακες αντίστοιχα) διακόπτης προστασίας διαρροής και ενδεικτικές λυχνίες.

Σε όλους τους πίνακες και υποπίνακες έγινε πρόβλεψη εφεδρικού φορτίου και κυκλωμάτων περίπου 20% για μελλοντική ζήτηση.

11.1.7. Κύριο Δίκτυο Διανομής

Τα καλώδια του κυρίου δικτύου διανομής οδεύουν εντός σχαρών ή χαλυβδοσωλήνων.

Τα καλώδια τροφοδοσίας των πινάκων φωτισμού και κίνησης καθώς και του πίνακα κλιματισμού είναι όλα τύπου ΝΥΥ.

Οι διατομές υπολογίζονται με βάση τα φορτία, τις απαιτούμενες πτώσεις τάσης, την πρόβλεψη για εφεδρεία περίπου 20% και την απαίτηση τα καλώδια να μην φορτίζονται περισσότερο από 80% της επιτρεπόμενης έντασης.

α) Ακραία Δίκτυα Διανομής



Τα ακραία δίκτυα διανομής περιλαμβάνουν όλες τις γραμμές τροφοδοσίας από τους πίνακες προς όλες τις τελικές καταναλώσεις, δηλ. προς τα φωτιστικά σώματα, ρευματοδότες, ηλεκτρικοί θερμοσίφωνες μηχανήματα κλιματισμού, θέρμανσης και κάθε άλλη συσκευή ή μηχανήμα που απαιτεί ηλεκτρική τροφοδοσία.

Οι καλωδιώσεις των ακραίων δικτύων διανομής θα είναι οι εξής :

Τροφοδοσία εσωτερικού φωτισμού, ρευματοδοτών και συσκευών με καλώδια ΝΥΜ.

Τροφοδοσία μηχανημάτων στα μηχανοστάσια, καθώς και σε μεταλλικές σχάρες με καλώδια ΝΥΥ.

Οι καλωδιώσεις οδεύουν σε χωνευτό πλαστικό σωλήνα στους τοίχους, σε χωνευτό χαλυβδοσωλήνα σε οροφές ή τοίχους από σκυρόδεμα και στους υγρούς χώρους και σε χαλυβδοσωλήνα, ειδικά στηρίγματα ή σε μεταλλικές σχάρες, όπου η εγκατάσταση είναι ορατή (π.χ. Μηχανοστάσια, χώροι με τοιχοποιία από πανέλα πολυουρεθάνης, κλπ.)

β) Όργανα Κυκλωμάτων Κίνησης εκτός Πινάκων

Στο κύκλωμα τροφοδοσίας κάθε μηχανήματος από τη θέση του οποίου δεν υπάρχει ορατότητα προς τον πίνακα από τον οποίο τροφοδοτείται, εγκαθίσταται διακόπτης φορτίου εντός στεγανού κιβωτίου σε θέση κοντά στο μηχανήμα, για διακοπή σε περίπτωση συντήρησης.

11.1.8. Υλικά και Χάνδακες Όδευσης Καλωδίων

Εκτός των κτιρίων η όδευση των καλωδίων θα γίνεται υπόγεια με την χρήση πλαστικών σωλήνων HDPE κυματοειδούς διατομής (corrugated) DN110 κατά EN 50068, με ενσωματωμένο σύρμα για την έλξη των καλωδίων, με την χρήση κατάλληλων ενδιάμεσων ηλεκτρολογικών φρεατίων επίσκεψης.

Οι εξωτερικοί αγωγοί όδευσης των καλωδίων θα τοποθετούνται σε ευθείες γραμμές μεταξύ των φρεατίων. Στους ίδιους χάνδακες αλλά σε διαφορετικούς πλαστικούς σωλήνες θα οδεύουν τα διάφορα δίκτυα διαχωριζόμενα ως εξής:

1. καλώδια ισχύος εντός προστατευτικού σωλήνα HDPE Φ110
2. καλώδια ασθενών,(τηλέφωνα, πυρανίχνευση) εντός προστατευτικού σωλήνα HDPE Φ63
3. καλώδια σημάτων (βιομηχανικό δίκτυο plc) εντός προστατευτικού σωλήνα HDPE Φ50



4. καλώδια εξωτερικού φωτισμού εντός προστατευτικού σωλήνα HDPE Φ75

Σε διαφορετικούς χάνδακες, ή σε μεγαλύτερο βάθος από τους λοιπούς αγωγούς, θα τοποθετηθούν οι αγωγοί ισχύος μέσης τάσης μέσα σε πλαστικούς σωλήνες HDPE 125 ή επί εδάφους με κατάλληλη σήμανση όδευσης.

Για την υπόγεια διέλευση των καλωδίων θα γίνει εκσκαφή για την διαμόρφωση χάνδακα, $\geq 0,8$ m βάθους και ≥ 1 m πλάτους, εντός του οποίου θα τοποθετηθούν οι πλαστικοί σωλήνες HDPE, (1X1 για την μέση τάση). Στον πυθμένα του χάνδακα θα στρωθεί άμμος 0,10 m. Κατόπιν θα τοποθετηθεί ο σωλήνας ο οποίος θα καλύπτεται από το επάνω μέρος με άλλα 0,10 m άμμου και σ' όλο το μήκος θα επισημανθεί με πλέγμα κόκκινου χρώματος από PE, που θα τοποθετηθεί σε βάθος 0.30 m από την επιφάνεια του εδάφους. Μέσα στους σωλήνες θα υπάρχει ένας οδηγός από γαλβανισμένο σύρμα για την διέλευση των καλωδίων.

Για την τοποθέτηση και εξαγωγή των καλωδίων θα κατασκευασθούν σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 30m κατάλληλα φρεάτια επιθεώρησης. Τα φρεάτια, θα έχουν ωφέλιμες (εσωτερικές διαστάσεις) 80x80 βάθους 40-100cm ανάλογα, ενώ σε περίπτωση μεμονωμένης γραμμής αυτή θα μπορεί να διακλαδίζεται στο φρεάτιο του εξωτερικού φωτισμού. Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι χυτοσίδηρα υψηλής στεγανότητας και αντοχής σε κλάση B125, με κατάλληλο πλαίσιο. Το φρεάτιο θα είναι προκατασκευασμένο από σκυρόδεμα ή θα κατασκευαστεί επί τόπου του έργου, σε κάθε περίπτωση θα έχει πάχος 15εκ.

Αν το φρεάτιο βρίσκεται στο δρόμο το κάλυμμα θα είναι αντοχής D400.

Τα καλώδια εντός κτιρίων, ανάλογα με την ποσότητά τους και την διατομή τους, θα οδεύουν εντός εσχάρων γαλβανισμένων μετά την επεξεργασία τους ή εντός γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων ή εντός πλαστικών εύκαμπτων ή άκαμπτων σωλήνων βαρέως τύπου ανάλογα με την περίπτωση, κατάλληλων για όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις της εσχάρας ή του σωλήνα που πρόκειται να εγκατασταθεί, έχουν επιλεγεί έτσι ώστε τα αντίστοιχα καλώδια να μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα, αλλά και να είναι μελλοντικά προσπελάσιμα. Ειδικά για τις εσχάρες έχει προβλεφθεί εφεδρικός χώρος για την κάλυψη και μελλοντικών αναγκών.



11.1.9. Γειώσεις

11.1.9.1. Γενικά

Για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του προσωπικού και την λειτουργία των διατάξεων προστασίας έναντι υπερτάσεων, βραχυκυκλώματος και διαρροών θα κατασκευασθούν κατάλληλα συστήματα γείωσης των ρευμάτων.

Το σύστημα που θα εφαρμοστεί είναι το TN ή TT-IT κατόπιν συνεννόησης με την Δ.Ε.Η.

Από τους Γενικούς Πίνακες για κάθε τροφοδότηση υπάρχει ιδιαίτερος αγωγός γείωσης παράλληλα με τους αντίστοιχους ρευματοφόρους αγωγούς, που καταλήγει σε ιδιαίτερη ράβδο γείωσης των τοπικών πινάκων.

Προβλέπεται να γειωθούν όλα τα μεταλλικά μέρη των φωτιστικών σωμάτων, των πινάκων, των μηχανημάτων, των εσχάρων και γενικώς όλων των ηλεκτρικών συσκευών.

Η γείωση αυτή επιτυγχάνεται με ιδιαίτερο αγωγό με διατομή σύμφωνα με τους κανονισμούς. Ο αγωγός οδεύει παράλληλα με τις τροφοδοτικές γραμμές και συνδέεται πάνω στην ράβδο γείωσης των πινάκων.

Λόγω διαφόρων παραμέτρων όπως η διαφορετική η αγωγιμότητα του εδάφους, υπάρχει το ενδεχόμενο να χρειαστούν συμπληρωματικές γειώσεις μέχρις ότου να επιτευχθεί τιμή γείωσης μικρότερη από 1Ω, ή όπως ορίζεται από τον εκάστοτε κανονισμό.

Σε όλα τα κτίρια (μεταλλικά και μη) θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση.

Επιπλέον, εάν απαιτηθεί, κάθε θεμελιακή γείωση θα επαυξηθεί με τρίγωνο γείωσης με χαλύβδινα ηλεκτρόδια Φ19 μήκους 3 μέτρων. Τα τρίγωνα γείωσης, θα φέρουν παθητική αντιδιαβρωτική προστασία με επισκέψιμο και εναλλάξιμο θυσιαζόμενο ανόδιο. Επιπλέον σε όλα τα κτίρια θα γίνει εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας Σ.Α.Π με τις κατάλληλες διατάξεις απαγωγής υπερτάσεων. Θεμελιακή γείωση θα τοποθετηθεί επίσης και στο χώρο των ηλεκτροπαραγωγών γεννητριών για την γείωση του εξοπλισμού.

11.1.9.2. Θεμελιακή Γείωση Εγκαταστάσεων

Για την ασφάλεια των χρηστών και την καλή λειτουργία της ηλεκτρικής εγκατάστασης είναι απαραίτητη η σωστή γείωση της εγκατάστασης με την μέθοδο της θεμελιακής γείωσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Η θεμελιακή γείωση, βάση του ΕΛΟΤ HD384, θεωρείται ως η βασική γείωση προστασίας.

Οι αντιστάσεις γείωσης για κάθε σύστημα θα είναι σύμφωνα με τους Ελληνικούς Κανονισμούς και τις οδηγίες της ΔΕΗ.

Όλες οι νέες εγκαταστάσεις θα έχουν ισοδυναμική σύνδεση μεταξύ τους. Εάν απαιτείται θα γίνει ισοδυναμική σύνδεση των νέων με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις, έτσι ώστε να μην υπάρχει διαφορά δυναμικού, που μπορεί κυρίως να επηρεάσει τα ασθενή ρεύματα σημάτων αυτοματισμού.

Σε όλα τα κτίρια (μεταλλικά και μη) θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση, η οποία θα τοποθετηθεί στα πέδιλα της θεμελίωσης και σε βάθος τουλάχιστον 1 m, επαυξημένη με τους απαραίτητους εγκάρσιους φορείς ώστε κανένα σημείο του χώρου να μην απέχει απόσταση μεγαλύτερη από 10 μέτρα από την ταινία. Ειδικότερα στα κτίρια των υποσταθμών καθώς και οικίσκο διανομής μέσης τάσης θα τοποθετηθεί επιπλέον πλέγμα δαρινγκ και ισοδυναμική γείωση όλων των μεταλλικών μερών του κτιρίου, πόρτες, παράθυρα κλπ.

Η όλη εγκατάσταση γείωσης περιλαμβάνει τα παρακάτω αλληλοσυνδεόμενα τμήματα: Την Θεμελιακή γείωση με ταινία πάχους τουλάχιστον 40Χ3mm, επιψευδαργυρωμένη 500gr/mm², κατά EN50164- 2 ή χάλκινη ταινία, εγκιβωτισμένη στο σκυρόδεμα των θεμελίων.

Την γείωση του φέρων οργανισμού του μεταλλικού κτιρίου, με αγωγό Φ10 ή ταινία πάχους τουλάχιστον 40Χ3mm, επιψευδαργυρωμένα 500gr/mm²,

Την γείωση των μεταλλικών ιστών οδικού φωτισμού του περιβάλλον χώρου, με πολύκλωνο χάλκινο αγωγό διατομής τουλάχιστον Cu16mm².

Την σύνδεση του με το σύστημα αλεξικέραυνης προστασίας με αγωγό Φ10, όπου αναφέρεται αναλυτικά σε άλλη παράγραφο.

Την γείωση των μεταλλικών μερών, όπου θα συνδεθούν τα μεταλλικά μέρη και η μπάρα γείωσης του Γενικού πίνακα Χαμηλής Τάσης, μέσω του ζυγού γείωσης.

Στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (ΓΠΧΤ), υπάρχει ξεχωριστή μπάρα, από την οποία αρχίζει το δίκτυο γειώσεων των μεταλλικών μερών της ηλεκτρικής εγκατάστασης, δηλ. στην μπάρα αυτή συνδέεται ο αγωγός γείωσης κάθε καλωδίου τροφοδότησης που αναχωρεί από τον ΓΠΧΤ.

Το δίκτυο γειώσεως προς τις καταναλώσεις, θα αρχίζει από το ζυγό γειώσεως του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσεως. Όλες οι τροφοδοτικές γραμμές των διαφόρων πινάκων θα είναι και με αγωγό γειώσεως που θα συνδεθεί με το ζυγό γειώσεως τους. Ο παραπάνω αγωγός γειώσεως θα έχει την αυτή διατομή και μόνωση με τον ουδέτερο της τροφοδοτικής γραμμής



κάθε μερικού πίνακα και θα οδεύει παράλληλα με αυτή ή θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων που κανονικά δεν βρίσκονται υπό την τάση θα γειωθούν. Όλα τα κυκλώματα φωτισμού και κινήσεως (ρευματοδότες, τροφοδοτήσεις μηχανημάτων ή συσκευών) θα φέρουν και ανεξάρτητο αγωγό γείωσης, ακόμη και στην περίπτωση που οι καταναλώσεις που τροφοδοτούν δεν έχουν μεταλλικά αντικείμενα. Ο αγωγός γείωσης θα είναι της αυτής διατομής και μονώσεως με τον αγωγό του ουδέτερου και θα τοποθετηθεί στον ίδιο σωλήνα ή θα περιλαμβάνεται στο ίδιο καλώδιο μαζί με τους αγωγούς φάσεως και τον ουδέτερο.

11.1.9.3. Υποσταθμός και Θεμελιακή Γείωση

Όλοι οι χώροι του κτιρίου υποσταθμού θα έχουν επαρκείς διαστάσεις για την εύκολη προσέγγιση – συντήρηση και την ανεμπόδιστη και συνεχής ψύξη με φυσική κυκλοφορία αέρα. Κάθε χώρος θα εξαερίζεται επαρκώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού. Για τον εξαερισμό θα υπάρχουν περσιδωτά ανοίγματα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο και την έξοδο νωπού αέρα στην πόρτα εισόδου του χώρου χαμηλά και σε παράθυρο στον απέναντι τοίχο του χώρου σε ψηλό σημείο. Τα ανοίγματα θα φέρουν προστατευτικό πλέγμα. Επιπλέον σε όλους τους χώρους θα τοποθετηθούν αξονικοί ανεμιστήρες εξαερισμού οι οποίοι θα λειτουργούν με θερμοστάτη χώρου.

Το δάπεδο του κτιρίου θα κατασκευαστεί από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα και θα επιστρωθεί με κατάλληλο δάπεδο. Όλοι οι χώροι του κτιρίου θα βρίσκονται πάνω σε υπόγειο χώρο ύψους 1.20μ. όπου θα τοποθετηθούν όλα τα καλώδια διασύνδεσης του εξοπλισμού, Μέσης Τάσης και Χαμηλής Τάσης. Η είσοδος και έξοδος των καλωδίων παροχής από δίκτυο μέσης τάσης και διανομής προς τους πίνακες κίνησης και τα φορτία θα γίνεται από φρεάτια που θα κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις.

Στο κτίριο θα κατασκευαστούν όλες οι προβλεπόμενες διατάξεις γείωσης ακολουθώντας τα σχετικά πρότυπα. Συγκεκριμένα:

Θεμελιακή γείωση Υποσταθμού

Θα αποτελείται από χαλύβδινη ταινία πάχους τουλάχιστον 40X3mm, επιψευδαργυρωμένη 500gr/mm², κατά EN50164- 2 ή χάλκινη ταινία, εγκιβωτισμένη στο σκυρόδεμα των θεμελίων του κτιρίου του υποσταθμού, μέσα στο περιμετρικό δοκό σε κλειστό βρόγχο στηριγμένη με



κατάλληλα στηρίγματα επί του οπλισμού. Η λάμα θα περιβάλλεται παντού από δονημένο σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 5 cm.

Οι απολήξεις της θεμελιακής γείωσης θα κατασκευαστούν με αγωγούς St/tZn Φ10 που θα συνδέονται σε δύο σημεία στην εσωτερική περιμετρική γείωση κάθε χώρου, στους ζυγούς γείωσης του πίνακα χαμηλής τάσης, και στον χώρο Η/Ζ. Θα κατασκευαστούν επίσης αναμονές για τη διασύνδεση της θεμελιακής γείωσης με πρόσθετους γειωτές, σε περίπτωση που από την μέτρηση της επιτυγχανόμενης γείωσης προκύψει τιμή μεγαλύτερη του 1 Ω.

Περιμετρική γείωση Υποσταθμού

Θα τοποθετηθεί περιμετρική χάλκινη λάμα γείωσης 30 x 3 mm, σε ύψος 0.5 m από το δάπεδο στους χώρους Πινάκων Μέσης Τάσης και Μετασχηματιστών. Η στήριξη της λάμας θα γίνει με χάλκινα στηρίγματα κάθε 80cm. Στην περιμετρική λάμα θα συνδεθούν με ειδικούς χάλκινους σφιγκτήρες τόσο το πλέγμα γείωσης όσο και όλα τα μεταλλικά στοιχεία του υποσταθμού όπως πόρτες, παράθυρα, βάσεις πινάκων, μεταλλικά καλύμματα.

Ισοδυναμικό πλέγμα γείωσης Υποσταθμού

Το ισοδυναμικό πλέγμα γείωσης για την αποφυγή βηματικών τάσεων θα κατασκευαστεί από ράβδους σιδήρου Φ8 συγκολλημένες σε βρόγχους 10x10cm (πλέγμα Δάρινγκ). Αν χρειαστούν επιμέρους τεμάχια θα είναι μεταξύ τους συγκολλημένα ώστε να εξασφαλίζεται η ηλεκτρική συνέχεια. Θα τοποθετηθεί σε όλους τους χώρους όπου υπάρχει ενεργός εξοπλισμός Μ.Τ (δηλαδή στους χώρους Πινάκων Μέσης Τάσης και Μετασχηματιστών) και θα τοποθετηθεί σε βάθος 5cm από την τελική στάθμη του δαπέδου. Σε κάθε χώρο, αφήνονται τουλάχιστον δύο αναμονές για σύνδεση με τον περιμετρικό κλωβό. Οι αναμονές αυτές θα είναι από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο κυκλικό αγωγό Φ8.

Γείωση λειτουργίας Υποσταθμού

Από τον ουδέτερο κόμβο του κάθε ενός Μετασχηματιστή αναχωρούν μονοπολικά καλώδια τα οποία συνδέονται στην θεμελιακή γείωση μέσω αγωγού Φ10. Η σύνδεση του καλωδίου ΝΥΥ με τον αγωγό Φ10 γίνεται σε ελεγχόμενο σημείο ώστε σε περίπτωση μελλοντικής αλλαγής του καλωδίου (π.χ αλλαγή Μετασχηματιστή) να είναι εξασφαλισμένη η σύνδεση με την θεμελιακή γείωση.

Γείωση πίνακα χαμηλής τάσης Υποσταθμού

Από την μπάρα γείωσης του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης αναχωρούν δύο γυμνοί χάλκινοι πολύκλωνοι αγωγοί, οι οποίοι συνδέονται στην θεμελιακή γείωση μέσω αγωγών Φ10. Οι



αγωγοί αυτοί συνδέονται με τους κατακόρυφους αγωγούς που ανέρχονται από την ταινία θεμελιακής γείωσης με την οποία είναι συνδεδεμένοι.

Η επιθυμητή τιμή γείωσης της εγκατάστασης για να συνδεθούν όλα τα συστήματα γείωσης μαζί καθώς και οι ουδέτεροι κόμβοι των Μετασχηματιστών και ο ουδέτερος κόμβος του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z) είναι μικρότερη του 1Ω . Επίσης θα συνδεθούν και οι αγωγοί καθόδου του συστήματος αντικεραυνικής προστασίας (αλεξικέραυνα).

Εάν η αντίσταση γείωσης προκύψει $> 1\Omega$ θα κατασκευαστούν πρόσθετα τρίγωνα γείωσης προκειμένου να επιτευχθεί η επιθυμητή τιμή. Αν η τιμή γείωσης παραμένει $> 1\Omega$ αλλά παράλληλα είναι $< 40\Omega$ τότε οι ουδέτεροι κόμβοι των Μετασχηματιστών και ο ουδέτερος κόμβος του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z) θα γειωθούν σε ξεχωριστά τρίγωνα γείωσης.

Όλος ο ενεργός εξοπλισμός του υποσταθμού θα συνδεθούν στο σύστημα γείωσης με ανεξάρτητους αγωγούς, έτσι ώστε σε περίπτωση αποκοπής ή αποσύνδεσης του ενός αγωγού να γειώνεται από τον δεύτερο.

11.1.9.4. Προδιαγραφές Υλικών Γείωσης

Το σύστημα γείωσης αποτελείται από ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη διατομής (40X3mm), που τοποθετείται περιμετρικά στην θεμελίωση κάθε κτιρίου (θεμελιακή γείωση).

Η ταινία της θεμελιακής γείωσης τοποθετείται εντός της θεμελίωσης και σε απόσταση τουλάχιστον 5 cm εντός αυτής ή σε στρώμα από σκυρόδεμα, που δημιουργείται προ της κατασκευής των κυρίως θεμελίων, ύψους περίπου 10-15cm, περιεκτικότητας 300Kg τσιμέντου ανά m^3 , με την γείωση να απέχει κα ελάχιστο 5cm από το έδαφος εντός του σκυροδέματος.

Η στηρίξη της ταινίας επιτυγχάνεται με ειδικά στηρίγματα-συγκρατητές και τοποθετείται με τη μεγάλη διάστασή της κατακόρυφα.

Το Ηλεκτρόδιο γείωσης, το οποίο θα τοποθετηθεί εντός της θεμελίωσης, πρέπει να έχει όσο το δυνατόν λιγότερες ενώσεις και γι' αυτό θα πρέπει να αποτελείται από όσο το δυνατόν μεγαλύτερα μήκη, συνήθως 40m έως 50m. Η επιμήκυνση με την ένωση δύο διαδοχικών τμημάτων θα γίνεται με κατάλληλους σφικτήρες συνδέσμων, κατασκευασμένους από το ίδιο υλικό με τον αγωγό γείωσης. Δεν πρέπει να γίνεται ηλεκτροσυγκόλληση των αγωγών.

Το ηλεκτρόδιο της θεμελιακής γείωσης είναι αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χάλυβα επιψευδαργυρωμένο ελάχιστον διαστάσεων 40X3mm ή από χαλκό .

Η σύνδεση αγωγών μεταξύ τους με ηλεκτροσυγκόλληση ή οξυγονοκόλληση απαγορεύεται, θα χρησιμοποιούνται οι κατάλληλοι σφικτήρες για κάθε περίπτωση.



Θα αποφεύγονται οι μεγάλες καμπύλες των αγωγών.

Όπου απαιτηθεί σύνδεση εξαρτημάτων χαλκού με υλικά από χάλυβα ή αλουμίνιο, πρέπει οπωσδήποτε να χρησιμοποιηθεί διμεταλλική επαφή ενδεικτικού τύπου CUPAL.

Η ταινία γειώσεως θα τοποθετηθεί οπωσδήποτε με κατακόρυφη την μεγάλη της πλευρά και για αυτό το σκοπό θα χρησιμοποιηθούν ειδικά στηρίγματα κάθε 2 m σε όλο το μήκος της.

Μετά το πέρας της εγκατάστασης, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της υπηρεσίας, θα επιδοθεί στον κύριο του έργου επιστολή-βεβαίωση ότι η εγκατάσταση που πραγματοποιήθηκε και τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν πληρούν τους Κανονισμούς και θα αναφέρονται τα μεγέθη των μετρήσεων, ως και τυχόν παρατηρήσεις που θα πρέπει να γνωρίζει η Υπηρεσία.

ΑΓΩΓΟΙ

-Μονόκλωνος αγωγός κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ10mm, από μορφοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένος (St/tZn), με πάχος επιψευδαργύρωσης 300gr/m², ο οποίος χρησιμοποιείται ως αγωγός συλλεκτηρίου συστήματος (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 00 010). Ο αγωγός θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–2, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Ταινία διαστάσεων 40mm x 3mm, από καθαρό ηλεκτρολυτικό χαλκό, επικασσιτερωμένη, η οποία χρησιμοποιείται ως περιμετρική ή θεμελιακή γείωση, εντός εδάφους ή εντός σκυροδέματος, ή ως Συγκεντρωτικός Δακτύλιος Αμέσου Γειώσεως (ΣΔΑΓ) εντός εσωτερικού χώρου (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 20 403). Η ταινία θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένη, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–2, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

ΣΦΙΚΤΗΡΕΣ, ΣΥΝΔΕΣΜΟΙ, ΠΕΡΙΛΑΙΜΙΑ ΚΤΛ.

-Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως για τη σύσφιξη χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής διαμέτρου Φ8/10mm (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 838). Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τα πλακίδια έχουν διαστάσεις 50mm x 50mm x 3mm. Ο σφιγκτήρας είναι εφοδιασμένος με ενδιάμεσο πλακίδιο ιδίου υλικού, πάχους 2mm, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο αυτό και κατά την σύσφιξη των αγωγών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις βίδες (καρόβιδες) INOX (A2), διαστάσεων M6 x 25mm, κατά DIN 603. Ο σφιγκτήρας θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.



-Σφιγκτήρας διασταυρώσεως ή διακλαδώσεως βαρέως τύπου για την σύνδεση ή την σύσφιξη, εντός και εκτός εδάφους, χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής (οι αγωγοί αλουμινίου όχι εντός εδάφους), διαμέτρου Φ8/10mm (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 818). Είναι κατασκευασμένος από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τα πλακίδιά του έχουν διαστάσεις 60mm x 60mm x 4mm. Ο σφιγκτήρας είναι εφοδιασμένος με ενδιάμεσο πλακίδιο ιδίου υλικού, πάχους 2mm, ώστε να παρεμβάλλεται το πλακίδιο και κατά την σύσφιξη των αγωγών, να αυξάνεται η επιφάνεια επαφής μεταξύ των. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με τέσσερις εξάγωνες βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M8 x 25mm κατά DIN 933, και εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M8 κατά DIN 934. Ο σφιγκτήρας θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Μονός σφιγκτήρας σύνδεσης χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, εντός και εκτός εδάφους (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 100). Είναι κατασκευασμένος από χυτοχάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με μία ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού, κατά DIN 48837, και με ένα εξάγωνο περικόχλιο θερμά επιψευδαργυρωμένο, διαστάσεων M10, κατά DIN 934, που συσφίγγει τον αγωγό επί της βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφικτήρα και του περικοχλίου. Ο σφιγκτήρας θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Διπλός σφιγκτήρας πολλαπλής χρήσης για την επιμήκυνση (μούφα) ή την διακλάδωση χαλύβδινων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, εντός και εκτός εδάφους (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 200). Είναι κατασκευασμένος από χυτοχάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη των αγωγών με τον σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο ειδικές βίδες χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένες στην κεφαλή για υποδοχή του αγωγού, κατά DIN 48837, και με δύο εξάγωνα περικόχλια θερμά επιψευδαργυρωμένα, διαστάσεων M10, κατά DIN 934, που συσφίγγουν τον αγωγό επί της



βάσεως του σφικτήρα. Η επίπεδη μεταλλική επιφάνεια επί της οποίας συνδέεται ο αγωγός, παρεμβάλλεται μεταξύ της βάσεως του σφικτήρα και του περικοχλίου. Ο σφικτήρας θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Σύνδεσμος ευθείας συνδέσεως αγωγών για τη σύνδεση ή την επιμήκυνση αγωγών από χάλυβα ή αγωγών κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής Φ10mm – Φ10mm, που είναι εγκατεστημένοι εκτός εδάφους (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 55 010). Η χρήση εντός του εδάφους δεν συνιστάται. Είναι κατασκευασμένος από κράμα Zamag. Ο σφικτήρας έχει διαστάσεις 20mm x 20mm x 60mm. Η σύσφιξη των αγωγών με τον σύνδεσμο επιτυγχάνεται με μία βίδα (καρόβιδα) θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστάσεων M10 x 30mm, κατά DIN 607, εφοδιασμένη με εξάγωνο περικόχλιο M10, κατά DIN 934, του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

ΑΚΙΔΕΣ

-Ακίδα συλλήψεως, η οποία χρησιμοποιείται για την προστασία από άμεσο κεραυνικό πλήγμα δομικών ή μεταλλικών εξάρσεων (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 212). Η ακίδα έχει διαστάσεις Φ10mm x 1000mm αντίστοιχα και είναι κατασκευασμένη από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η ακίδα στηρίζεται σε κατακόρυφη επιφάνεια με δύο στηρίγματα κατά DIN 48805E και 48828Q, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 01 300 και συνδεόμενη με τους συλλεκτήριους αγωγούς με σφικτήρα, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 200. Η ακίδα θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένη σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–2 και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών. Η σύνδεση της ακίδας με τον σφικτήρα θα είναι επίσης Εργαστηριακά Δοκιμασμένη σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1 με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs, και θα συνοδεύεται επίσης με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

ΣΤΗΡΙΓΜΑΤΑ

-Στήριγμα για την κατακόρυφο τοποθέτηση ταινίας ή κυκλικού αγωγού σε θεμελιακή ή περιμετρική γείωση (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 015). Το στήριγμα μπορεί να στηρίζει χαλύβδινη ή χάλκινη ταινία, πλάτους 30mm έως 40mm, και χαλύβδινο ή χάλκινο αγωγό, διαμέτρου Φ8/10mm. Είναι κατασκευασμένο από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn),



και οι διαστάσεις του είναι πάχος 3mm, μήκος 250mm και βάθος εμπήξεως 150mm. Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο κατά DIN 48833.

-Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών ή αγωγών καθόδου για οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 01 100). Χρησιμοποιείται για χαλύβδινους αγωγούς ή αγωγούς κράματος αλουμινίου, διαμέτρου Φ8/10mm. Είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn) έλασμα, διαστάσεων 20mm x 3mm, εφοδιασμένο με ροδέλα αποστάσεως. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες βίδες με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16mm, κατά DIN 84. Η στερέωσή του πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα ανοξειδωτη (INOX A2). Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο κατά DIN 48805E και 48828Q.

-Στήριγμα ακίδας ή προστατευτικού αγωγού για οριζόντια μη στεγανοποιημένη επιφάνεια ή κατακόρυφη επιφάνεια τοίχου ή σκυροδέματος (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 01 300). Χρησιμοποιείται για χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες (St/tZn) ακίδες ή προστατευτικούς αγωγούς (St/tZn), διαστάσεων Φ16mm. Είναι κατασκευασμένο από χάλυβα θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn), εφοδιασμένο με ροδέλα αποστάσεως. Το στήριγμα είναι διμερές και η σύσφιξη του αγωγού επιτυγχάνεται με δύο χαλύβδινες θερμά επιψευδαργυρωμένες βίδες με τραπεζοειδή κεφαλή M6 x 16mm, κατά DIN 84. Η στερέωση πραγματοποιείται με UPAT Φ8 και ξυλόβιδα ανοξειδωτη (INOX A2). Το στήριγμα είναι δοκιμασμένο κατά DIN 48805E και 48804B3

-Ροδέλα στεγανοποίησης για στηρίγματα που φέρουν ροδέλα αποστάσεως (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 03 201). Είναι κατασκευασμένη από PVC.

-Στήριγμα συλλεκτηρίων αγωγών για μονωμένα ή στεγανοποιημένα δώματα ή δώματα με επικάλυψη βότσαλου (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 30 100). Χρησιμοποιείται για χαλύβδινους, χάλκινους, ή αγωγούς κράματος αλουμινίου, διαμέτρου Φ8mm. Είναι διμερές και αποτελείται από πλαστικό περίβλημα ανθεκτικό της καιρικής μεταβολής. Το πάνω μέρος του έχει μορφή κόλουρου κώνου, ενώ το κάτω μέρος του έχει την μορφή βάσης επί της οποίας προσαρμόζεται το πάνω μέρος μετά το γέμισμά του με μπετόν (άμμος-τσιμέντο). Χρησιμοποιείται στήριξη αγωγών

ΔΙΑΦΟΡΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ.

-Εξάρτημα απορρόφησης συστολών - διαστολών χαλύβδινων συλλεκτηρίων αγωγών ή αγωγών κράματος αλουμινίου (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 64 01 300 ή 64 02 300). Είναι κατασκευασμένο από χαλύβδινο έλασμα διαστάσεων 20mm x 3mm, θερμά



επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Τοποθετείτε ανά περίπου 20m ευθύγραμμου μήκους συλλεκτηρίου αγωγού και σε όλα τα σημεία διασταύρωσης των συλλεκτηρίων αγωγών. Η σύνδεσή του με τον αγωγό πραγματοποιείται στα δύο του άκρα με δύο μονούς ή διπλούς σφικτήρες χαλύβδινους θερμά επιψευδαργυρωμένους (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 100 ή 62 05 200) αντίστοιχα. Το εξάρτημα απορρόφησης συστολών – διαστολών θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένο με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–2, και θα συνοδεύεται με δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών. Η διάταξη του εξαρτήματος απορρόφησης συστολών – διαστολών και του μονού ή διπλού σφικτήρα θα είναι επίσης Εργαστηριακά Δοκιμασμένη για κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Περιλαίμιο - κολάρο, ενός ή δύο σημείων από χαλύβδινο έλασμα 40 x 3mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές. Η σύσφιξη του επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M8 x 20 DIN 933 και δύο περικόχλια M8 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα.

-Όμοια Περιλαίμιο - κολάρο, ενός ή δύο σημείων από χαλύβδινο έλασμα 40 x 4mm θερμά επιψευδαργυρωμένο, διμερές. Η σύσφιξη του επί του σωλήνα πραγματοποιείται με δύο βίδες εξάγωνες M10 x 30 DIN 933 και δύο περικόχλια M10 DIN 934 χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα. Η σύνδεση του περιλαίμιου με τον αγωγό Φ8/10mm, χαλύβδινο ή αλουμινίου ή χάλκινο με διμεταλλική επαφή, πραγματοποιείται με σφικτήρα. Δοκιμασμένα σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 50164 – 1.

-Σύνδεσμος ευθύς (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 300), κατάλληλος για τη σύνδεση χαλύβδινου αγωγού ή αγωγού κράματος αλουμινίου, κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, με επίπεδη χαλύβδινη ή αλουμινίου επιφάνεια. Είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη του αγωγού στον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη βίδα, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837 (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810), και με εξάγωνο περικόχλιο θερμά επιψευδαργυρωμένο M10mm, κατά DIN 934. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10mm, κατά DIN 933, και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής



10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Σύνδεσμος μορφής γωνιακού ακροδέκτου για την σύνδεση χαλύβδινου αγωγού ή αγωγού κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm, με επίπεδη χαλύβδινη επιφάνεια ή επιφάνεια αλουμινίου (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 400). Η χρήση εντός του εδάφους δεν συνιστάται. Είναι κατασκευασμένος από χυτοσίδηρο θερμά επιψευδαργυρωμένο (St/tZn). Η σύσφιξη του αγωγού με τον ακροδέκτη επιτυγχάνεται με ειδική βίδα χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη, διαστάσεων M10 x 25mm, κατάλληλα διαμορφωμένη στην κεφαλή για την υποδοχή του αγωγού όπως στο DIN 48837 (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 810) και με εξάγωνο περικόχλιο θερμά επιψευδαργυρωμένο, διάστασης M10 κατά DIN 934. Η σύνδεση με την μεταλλική επιφάνεια επιτυγχάνεται με δύο βίδες θερμά επιψευδαργυρωμένες M10 κατά DIN 933 και αντίστοιχο περικόχλιο M10 του ίδιου υλικού. Ο σύνδεσμος θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Λυόμενος σφιγκτήρας ελέγχου γειώσεως για την σύσφιξη χάλκινων αγωγών κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10 (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 25 001). Είναι κατασκευασμένος από χυτό χαλκό και επικασσιτερωμένος. Η σύσφιξη των αγωγών με τον λυόμενο σφιγκτήρα επιτυγχάνεται με δύο εξάγωνες βίδες INOX (A2), διαστάσεων M8 x 20mm κατά DIN 933. Ο λυόμενος σφιγκτήρας θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

-Υποδοχή γείωσης, η οποία χρησιμοποιείται για τη σύνδεση εγκιβωτισμένων αγωγών ή αγωγούς γειώσεως με εγκιβωτισμένους αγωγούς ή γενικά για την σύνδεση εγκιβωτισμένων αγωγών με εξωτερικούς (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 65 14 408 ή 65 14 410). Είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα (INOX A2). Η σύνδεση της υποδοχής με τα εγκιβωτισμένα στοιχεία της εγκατάστασης επιτυγχάνεται με κατάλληλο σφικτήρα ανάλογου υλικού για αποφυγή ηλεκτροχημικής διάβρωσης, ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 01 818. Η δε σύνδεση με τα εμφανή μέρη επιτυγχάνεται με σύνδεσμο (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 05 400), και δύο βίδες ανοξείδωτες M8 x 20 DIN 933. Η υποδοχή γείωσης θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, και θα συνοδεύετε με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.



-Εξισωτής δυναμικού- Ζυγός Ισοδυναμικής Γείωσης, διαστάσεων 240mm x 50mm x 5 mm (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 66 00 002). Ο εξισωτής δυναμικού φέρει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

Έναν (1) χάλκινο ζυγό επινικελωμένο.

Δύο (2) μονούς ακροδέκτες Zamang για χαλύβδινο αγωγό ή αγωγό κράματος αλουμινίου κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8/10mm (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 62 55 100).

Δύο (2) χάλκινους σιαγόνες για χάλκινους αγωγούς κυκλικής διατομής, διαμέτρου Φ8mm (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 52 26 008).

Δύο (2) ορειχάλκινα στηρίγματα για αγωγούς με διατομή έως 35mm² (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 61 30 035).

Ο εξισωτής δυναμικού θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένος, σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–1, με κεραυνικό ρεύμα 100kA κυματομορφής 10/350μs (Heavy Type), και σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164–2, και θα συνοδεύετε με δελτία αποτελεσμάτων δοκιμών.

ΔΟΚΙΜΗ

Μετά την αποπεράτωση του δικτύου και πριν την σύνδεση με την εγκατάσταση θα γίνουν οι μετρήσεις αντίστασης γείωσης , με την μέθοδο μέτρησης εκτεταμένης γείωσης. Επιθυμητή αντίσταση γείωσης <1Ω. Εάν η τιμή της αντίστασης γείωσης είναι μεγαλύτερη από την οριζόμενη στην ισχύουσα νομοθεσία, τότε η θεμελιακή γείωση θα ενισχυθεί με επιπλέον τρίγωνα γείωσης ή παρόμοια διάταξη.

11.1.10. Αντικεραυνική Προστασία

11.1.10.1. Γενικά

Στον χώρο της μονάδας, θα εγκατασταθεί σύστημα αντικεραυνικής προστασίας με την τοποθέτηση αλεξικέραυνων ιονισμού. Βασικό σημείο για την επιλογή του αριθμού των αλεξικέραυνων είναι η ανάλυση κινδύνου (risk analysis) με βάση το πρότυπο BS EN 62305.

Τα αλεξικέραυνα θα είναι ιονισμού υψηλής ατμοσφαιρικής τάσης, μη ραδιενεργά και θα τοποθετηθούν στα κτίρια της εγκατάσταση ή σε κεντρικά σημεία επί ιστών.

Με τα αλεξικέραυνα εξασφαλίζεται η απόλυτη προστασία από κεραυνικά πλήγματα τόσο για τις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό όσο και για το προσωπικό που δραστηριοποιείται στο



χώρο.

Η επιλογή των αλεξικέραυνων γίνεται με βάση δύο βασικά κριτήρια:

Η στάθμη προστασίας καθορίζεται με βάση την ανάλυση κινδύνου λαμβάνοντας υπ’ όψιν παραμέτρους με καθορισμένη από το πρότυπο βαρύτητα όπως είναι η γεωγραφική θέση, η χρήση της κατασκευής, οι διαστάσεις κλπ.

Η ακτίνα προστασίας που παρέχει το αλεξικέραυνο θα πρέπει να είναι αυτή που απαιτείται για την προστασία του προστατευόμενου χώρου. Η επιλογή της κεφαλής θα προκύψει από τον παρακάτω πίνακα έτσι ώστε να ικανοποιείται η ελάχιστη απόσταση προστασίας R_p .

Η ανάγκη εγκατάστασης Αντικεραυνικής Προστασίας μιας κατασκευής, προκύπτει κατόπιν εκτίμησης του κινδύνου που διατρέχει να δεχθεί άμεσο κεραυνικό πλήγμα, και υπολογίζεται σύμφωνα με Πρότυπο IEC 62561-2. Ταυτόχρονα προσδιορίζεται η απαιτούμενη στάθμη προστασίας βάση της οποίας σχεδιάζεται η Αντικεραυνική Προστασία.

Θα γίνει μελέτη εκτίμησης κινδύνου, ή οποία γίνεται σύμφωνα με το ευρωπαϊκό και διεθνές πρότυπο EN/IEC 62305– 2, 2010

Ο σχεδιασμός ενός Συστήματος Αντικεραυνικής Προστασίας (ΣΑΠ) γίνεται σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 62305 – 3, 2010 και μειώνει στο ελάχιστο δυνατό τον κίνδυνο ζημιών στο κτίσμα και στο περιεχόμενό του και παράλληλα τον κίνδυνο τραυματισμού ή απώλειας ατόμων και ζώων.

Η μελέτη της αντικεραυνικής προστασίας γίνεται με βάση την χρήση ισοκεραυνικού χάρτη Ελλάδας από το πρότυπο ΕΛΟΤ 1197 – 2002 και τα παρακάτω διεθνή και ελληνικά πρότυπα:

- ΕΛΟΤ 1197-1, ΕΛΟΤ 1412Β, ΕΛΟΤ HD384
- DIN 57185/VDE 0185
- IEC 1024-1
- EN 61024-1
- NF 17100-17102
- CENELEC
- ANSI- NFPA 78
- BS 6651
- BS CP 1013



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- CEI-81

Για την αντικεραυνική προστασία των κτιριακών εγκαταστάσεων και χώρων του έργου θα χρησιμοποιηθεί σύστημα Σ.Α.Π. αποτελούμενο από:

- Θεμελιακή γείωση σε κάθε κτίριο και υπόστεγο στις πεδילוδοκούς αυτού.
- Μεμονωμένων αλεξικέραυνων ιονισμού επι ιστού κατάλληλου ύψους, με δική τους ανεξάρτητη γείωση.ή στις άκρες των κτιρίων .
- Εναλλακτικά υπάρχει η δυνατότητα χρήσης κλωβού faraday με βρόχους 20x20m σε κάθε μεταλλικό κτίριο και υπόστεγο και γενικά όπου απαιτείται
- Σύνδεση αγωγίμα γειώσεων τόσο με τον βρόχο faraday όπου υπάρχει , όσο και με την θεμελιακή γείωση του κάθε κτιρίου.
- Διατάξεις απαγωγής υπερτάσεων οφειλόμενων σε κεραυνικά ρεύματα ,στις γραμμές ισχύος και ασθενών ρευμάτων,

Σε κάθε κτίριο, μεταλλικό ή συμβατικό, προβλέπεται εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας Σ.Α.Π, ώστε να εξασφαλίζεται προστασία σύμφωνα με την μελέτη εκτίμησης κινδύνου.

Σύμφωνα με δεδομένα της κατασκευής (θέση, διαστάσεις κτλ) το επίπεδο προστασίας σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62305-2 θα προσδιορίσει και στην στάθμη – κατηγορία προστασίας ανα κτίριο –περιοχή.

Επίπεδο προστασίας Lighting Protection Level (LPL), σύμφωνα με τις παρακάτω κλάσης:

ΚΛΑΣΗ LPL	ΚΛΑΣΗ LPS	Μέγιστο Ρεύμα (kA)	Ελάχιστο Ρεύμα (kA)
I	I	200	3
II	II	150	5
III	III	100	10
IV	IV	100	16

Το σύστημα Σ.Α.Π συνδέεται μέσω χαλύβδινου αγωγού κατάλληλης διατομής με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου.

Εντός των κτιρίων υπάρχει εξοπλισμός υπέρτασης, σε κάθε κεντρικό πίνακα για όλους τους πόλους και τον ουδέτερο, ώστε να διοχετεύει τα επαγόμενα ρεύματα στην ηλεκτρολογική γείωση.

Επιπλέον των συστημάτων Σ.Α.Π προβλέπεται η τοποθέτηση αλεξικέραυνων ιονισμού κατάλληλου ύψους σε κατάλληλα σημεία του γηπέδου του των εγκαταστάσεων ώστε να



προστατεύονται αποτελεσματικά. Κάθε αλεξικέραυνο φέρει περιμετρική γείωση κατάλληλα μελετημένη ώστε να απάγει τα κεραυνικά φορτία με ασφάλεια στο έδαφος, (γείωση προστασίας έναντι βηματικής τάσης) και μαγνητική κάρτα καταγραφής των πληγμάτων. Οι θέσεις και ο αριθμός των αλεξικέραυνων θα καθορισθούν σύμφωνα με τον σχεδιασμό.

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την υλοποίηση των γειώσεων και της αντικεραυνικής προστασίας είναι σύμφωνα με τα πρότυπα EN 50164 και EN 61643.

11.1.10.2. Προδιαγραφές υλικών ΣΑΠ

ΚΕΦΑΛΗ PULSAR

Οι κεφαλές PULSAR είναι αυτόνομες μονάδες που για την λειτουργίας τους εκμεταλλεύονται την ενέργεια του ηλεκτρικού πεδίου που αναπτύσσεται στην ατμόσφαιρα κατά την φάση δημιουργίας της καταιγίδας. Το αλεξικέραυνο τύπου PULSAR πέρασε με επιτυχία τις προβλεπόμενες από το Γαλλικό Κρατικό Πρότυπο NF C 17-102 δοκιμές σε Γαλλικά και Βρετανικά Κρατικά Εργαστήρια Υψηλών Τάσεων. Φέρουν οπτική ένδειξη πλήγματος κατασκευασμένη από ανθεκτικό σε υπεριώδη ακτινοβολία (UV) περίβλημα σιλικόνης ώστε να αναγνωρίζεται η κατάσταση λειτουργίας τους.

ΙΣΤΟΣ ΣΤΗΡΙΞΗΣ ΚΕΦΑΛΗΣ PULSAR

Ο ιστός είναι χαλύβδινος σωληνωτός, τηλεσκοπικός, εν θερμώ επιψευδαργυρωμένος, φλαντζωτού τύπου και κατακλινόμενος. Η τοποθέτηση του ιστού επί της οροφής των μεταλλικών κτιρίων θα γίνει μέσω μεταλλικής κατασκευής επί του μεταλλικού φορέα.

Στην περίπτωση ιστού εδραζόμενου στο έδαφος απαιτείται η κατασκευή βάσεως από σκυρόδεμα εντός ορύγματος διαστάσεων περίπου 2,5m μήκους, 1m πλάτους και 1,5m βάθους. Εντός του σκυροδέματος της βάσης του ιστού και σε βάθος περίπου 20cm από την τελική επιφάνεια αυτής, θα τοποθετηθεί πλαίσιο σχήματος τετραγώνου από σιδηρό οπλισμό Φ16mm, στο κέντρο του οποίου θα τοποθετηθεί η βάση του ιστού. Κάθε τεμάχιο του οπλισμού θα έχει μήκος περίπου 1m, ενώ η σύνδεση κάθε ζεύγους αυτών, προς σχηματισμό του τετράγωνα πλαισίου, θα γίνεται περίπου στα 80cm.

ΑΓΩΓΟΙ ΚΑΘΟΔΟΥ

Οι 2 αγωγοί καθόδου για την όδευση του κεραυνικού ρεύματος από την κεφαλή του αλεξικέραυνου στο σύστημα γείωσης, αποτελούνται εν μέρει από τον ιστό στήριξης του



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



αλεξικέραυνου και χάλκινο αγωγό Φ8mm (50mm²), έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η ηλεκτρική συνέχεια των καθόδων. Όλα τα υλικά και τα εξαρτήματα από τα οποία αποτελούνται οι κάθοδοι ικανοποιούν πλήρως τις απαιτήσεις των Ευρωπαϊκών Προτύπων EN 62561-1 και EN 62561-2.

ΣΥΣΤΗΜΑ ΓΕΙΩΣΗΣ

Για το διασκορπισμό του κεραυνικού ρεύματος στο έδαφος σύμφωνα με τα παραπάνω Πρότυπα, κατασκευάζεται σύστημα γείωσης με τιμή αντίστασης μικρότερης των 10Ω.

Λόγω του βραχύδου εδάφους της περιοχής της εγκατάστασης θα τοποθετηθεί στην απόληξη του αγωγού καθόδου κάθε αλεξικέραυνου γειωτής «Ε»

Στην περίπτωση μικρής αγωγιμότητας του εδάφους, ο γειωτής θα πρέπει να τοποθετηθεί κατ' ελάχιστον σε βάθος 100cm και να επιχωθεί TERRAFILL™ σε αναλογία 20% TERRAFILL™ και 80% σκυροδέματος. Η σύνδεση του γειωτή “Ε”, με τον χάλκινο αγωγό καθόδου 8 mm, πραγματοποιείται με χάλκινο σφικτήρα.

Το ηλεκτρόδιο γείωσης τύπου “Ε” κατασκευάζεται από ανοξείδωτο χάλυβα (SSt - V2A) και αποτελείται από δύο βασικά στοιχεία :

- ♦ Το στοιχείο “Π” που αποτελείται από τρεις πλάκες, εκ των οποίων οι δύο πλάκες έχουν διαστάσεις 500x500mm, ενώ η τρίτη έχει διαστάσεις 750x500mm.
- ♦ Το στοιχείο “Γ” που αποτελείται από δύο πλάκες, εκ των οποίων η πρώτη πλάκα έχει διαστάσεις 750x500mm και η δεύτερη πλάκα έχει διαστάσεις 500x500mm.

Για την επίτευξη της επιθυμητής τιμής γείωσης, το ηλεκτρόδιο γείωσης τύπου “ Ε” είναι επεκτάσιμο με πρόσθετα στοιχεία “Γ”.

Το τοπικό σύστημα γείωσης θα συνδεθεί αγωγίμα και με την θεμελιακή γείωση του κτιρίου στο οποίο τοποθετείται το αλεξικέραυνο.

ΑΠΑΓΩΓΟΙ ΥΠΕΡΤΑΣΕΩΝ

Για την προστασία των ηλεκτρικών πινάκων και της ηλεκτρικής εγκατάστασης σε όλους τους πίνακες διανομής της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν απαγωγοί υπερτάσεων. Απαγωγοί



υπερτάσεων θα τοποθετηθούν στο πεδίο εισόδου των Πινάκων Μέσης Τάσης, στα τμήματα του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης και σε όλους τους επιμέρους πίνακες διανομής. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η αντικεραυνική προστασία όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων. Για την προστασία του δικτύου Μέσης Τάσης (κυψέλες Γενικού Πίνακα Μέσης Τάσης, Καλώδια Μέσης Τάσης, Μετασχηματιστής κλπ.) από το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης εγκαθίστανται αλεξικέραυνα γραμμής 21kV που συνδέονται μεταξύ μπαρών φάσεως και μπάρας γείωσης.

Αντίστοιχα για την προστασία του δικτύου Χαμηλής Τάσης από το κρουστικό ρεύμα της υπέρτασης χρησιμοποιούνται επίσης ειδικοί απαγωγοί υπέρτασης που θα συνδεθούν μεταξύ των μπαρών των φάσεων και της μπάρας γείωσης. Παρόμοιος απαγωγός υπερτάσεων προβλέπεται και μεταξύ μπάρας ουδετέρου και μπάρας γης. Ο απαγωγός θα ανταποκρίνεται άμεσα διοχετεύοντας την τυχόν υπέρταση στην γείωση και θα συνεχίζει την παροχέτευση μέχρις ότου η τάση επανέλθει στην αρχική της τιμή οπότε επανέρχεται στην ηρεμία έτοιμος για επαναλειτουργία. Τοποθετούνται απαγωγοί Τύπου T1+T2 25kA (10/350μs) στην είσοδο της παροχής στα δύο τμήματα MLVS1 & MLVS2 του πίνακα ΓΠΧΤ, στην είσοδο όλων των πινάκων διανομής τοποθετούνται απαγωγοί τύπου T2+T3 40kA (8/20μs) και απαγωγοί υπέρτασης τύπου T3 10kA (8/20μs) στην παροχή προς το UPS του κάθε πίνακα. Επίσης τοποθετούνται κατάλληλοι απαγωγοί υπέρτασης σε όλα τα εισερχόμενα και εξερχόμενα αναλογικά σήματα της εγκατάστασης αυτοματισμού.

11.1.11. Εξωτερικές Ηλεκτρικές Εγκαταστάσεις

Οι εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις είναι όλες οι ηλεκτρικές διατάξεις και μηχανήματα για την εξυπηρέτηση των αναγκών της Ο.Ε.Δ.Α. που τοποθετούνται εκτός των κτιρίων. Αυτές θα τροφοδοτούνται με υπόγειο δίκτυο. Όλα τα εξωτερικά δίκτυα θα μονωθούν καταλλήλως βάση προδιαγραφών έτσι ώστε να προφυλάσσονται από υγρασία, ψύχος, ηλιακή ακτινοβολία κλπ.

Οι τροφοδοσίες των μηχανημάτων θα γίνονται με καλώδια NYM ή NYY. Αυτά θα είναι ορατά τοποθετημένα σε σχάρα ή εντός σκληρών πλαστικών ή μεταλλικών εύκαμπτων σωλήνων ή σε ειδικά κανάλια. Όλοι οι κινητήρες θα προστατεύονται έναντι βραχυκυκλώματος και υπερεντάσεως μέσω κατάλληλων ρυθμιζόμενων θερμομαγνητικών διατάξεων, καθώς και διατάξεων εκκίνησης αστέρα – τριγώνου.

Για την διέλευση των ηλεκτρικών καλωδίων θα γίνει εκσκαφή για την διαμόρφωση χάνδακα, όπως αυτός περιγράφεται παραπάνω στα δίκτυα διανομής.



Όλες οι συνδέσεις και οι αλλαγές κατεύθυνσης των υπογείων δικτύων θα γίνουν μέσα σε φρεάτια διαστάσεων 30x30cm (για τον φωτισμό) ή φρεάτια διαστάσεων 80x80 cm για την ηλεκτρική διανομή ανάλογα με την περίπτωση, τα οποία θα στεγανοποιούνται και θα ασφαλίζονται κατάλληλα.

11.1.12. Εγκατάσταση Φωτισμού -Ρευματοδοτών

ΓΕΝΙΚΑ

Η εγκατάσταση φωτισμού-ρευματοδοτών έχει σκοπό την παροχή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ισχύος για πλήρη εσωτερικό & εξωτερικό φωτισμό- ρευματοδότες των κτιρίων, καθώς και οδοφωτισμό και φωτισμό χώρων ελιγμών.

Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται τα φωτιστικά σώματα, ρευματοδότες, οι καλωδιώσεις και οι διακόπτες και τα λοιπά όργανα ελέγχου του φωτισμού. Οι πίνακες περιλαμβάνονται στην "Εγκατάσταση Κίνησης".

ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΚΤΙΡΙΩΝ

Ο φωτισμός αντιμετωπίζεται σύμφωνα με το πρότυπο EN 12464 και συγκεκριμένα:

- εσωτερικών χώρων EN 12464-1
- εξωτερικών χώρων EN 12464-2

Ο φωτισμός κτιρίων περιλαμβάνει τον εσωτερικό φωτισμό όλων των χώρων, καθώς και των περιμετρικό φωτισμό των κτιρίων.

Η μελέτη εσωτερικού φωτισμού θα λάβει υπ' όψη της τα εξής :

- Επαρκής φωτισμός στο επίπεδο εργασίας.
- Σωστός φωτισμός στο σύνολο του χώρου.
- Αισθητικά ικανοποιητικό αποτέλεσμα.
- Οικονομικότητα λειτουργίας.
- Ευελιξία εγκατάστασης.
- Ευκολία συντήρησης.
- Οικονομία ενέργειας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Μεγάλη διάρκεια ζωής λαμπτήρων.
- Σωστή χρωματική απόδοση.

Ο Γενικός Φωτισμός είναι τροφοδοτούμενος από το δίκτυο της ΔΕΗ (κανονική παροχή).

Η ένταση γενικού φωτισμού για κάθε χώρο δίνεται στον παρακάτω πίνακα:

- Χώροι γραφείων 500 LUX
- Χώροι συνεργείων 500 LUX
- Αρχεία 300 LUX
- Διάδρομοι, κλιμακοστάσια, WC 100-150 LUX
- Αποθήκες 150 LUX
- Χώλ κυρίας εισόδου - Αναμονή 150-200 LUX
- Μηχανοστάσια - Ηλεκτροστάσια 200 LUX

Η επιλογή των Φωτιστικών Σωμάτων (Φ.Σ.) πραγματοποιείται με βάση τα κριτήρια της μελέτης, που αναφέρονται σε προηγούμενη παράγραφο του κεφαλαίου αυτού.

Σε γενικές γραμμές ο γενικός φωτισμός των χώρων των κτιρίων πραγματοποιείται :

- Η ονομαστική τάση λειτουργίας όλων των φωτιστικών θα είναι $240V \pm 6\%$, 50HZ.
- Στους χώρους εργασίας θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα τύπου καμπάνας, με ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων 250W. Η ανάρτηση των φωτιστικών θα γίνει από τα μεταλλικά στοιχεία της οροφής του κτιρίου. Για τον έλεγχο των κυκλωμάτων φωτισμού (καμπάνες και προβολείς) θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός στεγανών μπουτόν ελέγχου φωτισμού.
- Εξωτερικά του κτιρίου και στην πλευρά εισόδου των οχημάτων θα τοποθετηθούν επίτοιχα φωτιστικά σώματα τύπου προβολέα ασύμμετρης δέσμης με ένα λαμπτήρα μεταλλικών αλογονιδίων ισχύος 150W.
- Στους χώρους με ψευδοροφές θα τοποθετηθούν φωτιστικά ψευδοροφής με λαμπτήρες 4x18W ή 2x36W.
- Στους λοιπούς χώρους εργασίας θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα, στεγανά φθορισμού οροφής με λαμπτήρες 2x58W ή 2x36W.
- Στους χώρους WC-αποδυτηρίων θα τοποθετηθούν φωτιστικά σώματα, στεγανά, τύπου αρματούρας, με λαμπτήρα πυρακτώσεως 60W.



- Τα φωτιστικά που έχουν μελετηθεί με λαμπτήρες φθορισμού και πυρακτώσες κατά περίπτωση δύναται εναλλακτικά να αντικατασταθούν με τους αντίστοιχους λαμπτήρες τύπου LED. Χρησιμοποιούνται επίσης Φ.Σ. πυράκτωσης.

Η διάταξη των Φ.Σ. στους χώρους ακολουθεί μία ομοιόμορφη κατανομή.

Τα Φ.Σ. γενικά τροφοδοτούνται από τοπικούς πίνακες φωτισμού.

Ο έλεγχος του φωτισμού στους διάφορους χώρους του κτιρίου γίνεται ως εξής:

Γενικά τα Φ.Σ. των χώρων των γραφείων ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες. Επί πλέον προβλέπεται ένας ραγοδιακόπτης ανά κύκλωμα στον αντίστοιχο πίνακα.

Με τον τρόπο αυτό η αφή και σβέση των Φ.Σ. μπορεί να γίνει από ένα σημείο και είναι εύκολο να γίνει από ένα άτομο πριν και μετά την προσέλευση του προσωπικού.

Τα Φ.Σ., των WC και ορισμένων μικρών χώρων και μεμονωμένων γραφείων, ελέγχονται από τοπικούς διακόπτες.

Στους χώρους παραγωγής η αφή και σβέση γίνεται με μπουτονιέρες σε σημεία εισόδου στην εγκατάσταση. Οι μπουτονιέρες ελέγχονται και κεντρικά μέσω του κεντρικού αυτοματισμού.

Για τους ρευματοδότες θα ισχύουν:

- Οι μονοφασικοί ρευματοδότες γενικής χρήσης θα ικανοποιούν το πρότυπο.
- Οι υδατοστεγείς ρευματοδότες θα είναι πλαστικοί με βαθμό προστασίας IP54, και θα φέρουν προστατευτικό βιδωτό καπάκι και / ή επαναφερόμενο κάλυμμα.
- Οι ρευματοδότες Βιομηχανικής Χρήσης θα είναι επιφανειακοί, με διακόπτη ενδοασφάλισης (απομόνωσης), τριπολικοί τύπου 2P + E και / ή πενταπολικοί 3P+N+E για μονοφασικούς ή τριφασικούς αντίστοιχα. Θα συνάδουν με πρότυπο και θα έχουν βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65. Θα έχουν βιδωτό καπάκι ή επαναφερόμενο κάλυμμα. Για να είναι δυνατή η εισδοχή ή η αφαίρεση του αντίστοιχου ρευματολήπτη ο διακόπτης απομόνωσης θα πρέπει να είναι ανοικτός (OFF).

11.1.13. Εξωτερικός Φωτισμός Δρόμων

Η προτεινόμενη φωτεινότητα στους δρόμους και στις περιοχές εργασίας εκτός κτιρίων, βασίζεται στις στο πρότυπα:

- 5489-1:20013 Code of practice for the design of road lighting – Part 1: Lighting of roads and public



- amenity areas.
- EN 13201-2:2003 Road lighting – Part 2: Performance requirements.
- EN 13201-3:2003 Road lighting – Part 3: Calculation of performance.
- EN 13201-4:2003 Road lighting – Part 4: Methods of measuring lighting performance.
- EN 12464-2: Lighting of work places - Part 2: Outdoor work places.
- Αντίστοιχους Διεθνείς κανονισμούς EN, DIN, IEC σε περίπτωση που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Οι παράγοντες που λαμβάνονται υπ’ όψιν είναι η ταχύτητα του δρόμου, η πυκνότητα της κυκλοφορίας, οι θέσεις parking κλπ. Για τους υπολογισμούς εξετάζονται οι εξωτερικές περιοχές του έργου σε τμήματα με αντίστοιχη ομαδοποίηση των φωτιστικών σημείων.

Η εγκατάσταση του εξωτερικού φωτισμού θα καλύπτει όλους τους εξωτερικούς χώρους διέλευσης πεζών και οχημάτων του έργου. Θα εγκατασταθούν φωτιστικά επί ιστών και επί των κτιρίων της εγκατάστασης στο επίπεδο των κτιρίων υποστήριξης, στο επίπεδο του κτιρίου της μηχανικής επεξεργασίας και βιολογικής επεξεργασίας, καθώς και σε όλους τους δρόμους του έργου που απαιτείται.

Η διάταξη των φωτιστικών σημείων θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφα η απαιτούμενη από τους κανονισμούς στάθμη φωτισμού.

Η απόσταση μεταξύ των φωτιστικών σημείων θα είναι περίπου 30 μέτρα ώστε να μην δημιουργούνται σκιάσεις.

Οι ιστοί θα είναι μεταλλικοί κυλινδρικής ή οκταγωνικής διατομής από γαλβανισμένο χάλυβα βαμμένο με πολυεστερική βαφή φούρνου μαύρου χρώματος.

Το ύψος των ιστών θα είναι 9.00 μέτρα. Η διάμετρος των ιστών θα είναι στην βάση και στην κορυφή, θα καθορισθεί από στατικό υπολογισμό του προμηθευτή.

Στο πάνω μέρος της κολώνας θα τοποθετηθεί βραχίονας 1.80μ στις κολώνες με μονά φωτιστικά και 5.0μ στις κολώνες με τα διπλά φωτιστικά.

Στην βάση κάθε κολώνας θα υπάρχει θύρα επίσκεψης του ακροκιβωτίου με σύστημα κλειδώματος για να εξασφαλίζεται η ασφάλεια της εγκατάστασης. Το ακροκιβώτιο κάθε κολώνας θα περιλαμβάνει μονοφασικό ασφαλειοδιακόπτη (fuse cut-out) 16A για κάθε φωτιστικό και κλέμμες σύνδεσης καλωδίου 2X16mm² ώστε να εξασφαλίζεται η διασύνδεση



των φωτιστικών. Το ακροκιβώτιο θα είναι κατασκευασμένο από θερμομονωτικό υλικό ανθεκτικό στην φωτιά και θα συμπεριλαμβάνει και σημείο σύνδεσης της γείωσης.

Η στήριξη του κάθε ιστού θα γίνει σε βάσεις σκυροδέματος κατάλληλων διαστάσεων. Το φρεάτιο θα φέρει εγκάρσια οριζόντια οπή διέλευσης των καλωδίων μεταξύ των διαδοχικών ιστών και κάθετη οπή διέλευσης των καλωδίων σύνδεσης των φωτιστικών του κάθε ιστού. Οι ιστοί θα τροφοδοτηθούν μέσω υπόγειου δικτύου τοποθετημένου εντός σωλήνων PVC Φ110 και αποτελούμενο από καλώδια. Η τροφοδότηση κάθε φωτιστικού σώματος οδικού φωτισμού από το ακροκιβώτιο του ιστού, θα γίνεται με καλώδιο διατομής 3x2.5 mm².

Όλοι οι ιστοί θα γειωθούν κατάλληλα σε κοινό σύστημα γείωσης με γυμνό αγωγό Cu, διατομής 25mm². Το ακροκιβώτιο κάθε ιστού θα συνδέεται με τον αγωγό γείωσης μέσω γυμνού χάλκινου μονόκλωνου αγωγού διατομής 6 mm². Στο τέλος κάθε γραμμής εξωτερικού φωτισμού θα κατασκευαστούν διατάξεις γείωσης με πλάκες γείωσης από γαλβανισμένη λαμαρίνα διαστάσεων 500 mm x 1000 mm πάχους 3 mm.

Τα σώματα εξωτερικού φωτισμού τόσο αυτά που θα τοποθετηθούν επί των ιστών όσο και αυτά που θα τοποθετηθούν επί κτιρίων θα τροφοδοτούνται και θα ελέγχονται από τον πίνακα Φωτισμού που τοποθετείται στο κτίριο. Ο εξωτερικός φωτισμός θα ελέγχεται από φωτοκύτταρο και χρονοδιακόπτη υλοποιημένο στον προγραμματιζόμενο λογικό έλεγχο της εγκατάστασης.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΥΛΙΚΩΝ ΦΩΤΙΣΜΟΥ

Φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού

Για τον εξωτερικό φωτισμό του έργου θα εγκατασταθούν φωτιστικά σώματα με λαμπτήρες υψηλής πίεσης Na ισχύος 250W.

Το σώμα του φωτιστικού θα είναι από χυτό αλουμίνιο με επίστρωση ηλεκτροστατικής βαφής. Ο ανακλαστήρας θα είναι από ανωδιωμένο αλουμίνιο υψηλής καθαρότητας και ενιαίας κατασκευής.

Για την έναυση του φωτιστικού θα χρησιμοποιείται στραγγαλιστικό πηνίο υψηλού συντελεστή ισχύος. Ο βαθμός προστασίας θα είναι IP65.

Ο λαμπτήρας θα είναι υψηλής πίεσης Na 250W, με βάση E40, φωτεινή ροή 33200 lumen.

Βάσεις στήριξης ιστών

Η στήριξη του κάθε ιστού θα γίνει σε βάσεις σκυροδέματος κατάλληλων διαστάσεων. Το



φρεάτιο θα φέρει εγκάρσια οριζόντια οπή διέλευσης των καλωδίων μεταξύ των διαδοχικών ιστών και κάθετη οπή διέλευσης των καλωδίων σύνδεσης των φωτιστικών του κάθε ιστού. Η στήριξη του κάθε ιστού επί της βάσης θα γίνει μέσω φλατζωτής βάσης (flange plate) με κατάλληλα ενσωματωμένα στην βάση αγκύρια θεμελίωσης (foundation bolts) 4ΧΦ20mm σε αποστάσεις 300mm μεταξύ τους. Προβλέπεται κατάλληλο πέδιλο από σκυρόδεμα με ενσωματωμένα αγκύρια, πάνω στο οποίο θα στηριχθεί έκαστος ιστός με κατάλληλες βίδες. Το πέδιλο από σκυρόδεμα καθώς και η διατομή του ιστού θα είναι υπολογισμένα, ώστε να παραλαμβάνουν τα φορτία λόγω ανέμου και ιδίου βάρους.

11.1.14. Προδιαγραφές Υλικών Χαμηλής Τάσης

11.1.14.1. Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Για μέγιστη ασφάλεια σε περίπτωση εκτάκτου γεγονότος (π.χ. βλάβη δικτύου) προβλέπεται η εγκατάσταση στο χώρο ενός Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (H/Z), που θα καλύπτει τη λειτουργία τουλάχιστον των κρίσιμων εγκαταστάσεων.

Ως κρίσιμες εγκαταστάσεις θεωρούνται αυτές που είναι απαραίτητες για την απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία του έργου, και συγκεκριμένα:

- Σταθμός Άντλησης στραγγισμάτων.
- Φωτισμός κρίσιμων χώρων
- Φωτισμός ασφαλείας.
- Ζυγιστήριο – H/Y.
- Ύδρευση
- Πυρόσβεση
- Λοιπές εγκαταστάσεις που από τη φιλοσοφία σχεδιασμού του έργου κρίνονται ως κρίσιμες.

Τα H/Z της Μονάδας θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, συνεχούς ισχύος σύμφωνης με τους υπολογισμούς της οριστικής μελέτης (κατά ISO 8528), με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% ως stand-by για μία ώρα ανά δώδε- κα ώρες λειτουργίας (κατά ISO 3046). Θα φέρει τετράχρονο, υδρόψυκτο πετρελαιοκινητήρα, αυτο - ρυθμιζόμενη, αυτοδιεγειρόμενη γεννήτρια τύπου brushless, κλάσης μόνωσης H, κλάσης αύξησης θερμοκρασίας F, μετά ηλεκτρονικού σταθεροποιητή τάσεως αντίστοιχης ισχύος, δεξαμενή καυσίμου όγκου ικανού να καλύψει τη λειτουργία των απαιτούμενων φορτίων επί οκτώ ώρες, ενσωματωμένη στη βάση του και πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού. Το H/Z πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή πιστοποιημένου με ISO 9001.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Το συγκρότημα του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- α) Την κινητήρια μηχανή diesel (πετρελαιοκινητήρας).
- β) Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος.
- γ) Την ενσωματωμένη δεξαμενή καυσίμου.
- δ) Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού εκκινήσεως.
- ε) Την κοινή βάση στηρίξεως και τον ηχομονωτικό κλωβό (όπου εφαρμόζεται)

Ο πετρελαιοκινητήρας θα πρέπει να παρέχει την κατάλληλη ισχύ ώστε να εξασφαλίζει την ονομαστική ισχύ της γεννήτριας σε $\cos\phi = 0,80$ σε συνεχή λειτουργία και εγκατάσταση σε κλειστό χώρο με μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C . Θα έχει τέσσερις τουλάχιστον κυλίνδρους σε διάταξη εν σειρά ή σε διάταξη «V». Θα πρέπει να συνοδεύεται τουλάχιστον από εξής παρελκόμενα:

- α) Φίλτρο λαδιού
- β) Φυγοκεντρικό ρυθμιστή στροφών (governor)
- γ) Ψυγείο λαδιού
- δ) Φυγοκεντρική αντλία κυκλοφορίας νερού
- ε) Κέλυφος σφονδύλου, σφόνδυλο για βαθμό ανομοιομορφίας 1/250
- στ) Φίλτρα αέρα
- ζ) Γραναζωτή αντλία καυσίμου
- η) Διπλό φίλτρο καυσίμου
- θ) Λεκάνη ελαίου
- ι) Ηλεκτρικό εκκινήτη 24V, DC κατάλληλης ισχύος με αμπερόμετρο φορτίσεως και ενδεικτική λυχνία βλάβης
- ια) Γεννήτρια (δυναμό) 230 V / 24 V για φόρτιση των συσσωρευτών
- ιβ) Ψυγείο με ανεμιστήρα για θερμοκρασία 40°C με προστατευτικό κάλυμμα, οδηγά πτερύγια και σωληνώσεις
- ιγ) Μεγάλης ικανότητας μεταψύκτη
- ιδ) Σιγαστήρα καυσαερίων με φλάντζες παρεμβύσματα και κοχλίες συνδέσεως
- ιε) Σειρά ανταλλακτικών για δύο έτη σύμφωνα με πρόταση του κατασκευαστή
- ιστ) Σωληνοειδές για το σταμάτημα της μηχανής



ιζ) Συστοιχία συσσωρευτών 24V DC κατάλληλη για 7 τουλάχιστον διαδοχικές εκκινήσεις του ζεύγους

ιη) Διάταξη ψυχρής εκκίνησης

Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι εφοδιασμένος τουλάχιστον με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και εύρυθμη λειτουργία του: πιεζοστάτη, μανόμετρο και θερμόμετρο λιπαντελαίου, θερμοστάτη και θερμόμετρο νερού ψύξεως, θερμαντική αντίσταση λαδιού και νερού με κατάλληλο θερμοστάτη για την αυτόματη προθέρμανσή τους, δείκτη στροφών και μετρητή ωρών λειτουργίας.

Η γεννήτρια θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 50 Hz $\pm 2\%$ ισχύος ικανής να τροφοδοτήσει τα φορτία και να εκκινήσει τον μεγαλύτερο κινητήρα, τάσεως 400 V / 230 V, αυτοδιεγερόμενη, αυτορυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες (BRUSHLESS). Ο αυτόματος ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης θα πρέπει να διατηρεί την τάση σταθερή $\pm 3\%$ της ονομαστικής τιμής για μεταβολή φορτίου από 0 - 100% με σύγχρονη μεταβολή της συχνότητας $\pm 2\%$ και του συντελεστή ισχύος. Ο χρόνος αποκατάστασης της τάσης δεν θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος από 2 sec.

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει ηλεκτρονικό διερευνητή φορτίσεων, προστασία έναντι υπερστροφίας – υπερσυχνότητας, στροφόμετρο, μετρητή ωρών λειτουργίας, θερμόμετρο νερού, θερμόμετρο ελαίου λίπανσης, μανόμετρο ελαίου λίπανσης και αμπερόμετρο φορτίσεως συσσωρευτών.

Η δεξαμενή καυσίμου θα είναι χωρητικότητας ικανής για οκτάωρη λειτουργία του H/Z, θα είναι ενσωματωμένη στη βάση του H/Z και φέρει ηλεκτρικό διακόπτη στάθμης τύπου πλωτήρα με οπτική ένδειξη της χαμηλής στάθμης του καυσίμου.

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι συναρμολογημένες επάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που θα συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια.

Ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού του ζεύγους θα είναι μεταλλικός, ενσωματωμένος σε αυτό και θα περιλαμβάνει όλα τα όργανα αυτοματισμού και προστασίας.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα γίνεται αυτόματα χωρίς φορτίο, όταν η τάση οποιασδήποτε φάσης του δικτύου διακοπεί ή κατέλθει κάτω από ένα προκαθορισμένο (ρυθμιζόμενο) όριο. Η παραλαβή των επιθυμητών φορτίων θα γίνεται επίσης αυτόματα κατόπιν εντολής του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού, κατά τρόπο ώστε τα φορτία να είναι πάντα εντός των ορίων ισχύος του H/Z. Η μεταγωγή του φορτίου γίνεται με κατάλληλο ηλεκτροκίνητο διακόπτη τριών θέσεων (ΔΕΗ - ΕΚΤΟΣ - H/Z), ωστόσο θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης εκκίνησης με τοπικό χειρισμό.



Ο μεταγωγικός διακόπτης θα αποτελείται από δύο τετραπολικούς διακόπτες ισχύος με ηλεκτροκινητήρες, με μηχανική και ηλεκτρική μανδάλωση (interlocking), ώστε να αποκλείεται το ταυτόχρονο κλείσιμο και των δύο. Οι κινητήρες των διακοπών θα είναι εναλλασσομένου ρεύματος 400 V – 50 Hz κατάλληλης ονομαστικής εντάσεως με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Κατηγορία λειτουργίας AC 1.
- Συνολικός χρόνος ζεύξεως: 0,2 sec.
- Διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 30.000 χειρισμοί.
- Μέγιστη συχνότητα χειρισμών: τουλάχιστον 20 χειρισμοί ανά ώρα.
- Στιγμιαία ακύρωση λειτουργίας εφεδρικής πηγής

Η διαδικασία μεταγωγής (άνοιγμα διακόπτη – μεταγωγή φορτίου) θα γίνεται με ρυθμιζόμενη χρονική καθυστέρηση για το άνοιγμα του διακόπτη, ώστε να αποφεύγονται οι άσκοπες αποζεύξεις στις περιπτώσεις στιγμιαίων διακυμάνσεων της τάσης. Στην περίπτωση που η τάση του δικτύου της ΔΕΗ αποκατασταθεί εντός του προκαθορισμένου χρόνου, τότε η εντολή ανοίγματος του διακόπτη μεταγωγής του φορτίου θα ακυρώνεται όχι όμως και η εντολή εκκινήσεως του ζεύγους, το οποίο θα εκκινεί κανονικά και θα λειτουργεί για λίγα λεπτά πριν σταματήσει.

Η μεταγωγή του φορτίου στο ζεύγος δεν μπορεί να γίνει προτού αυτό ξεκινήσει και αναπτύξει μία προκαθορισμένη τάση που θα μπορεί να ρυθμιστεί κατά βούληση.

Η επαναφορά του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως θα γίνεται όταν αποκατασταθεί η τάση του δικτύου σε μία προκαθορισμένη τιμή. Η διαδικασία μεταγωγής θα γίνεται με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση. Μετά την μεταγωγή του φορτίου στη θέση κανονικής τροφοδοτήσεως το ζεύγος θα συνεχίζει τη λειτουργία του για λίγα ακόμη λεπτά.

Η εκκίνηση του ζεύγους θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια κατάλληλης συσκευής που θα δίνει μέχρι τρεις το πολύ διαδοχικές εντολές εκκινήσεως. Ο αυτοματισμός θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα κράτησης του πετρελαιοκινητήρα στις παρακάτω περιπτώσεις ασφαλών:

- αποτυχία εκκινήσεως (μετά τις 3 διαδοχικές προσπάθειες)
- χαμηλή πίεση λαδιού
- υπερβολική ταχύτητα περιστροφής
- υψηλή θερμοκρασία νερού



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Το κράτημα της μηχανής στις παραπάνω περιπτώσεις θα αποκλείει οποιαδήποτε νέα εντολή εκκινήσεως εάν δεν εντοπισθεί προηγουμένως η βλάβη και θα συνοδεύεται από κατάλληλη οπτική και ηχητική σήμανση.

Σε περίπτωση ανάγκης θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητου κρατήματος του πετρελαιοκινητήρα από τον πίνακα, κατά την αυτόματη λειτουργία, με ταυτόχρονο αποκλεισμό εντολής νέας εκκινήσεως.

Όλα τα όργανα, συσκευές και εξαρτήματα αυτοματισμού που έχουν περιγραφεί θα περιλαμβάνονται στον ηλεκτρικό πίνακα του ζεύγους. Επιπλέον, θα είναι εφοδιασμένος με βολτόμετρο και μεταγωγικό διακόπτη, τρία αμπερόμετρα, συχνόμετρο, μετρητή στιγμιαίας κατανάλωσης ισχύος και ενδεικτικές λυχνίες σφαλμάτων (χαμηλή τάση μπαταριών, χαμηλή θερμοκρασία ή στάθμη καυσίμου, θέση διακοπών μεταγωγής φορτίου, κλπ) με διάταξη ελέγχου της καλής καταστάσεως τους.

Σε περίπτωση που το H/Z εγκατασταθεί σε εξωτερικό χώρο ή όταν δεν καλύπτονται οι απαιτήσεις ηχομόνωσης, το H/Z θα φέρει ηχομονωτικό κλωβό. Ο ηχομονωτικός κλωβός θα είναι ενσωματωμένος στη βάση του H/Z και θα αποτελεί με αυτό ενιαίο σύνολο. Θα φέρει θύρες πρόσβασης με κλειδαριές ασφαλείας και περσιδωτά ανοίγματα. Εσωτερικά θα είναι επενδεδυμένος με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό και εξωτερικά θα είναι βαμμένος με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική βαφή.

Εγκατάσταση

Η εγκατάσταση του εξοπλισμού θα γίνει σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην παρούσα και στις επιμέρους Προδιαγραφές καθώς επίσης και στις 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.

11.1.14.2. Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

ΤΥΠΟΥ ΠΕΔΙΩΝ ΕΩΣ 3200Α

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

Κανονισμοί – Πρότυπα

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



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Ηλεκτρικά Χαρακτηριστικά

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

Ονομαστική Τάση Λειτουργίας U_e 400 V

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n Όπως στα μονογραμμικά σχέδια

Τάση μόνωσης κυρίων ζυγών U_i 1000 V

Συχνότητα Λειτουργίας 50 Hz

Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA – rms/1sec)

Όπως αναγράφεται στα μονογραμμικά σχέδια

Λειτουργία σε σύστημα γείωσης TN

Χαρακτηριστικά Κατασκευής

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

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

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετωπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γείωσης) διατομής 6 mm² σύμφωνα με το IEC 60364 ηλεκτρικού πίνακα. Επίσης όργανα μέτρησης που απαιτούν οπτικό έλεγχο δεν θα πρέπει να τοποθετούνται σε ύψος μεγαλύτερο από 1.8 m.

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

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

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

- Form 1

- (Σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1)

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

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

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

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

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

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

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

Πιστοποιητικά Δοκιμών Τύπου και Σειράς.



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

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

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

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

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

Διασφάλιση ποιότητας

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση “ CE “ σ ύμφωνα μ ε τ ις Ευρωπαϊκές Ο δηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23 και 93/68.

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

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

Τα ακραία δίκτυα διανομής.

Όλο το δίκτυο φωτισμού είναι ξεχωριστό από το δίκτυο κίνησης.



11.1.14.3. Υποπίνακες Διανομής έως 630A

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής πίνακας χαμηλής τάσης θα είναι μεταλλικοί κατάλληλοι για χωνευτή ή επίτοιχη τοποθέτηση ή και για ελεύθερη έδραση στο δάπεδο. Προορίζονται κυρίως για ηλεκτρολογικό υλικό στηριζόμενο σε ράγα DIN. Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά. Θα είναι επισκέψιμος από την εμπρός πλευρά.

Οι πίνακες θα είναι κατάλληλοι για δίκτυο 400V/230V, 50Hz, επιφανειακοί ή χωνευτοί, και θα είναι εφοδιασμένοι με γενικούς διακόπτες απόζευξης, ζυγούς και αυτόματους μικροδιακόπτες κυκλωμάτων (MCBs).

Οι πίνακες θα κατασκευαστούν από υλικά ικανά να αντέξουν τις μηχανικές, ηλεκτρολογικές και θερμικές καταπονήσεις καθώς και την επίδραση της υγρασίας οι οποίες πιθανόν να προκύψουν κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας τους.

Οι αποστάσεις και ανοίγματα εντός των πινάκων θα είναι σύμφωνα με το EN 60439-1: 1999, ή ισοδύναμο.

Οι υποδοχές τερματισμού των καλωδίων πρέπει να είναι κατάλληλες για τον αριθμό, μέγεθος και τύπο καλωδίων όπως αυτά ορίζονται στα σχέδια. Η εισαγωγή και εξαγωγή των καλωδίων δεν θα υποβιβάζει το βαθμό προστασίας των Πινάκων.

Εκτός αν προκύψει διαφορετικά από την ηλεκτρολογική μελέτη του Αναδόχου, οι Πίνακες θα έχουν βαθμό προστασίας IP40.

Η αναφορά στην ονομαστική τιμή ρεύματος αφορά τόσο στον κύριο διακόπτη απόζευξης όσο και στους ζυγούς του Πίνακα.

Ο κύριος διακόπτης απόζευξης θα είναι διπολικός / τριπολικός, κατηγορίας A.C. 22, εκτός και αν αναφέρεται διαφορετικά στα σχέδια. Η κατηγορία χρήσης θα ικανοποιεί το πρότυπο.

Ο διακόπτης απόζευξης θα αντέχει σε ρεύμα 20 φορές μεγαλύτερο της ονομαστικής του τιμής ρεύματος, διάρκειας 1 δευτερολέπτου.

Οι αυτόματοι διακόπτες ή ασφάλειες θα είναι με τέτοιο τρόπο παρατεταγμένοι και συνδεδεμένοι ούτως ώστε να είναι εύκολη η αντικατάστασή τους ή οποιαδήποτε άλλη επέμβαση για έλεγχο ή διασυνδέωση.

Οι πίνακες με ασφαλοδιακόπτες πρέπει να είναι πλήρως επικαλυμμένοι. Οι ζυγοί στους πίνακες να είναι πλήρους διατομής σταθεροί και κατάλληλα στερεωμένοι. Οι ζυγοί θα είναι τοποθετημένοι σε κατάλληλο προκατασκευασμένο περίβλημα εργοστασιακής κατασκευής από μονωτικό υλικό.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Σε όλους τους πίνακες ο ζυγός του ουδέτερου θα έχει μια υποδοχή, κατάλληλης διαμέτρου, για τερματισμό του ουδέτερου αγωγού κάθε εξερχόμενου κυκλώματος. Ο ζυγός γείωσης θα έχει μια υποδοχή, κατάλληλης διαμέτρου, για τερματισμό των αγωγών γείωσης και γεφύρωσης για κάθε εξερχόμενο κύκλωμα. Ο ζυγός θα είναι απευθείας συνδεδεμένος με το τερματικό σημείο γείωσης του πίνακα και χωρίς οποιαδήποτε εξάρτηση από την αγωγιμότητα της μεταλλικής κατασκευής του πίνακα.

Ο προσδιορισμός των αυτόματων διακοπών ή ασφαλειών θα γίνεται με αρίθμηση. Ο προσδιορισμός των κυκλωμάτων για τους ζυγούς ουδέτερου και γείωσης θα σχετίζεται άμεσα και με ευκρινή τρόπο με την αντίστοιχη αρίθμηση των διακοπών ή ασφαλειών.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικές γραμμές όπως υποδεικνύεται στα σχέδια. Όπου ορίζεται συγκεκριμένο μέγεθος τότε θα εφαρμόζεται αυτόματος διακόπτης ή ασφάλεια διαφορετικά η εφεδρική γραμμή να μένει κενή για μελλοντική χρήση.

Πρότυπα.

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

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά.

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

Ονομαστική Ένταση λειτουργίας I_n	(βλ. μονογραμμικά σχέδια)
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V (έως και 690 V)
Αριθμός Φάσεων	3Ph +N +PE
Τάση μόνωσης U_i	1000 V
Συχνότητα Λειτουργίας	50 / 60 Hz
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN (ή TT - IT)
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα I_{cw} (kA - rms/1sec	Maximum 25 KA / 1s (βλ. μονογραμμικά σχέδια)

Κατασκευή.

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



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

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

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας όπως αναγράφεται στα σχέδια των ηλεκτρικών πινάκων.

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

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

Ειδικότερα:

α) η κύρια διανομή στον ηλεκτρικό πίνακα θα πρέπει να γίνεται με χρήση τυποποιημένων μπλοκ διανομής και

β) η διανομή σε σειρά μικροαυτοματων διακοπών θα πρέπει να γίνεται με την χρήση τυποποιημένων γεφυρών χαλκού κατάλληλης ονομαστικής έντασης.

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

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

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

Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς.

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

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- Δοκιμή του βαθμού προστασίας.
- Θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμα τα αντίστοιχα πιστοποιητικά από αναγνωρισμένα διεθνή εργαστήρια.

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

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

Διασφάλιση ποιότητας.

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

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

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

11.1.14.4. Όργανα Διανομής Υποπινάκων

Μικροαυτόματοι Διακόπτες (MCB)

α) Οι μικροαυτόματοι διακόπτες θα είναι χειροκίνητοι και αυτόματοι σύμφωνα με το EN 60898:1991.



β) Οι μικροαυτόματοι θα είναι μονοπολικοί / τριπολικοί, 240 / 415V, με ισχύ διακοπής τουλάχιστο 6 ΚΑ για συντελεστή φορτίου 0,75 έως 0,8 και θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για προστασία από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

γ) Οι μικροαυτόματοι θα έχουν ονομαστική ένταση όπως προκύψει στην ηλεκτρολογική μελέτη και θα είναι ταχεία σύνδεσης / αποσύνδεσης με μηχανισμό αποσύνδεσης που θα ενεργοποιείται αυτόματα ανεξάρτητα από τον τρόπο ενεργοποίησής τους.

δ) Ο μαγνητικός βραχυκυκλώματος θα τίθεται σε λειτουργία στις 4–7 φορές της ονομαστικής τιμής ρεύματος του μικροαυτομάτου (τύπος 2) και στις περιπτώσεις κυκλωμάτων με επαγωγικά φορτία όπως λυχνίες Υψηλής Πίεσης Νατρίου κτλ να προστατεύονται με μικροαυτόματους τύπου 3 (7-10 φορές), εκτός αν προκύψει διαφορετικά στην ηλεκτρολογική μελέτη του αναδόχου.

Αυτόματοι Διακόπτες Διαρροής Εντάσεως (ΑΔΔΕ) προς γη

α) Οι διακόπτες αυτοί θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο.

β) Οι διακόπτες θα έχουν την ικανότητα να ανιχνεύουν ρεύματα προς τη γη από 30Ma μέχρι 500mA σύμφωνα με τα σχέδια.

γ) Θα φέρουν επίσης κουμπί δοκιμής λειτουργίας.

Διακόπτης Απόζευξης (Isolator)

α) Ο κύριος διακόπτης απόζευξης θα είναι διπολικός / τριπολικός , κατηγορίας AC-22, εκτός και αν προκύψει διαφορετικά στην ηλεκτρολογική μελέτη του Αναδόχου.

β) Ο διακόπτης απόζευξης θα αντέχει σε ρεύμα 20 φορές μεγαλύτερο της ονομαστικής τιμής ρεύματος, διάρκειας 1 δευτερολέπτου.

γ) Θα ικανοποιεί το πρότυπο.

11.1.15. Προδιαγραφές Υλικών Μέσης Τάσης

11.1.15.1. Καλώδια Μέσης Τάσης 20kV

Τα καλώδια θα είναι μονοπολικά τύπου XLPE (NSXS2Y) για ονομαστική τάση λειτουργίας 20 KV, δοκιμασμένα στα 31,5 KV, κατά τα λοιπά σύμφωνα με τις προδιαγραφές VDE 0273/75, IEC 502/83, διατομής όπως δείχνεται στα σχέδια.

Τεχνικά στοιχεία καλωδίου XPLE:



- Αγωγός: Πολύκλωνος συμπιεσμένος από συρματίδια ανωπτημένου χαλκού.
- Θωράκιση αγωγού: Ημιαγωγίμο στρώμα δικτυωτού (βουλκανισμένου) πολυαιθυλενίου (X.L.P.E.)
- Μόνωση: Δικτυωτό (βουλκανισμένο) πολυαιθυλένιο (X.L.P.E.)
- Θωράκιση μονωμένου αγωγού: Ημιαγωγίμη ταινία, συρματίδια ανωπτημένου χαλκού, τυλιγμένα ελικοειδώς και ταινία χαλκού σε ανοιχτή ελίκωση.
- Εξωτερική επένδυση: Θερμοπλαστική από ΡΕ.

11.1.15.2. Ακροκιβώτια Μέσης Τάσης

Τα ακροκιβώτια θα είναι κατάλληλα για τα καλώδια 20 KV που θα χρησιμοποιηθούν και θα είναι το ίδιο ασφαλή όσο και τα αντίστοιχα καλώδια.

Τα σημεία σύνδεσης του ακροκιβώτιου θα είναι πολύ καλά σφιγμένα, ώστε να αποφευχθούν χαλαρώσεις από δυναμικές καταπονήσεις των σημείων επαφής.

Πριν τεθεί σε λειτουργία η εγκατάσταση, τα ακροκιβώτια θα δοκιμασθούν σε τάση μαζί με τα καλώδια τα οποία θα έχουν συνδεθεί πάνω στα ακροκιβώτια.

11.1.15.3. Πεδία Μέσης Τάσης

Ο πίνακας Μ.Τ. θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 KV, 50HZ με ισχύ βραχυκυκλώματος 250MVA στα 20KV (ρεύμα βραχυκύκλωσης 7,2KA) και θα έχει διηλεκτρική αντοχή 125KV σε κρουστικό κύμα 1.2/50μs, στα 20 KV. Θα απαρτίζεται από μεταλλοενδεδυμένα τυποποιημένα πεδία, κατάλληλα για αυτοϊστάμενη εσωτερική εγκατάσταση με εξοπλισμό σταθερό ή συρόμενο.

Το κάθε πεδίο θα είναι κατασκευασμένο σύμφωνα με τις διεθνείς προδιαγραφές IEC 60298, 60129, 60694, 60265, 60420, 60056, 282-1, 185, 186, 801.4

Θα είναι τύπου module για κάλυψη μελλοντικών αναγκών με απλή προσθήκη νέων πεδίων και από τις δύο πλευρές. Ο βαθμός προστασίας θα είναι τουλάχιστον IP 2XC, κατά IEC-529.

Ως διακοπτικό μέσο για την σβέση του τόξου ο αυτόματος διακόπτης θα έχει το κενό (vacuum circuit breaker).

Ως γενικό μονωτικό μέσο εντός του πεδίου στά διαμερίσματα του αυτόματου διακόπτη και του αποζεύκτη θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί αέρας ή εξοφθοριούχο θείο.



Κάθε πεδίο θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα χαλυβδοελάσματα τουλάχιστον 2 mm με όλες τις απαιτούμενες ενισχύσεις.

Μηχανικές αλληλασφαλίσεις θα εμποδίζουν την προσπέλαση στο εσωτερικό του πεδίου όταν οποιοδήποτε στοιχείο αυτού είναι υπό τάση.

Η βαφή θα είναι ηλεκτροστατική RAL 9002, πάχους 50μm, από σκόνη εποξειδικού πολυεστέρα. Πριν την βαφή οι λαμαρίνες θα απολιπαίνονται και θα φωσφατώνονται.

Σε κάθε πεδίο θα προβλέπονται όλες οι αναγκαίες μηχανικές μανδαλώσεις για την ασφάλεια του προσωπικού και τη σωστή διαδοχή των χειρισμών.

Γενικά, η κατασκευή των πεδίων θα είναι εναρμονισμένη με τον κανονισμό ποιότητας ISO 9001 κάτι που θα αποδεικνύεται από τα σχετικά πιστοποιητικά.

Κάθε πεδίο εκτός από τις συσκευές διακοπής, απόξευξης και γείωσης (αυτόματοι διακόπτες ισχύος, διακόπτες φορτίου, αποξεύκτες, γειωτές) θα περιλαμβάνει μονωτήρες στήριξης και διέλευσης, ζυγούς φάσεων και “γής”, όργανα ένδειξης και προστασίας.

Στο επάνω μέρος της μετωπικής επιφάνειας του εν λόγω πεδίου μπορεί να προβλεφθεί ερμάριο Χαμηλής Τάσεως, ύψους 450 mm από λαμαρίνα πάχους 2mm στο οποίο θα τοποθετηθούν τα όργανα ένδειξης και οι ηλεκτρονόμοι δευτερογενούς προστασίας ανάλογα με τις απαιτήσεις. Το ερμάριο θα έχει ανεξάρτητη πόρτα πάνω στην οποία θα υπάρχουν τα όργανα ένδειξης, ενδεικτικές λυχνίες, μεταγωγικοί διακόπτες κτλ.

Ο χειρισμός των συσκευών διακοπής, απόξευξης καθώς και ηλεκτρονόμων προστασίας θα γίνεται από την πρόσοψη του κάθε πεδίου χωρίς άνοιγμα των θυρών.

Μέσω ισχυρού καλύμματος από γυαλί θα είναι δυνατή η οπτική επαλήθευση της θέσης των κυρίων επαφών του αποξεύκτη ή διακόπτη φορτίου, από την πρόσοψη του πεδίου.

Μεταξύ διαδοχικών πεδίων θα προβλεφθούν διαχωριστικά τοιχώματα από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1.5mm.

Θα υπάρχει δυνατότητα για μανδάλωση με λουκέτα των διακοπών φορτίου, αποξευκτών και γειωτών στις θέσεις “ΚΛΕΙΣΤΟΣ” και “ΑΝΟΙΚΤΟΣ”.

Στην μπροστινή επιφάνεια κάθε πεδίου θα υπάρχει μιμικό διάγραμμα της ηλεκτρικής συνδεσμολογίας που απεικονίζει πιστά την κατάσταση του διακοπτή φορτίου, αποξευκτη και γειωτή, καθώς και τρεις (3) λυχνίες αίγλης ένδειξης παρουσίας τάσεως μέσω χωρητικών καταμεριστών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Το κάθε πεδίο θα αντέχει για καταπόνηση σε εσωτερικό τόξο (internal arc) τουλάχιστον στο διαμέρισμα συνδέσεως των καλωδίων ισχύος 12.5kA /0.7sec. Τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών -από Ανεγνωρισμένο Εργαστήριο Δοκιμών θα είναι στην διάθεση του πελάτη.

Όλα τα μεταλλικά μέρη των πεδίων εκτός από εκείνα που στην κανονική λειτουργία βρίσκονται υπό τάση, θα ενωθούν προς τον αγωγό “γής” με χάλκινο αγωγό κατάλληλης διατομής και όχι μικρότερη των 16 mm².

Οι ζυγοί θα είναι από ηλεκτρολυτικό χαλκό ορθογωνικής διατομής κατάλληλης ώστε η ανύψωση της θερμοκρασίας τους και η δυναμική καταπόνησή τους, σε συνδυασμό με τους μονωτήρες στήριξης, σε περίπτωση βραχυκυκλώματος ισχύος 250MVA, στα 20KV, να είναι μικρότερες από τα καθοριζόμενα όρια από τους κανονισμούς IEC.

Τα πεδία θα φέρουν άγκιστρα για την ανύψωση και μεταφορά.

Το κάθε πεδίο θα έχει σχεδιαστεί κατάλληλα για εύκολη έδραση στο δάπεδο με περιορισμένο αριθμό βιδών.

Κάθε πεδίο θα αποτελείται από πέντε (5) διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού: Θα περιέχει τον αποζεύκτη και τον γειωτή. Η επαλήθευση

της θέσης των επαφών θα είναι ορατή από το μπροστινό τμήμα του πεδίου.

- Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας: Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη και του γειωτή, καθώς και τις ενδείξεις για τους χωρητικούς καταμεριστές. Στην πρόσοψη θα υπάρχει το μιμικό διάγραμμα καθώς και μεταλλική πινακίδα που αναφέρει τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του πεδίου. Στο διαμέρισμα του μηχανισμού λειτουργίας θα είναι δυνατό να προστεθεί ηλεκτρικός κινητήρας για τηλεχειρισμό, χωρίς να γίνει ιδιαίτερη μετατροπή.

- Διαμέρισμα χαμηλής τάσεως: Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά της χαμηλής τάσης που απαιτούνται για τη λειτουργία του ηλεκτρικού κινητήρα, όταν υπάρχει, καθώς και κάποιου βοηθητικού εξοπλισμού. Όταν οι ανάγκες απαιτούν μεγαλύτερο διαμέρισμα χαμηλής τάσης, τότε θα είναι δυνατόν να αυξηθεί το υπάρχον διαμέρισμα με την πρόσθεση ενός επιπλέον μεταλλικού κιβωτίου στο πάνω μέρος του πεδίου.

Ηλεκτρικά χαρακτηριστικά

Τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού θα είναι τα παρακάτω:

Ονομαστική τάση : 24KV.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.

Ονομαστικό ρεύμα : 400 η 630A.

Διηλεκτρική αντοχή : 50/125KV.

Αντοχή σε βραχυκύκλωμα : 12,5KA/1sec η 16KA/1sec.

ΠΕΔΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ ΜΕ ΑΛΕΞΙΚΕΡΑΥΝΑ

Γενικές διαστάσεις Π Χ Β Χ Υ: 500 Χ 940 Χ 1600mm.

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630A.

Υποδοχές για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.

Αποζεύκτη φορτίου 24KV, 630A, 50/125KV, 16KA/1sec με γειωτή.

Χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας για το διακόπτη φορτίου και το γειωτή.

Τρείς (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.

Τρία (3) αλεξικέραυνα εσωτερικού χώρου 21KV, 5KA.

Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη φορτίου (2NO+2NC) και τον γειωτή (1NO+1NC).

Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά .

ΠΕΔΙΟ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.

Γενικές διαστάσεις Π Χ Β Χ Υ: 375 Χ 940 Χ 1600mm.

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:

Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630A.

Διακόπτη φορτίου 24KV, 50A, 16KA/1sec, 50/125KV με γειωτή.

Τρεις (3) ασφάλειες 24KV, 6.3A εσωτερικού χώρου (για την προστασία των Μ/Σ τάσεως).

Τρεις(3) Μ/Σ τάσεως εποξειδικής ρητίνης, ονομαστικής τάσεως πρωτεύοντος 2

Βοηθητικές επαφές για τον αποζεύκτη.

Βοηθητική επαφή για ένδειξη τηγμένης ασφάλειας.

ΠΕΔΙΟ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ ΜΕ ΑΥΤΟΜΑΤΟ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΜΕ ΗΛΕΚΤΡΟΝΟΜΟ ΔΕΥΤΕΡΟΓΕΝΟΥΣ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑΣ

Γενικές διαστάσεις Π Χ Β Χ Υ: 750 Χ 1220 Χ 1600mm.

Θα περιλαμβάνει τον παρακάτω κύριο εξοπλισμό:



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Τριπολικές απλές μπάρες χαλκού 630A.

Υποδοχές για την σύνδεση τριών (3) μονοπολικών καλωδίων ισχύος.

Αποζεύκτη 24KV, 630A, 50/125KV, 16KA/1sec , με χειροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας.

Αυτόματο διακόπτη ισχύος (Α.Δ.Ι.) τεχνολογίας κενού, 24KV, 630A , 50/125KV, 16KA/1sec, σταθερού τύπου, με ηλεκτροκίνητο μηχανισμό λειτουργίας , με πηνίο εργασίας και μετρητή χειρισμών. Τρεις (3) Μ/Σ εντάσεως εποξειδικής ρητίνης ,24KV,12.5 KA/1sec η 16KA/1sec Ψηφιακό Η/Ν δευτερογενούς προστασίας .

Τρεις (3) χωρητικούς καταμεριστές παρουσίας τάσεως.

Σύστημα μανδαλώσεων με κλειδιά μεταξύ αποζεύκτη και Α.Δ.Ι.

Βοηθητικές επαφές για τον διακόπτη φορτίου (2NO+2NC) και για τον γειωτή (1NO+1NC)

11.1.15.4. Ηλεκτρονόμος Δευτερογενούς Προστασίας Με Δυνατότητα Επικοινωνίας.

Όλες οι λειτουργίες μέτρησης και ελέγχου θα γίνονται από την ίδια ψηφιακή μονάδα (ηλεκτρονόμο) ελέγχου και προστασίας.

Ειδικές ή συμπληρωματικές λειτουργίες μπορεί να εκτελούνται από άλλες συσκευές.

Λόγω του ότι ο ηλεκτρονόμος τοποθετείται επί της κυψέλης Μέσης Τάσης, η κατασκευή της θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τους παρακάτω Κανονισμούς.

Ο ηλεκτρονόμος θα πρέπει να περιέχει :

Εσωτερικό μηχανισμό αυτοελέγχου (watch dog) της μονάδας με μία (επιθυμητές δύο) επαφές.

Αυτόματη συσκευή μεταγωγής της μονάδας στην θέση σφάλματος με απενεργοποίηση των επαφών όταν συμβεί ένα μεγάλο εσωτερικό σφάλμα.

Ένδειξη με ενδεικτική λυχνία και μηνύματα για την κατάσταση αυτοελέγχου.

Προστασία

Ο ηλεκτρονόμος θα περιέχει όλες τις αναγκαίες προστασίες ο αριθμός και ο τύπος των οποίων εξαρτάται

από την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Ο ηλεκτρονόμος θα έχει δυνατότητα ποικιλίας ρυθμίσεων ειδικά στις ρυθμίσεις προστασίας ρεύματος, θα δίνει την δυνατότητα εκλογής όλων των διαθεσίμων καμπυλών ρύθμισης DT, SIT, VIT.EIT, VIT. Όσον αφορά στη ρύθμιση καθυστέρησης χρόνου από στιγμιαίο 50 msec έως 500 sec κατ' ελάχιστο.



Η προστασία υπερφόρτισης θα βασίζεται στην τιμή ρεύματος (έως την 17η αρμονική).

Η ευαισθησία σε σφάλμα γής να μπορεί να φθάσει 100mA.

Ο ηλεκτρονόμος θα μπορεί να λειτουργήσει με την μέθοδο προστασίας «λογική επιλεκτικότητα». Επίσης θα έχει την δυνατότητα ρυθμίσεων ή αλλαγής ρυθμίσεων από μακριά (Remote Setting).

Η ανίχνευση του σφάλματος θα δείχνεται με ενδεικτική λυχνία στο μπροστινό μέρος του ηλεκτρονόμου, ο οποίος θα δείχνει ταυτόχρονα και την αιτία του σφάλματος.

Μέτρηση

Ο ηλεκτρονόμος θα μπορεί να εκτελεί όλες τις μετρήσεις που χρειάζονται για λειτουργία, εγκατάσταση, ξεκίνημα όπως παρακάτω.

Μέτρηση ρεύματος φάσεων.

Μέτρηση της μέγιστης ζήτησης ανά φάση.

Μέτρηση του ρεύματος σφάλματος σε κάθε φάση.

Άλλες μετρήσεις όπως ρεύμα μηδενικής ακολουθίας, μέτρηση της τιμής ρεύματος.

Η ακρίβεια της μέτρησης θα είναι 1% για ενεργό και άεργο ισχύ και 0,5% για ρεύματα και τάσεις.

Εάν απαιτείται από την εφαρμογή ο ηλεκτρονόμος θα εκτελεί μετρήσεις τάσεως, συχνότητας και ενέργειας. Για τις μετρήσεις ισχύος και ενέργειας, ο ηλεκτρονόμος θα μετρά την πραγματική και άεργο τιμή και θα λαμβάνει υπ' όψιν την διεύθυνση ροής της ενέργειας.

Περιγραφή συσκευής

Ο ηλεκτρονόμος θα έχει αλφαριθμητική μονάδα ένδειξης. Η ένδειξη θα είναι ορατή στα δύο (2) m τουλάχιστον και θα δείχνει :

Μηνύματα συντήρησης του ηλεκτρονόμου.

Οι θέσεις του ηλεκτρονόμου εντός – εκτός δείχνονται στο μπροστινό μέρος σε δύο (2) ενδεικτικές λυχνίες. Θα είναι δυνατή η εισαγωγή ή αλλαγή παραμέτρων με φορητή μονάδα διαλόγου ή ένα PC. Η προσπέλαση στην κατάσταση ρυθμίσεων θα προστατεύεται με κωδικό (password) τουλάχιστον 5 χαρακτήρων.

Έλεγχος και επιτήρηση

Ο ηλεκτρονόμος θα περιέχει τις λογικές εισόδους και εξόδους που απαιτούνται για τον έλεγχο του υτόματου Διακόπτη ή τον Επαφέα και για την επικοινωνία με άλλες συσκευές ελέγχου ή επιτήρησης. Θα έχει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω δυνατότητες:



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Βασικές δυνατότητες

- Ένδειξη : αυτόματος διακόπτης ανοικτός και κλειστός οτιδήποτε τύπου και αν είναι το πηνίο εργασίας ή ελλείψεως τάσεως.
- Ένδειξη : αυτόματος διακόπτης συνδεδεμένος.
- Ένδειξη : γειωτής κλειστός.
- Κλείδωμα στην θέση «κλειστός» σε περίπτωση σφάλματος.
- Επιτήρηση του μηχανισμού λειτουργίας του Αυτόματου Διακόπτη Ισχύος και του κυκλώματος διακοπής (καλύπτοντας την παροχή ισχύος, καλώδια και πηνίο).
- Ανίχνευση αν οι βυσματωτού τύπου ακροδέκτες είναι συνδεδεμένοι.
- Μετρητή λειτουργίας, μετρητή σφαλμάτων κ.λ.π.
- Πίεση SF6 για τον αυτόματο διακόπτη ισχύος.
- Συνολική ενέργεια διακοπής KA².
- Αποθήκευση πληροφοριών.
- Δυνατότητες σύνδεσης με PLC
- Ελάχιστα χαρακτηριστικά :
- 24 ψηφιακές εισοδοί.
- ψηφιακές έξοδοι.
- 16 μετρητές.
- Παλμογράφημα
- Παλμογράφηση παραμέτρων (αυτόματα ή χειροκίνητα).

Κάθε εγγραφή θα επιτρέπει την αποθήκευση δεδομένων ως ακολούθως :

- αναλογικές και 16 λογικές τιμές.
- Τουλάχιστον 6 κύκλους πριν, 60 κύκλους μετά την εντολή.
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας σύμφωνα με **IEC – 37 – 11**.
- Η παλμογράφηση θα επιτρέπει εγγραφή δύο (2) τουλάχιστον γεγονότων.
- Για την επεξεργασία των στοιχείων στο PC θα χρειάζεται η παρακάτω τουλάχιστον υποδομή :
- Γλώσσα DOS και WINDOWS 95.
- Οθόνη μονής ή πολλαπλών καμπυλών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- 2 pointes diferencial measurment.
- Εστίαση.
- Εκτύπωση.
- Επικοινωνία.

Ο ηλεκτρονόμος θα μπορεί να συνδεθεί με είσοδο **RS 485**, ταχύτητα έως **38400 bit** ανα δευτερόλεπτο, διαμέσου ενός **MODBUS πρωτοκόλλου**.

Ο χρόνος απόκρισης για την εντολή ελέγχου θα είναι λιγώτερο από 10ms (χρόνος από την αποστολή της εντολής έως την επιβεβαίωση της εντολής) .

Ο ηλεκτρονόμος θα έχει την δυνατότητα παρακολούθησης των γεγονότων με ακρίβεια 1ms. Επίσης θα διαθέτει είσοδο για συγχρονισμό του ρολογιού από έξω.

Ο ηλεκτρονόμος θα παραδοθεί έτοιμος να λειτουργήσει. Μόνο οι παράμετροι που θα αντιστοιχούν στην συγκεκριμένη εφαρμογή θα εισαχθούν τοπικά, στην εγκατάσταση του συγκεκριμένου υποσταθμού.

Επιπρόσθετα ο ηλεκτρονόμος θα έχει την δυνατότητα επέκτασης των λογικών εισόδων και εξόδων τουλάχιστον κατά 20 εισόδους και 10 εξόδους.

Επίσης θα έχει δυνατότητα τροποποίησης του λογικού προγράμματος αν ο χρήστης το θεωρεί αναγκαίο.

Ο έλεγχος των λογικών λειτουργιών θα ελεγχθεί πλήρως στο εργοστάσιο και θα παραδοθούν όλα τα πιστοποιητικά.

Τοποθέτηση.

Ο ηλεκτρονόμος θα παραδοθεί έτοιμος για εγκατάσταση. Μόνο εισαγωγή παραμέτρων της μελέτης επιλεκτικότητας θα γίνουν στον χώρο τοποθέτησής του.

Ο ηλεκτρονόμος θα έχει τη δυνατότητα να δεχθεί :

Επέκταση των λογικών εισόδων και εξόδων (απαιτούνται τουλάχιστον 20 εισοδοι και 10 εξοδοι).

Τροποποίηση εάν ζητηθεί του προγράμματος λειτουργίας του.

Εάν εγκατασταθεί πρόσθετη κάρτα λειτουργίας ο ηλεκτρονόμος θα μπορεί να ξεκινήσει ξανά χωρίς πρόσθετες ρυθμίσεις των ήδη υπαρχόντων λειτουργιών.

Συντήρηση.

Για να μειωθεί ο χρόνος επισκευής θα πρέπει :



Οι παράμετροι και οι τιμές ρύθμισης θα πρέπει να σώζονται σε εξωτερική συσκευή η οποία είναι μέρος του ηλεκτρονόμου.

Εάν εγκατασταθεί πρόσθετη κάρτα λειτουργίας ο ηλεκτρονόμος θα μπορεί να ξεκινήσει ξανά χωρίς πρόσθετη εισαγωγή παραμέτρων ή ιδιαίτερο εξοπλισμό.

Υπηρεσίες.

Ο προμηθευτής θα συμφωνήσει ότι θα παρέχει συμβουλές όταν χρειάζεται, κατά την διάρκεια της μελέτης επιλεκτικότητας, μέχρι να ολοκληρωθεί η μελέτη και να αποφασισθούν οι παράμετροι.

Μετά την πώληση ο προμηθευτής θα δίδει τις πληροφορίες που ζητεί και χρειάζεται ο χρήστης για τυχόν συμπληρώσεις ή αλλαγές παραμέτρων αλλά και θα διαθέτει τον ανάλογο εξοπλισμό για να μπορεί να γίνει η γνωμάτευση βλάβης στον χώρο του χρήστη.

Ο προμηθευτής θα παραδώσει εγγράφως την προτεινόμενη διαδικασία συντήρησης του ηλεκτρονόμου.

Εμπειρία

Ο προμηθευτής του ηλεκτρονόμου θα πρέπει να έχει μεγάλη εμπειρία και να έχει εγκαταστήσει με επιτυχία μεγάλο αριθμό ηλεκτρονόμων στην παγκόσμια αγορά σε βιομηχανίες και ηλεκτρικές εταιρείες. Λίστα αυτών των εταιρειών θα περιλαμβάνεται στην προσφορά.

11.1.15.5. Μετασχηματιστές Υποβιβασμού Τάσης

ΤΡΙΦΑΣΙΚΟΙ Μ/Σ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΞΗΡΟΥ ΤΥΠΟΥ ΙΣΧΥΟΣ 100 ΕΩΣ 2500 KVA.

Γενικά.

Οι τριφασικοί Μ/Σ ξηρού τύπου, θα είναι κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN) για εσωτερική εγκατάσταση και θα προορίζονται για χρήση στα τριφασικά δίκτυα διανομής Μ.Τ. / Χ.Τ.

Εάν εφαρμοστεί εξαναγκασμένη ψύξη (AF) η ονομαστική ισχύς θα μπορεί να αυξηθεί έως 40%.

Κανονισμοί που ισχύουν

- Οι Μ/Σ αυτοί θα είναι σύμφωνα με τα παρακάτω standards:
- IEC 76-1 έως 76-5.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.
- CENELEC Harmonization Documents:
- HD 464 S1: 1988+/A2: 1991+/A3:1992 για ξηρούς Μ/Σ.
- HD 538-1 S1: 1992 για τριφασικούς ξηρού τύπου Μ/Σ διανομής 50Hz, από 100 έως 2500KVA, με ονομαστική τάση $\leq 24\text{KV}$.
- IEC 905: 1987. Οδηγός φορτίου για ξηρού τύπου Μ/Σ ισχύος.

Οι διαδικασίες σχεδιασμού και παραγωγής των Μ/Σ αυτών θα είναι πιστοποιημένες κατά ISO 9001, από ανεγνωρισμένο οργανισμό.

Πυρήνας.

Θα κατασκευάζεται από ελάσματα πυριτιούχου χάλυβα προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξειδίο και προστατευόμενα από οξείδωση με ένα στρώμα βερνικιού.

Τυλίγματα Χ.Τ.

Θα είναι κατασκευασμένα από φύλλο αλουμινίου, θα είναι εμποτισμένα σε συνθετική αλκυδική ρητίνη ώστε να προκύπτει κλάση μόνωσης F.

Τα άκρα των πηνίων Χ.Τ. θα είναι καλυμμένα με εποξειδική ρητίνη και το φύλλο θα είναι προστατευμένο παντού με μονωτικό υλικό ακόμα και ενδιάμεσα των στρώσεων.

Τυλίγματα Υ.Τ.

Αυτά θα είναι ανεξάρτητα από τα τυλίγματα Χ.Τ. και θα είναι κατασκευασμένα από σύρμα αλουμινίου ή χαλκού (σύμφωνα με την προτίμηση του κατασκευαστή) με κλάση μόνωσης F.

Τα τυλίγματα Υ.Τ. θα είναι εμποτισμένα σε συνθήκες κενού, σε άφλεκτο εποξειδική χυτή ρητίνη. Το μίγμα θα αποτελείται από:

- εποξειδική ρητίνη
- άνυδρο σκληρυντή με ελαστικά πρόσθετα
- επιβραδυντή φωτιάς

Ο επιβραδυντής φωτιάς θα είναι προσεκτικά ανακατεμένος με την ρητίνη και τον σκληρυντή. Θα αποτελείται από υδροξείδιο του αλουμινίου ή άλλο επιβραδυντικό υλικό, ανακατεμένο με σιλικόνη. Το προϊόν που θα προκύπτει από την παραπάνω διαδικασία θα είναι κλάσης μόνωσης F.

Συνδέσεις Μ.Τ.



Οι συνδέσεις Μ.Τ. θα γίνονται από το πάνω μέρος των συνδετικών μπαρών. Κάθε μπάρα θα έχει έτοιμη τρύπα 13mm για την σύνδεση των ακροδεκτών. Για τον σχηματισμό του τριγώνου στην Μ.Τ. θα χρησιμοποιούνται άκαμπτες μπάρες και όχι καλώδια, και θα προστατεύονται από θερμοσυστελλόμενα στοιχεία.

Συνδέσεις Χ.Τ.

Οι συνδέσεις Χ.Τ. θα γίνονται από τις μπάρες που βρίσκονται στην κορυφή των πηνίων Χ.Τ., απέναντι από τις συνδέσεις Υ.Τ. Η σύνδεση του ουδετέρου Χ.Τ. θα γίνεται απ' ευθείας στην μπάρα ουδετέρου. Οι συνδετικές μπάρες θα είναι από χαλκό ή επικασσιτερομένο αλουμίνιο (κατά την προτίμηση του κατασκευαστή).

Λήψεις Μ.Τ.

Οι συνδέσεις των λήψεων θα γίνονται με μπαρακία χαλκού τα οποία θα βιδώνονται στις αντίστοιχες λήψεις.

Βασικός εξοπλισμός Μ/Σ

- 4 ρόδες διπλής κατεύθυνσης
- κρίκοι ανύψωσης
- τρύπες για ρυμούλκηση στη βάση
- δύο ακροδέκτες γείωσης
- ταμπέλα προειδοποίησης “DANGER ELECTRICITY”
- ταμπέλα με όλα τα τεχνικά χαρακτηριστικά του Μ/Σ.
- πιστοποιητικό για τα τεστ σειράς
- οδηγίες εγκατάστασης και συντήρησης

Θερμική προστασία

Στους Μ/Σ θα υπάρχει συσκευή θερμικής προστασίας η οποία θα έχει:

- Ανά φάση, 2 ανιχνευτές θερμοκρασίας (thermistors) PTC, ούτως ώστε να επιτυγχάνεται προστασία ALARM 1, ALARM 2, εγκατεστημένους στο εσωτερικό των πηνίων. Αυτοί θα είναι τοποθετημένοι σε θήκη ώστε να μπορεί να αντικατασταθούν.
- Ένα πίνακα με ηλεκτρονικό μετατροπέα με δύο ανεξάρτητα κυκλώματα καθώς και διακόπτη δύο θέσεων “Alarm 1” και “Alarm 2”. Η κατάσταση του ρελέ θα δείχνεται με διαφορετικό χρώμα των ενδεικτικών λυχνιών. Μια τρίτη λυχνία θα δηλώνει την παρουσία ή όχι τάσης. Ο παραπάνω πίνακας θα εγκατασταθεί μακριά από τον Μ/Σ.



- Μία κλεμμοσειρά για σύνδεση των ανιχνευτών θερμοκρασίας.
- Οι ανιχνευτές θερμοκρασίας θα προμηθεύονται συναρμολογημένοι και συρματωμένοι στην κλεμμοσειρά στο πάνω μέρος του Μ/Σ. Ο ηλεκτρονικός μετατροπέας θα προμηθεύεται ξεχωριστά πακεταρισμένος με το ηλεκτρικό του διάγραμμα τυπωμένο σε ξεχωριστή σελίδα.

Μεταλλικό κάλυμμα (προαιρετικά)

- Εάν ζητηθεί μπορεί να κατασκευασθεί μεταλλικό κάλυμμα του Μ/Σ για εσωτερική εγκατάσταση, προστασίας IP 31 (εκτός της βάσης που μπορεί να είναι IP 21).
- Το κάλυμμα θα έχει:
- Αντιοξειδωτική προστασία με τελικό χρώμα το standard του κατασκευαστή.
- Κρίκους για ανύψωση κατά την μεταφορά.
- Ένα αφαιρετό τμήμα μπροστά ώστε να επιτρέπει προσπέλαση στους ακροδέκτες Μ.Τ. και στις λήψεις. Θα φέρει πινακίδα “DANGER - ELECTRICITY” και ορατή πλεξούδα γείωσης.
- Τρύπες για τοποθέτηση κλειδιών RONIS ELPI ή Profalux PI.
- 2 μη τρυπημένα σημεία για τους στυπτιοθλήπτες στην οροφή, ένα για την Μ.Τ. και ένα για την Χ.Τ.

Διηλεκτρικές δοκιμές

Δοκιμές σειράς

Θα εκτελούνται σε όλους τους Μ/Σ και θα συνοδεύουν τον Μ/Σ σε επίσημο πιστοποιητικό.

- Μέτρηση αντίστασης των τυλιγμάτων.
- Μέτρηση λόγου μετασχηματισμού και διαδοχής φάσεων (vector group).
- Μέτρηση τάσης βραχυκύκλωσης και απωλειών φορτίου.
- Διηλεκτρική αντοχή σε υψηλή τάση βιομηχανικής συχνότητας.
- Διηλεκτρική αντοχή σε επαγόμενη τάση.
- Μέτρηση μερικών εκκενώσεων.

Οι μερικές εκκενώσεις θα πρέπει να δίνουν τιμές $\leq 10 \text{ pC}$ σε $1.1 U_m$. Εάν $U_m > 1.25 U_n$ (U_n = ονομαστική τάση, U_m = τάση συστήματος, τότε η τιμή των 10 pC , θα πρέπει να ισχύει για $U_m = 1.375 U_n$.



Όλες οι δοκιμές σειράς ορίζονται στα Harmonization Documents CENELEC HD 464 S1 : 1988, στα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5 standards).

Δοκιμές τύπου

(θα είναι προεραϊτικές και θα εκτελούνται μετά από την ζήτησή τους).

- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με IEC 726.
- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση.
- Δοκιμή βραχυκυκλώματος.
- Δοκιμή θορύβου σύμφωνα με IEC 551.

Οι δοκιμές αυτές ορίζονται από CENELEC HD 464 S1 Harmonization Document: 1988, τα IEC 726 και IEC 76-1 έως 76-5.

Κλιματολογική και Περιβαλλοντική Ταξινόμηση

Οι Μ/Σ θα είναι climatic class C2 και enviromental class E2, όπως ορίζεται στο παράρτημα Β των CENELEC HD 464 S1 : 1988/A2 : 1991.

Ο κατασκευαστής πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό για τα παραπάνω, από αναγνωρισμένο εργαστήριο και για Μ/Σ ομοίας σχεδίασης.

Οι παραπάνω δοκιμές πρέπει να εκτελούνται σύμφωνα με το παράρτημα ΖΑ και ΖΒ της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A3 : 1992.

Ταξινόμηση με βάση την συμπεριφορά σε φωτιά.

Οι Μ/Σ αυτοί θα είναι κλάση F1 ως ορίζεται στο άρθρο Β3 της CENELEC HD 464 SI : 1988 / A2 : 1991.

Ο κατασκευαστής θα πρέπει να παραδώσει πιστοποιητικό από επίσημο εργαστήριο για Μ/Σ ομοίας σχεδίασης, ο οποίος προηγούμενα έχει περάσει το Κλιματολογικό και Περιβαλλοντικό test.

Η δοκιμή αντοχής σε φωτιά θα πρέπει να εκτελεσθεί σύμφωνα με το παράρτημα ΖC της CENELEC HD 464 S1 : 1988 / A3: 1992.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Τεχνικά στοιχεία που θα δίδονται από τον προμηθευτή.

Ονομαστική ισχύς (KVA) :

Ψύξη :

Ονομαστική συχνότητα (Hz) :

Ονομαστική τάση πρωτεύοντος (KV) :

Στάθμη μόνωσης πρωτεύοντος (KV) :

Εφαρμοζόμενη τάση βιομηχ. συχνότητας : KV

Επίπεδο μόνωσης BIL :KV

Λήψεις :

%

Τάση δευτερεύοντος κενού φορτίου μεταξύ φάσεων (V) :

φάση - ουδέτερος (V) :

Ονομαστική στάθμη μόνωσης δευτερεύοντος KV

Εφαρμοζόμενη τάση δευτερεύοντος βιομηχ. συχνότητας KV

Συνδεσμολογία τυλιγμάτων.

Απώλειες κενού φορτίου W

Απώλειες φορτίου στους 75°C W

Απώλειες φορτίου στους 120°C W

Τάση βραχυκύκλωσης %

Ακουστική ισχύς dB(A)

Ακουστική πίεση στο 1m Lp(A) dB(A)

Maximum θερμοκρασία περιβάλλοντος °C

Μέση ημερήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος °C

Μέση ετήσια θερμοκρασία περιβάλλοντος °C

Maximum υψόμετρο m

Κλάση θερμοκρασίας τυλιγμάτων M.T. F

Κλάση θερμοκρασίας τυλιγμάτων X.T. F

Θερμοκρασία συστήματος μόνωσης 115 °C

Κλιματική ταξινόμηση (HD 464S1) C2

Περιβαλλοντική ταξινόμηση (HD 464S1) E2

Ταξινόμηση συμπεριφοράς στη φωτιά (HD464S1) F1

Μεταλλικό περίβλημα NAI ☐ OXI ☐

Βαθμός προστασίας IP 31*

Μήκος mm

Πλάτος mm

Υψος mm

Συνολικό βάρος kg

*: Όταν υπάρχει μεταλλικό κάλυμμα.



11.2. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΑΣΘΕΝΩΝ ΡΕΥΜΑΤΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΦΩΝΩΝ- DATA

11.2.1. Γενικά

Προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος τηλεφώνων- data για την εξυπηρέτηση των διαφόρων χώρων κάθε κτιρίου παραγωγής και η διασύνδεση του με τα υφιστάμενα κτίρια Διοίκησης.

Εάν απαιτηθεί θα γίνει επέκταση του τηλεφωνικού κέντρο του Διοικητηρίου ή ακόμα και προμήθεια νέου τηλεφωνικού κέντρο που να καλύπτει τις συνολικές απαιτήσεις της εγκατάστασης

Σκοπός της τηλεφωνικής εγκατάστασης είναι η εξασφάλιση της τηλεφωνικής επικοινωνίας των εσωτερικών συνδρομητών μεταξύ τους, με το εθνικό δίκτυο και με το διεθνές τηλεφωνικό δίκτυο, αλλά και μετάδοση δεδομένων για την ορθή λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού. Η τηλεφωνική επικοινωνία εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση μέσω κατάλληλου δικτύου του ΟΤΕ και τηλεφωνικών κατανομών.

Η εγκατάσταση τηλεφώνων περιλαμβάνει :

- Τις λήψεις τηλεφώνων
- Τους τηλεφωνικούς κατανομητές και το τηλεφωνικό δίκτυο

11.2.2. Τηλεφωνικό Δίκτυο

Για την είσοδο του καλωδίου του ΟΤΕ γίνεται πρόβλεψη υπόγειων σωληνώσεων σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΟΤΕ.

Σε κάθε κτίριο προβλέπεται ένας κατανομητής που τροφοδοτείται με τηλεφωνικά καλώδια JYYE.

Οι καλωδιώσεις οδεύουν σε χωνευτούς πλαστικούς σωλήνες κατάλληλης διατομής.

Τα εισερχόμενα και εξερχόμενα καλώδια στους κατανομητές έχουν ικανό μήκος και κατάλληλη διεύθυνση για μικτονόμηση, έτσι ώστε να είναι δυνατή η μεταγωγή οποιασδήποτε λήψης στο δίκτυο τηλεφώνων.



11.2.3. Δίκτυο Data

Η εκτέλεση των εγκαταστάσεων τηλεφωνίας - DATA στο κτίριο θα είναι πλήρης και θα περιλαμβάνει κάθε αναγκαία, πρόσθετη, κύρια ή συμπληρωματική εργασία, καθώς και κάθε υλικό και μικροϋλικό, για την άρτια εκτέλεση των εγκαταστάσεων.

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει όλες τις αναγκαίες τηλεφωνικές γραμμές και γραμμές μεταφοράς δεδομένων (DATA), εντός του κτιρίου καθώς και την σύνδεση της εγκατάστασης με την κεντρική εγκατάσταση DATA-VOICE στο κτίριο Διοίκησης.

Προβλέπεται η εγκατάσταση γραμμών τηλεφώνων – data στις θέσεις εργασίας του control room, στο χώρο εξυπηρέτησης προσωπικού.

Η εγκατάσταση τηλεφώνων και μεταφοράς δεδομένων θα αρχίζει από κεντρικό RACK θαλάμου χειρισμού- ελέγχου (control room). Στο RACK θα καταλήγουν το τηλεφωνικό καλώδιο σύνδεσης με το τηλεφωνικό κέντρο του κτιρίου Διοίκησης, καθώς και το καλώδιο σύνδεσης με την εγκατάσταση DATA του Κτιρίου Διοίκησης. Τα παραπάνω καλώδια θα εισέρχονται στο κτίριο μέσω του ηλεκτρολογικού καναλιού και θα προστατεύονται εντός σωλήνων PVC.

Στο κεντρικό RACK θα τοποθετηθεί ο εξοπλισμός της εγκατάστασης DATA-VOICE (F.O connector, κατανεμητές DATA-VOICE). Από τους κατανεμητές κάθε δικτύου θα αναχωρούν καλώδια τύπου J-Y(st)Y 4x2x0.6mm², για την σύνδεση των τηλεφωνικών λήψεων και καλώδια τύπου FTP-Cat. 5 / 4 ζευγών που θα καταλήγουν στις πρίζες DATA.

Οι οδεύσεις των καλωδίων προβλέπεται να γίνουν εντός διάτρητων γαλβανισμένων εν θερμώ εσχάρων. Η στήριξη των εσχάρων θα γίνει στο πλευρικό μεταλλικό σκελετό του κτιρίου και σύμφωνα με τα σχέδια λεπτομερειών της εγκατάστασης. Θα χρησιμοποιηθούν εσχάρες διαστάσεων 100x1.50x35mm.

Η τοποθέτηση των σχαρών θα γίνει σε έτσι ώστε να υπάρχει επαρκής διαχωρισμός των ασθενών, κίνησης και data καλωδίων.

11.2.4. Γείωση Ασθενών Ρευμάτων

Για αντιμετώπιση και πρόληψη προβλημάτων γείωσης των ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία ή στις ραδιοηλεκτρονικές, PLC, τηλεφωνικά κέντρα, αναμεταδότες, συσκευές ελέγχου και μετρήσεων και γενικώς ηλεκτρονικά κυκλώματα που τροφοδοτούνται από το δίκτυο ισχύος. Έτσι θα γίνει σχετική γείωση



ασθενών ρευμάτων και ειδικά στην εγκατάσταση δεδομένων- data και στην εγκατάσταση των PLC σημάτων.

Προδιαγραφές υλικών:

Ηλεκτρόδιο γειώσεως, διαμέτρου Φ14 ή Φ17, κατασκευασμένο από χαλύβδινη ψυχή ηλεκτρολυτικά επιχαλκωμένα και πάχος επιχάλκωσης 254μm (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 63 21 415 ή 63 21 715). Το ηλεκτρόδιο θα είναι Εργαστηριακά Δοκιμασμένο σύμφωνα με το Ελληνικό Πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50164 – 2, και θα συνοδεύεται με δελτίο αποτελεσμάτων δοκιμών.

Απαγωγός Κρουστικών Ρευμάτων και Υπερτάσεων, class D (ενδεικτικού τύπου ΕΛΕΜΚΟ 68 08 020), ο οποίος έχει την ικανότητα να απορροφήσει δευτερεύον κρουστικό ρεύμα και παράλληλα “ψαλιδίζει” τις επαγόμενες κρουστικές υπερτάσεις οφειλόμενες σε κεραυνικά φαινόμενα που καταπονεί το ηλεκτρικό δίκτυο και τις συνδεδεμένες σε αυτό συσκευές.

Είναι κατάλληλος για εγκατάσταση σε μονοφασικά και τριφασικά ηλεκτρικά δίκτυα που βρίσκονται στα όρια της Κεραυνικής Ζώνης Προστασίας, LPZ 0B-1 και άνω, χρησιμοποιώντας δύο ή τέσσερις Απαγωγούς αντίστοιχα που συνδέονται παράλληλα σε ηλεκτρικά δίκτυα 230/400V, 50Hz.

Η στάθμη προστασίας, U_p , που παρέχει σε δίκτυα και συσκευές υπερκαλύπτει την αυστηρότερη απαίτηση, category I, (ηλεκτρονικές συσκευές στάθμης μόνωσης 1,5kV), όπως κατατάσσονται στα IEC 60364 – 4 – 443, Table 44B.

Οι ιδιότητες αυτές καθιστούν τον Απαγωγό κατάλληλο για προστασία ιδιαίτερα από το δίκτυο ισχύος ευαίσθητων ηλεκτρονικών συσκευών που χρησιμοποιούνται στην βιομηχανία ή στις ραδιοτηλεπικοινωνίες, PLC, τηλεφωνικά κέντρα, αναμεταδότες, συσκευές ελέγχου και μετρήσεων και γενικώς ηλεκτρονικά κυκλώματα που τροφοδοτούνται από το δίκτυο ισχύος.

Για μία αποτελεσματική προστασία της ή των συσκευών που επιθυμείται η προστασία τους, η εγκατάσταση του Απαγωγού πρέπει να πραγματοποιείται όσο το δυνατό πλησιέστερα προς αυτές.

Ο Απαγωγός έχει περάσει επιτυχώς τις εργαστηριακές δοκιμές class I I I, που προβλέπονται στα IEC 61643-1.

Ιδιαίτερα χαρακτηριστικά του απαγωγού είναι:

Συνδέονται σε μονοφασικά και τριφασικά δίκτυα TNC-S, 1 ή 4 πόλοι αντίστοιχα

Χαμηλή τιμή U_p επιτυγχάνοντας την μέγιστη προστασία δικτύων, συσκευών



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



ΕΣΠΑ
2014-2020
ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη

Ομοιόρφη στάθμη προστασία μεταξύ L-N/PE, L/N

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Μέγιστη τάση συνεχούς λειτουργίας, AC/DC, U_c	~275/350V
Ικανότητα σε κρουστικό ρεύμα (8/20μs), L-N/PE, L/N, “class II” test, 1πόλος, I_{max}	6kA
Ονομαστικό κρουστικό ρεύμα (8/20μs), L-N/PE, L/N, “class II” test, 1πόλος, I_{sn}	5kA
Στάθμη προστασίας L-N/PE, L/N, U_p	< 0,95kV
Ικανότητα σε συνδυασμένη καταπόνηση, L-N/PE, L/N, “class III” test, U_{oc}	<750V
Ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας I_N	Απεριόριστο
Χρόνος απόκρισης, t_A	<25ns
Ικανότητα σε διέλευση ρεύματος βραχυκυκλώματος, 50Hz	25kA
Απαιτούμενη προστασία τηκτής ασφάλειας αν η γενική ασφάλεια του πίνακα είναι >100A	100A gL/gG
Θερμοκρασία λειτουργίας, ϑ	-40oC έως +80oC
Μέγιστο ύψος λειτουργίας	3.000m
Διαστάσεις 1πόλου, $Y \times B \times M$, (mm)	90 x 68 x 17,5
Υποδοχή ακροδεκτών (πολύκλωνος – μονόκλωνος αγωγός)	25 – 35mm ²
Εφοδιασμένος με οπτική ένδειξη βοηθητικές επαφές για τηλεένδειξη καλής λειτουργίας	
Υλικό κατασκευής περιβλήματος αυτοσβεννόμενο θερμοπλαστικό	
Στάθμη προστασίας περιβλήματος IP 20	
Στήριξη σε ράγα DIN-3 (TS-35/EN50022)	
Πρότυπα δοκιμών IEC 61643-1, UL 1449	



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Ενδεικτικός τύπος μονοφασικής διάταξης δικτύου TNC-S, (1 πόλος)	68 08 020
---	-----------

11.2.5. Τεχνικές προδιαγραφές

Καλώδιο οπτικών ινών

Τύπος καλωδίου :Καλώδια υπόγεια, οπλισμένα, κεντρικού σωλήνα (central tube), A-DQ(ZN)(SR)2Υ.

Αριθμός οπτικών ινών: 8

Τύπος οπτικών ινών: Μονότροπες οπτικές ίνες (SINGLE-MODE)

Προδιαγραφές: IEC60794, EN18700, VDE0888, EIA/TIA455

Είναι καλώδια που χρησιμοποιούνται σε εξωτερικούς χώρους ως υπόγεια καλώδια πρόσβασης τηλεπικοινωνιακού δικτύου οπτικών ινών, Φέρουν προστασία έναντι της υγρασίας. Η χαλύβδινη ταινία οπλισμού προσφέρει μηχανική ενίσχυση και άριστη προστασία έναντι των τρωκτικών.

Τα καλώδια μπορούν να εγκατασταθούν σε πλαστικές σωλήνες καλωδίων αλλά ακόμα και με άμεση ταφή στο έδαφος.

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Διάμετρος πυρήνα: 9μm
- Διάμετρος περιβλήματος: 125μm
- Απόσβεση στα 850nm: NA
- Απόσβεση στα 1300nm: NA
- Απόσβεση στα 1310nm: 0.35 dB/km
- Απόσβεση στα 1383nm: NA
- Απόσβεση στα 1550nm: 0.20 dB/km
- Απόσβεσης στα 1625nm: NA
- Χρωματική διασπορά 1285 1330nm: < 3.5ps/(mm.km)
- Χρωματική διασπορά 1530 1565nm: < 18ps/(mm.km)
- Χρωματική διασπορά 1565 1625nm: NA
- Χρωματική διασπορά 1550nm: NA



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Εύρος ζώνης στα 850nm: NA
- Εύρος ζώνης στα 1300nm: NA

Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Τύπος καλωδίου :Καλώδια FTP 300 MHz CAT5

Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0.5mm (24AWG)

Διατομή: 4-25 x 2 x 24AWG

Μόνωση αγωγών: Πολυαιθυλένιο (PE)

Εξωτερικός μανδύας: PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1

Προδιαγραφές: ISO/IEC 11801, EN 50173, VDE0888, EIA/TIA 568B

Τα καλώδια είναι κατάλληλα για τη μεταφορά φωνής, σημάτων και δεδομένων σε τηλεπικοινωνιακά συστήματα υψηλών συχνοτήτων όπως ISDN, LAN, ATM. TPDDI κλπ. Εγκαθίστανται κυρίως σε εσωτερικούς χώρους αλλά μπορούν να χρησιμοποιηθούν και σε ήπιους και προστατευμένους εξωτερικούς χώρους. Η τυπικότερη εφαρμογή τους είναι η δομημένη καλωδίωση δικτύων Η/Υ. Φέρουν ηλεκτροστατική θωράκιση που τα προστατεύει από εξωτερικές παρεμβολές. Η όδευση των καλωδιώσεων εκτός κτιρίων θα γίνει εντός σωλήνα PVC-u.

Τηλεφωνικό καλώδιο

Τύπος καλωδίου :Καλώδια υπόγεια, PE, στεγνά τύπου A-2Y(L)2Y

Αγωγοί: Μονόκλινα συρματίδια ηλεκτρολυτικά καθαρού χαλκού

Διατομή: 20 x 2 x 0.4mm

Εξωτερικός μανδύας: Πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας μαύρου χρώματος

Προδιαγραφές: VDE 0816

Καλώδια για μετάδοση φωνής σε υπόγειες τηλεπικοινωνιακές εγκαταστάσεις πλαστικών σωληνώσεων. Τα καλώδια περιλαμβάνουν ταινία αλουμινίου η οποία ενεργεί ως εγκάρσιο φραγμό υγρασίας και ως ηλεκτροστατική θωράκιση. Η όδευση των καλωδιώσεων εκτός κτιρίων θα γίνει εντός σωλήνα PVC-u.

11.3. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

11.3.1. Γενικά

Η συνολική εγκατάσταση ύδρευσης περιλαμβάνει την δεξαμενή καθαρού νερού, το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης και τα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης των κτιρίων.

Το εξωτερικό δίκτυο, δηλαδή το δίκτυο διανομής οδεύει υπογείως εξωτερικά των κτιρίων και εγκαταστάσεων και τροφοδοτεί τα κτίρια και τις εγκαταστάσεις με νερό, όπου αυτό απαιτείται από τις ανάγκες του έργου. Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης είναι κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) 3^{ης} γενιάς, και διακλαδίζεται κατάλληλα ενώ επεκτείνεται μέχρι τα όρια του οικοπέδου για σύνδεση με το δίκτυο πόλεως όταν αυτό μελλοντικά επεκταθεί έως τα όρια του έργου.

Οι εσωτερικές εγκαταστάσεις ύδρευσης είναι τα κτιριακά δίκτυα διανομής στις διάφορες καταναλώσεις των κτιρίων.

Η τροφοδοσία των κτιρίων και εγκαταστάσεων (παροχή) με καθαρό νερό γίνεται με φρεάτιο διαστάσεων 40Χ40 εκ. τοποθετημένο εξωτερικά του κάθε κτιρίου, ή παραπλεύρως της εγκατάστασης, και το οποίο περιέχει τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα όπως βαλβίδα αντεπιστροφής, κεντρική δικλείδα, μανόμετρο γλυκερίνης 0-5bar, και τις απαραίτητες συστολές της διατομής από την διάμετρο του σωλήνα δικτύου στην επιθυμητή διάμετρο της εσωτερικής εγκατάστασης.

Σε κάθε περίπτωση η πίεση του νερού στο φρεάτιο σύνδεσης του κάθε κτιρίου θα είναι 20 - 30mΣΥ, ενώ η εσωτερική πτώση πίεσης θα πρέπει να είναι κάτω από 20mΣΥ. Όπου η πίεση είναι ανώτερη από την απαιτούμενη, εντός του φρεατίου σύνδεσης, θα υπάρχει μειωτής πίεσης.

11.3.2. Κανονισμοί

Το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης θα μελετηθεί και θα διαστασιολογηθεί με βάση τις διατάξεις των ακόλουθων κανονισμών και προδιαγραφών:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/ 86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου -ζεστού νερού.



- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Νέος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων Ε 10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65
- Κ.Υ.Α. Υ2/2600/2001 Φ.Ε.Κ. 892/Β/01
- Νομοθεσία περί λυμάτων.
- τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ
- τους διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC, εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς
- τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων
- τους κανόνες της πείρας και της τέχνης

11.3.3. Εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης

Η εγκατάσταση ύδρευσης θα περιλαμβάνει:

- Κεντρικό δίκτυο διανομής καθαρού νερού,
- Δεξαμενή αποθήκευσης/ αδρανείας καθαρού νερού.
- πιεστικό συγκρότημα
- Τα απαραίτητα φρεάτια σύνδεσης των καταναλωτών με τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα.
- Τα απαραίτητα κεντρικά φρεάτια διακλάδωσης και απομόνωσης των διαφόρων κλάδων του δικτύου με τις απαραίτητες κεντρικές δικλείδες.

Το εσωτερικό δίκτυο καθαρού νερού που θα τροφοδοτήσει το σύνολο των κτιρίων και εγκαταστάσεων με καθαρό νερό θα γίνεται με αγωγό από HDPE 3^{ης} γενιάς PN 10 atm κατά EN 12201.

Κατά μήκος του δικτύου κατασκευάζονται φρεάτια με δικλείδες για τις απαραίτητες διακλαδώσεις και απομονώσεις τμημάτων αυτού.



Όλοι οι αγωγοί ύδρευσης θα τοποθετούνται σε όρυγμα πλάτους 0,80m και ελάχιστου βάθους 0,50m. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 10cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 15 cm και το υπόλοιπο όρυγμα επανεπιχώνεται με υλικό εκσκαφής. Για τον εύκολο διαχωρισμό του δικτύου και των παροχών καθαρού νερού από αυτό του νερού πυρόσβεσης τα υπόγεια τμήματα του δικτύου του καθαρού νερού θα είναι χρώματος μπλε. Επιπλέον τα εμφανή τμήματα των δικτύων (εκτός των κτιρίων του οικίσκου και διοίκησης) θα βαφούν ως εξής:

Μπλε χρώμα: δίκτυο καθαρού νερού

11.3.4. Δεξαμενή Ύδρευσης Καθαρού Νερού

Ο θάλαμος της δεξαμενής νερού για την ύδρευση έχει χωρητικότητα $13,5 \text{ m}^3$ και είναι επαπτόμενος του θαλάμου της πυρόσβεσης. Το νερό ωστόσο από τη δεξαμενή δεν θα χρησιμοποιηθεί ως πόσιμο παρά μόνο για την κάλυψη αναγκών για καθαρισμό, λουτρά και για βιομηχανική χρήση (π.χ. συμπλήρωση για τη διατήρηση της υγρασίας στη βιολογική επεξεργασία ή στα βιόφιλτρα). Για την κάλυψη αναγκών σε πόσιμο νερό θα υπάρχουν ψύκτες με δοχεία PET 20 λίτρων σε κάθε χώρο γραφείου και αναμονής προσωπικού. Η δεξαμενή ύδρευσης θα τροφοδοτείται με βυτίο ή από το δίκτυο ύδρευσης πόλεως μελλοντικά.

11.3.5. Εσωτερικές εγκαταστάσεις ύδρευσης κτιρίων

Σε αυτή την παράγραφο δίνεται η τεχνική περιγραφή των κτιριακών υδραυλικών εγκαταστάσεων, πιο συγκεκριμένα των εγκαταστάσεων ύδρευσης, των υλικών και των εσωτερικών δικτύων.

Οι κανονισμοί με τους οποίους πρέπει να συμφωνούν τα τεχνικά στοιχεία των μηχανημάτων, συσκευών και υλικών των διαφόρων εγκαταστάσεων, αναφέρονται παρακάτω και στις επιμέρους προδιαγραφές των υλικών. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου, θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα και να έχουν τις διαστάσεις και τα βάρη που προβλέπονται από τους κανονισμούς, όταν δεν καθορίζονται από τις προδιαγραφές.

Η τροφοδότηση των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης γίνεται συνήθως από πιεστικό



συγκρότημα ύδρευσης το οποίο αντλεί νερό από κεντρική δεξαμενή ύδρευσης. Η εσωτερική πτώση πίεσης, στην εγκατάσταση εντός του κτιρίου, θα πρέπει να είναι κάτω από 20mΣΥ.

Τα κτίρια και οι κτιριακές εγκαταστάσεις οι οποίες θα τροφοδοτηθούν με καθαρό νερό είναι:

- Ο Οικίσκος ελέγχου
- Το γραφείο και οι χώροι υγιεινής στο κτίριο της μηχανικής διαλογής
- Ο χώρος υγιεινής στο κτίριο ραφιναρίας

Παροχή καθαρού νερού θα υπάρχει στην δεξαμενή πυρόσβεσης για λόγους ανάγκης στα κτίρια μηχανικής διαλογής και βιολογικής επεξεργασίας και στα βιόφιλτρα για γενική χρήση.

11.3.6. Φρεάτιο Σύνδεσης

Το κάθε κτίριο θα τροφοδοτηθεί με νερό από το εξωτερικό δίκτυο της μονάδας από φρεάτιο ύδρευσης το οποίο θα έχει ελάχιστες εσωτερικές διαστάσεις 40 x 40 cm και θα έχει χυτοσιδηρό καπάκι στεγανό. Το φρεάτιο θα είναι προκατασκευασμένο από σκυρόδεμα με πάχος τουλάχιστον 7 εκατοστών και το απαιτούμενο βάθος. Εναλλακτικά το φρεάτιο μπορεί να κατασκευαστεί επί τόπου του έργου.

Το χυτοσιδηρό καπάκι θα είναι αντοχής B125 και θα είναι υψηλής στεγανότητας. Εντός του φρεατίου θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα όργανα και διατάξεις όπως:

- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Βάνα αποκοπής τύπου σύρτου
- Ταυ καθαρισμού και εκκένωσης του δικτύου
- Ειδικά εξαρτήματα σύνδεσης με το εξωτερικό δίκτυο πολυαιθυλενίου , όπως σέλλα ή ζιμπόν.
- Μανόμετρο γλυκερίνης με μέτρηση 0-5bar
- Αν η πίεση είναι μεγαλύτερη των 30mΣΥ στην παροχή θα εφαρμοστεί μειωτής πίεσης

Όλα τα ανωτέρω εξαρτήματα θα είναι κατάλληλα για πίεση 10atm.

Οι γενικές παροχές θα γίνουν με γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες κατάλληλους για ύδρευση κατά EN 10255.



11.3.7. Μόνωση Σωληνώσεων

Όλες οι σωληνώσεις προσαγωγής και επιστροφής ψυχρού και θερμού νερού θα μονωθούν, όπου αυτό απαιτείται για την αποφυγή απωλειών θερμότητας. Η μόνωση των σωληνώσεων θα κατασκευαστεί από σωλήνες τύπου ARMAFLEX ή ισοδύναμους. Οι σωληνώσεις του μονωτικού περαστούν πάνω στους σωλήνες μετά το πέρας της εγκατάστασης και θα κολληθούν ή θα συγκρατηθούν με κατάλληλα υλικά. Πριν από τη μόνωση, οι επιφάνειες των σωλήνων θα καθαριστούν επιμελώς ώστε να εξασφαλιστεί καλή επαφή του μονωτικού πάνω στις σωληνώσεις. Οι μονώσεις των σωληνώσεων στο ύπαιθρο θα προστατεύονται με πρόσθετη επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου.

11.3.8. Συνδέσεις

Οι συνδέσεις των διαφόρων τεμαχίων σωλήνων για σχηματισμό των κλάδων του δικτύου θα πραγματοποιείται αποκλειστικά και μόνο με τη χρήση συνδέσμων (μούφες). Οι αλλαγές διευθύνσεως των σωλήνων για επίτευξη της επιθυμητής αξονικής πορείας του δικτύου, θα πραγματοποιούνται κατά κανόνα με ειδικά τεμάχια μεγάλης ακτίνας καμπυλότητας. Οποσδήποτε με την κάμψη του σωλήνα πρέπει να μη παραμορφώνεται η κυκλική διατομή του. Οι διακλαδώσεις των σωλήνων για την τροφοδότηση αναχωρούντων κλάδων θα γίνει με ειδικά εξαρτήματα, από μαλακτοποιημένο γαλβανισμένο χυτοσίδηρο, κατάλληλα για ύδρευση. Οι συνδέσεις θα γίνουν με σπείρωμα και για την προσαρμογή βιδωτών εξαρτημάτων η στεγάνωση θα γίνεται με TEFLON.

11.3.9. Στήριξη των σωληνώσεων

Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα στηρίζονται με ειδικά στηρίγματα αγκυρούμενα σε σταθερά οικοδομικά στοιχεία τα οποία στηρίγματα θα επιτρέπουν την ελεύθερη κατά μήκος συστολο-διαστολή τους εκτός από περιπτώσεις όπου απαιτείται αγκύρωση προκειμένου οι συστολοδιαστολές να παραληφθούν εκατέρωθεν του σημείου αγκυρώσεως. Οι οριζόντιες σωληνώσεις θα στηρίζονται σε σιδηρογωνιές με την βοήθεια στηριγμάτων τύπου Ο. Τα στηρίγματα θα είναι από μορφοσίδηρο και θα συνδέονται προς τις σιδηρογωνιές μέσω κοχλίων και περικοχλίων. Σε περίπτωση αναρτήσεως πρέπει να χρησιμοποιηθούν ράβδοι μεταλλικοί ή σιδηρογωνιές επαρκούς αντοχής για το συγκεκριμένο εκάστοτε φορτίο.



11.3.10. Διέλευση σωληνών από τοίχους και πλάκες

Η διέλευση σωληνώσεων από τοίχους και δάπεδα θα γίνεται μέσω πλαστικού σωλήνα PVC κατάλληλης διατομής. Έτσι αποφεύγεται η συγκόλληση του σωλήνα με τα οικοδομικά υλικά. Σημειώνεται ότι οι διατρήσεις πλακών, τοίχων και τυχόν λοιπών φερόντων στοιχείων του κτιρίου για την τοποθέτηση υδραυλικών υποδοχέων ή διέλευσης σωληνώσεων θα εκτελούνται μετά από έγκριση της επιβλέψεως.

11.3.11. Διακόπτες – Κρουνοειδή

Όργανα διακοπής Στις σωληνώσεις κρύου και ζεστού νερού προς κάθε υδραυλικό υποδοχέα στους χώρους υγιεινής θα εγκατασταθούν όργανα διακοπής, όπως πιο κάτω.

Για κάθε δοχείο πλύσεως, λεκάνες W.C. ουρητηρίου διακόπτης Φ1/2" επιχρωμένος, γωνιακός. Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε νιπτήρα διακόπτης Φ1/2" επιχρωμένος, γωνιακός. Στην είσοδο των σωληνώσεων ζεστού και κρύου νερού προς κάθε ντουζιέρα, θα προβλεφθεί ορειχάλκινος σφαιρικός κρουός με τεφλόν Φ1/2" με επιχρωμένο κάλυμμα λαβής (καμπάνα).

Η σύνδεση των αναμικτήρων των νιπτήρων, των δοχείων πλύσεως W.C και ουρητηρίων προς τις σωληνώσεις ζεστού και κρύου νερού θα εκτελεσθεί με τεμάχια χαλκοσωλήνων Φ10/12 και ειδικούς συνδέσμους χαλκοσωλήνα.

Βαλβίδες αντεπιστροφής Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για σωληνώσεις νερού θερμοκρασίας 120 °C και πίεσης 10 atm για οριζόντια ή κατακόρυφη τοποθέτηση. Για διαμέτρους μέχρι 2" οι βαλβίδες θα είναι ορειχάλκινες κοχλιωτές. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα εξασφαλίσουν πλήρη στεγανότητα στην αντίστροφη ροή του νερού. Η λειτουργία τους δεν πρέπει να προκαλεί θόρυβο ή πλήγμα.

11.3.12. Είδη Υγιεινής

Νιπτήρας

Ο νιπτήρας θα είναι κατάλληλων διαστάσεων και θα συνοδεύονται από:

- Χυτοσιδηρένια στηρίγματα για επίτοιχη τοποθέτηση.
- Βαλβίδα εκκενώσεως πλήρη με τάπα και αλυσίδα ή μοχλό χειρισμού της,



επιχρωμιωμένη.

- Ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο σιφόνι 1 1/4" με σωλήνα συνδέσεως προς το δίκτυο αποχετεύσεως με ροζέτα.
- Διπλοκρουνό αναμείξεως θερμού -κρύου νερού ορειχάλκινο, επιχρωμιωμένο πολυτελούς εμφανίσεως.
- Χαλκοσωλήνες 10/12 mm για την σύνδεση του διπλοκρουνού με τα δίκτυα θερμού - κρύου νερού με τα απαραίτητα ρακόρ.

Λεκάνη – Δοχείο έκπλυσης WC Ευρωπαϊκού Τύπου Η λεκάνη ευρωπαϊκού τύπου θα είναι λευκή και θα εφοδιαστεί με πλαστικό κάθισμα από ενισχυμένη πλαστική ύλη, άθραυστο, κατάλληλο για το σχήμα της λεκάνης, χρώματος λευκού. Η λεκάνη θα συνοδεύεται από καζανάκι χαμηλής ή υψηλής πιέσεως ή από βαλβίδα εκπλύσεως. Το καζανάκι θα έχει χωρητικότητα 15 lt νερού, θα φέρει αυτόματη βαλβίδα με πλωτήρα και θα συνδέεται με το δίκτυο κρύου νερού με χαλκοσωλήνα ή σπирάλ, Φ12. Ο διακόπτης στο καζανάκι θα είναι Φ 1/2' τύπου καμπάνας.

Ντουζιέρα Οι ντουζιέρα θα είναι ευρωπαϊκού τύπου, από εφυαλωμένη πορσελάνη, θα φέρει σιφόνι Φ 1 1/2", αναμικτήρα ζεστού -κρύου νερού, κινητό "καταιωνιστήρα" (τηλέφωνο) και σαπουνοθήκη -σπογγοθήκη με λαβή από πορσελάνη.

Νεροχύτης Προβλέπεται κατασκευασμένος από ανοξείδωτο ή επιχρωμιωμένο χάλυβα 18/8 πάχους πλάσματος 0,8 mm κατ' ελάχιστο, κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση σε πάγκο με μία ή δύο λεκάνες. Το πλάτους του νεροχύτη θα είναι 50 cm περίπου και το μήκος 80 cm (μία λεκάνη) ή 120 cm (δύο λεκάνες) περίπου, θα συνοδεύονται δε από:

- Πλαστικό σιφόνι -λιποσυλλέκτη (τύπου βαρελάκι).
- Βαλβίδα εκκενώσεως επιπικελωμένη πλήρη με τάπα και αλυσίδα (μία ανά λεκάνη).
- Διπλοκρουνό για την ανάμειξη θερμού -κρύου νερού ορειχάλκινο επιχρωμιωμένο.
- Πλαστικό σωλήνα υπερχειλίσεως (ένα ανά λεκάνη).

11.3.13. Ζεστό νερό χρήσης

Για την κάλυψη των αναγκών σε ζεστό νερό χρήσεως στο κτίριο διοίκησης αλλά και στο κτίριο



μηχανικής διαλογής για τους χώρους υγιεινής, προβλέπεται η εγκατάσταση boiler αποθήκευσης 200 lt διπλής ενεργείας με ηλιακούς συλλέκτες. Από το boiler θα αναχωρεί το δίκτυο του ζεστού νερού προς όλες τις απαιτούμενες εγκαταστάσεις (νιπτήρες, λουτρά κλπ). Το boiler θα τοποθετηθεί στον χώρο H/M του κτιρίου διοίκησης και σε κατάλληλο χώρο στο κτίριο μηχανικής διαλογής, και θα είναι διπλής ενεργείας καθώς θα είναι εφοδιασμένο με ηλεκτρική αντίσταση 4kW. Επιπλέον θα είναι εφοδιασμένος με θερμόμετρο θερμοστάτη περιοχής μέχρι 90 °C και ασφαλιστική δικλείδα και θα είναι κατακόρυφου ή οριζόντιου τύπου.

Στην εγκατάσταση του boiler συμπεριλαμβάνεται τα στηρίγματά τους στα οικοδομικά στοιχεία οι χαλκοσωλήνες συνδέσεως προς το δίκτυο, ο κυκλοφορητής και ο ελεγκτής ηλιακών κλπ.

11.3.14. Τροφοδότηση εξωτερικών χώρων – εξωστών

Θα γίνει τροφοδότηση νερού στους εξώστες και τους εξωτερικούς χώρους του κάθε κτιρίου, από τον κεντρικό αγωγό ύδρευσης του κτιρίου και θα χρησιμοποιηθούν σιδηροσωλήνες γαλβανισμένοι και κρουνοί 1/2".

11.3.15. Βιομηχανικό νερό χρήσης

Το βιομηχανικό νερό χρήσης θα καλύψει τις ανάγκες σε ύδρευσης –πυρόσβεσης και άρδευσης.

Η πηγή παροχής του βιομηχανικού νερού θα είναι από την δεξαμενή τελικής διάθεσης της ΕΕΣ και εναλλακτικά- συμπληρωματικά από την πηγή βιομηχανικού νερού της υφιστάμενης εγκατάστασης και στην ανάγκη από επιπλέον γεώτρηση νερού.

Γι' αυτή την ανάγκη βιομηχανικού νερού θα κατασκευασθεί δεξαμενή ή δεξαμενές με επάρκεια όγκου. Η δεξαμενή ύδρευσης βιομηχανικού νερού θα έχει εφεδρία τουλάχιστον 2 ημερών.

Οι ανάγκες για άρδευση, θα καλύπτονται από δεξαμενή άρδευσης ωφέλιμου όγκου η οποία θα πρέπει επαρκεί για 20 ημέρες.

Η χωρητικότητα των δεξαμενών θα προκύψει από την οριστική μελέτη κάθε διαγωνιζόμενου.

Οι δεξαμενές αυτές μπορούν να είναι και ενιαίες αρκεί να εξασφαλίζουν τις ανάγκες ποσότητες και να διαθέτουν τα απαιτούμενα αντλιοστάσια.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



11.4. ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ

11.4.1. Κανονισμοί

Η εγκατάσταση αποχέτευσης ακαθάρτων θα κατασκευαστεί σύμφωνα με:

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/ 86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Αποχετεύσεις
- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου -ζεστού νερού.
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Νέος Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός
- Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων Ε 10716/420/50 Υπ. Δημοσίων Έργων
- Υγειονομική διάταξη Ε1β/221/65
- Νομοθεσία περί λυμάτων.
- τις προδιαγραφές ΕΛΟΤ
- τους διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC, εκτός αν καλύπτονται από τους παραπάνω Ελληνικούς Κανονισμούς
- τις οδηγίες του κατασκευαστή των διαφόρων συσκευών, μηχανημάτων και οργάνων
- τους κανόνες της πείρας και της τέχνης

Τα κτίρια και οι περιοχές που θα συνδεθούν στο δίκτυο αποχέτευσης είναι:

- Κτίριο μηχανικής διαλογής, για την αποχέτευση χώρων υγιεινής και πλύσεων
- Κτίριο/εγκατάσταση βιολογικής επεξεργασίας
- Κτίριο ραφινάρισματος του παραγόμενου κόμποστ
- Γενικότερα θέσεις από όπου θα προκύψουν λύματα από πλύσεις και εν γένει λειτουργία χώρων και μηχανημάτων (π.χ. βιόφιλτρο)

11.4.2. Εξωτερικά δίκτυα αποχέτευσης κτιρίων

Τα λύματα συλλέγονται από τους παραπάνω χώρους από κατάλληλα φρεάτια πτώσης συνοδευόμενα από μηχανοσίφωνα για την αποφυγή επιστροφών οσμών, τρωκτικών κλπ.

Τα λύματα από τις πλύσεις χώρων (κτίρια επεξεργασίας κλπ) συλλέγονται με κατάλληλα εσχαρωτά κανάλια, με σωστή κλίση του δαπέδου για την απορροή αυτού. Τα κανάλια θα



φέρουν χυτοσιδηρά εσχάρα κλάσης D400 και διαστάσεις κατά περίπτωση.

Το εξωτερικό αποχετευτικό δίκτυο οδεύει υπογείως ξεχωριστά από τα υπόλοιπα δίκτυα σε απόσταση μεγαλύτερη από 100 εκατοστά από αυτά. Το δίκτυο συλλέγει τις απορροές από τα παραπάνω σημεία και τα οδηγεί βαρυτικά σε δεξαμενή συλλογής και αποθήκευσης υγρών αποβλήτων.

Οι βαρυτικοί αγωγοί αποχέτευσης θα είναι εξολοκλήρου από U-PVC σειράς 41 κατά EN 476 και EN 1401-1

Ο κύριος (κεντρικός) αγωγός μεταφοράς θα οδεύει κάτω από το οδόστρωμα των εσωτερικών οδών στο μέσο περίπου αυτού, και σε αυτόν θα καταλήγουν οι επιμέρους αγωγοί από τα σημεία λήψης (κτίρια, εγκαταστάσεις κλπ). Οι αγωγοί τοποθετούνται σε όρυγμα πλάτους 0,60m και μεταβλητού βάθους μεγαλύτερου από 80 εκατοστά. Ο πυθμένας του ορύγματος διαστρώνεται με άμμο πάχους 15cm και στη συνέχεια τοποθετείται ο σωλήνας. Πάνω από το σωλήνα γίνεται πλήρωση με άμμο 30cm και επιχώνεται το όρυγμα με υλικό εκσκαφής. Το μέσο βάθος εκσκαφής σκάμματος για έργα αποχέτευσης εκτιμάται σε τουλάχιστον 1,0m. Όπου η χάραξη του δικτύου αποχέτευσης συναντά τις χαράξεις των υπολοίπων δικτύων, ο αγωγός θα περνά βαθύτερα ώστε να μην υπάρχει κίνδυνος μόλυνσης των υδάτων ή διάβρωσης των καλωδίων, από τυχόν αστοχία.

Κατά το σχεδιασμό των αγωγών αποχέτευσης με βαρύτητα, οι κλίσεις του πυθμένα των αγωγών για κατασκευαστικούς και υδραυλικούς λόγους λαμβάνονται μικρότερες από 7% και μεγαλύτερες από 2%. Σε κατάλληλες θέσεις (θέσεις συμβολής οριζόντιων αγωγών, αλλαγής διεύθυνσης οριζόντιων αγωγών, θέσεις μεγάλων κλίσεων) κατασκευάζονται φρεάτια επίσκεψης-πτώσεως.

Τα φρεάτια θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα είναι κυκλικής διατομής και εσωτερικά θα έχουν επίστρωση με πατητή τσιμεντοκονία 600kg τσιμέντου .Ο πυθμένας του φρεατίου θα διαστρωθεί με γκρο-μπετόν αναλογίας 200kg τσιμέντου ανά m^3 , σε πάχος 12εκ. πάνω στο οποίο θα διαμορφωθεί αυλάκι με ενσωμάτωση μέσα στο γκρο-μπετόν μισού τεμαχίου PVC, ευθέως, καμπύλου ή διακλάδωσης. Επίσης θα φέρουν κυκλικό χυτοσίδηρο κάλυμμα κλάσης D400.

Τα στόμια που απορρέουν στο φρεάτιο των υπόλοιπων δευτερευόντων αγωγών, θα τοποθετούνται ψηλότερα από το αυλάκι του κυρίου αγωγού. Το εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης φαίνεται στο αντίστοιχο σχέδιο.



11.4.3. Εσωτερικά δίκτυα αποχέτευσης κτιρίων

Τα εσωτερικά δίκτυα αποχέτευσης κάθε κτιρίου οδηγούνται σε κεντρικό φρεάτιο εξωτερικά του κτιρίου το οποίο θα έχει μηχανοσίφωνα και από εκεί στο κεντρικό δίκτυο αποχέτευσης της μονάδας και ακολούθως στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του έργου.

Τα κτίρια και οι κτιριακές εγκαταστάσεις στα οποία θα γίνει εσωτερική εγκατάσταση αποχέτευσης είναι:

- Το κτίριο διοίκησης
- Ο οικίσκος ελέγχου
- Το συνεργείο οχημάτων
- WC στο χώρο του κτιρίου μηχανικής διαλογής
- WC στο χώρο του κτιρίου ραφιναρίας

Φρεάτιο Ποδός

Το εσωτερικό δίκτυο αποχέτευσης του φυλακίου θα καταλήγει σε φρεάτιο ποδός ελάχιστων εσωτερικών διαστάσεων 50X50cm βάθους 70cm με πλαστικό μηχανοσίφωνα Φ125 το οποίο θα βρίσκεται έξω από το κάθε κτίριο.

Το φρεάτιο θα έχει χυτοσιδηρό καπάκι στεγανό κλάσης σε αντοχή B125. Μετά τον μηχανοσίφωνα θα υπάρχει τεμάχιο με κλαπέ αντεπιστροφής. Από το φρεάτιο ποδός οι αποχετεύσεις των κτιρίων θα περνούν στο εξωτερικό δίκτυο αποχέτευσης το οποίο θα οδηγεί τα απόβλητα στην εγκατάσταση επεξεργασίας υγρών αποβλήτων της Ο.Ε.Δ.Α.

Δίκτυα Αποχέτευσης από PVC

Τα δίκτυα αποχέτευσης εσωτερικά των κτιρίων και μέχρι το φρεάτιο δηλαδή τα κατακόρυφα και οριζόντια δίκτυα των διαφόρων υδραυλικών υποδοχέων, τα κατακόρυφα εξαερισμού και τα διάφορα εξαρτήματα, θα κατασκευασθούν με πλαστικούς σωλήνες PVC 6atm ΕΛΟΤ 686 κατάλληλης διατομής. Η αποχέτευση των εσωτερικών δαπέδων, όπου απαιτείται, θα γίνεται με σιφόνι δαπέδου διαμέτρου Φ70 και η αποχέτευση του θα γίνεται με σωλήνα αντίστοιχης διαμέτρου ο οποίος θα ενώνεται με την κατακόρυφη στήλη με ειδικό τεμάχιο (ημιτάφ).

Τα σιφώνια θα είναι εξ ολοκλήρου πλαστικά κατά DIN 19599, τριών εισόδων ελάχιστης διαμέτρου DN 40, και μιας εξόδου ελάχιστης διαμέτρου DN 50 το σιφόνι θα φέρει δακτυλίου



στεγάνωσης, μειωτή ροής σε κάθε είσοδο, περιστρεφόμενη επέκταση ρυθμιζόμενη στο ύψος με κυκλικές αυλακώσεις και O-RING στεγανοποίησης, ανοξείδωτη σχάρα 100 X 100 cm και πώμα καθαρισμού στην κόφτρα οσμών. Τύπος ισοδύναμος με REHAU – KESSEL – VALSIR.

Οι αποχετεύσεις των νιπτήρων θα γίνονται με πλαστικό σωλήνα Φ40 mm, των ντους με Φ50 mm, των νεροχυτών με Φ70 mm και των λεκανών WC με Φ100 mm. Θα προβλεφθεί αναμονή αποχετευτικού σωλήνα Φ50mm για την αποχέτευση των ψυκτών νερού όπου προβλέπονται.

Σε κατάλληλα σημεία του δικτύου τοποθετούνται τάπες καθαρισμού ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ελέγχου. Θα είναι της ίδιας διαμέτρου με τους σωλήνες. Τα πώματα θα είναι στεγανά, εύκολα αφαιρετά και θα κατασκευάζονται από πολυπροπυλένιο. Για τις αλλαγές πορείας χρησιμοποιούνται ειδικά εξαρτήματα. Τα οριζόντια τμήματα του δικτύου θα έχουν κλίση τουλάχιστον 2%.

Εξαερισμός δικτύου

Για τον εξαερισμό του δικτύου αποχέτευσης θα επεκταθούν όλες οι κατακόρυφες στήλες αποχέτευσης σε ύψος 1,50 πάνω από την στέγη του εκάστου κτιρίου. Ο εξαερισμός έτσι των υδραυλικών παγίδων θα γίνει με το σύστημα του κύριου αερισμού. Οι απολήξεις των κατακόρυφων στηλών αερισμού ή των προεκτάσεων των στηλών αποχέτευσης, πάνω από το δώμα, θα προστατεύονται με πλαστική κεφαλή προκατασκευασμένη από πολυπροπυλένιο κατά DIN 4102. Θα είναι δε ίδιας διαμέτρου με το κατακόρυφο δίκτυο.

Στήριξη σωληνώσεων

Η στήριξη των σωληνώσεων θα γίνεται με ειδικά στηρίγματα [διμερή] μορφής διπλού "Ωμέγα", κατασκευασμένα από χαλυβδοελάσματα πάχους τουλάχιστον 2mm, διαμορφωμένα κατάλληλα με βίδες γαλβανισμένες συσφίξεως και στηρίξεως. Τα στηρίγματα πριν από την εγκατάσταση θα έχουν υποστεί καλό καθαρισμό και θερμό γαλβάνισμα. Τα στηρίγματα θα φέρουν ελαστικούς δακτυλίους. Θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα για τη σωστή στήριξη και σύνδεση των σωλήνων, ώστε να μην καταπονούνται από συστολοδιαστολές. Οι κατακόρυφες σωληνώσεις θα φέρουν στηρίγματα σε απόσταση τουλάχιστον 1,3m, ενώ οι οριζόντιες αντίστοιχα σε απόσταση τουλάχιστον 1,0m.



11.4.4. Αποχέτευση Όμβριων

Η αποχέτευση των όμβριων υδάτων των στεγών θα γίνει περιμετρικά και σε επιλεγμένες θέσεις με ιδιαίτερο δίκτυο αγωγών ημικυκλικών λουκιών από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Τα λούκια αυτά θα καταλήγουν σε κατακόρυφες υδρορροές οι οποίες θα οδηγούνται στο ισόγειο όπου θα αποχετεύονται προς τον ακάλυπτο χώρο. Δεν επιτρέπεται η χρησιμοποίηση των αγωγών αποχέτευσης ακαθάρτων για την απορροή όμβριων και αντίστροφα η χρησιμοποίηση των αγωγών απορροής όμβριων για την αποχέτευση ακαθάρτων.

Ο υπολογισμός για την διατομή των υδρορροών και σωληνώσεων απορροής των βρόχινων νερών θα γίνει με βάση τον πίνακα 9 της ΤΟΤΕΕ 2412/86 την βροχόπτωση τουλάχιστον 300 l/sec.ha και τις επιφάνειες που θα αποχετευτούν. Για την αποχέτευση των δωμάτων, επιβάλλεται η τοποθέτηση σιφωνίων με σχάρα που θα οδηγούν τα νερά στις κατακόρυφες στήλες των όμβριων υδάτων.

Για την υποβοήθηση της αποχέτευσης των όμβριων στις βεράντες, στέγες κλπ είναι αναγκαίο να δοθούν κλίσεις 1:100 στα δάπεδα τους. Όπου από τους κανονισμούς απαιτούνται, θα τοποθετηθούν και παγίδες.

11.5. ΠΥΡΟΣΒΕΣΗ - ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

11.5.1. Κανονισμοί

Η μελέτη πυρασφάλειας του χώρου και των εγκαταστάσεων της μονάδας έγινε με βάση τους παρακάτω νόμους και οδηγίες:

- Κ.Υ.Α 50910/2727/22-12-2003
- ΚΥΑ 114218/97
- Π.Δ. 71/88/ΦΕΚ 32 Τ.Α. 17.2.88 Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Υπ. Απόφ. 7755-160 ΦΕΚ 241 Τ.Β. 22.4/88. Περί μέτρων πυροπροστασίας βιομηχανικών εγκαταστάσεων
- 14024/6.5.88 § Ε εντολής του Α.Π.Σ.
- Πυροσβεστική Διάταξη 3/81 Περί λήψεως βασικών μέτρων πυροπροστασίας εις αίθουσας συγκεντρώσεως κοινού.
- Πρότυπα ΕΛΟΤ, DIN, NFPA
- Οδηγίες της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.



- Πυροσβεστική διάταξη 9/2000 «Κανονισμός ρύθμισης μέτρων για την πρόληψη και πυρκαγιών σε δασικές και αγροτικές εκτάσεις» Φ.Ε.Κ. 1459/30-11-2000/Τ.Β.
- Τεχνική Οδηγία TOTEE 2451/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια – Μόνιμα Πυροσβεστικά Συστήματα με νερό»
- ΦΕΚ Β' 1016 17/11/1997

Σύμφωνα με την παρ.2.3.1 της TOTEE 2451/86, και για μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο κατηγορίας II η ελάχιστη παροχή νερού σε κάθε κύρια στήλη/κλάδο θα πρέπει να είναι 380lt/min για 30 λεπτά, ενώ η πίεση στην δυσμενέστερη θέση θα πρέπει να είναι 45m ΣΥ.

11.5.2. Γενικά

Οι κλάδοι /περιοχές οι οποίες θα καλύπτονται ταυτόχρονα με παροχή 380l/min είναι:

- Το κτίριο διοίκησης
- Το δίκτυο πυρόσβεσης του κτιρίου μηχανικής διαλογής
- Το δίκτυο πυρόσβεσης του κτιρίου βιολογικής επεξεργασίας
- Το δίκτυο πυρόσβεσης του κτιρίου ραφιναρίας
- Το δίκτυο πυρόσβεσης με 2 ταυτόχρονα Π.Φ μία στην περιοχή του συνεργείου και μία στη δεξαμενή καυσίμου.

Το μόνιμο υδροδοτικό πυροσβεστικό δίκτυο περιλαμβάνει:

- Θάλαμο στη δεξαμενή νερού 35,1m³ αποκλειστικά για πυρόσβεση.
- Πυροσβεστικό αντλητικό συγκρότημα
- Πίνακα αυτοματισμών για τις αντλίες με πιεζοστάτες ελέγχου.
- Πιεστικό δοχείο
- Σωληνώσεις από πλαστική σωλήνα HDPE Φ90 PN 16atm, ώστε να αντέχουν σε πίεση 150% της μέγιστης ονομαστικής.
- Πυροσβεστικές φωλιές

Ακόμη θα εγκατασταθούν και σταθμοί πυροσβεστικών εργαλείων κατά μήκος του μόνιμου υδροδοτικού δικτύου πυρόσβεσης της μονάδας, που θα είναι σύμφωνοι με τις σχετικές διατάξεις. Ακόμη, σταθμοί πυροσβεστικών εργαλείων θα τοποθετηθούν δίπλα στις πυροσβεστικές φωλιές που θα καλύπτουν τις κτιριακές εγκαταστάσεις. Δίπλα στους πυροσβεστικούς σταθμούς θα τοποθετηθούν επίσης ένα βαρέλι με άμμο / γαιώδες υλικό και ένα με νερό. Το δίκτυο επεκτείνεται και διακλαδίζεται κατάλληλα ώστε καλύπτει τις εγκαταστάσεις.



11.5.1. Εξωτερικό Δίκτυο πυρόσβεσης

Στο έργο θα γίνει εγκατάσταση μόνιμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου, το οποίο μέσω πιεστικού συγκροτήματος καλύπτει τις ανάγκες πυρόσβεσης του χώρου της μονάδας αλλά και όλων των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Σε αυτή την παράγραφο δίνεται η τεχνική περιγραφή υλικών, εξαρτημάτων και μηχανημάτων που θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση του εξωτερικού δικτύου πυρόσβεσης.

Το δίκτυο περιλαμβάνει την δεξαμενή πυρόσβεσης, το δίκτυο τροφοδοσίας των πυροσβεστικών φωλιών, τους πυροσβεστικούς σταθμούς, το πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης και όλες τις απαραίτητες εξωτερικές κατασκευές και συστήματα για την ασφάλεια των εγκαταστάσεων όπως προβλέπονται από τους ισχύοντες κανονισμούς.

11.5.2. Εγκαταστάσεις πυροπροστασίας κτιρίων

Σε όλα τα κτίρια με συνολικό εμβαδόν $>2500\text{m}^2$ απαιτείται και τοποθετείται μόνιμο υδροδοτικό δίκτυο αποτελούμενο από πυροσβεστικές φωλιές συνδεδεμένες στο πυροσβεστικό δίκτυο του γηπέδου. Για μεγαλύτερη ωστόσο ασφάλεια του έργου πυροσβεστικές φωλιές θα τοποθετηθούν σε κάθε ένα από αυτά τα κτίρια, όπως και φορητοί πυροσβεστήρες ξηρής σκόνης και διοξειδίου του άνθρακα.

Για την πυροπροστασία των κτιρίων θα χρησιμοποιηθούν φορητοί πυροσβεστήρες ξηράς σκόνης 6kg και πυροσβεστήρες διοξειδίου του άνθρακα 5 kg, ώστε κανένα σημείο να μην απέχει απόσταση μεγαλύτερη από 25 m από πυροσβεστήρα. Στα κτίρια επεξεργασίας θα τοποθετηθούν πυροσβεστικές φωλιές ώστε να καλύπτεται το σύνολο της επιφάνειας του κάθε κτιρίου και κανένα σημείο να μην απέχει απόσταση μεγαλύτερη από 60 m από την πυροσβεστική φωλιά.

Τα συστήματα κατάσβεσης με ή χωρίς αφρό αποτελούνται από sprinkler αναρτώμενα από την οροφή τα οποία τροφοδοτούνται από το δίκτυο πυρόσβεσης. Σε περίπτωση χρήσης αφρού θα προσάγεται αφρός πυρόσβεσης από το δοχείο αφροποιητικού μίγματος όγκου 1m^3 που θα τοποθετηθεί εξωτερικά του κτιρίου.

Σε κάθε κτίριο θα γίνει εγκατάσταση συστήματος πυρανίχνευσης αποτελούμενο από τοπικό πίνακα πυρανίχνευσης με τους απαραίτητους θερμοδιαφορικούς ανιχνευτές και ανιχνευτές καπνού ανάλογα με την περίπτωση. Όλοι οι πίνακες θα συνδέονται με τον κεντρικό πίνακα πυρανίχνευσης που τοποθετείται στο κτίριο διοίκησης και όπου θα γίνεται ο συνολικός έλεγχος των κτιρίων. Κάθε πίνακας συνοδεύεται με σειρήνα και φάρο καθώς και με κομβία



χειροκίνητης αναγγελίας πυρκαγιάς τοποθετημένα σε κρίσιμες θέσεις.

Όλα τα κτίρια σχεδιάζονται με την απαραίτητη παθητική πυροπροστασία και τις αναγκαίες διαμορφώσεις πυροδιαμερισμάτων με τους ισχύοντες από τους κανονισμούς δείκτες πυραντίστασης.

11.5.3. Πρόσθετα μέτρα πυρασφάλειας

Άλλα μέτρα που λαμβάνονται για την περαιτέρω προστασία από τις πυρκαγιές είναι:

- Πινακίδες, αναγνώσιμες από απόσταση, για την απαγόρευση του καπνίσματος σε χώρους επικίνδυνους για πυρκαγιά.
- Τοποθέτηση συσκευών πυρόσβεσης σε επίμαχα σημεία.
- Οργάνωση αντιπυρικής προστασίας.
- Σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων περιστατικών.
- Εγχειρίδιο οδηγιών πρόληψης και αντιμετώπισης της πυρκαγιάς, για το προσωπικό και τους αρμόδιους φορείς.
- Συγκρότηση ομάδας, κατάλληλα εκπαιδευμένης για την καταστολή πυρκαγιάς.
- Εκτέλεση κατ' έτος άσκησης πυρόσβεσης.
- Εφαρμογή προγράμματος πυρασφάλειας κατά τους θερινούς μήνες.
- Πρέπει να υπάρχουν σε εμφανή σημεία τα τηλέφωνα των αρμοδίων υπηρεσιών (Δήμος, Δασαρχείο, Πυροσβεστική, Άμεση δράση, Νοσοκομεία κλπ)

Ακόμη, ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατά τη θερινή περίοδο θα πρέπει να γίνεται απομάκρυνση της ξηρής βιομάζας (κλαδιά, φύλλα κλπ) από τα πρανή του οικοπέδου τα οποία έχουν φυτοκαλυφθεί.

11.5.4. Δεξαμενή Πυρόσβεσης

Η πυρόσβεση θα γίνεται από τη διθάλαμη δεξαμενή νερού για τις ανάγκες της πυρόσβεσης και της άρδευσης του χώρου. Η θέση της δεξαμενής πυρόσβεσης είναι εύκολα προσβάσιμη από το πυροσβεστικό όχημα .

Στη δεξαμενή θα υπάρχουν τέσσερις φλοτεροδιακόπτες και μια φλοτεροβάννα εισόδου του νερού. Η δεξαμενή θα πληρώνεται με βυτιοφόρο όχημα ενώ θα έχει σύνδεση και με το δίκτυο ύδρευσης σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης.



11.5.5. Δίκτυο Πυρόσβεσης

Από τη δεξαμενή κατασκευάζεται δίκτυο από PE 3^{ης} γενιάς Φ90 PN 16 atm (SDR 11), το οποίο οδηγεί το νερό στις πυροσβεστικές φωλιές.

Σε κατάλληλες θέσεις τοποθετούνται βάνες απομόνωσης και κατάλληλες δικλείδες ώστε να μπορεί να συντηρηθεί ή να επισκευαστεί το δίκτυο, χωρίς να απαιτείται να απομονωθεί όλο το δίκτυο πυρόσβεσης. Σε σημεία (π.χ. πλησίον των βανών) όπου η πίεση αυξάνει σημαντικά (10 atm) τοποθετούνται μειωτές πίεσης, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή και ασφαλής λειτουργία της εγκατάστασης.

11.5.6. Πυροσβεστικό Συγκρότημα

Η τροφοδοσία του μονίμου υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου γίνεται με πιεστικό συγκρότημα αποτελούμενο από κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία, κύρια πετρελαιοκίνητη αντλία και βοηθητική αντλία διαρροών (Jockey). Η τροφοδοσία του γίνεται από την δεξαμενή πυρόσβεσης. Το συγκρότημα έχει την κατάλληλη παροχή και πίεση σύμφωνα με τα προαναφερόμενα, ενώ συνοδεύεται με δοχείο διαστολής, πλήρη ηλεκτρικό πίνακα και όλες τις απαραίτητες διατάξεις (βάνες, δικλείδες, πιεσσοστάτες κλπ και εξαρτήματα σύνδεσης στην δεξαμενή και το δίκτυο). Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα τοποθετηθεί στο κτίριο αντλιοστασίου. Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα είναι σύμφωνο με το πρότυπο πρότυπο EN12845.

11.5.7. Προδιαγραφές υλικών

11.5.7.1. Πυροσβεστικές Φωλιές και Σταθμοί

Κάθε Πυροσβεστική Φωλιά θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 1,2 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π. Φ. και περιέχει:

- βάνα ορθογωνικής διατομής 2"
- κορμό και ημισύνδεσμο 1 3/4"
- διπλωτήρα ή τυλιχτήρα
- εύκαμπτο σωλήνα διατομής 1 3/4" και μήκους 30 m,
- ακροφύσιο αυξομειούμενης διαμέτρου
- Μανόμετρο



Κάθε Πυροσβεστικός Σταθμός θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 2 mm, που εξωτερικά φέρει την ένδειξη Π.Σ. και περιέχει:

- Μία (1) τσάπα
- Ένα (1) φτυάρι
- Μία (1) αξίνα
- Ένα (1) τσεκούρι
- Ένα (1) λοστό διάρρηξης
- Μία (1) κουβέρτα διάσωσης δύσφλεκτη
- Δύο (2) ηλεκτρικά φανάρια χειρός.
- Δύο (2) ατομικές προσωπίδες με φίλτρο
- Δύο (2) προστατευτικά κράνη.
- Ένα πυροσβεστήρα PA 6 Kg

Δίπλα σε κάθε πυροσβεστικό σταθμό θα τοποθετηθεί ένα βαρέλι με άμμο και ένα βαρέλι με νερό.

11.5.7.2. Φορητοί Πυροσβεστήρες CO₂

Οι πυροσβεστήρες CO₂ θα είναι πλήρεις και θα συνοδεύονται από ειδική ανθεκτική υποδοχή εξάρτησης για επίτοιχη εγκατάσταση.

Θα είναι σύμφωνοι με την Εθνική Προδιαγραφή NHS 10/1971 ΦΕΚ Β/264/8.4.71 όπως αυτή ισχύει σήμερα και με τους κανονισμούς NFPA 10.

Θα είναι κατάλληλοι για κατηγορία πυρκαϊάς Ε.

Οι πυροσβεστήρες θα είναι εγκεκριμένοι, βαμμένοι χρώματος κόκκινου, χωρητικότητας όπως αναφέρεται στα σχέδια και την Τεχνική Εκθεση (τουλάχιστον 6 Kg) και θα φέρουν πινακίδα με όλα τα χαρακτηριστικά τους και τις οδηγίες λειτουργίας.

Θα είναι κατασκευασμένοι από μαγνησιούχο χαλυβδόελασμα και δοκιμασμένοι σε πίεση 250 bar. Θα φέρουν ορειχάλκινη βαλβίδα με ενσωματωμένη διάταξη ασφαλείας υπερπίεσεως ρυθμισμένη στα 190 bar και ελαστική χοάνη με υψηλή διηλεκτρική αντοχή.

11.5.7.3. Αυτόματος πυροσβεστήρας κόνεως οροφής.

Η εφαρμογή του απορρέει από το Π.Δ. 922/77 – Άρθρο 4.



Τοποθετείται κρεμαστός από την οροφή, είναι κατασκευασμένος από χάλυβα ειδικής ποιότητας για αντοχή σε υψηλές θερμοκρασίες και πιέσεις καθώς και σε διάβρωση. Σαν μέσο κατάσβεσης χρησιμοποιείται χημική σκόνη. Ο πυροσβεστήρας θα περιλαμβάνει την φιάλη με το υλικό και φιαλίδιο με το διοξείδιο του άνθρακα. Εξωτερικά θα προστατεύεται με αντιοξειδωτικό και εποξειδική βαφή κόκκινου χρώματος.

Ο πυροσβεστήρας θα φέρει ειδική κεφαλή SPRINKLER που ενεργοποιείται αυτομάτως μόλις η θερμοκρασία του χώρου φθάσει στους 68°C. Η κεφαλή θα διασκορπίζει το πυροσβεστικό υλικό ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφος ψεκασμός του χώρου.

Ο πυροσβεστήρας θα είναι πλήρης με τα στηρίγματά του, έτοιμος προς χρήση, κατάλληλος για πυρκαϊές τύπου B, C & E κατά τους Ελληνικούς Κανονισμούς, εγκεκριμένος από την Πυροσβεστική Υπηρεσία και θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα πιστοποιητικά καλής καταστάσεως ενώ θα φέρει μανόμετρο και ανακουφιστική βαλβίδα.

Θα έχει χωρητικότητα 6 ή 12 Kg όπως ορίζεται κατά περίπτωση στην μελέτη.

11.5.7.4. Συστήματα Πυρόσβεσης με Νερό.

Όλα τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των εγκαταστάσεων πυρόσβεσης με νερό θα έχουν πιστοποιητικά έγκρισης καταλληλότητας από αναγνωρισμένους οργανισμούς.

Τα δίκτυα σωληνώσεων θα κατασκευασθούν από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες με ραφή βαρέως τύπου (ISO-MEDIUM) πράσινη ετικέτα.

Όλες οι βάνες που θα χρησιμοποιηθούν στα δίκτυα πυρόσβεσης για την απομόνωση των διαφόρων κλάδων θα είναι ορειχάλκινες και χυτοσιδηρές κοχλιωτές ή με φλάντζες, ανάλογα με την μελέτη.

Θα έχουν ένδειξη της θέσεως τους (ανοικτή - κλειστή) και θα είναι εγκεκριμένου τύπου από αρμόδιο οργανισμό (UL, FM κλπ.).

Θα εξασφαλίζουν τέλεια και υδατοστεγανή διακοπή και θα είναι πιέσεως λειτουργίας 16 atm και διαφορικής πιέσεως 10 at.

11.5.7.5. Μόνιμο Πυροσβεστικό Υδροδοτικό Δίκτυο.

Πυροσβεστικές Φωλιές Νερού Κατηγορίας II.

Οι πυροσβεστικές φωλιές θα είναι μεταλλικά ντουλάπια, που θα εγκατασταθούν επίτοιχα, ή εντοιχισμένα ή μισοεντοιχισμένα, όπως καθορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Το ντουλάπι θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα "ΝΤΕΚΑΠΕ", πάχους 1.5 mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, στις πόρτες κ.λ.π., και θα βαφεί με δύο στρώματα γραφιτούχου μίνιου και επί πλέον, σε όλες τις εμφανείς επιφάνειές του, με δύο στρώματα λαδομπογιάς, με απόχρωση που θα διαλέξει η Υπηρεσία.

Η πόρτα θα έχει άκαμπτο πλαίσιο, μεντεσέδες "βαρέως" τύπου και μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφανίσεως, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και που θα ανοίγει εύκολα θα είναι δε από αμμοβολημένο γυαλί τύπου securit πάχους 15 χλστ..

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα προβλέπονται:

"Τυλικτήρας" του παρακάτω εύκαμπτου σωλήνα, από ανοξείδωτο μέταλλο, πάνω στον οποίο θα διπλώνεται (ή θα τυλίγεται) ο εύκαμπτος σωλήνας, ισχυρής κατασκευής.

Βάνα ορθογωνικής διατομής, γωνιακή, ορειχάλκινη Φ2", πίεσης δοκιμής 15 atm με ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" από αλουμίνιο ή ορείχαλκο (κορμό με ημισύνδεσμο STORZ).

Εύκαμπτο κανάβινο πυροσβεστικό σωλήνα (μάνικα) επενδεδυμένο εσωτερικά με ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1mm διαμέτρου Φ1 3/4" (45 mm), μήκους 20 m. Ο σωλήνας θα φέρει και στα δύο άκρα ταχυσυνδέσμους τύπου STORZ από ορείχαλκο ή αλουμίνιο ή ανοξείδωτο μέταλλο Φ 1 3/4".

Ακροφύσιο με αυξομειούμενη διάμετρο προστομίου για δυνατότητα δέσμης και νέφους, βαρέως τύπου, για 380 l/min υπό πίεση 4-6 atm, το οποίο θα φέρει στο άκρο ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" από ορείχαλκο ή αλουμίνιο.

Θέση για την υποδοχή φορητού πυροσβεστήρα ξηρής σκόνης 6 Kg, εφ' όσον απαιτείται από την μελέτη.

Πυροσβεστικές Φωλεές Αφρού - Νερού Κατηγορίας II.

Οι Πυροσβεστικές Φωλεές Αφρού – Νερού θα είναι μεταλλικά ντουλάπια, που θα εγκατασταθούν επίτοιχα, ή εντοιχισμένα ή μισοεντοιχισμένα, όπως καθορίζεται στα σχέδια και σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

Το ντουλάπι θα κατασκευαστεί από λαμαρίνα "ΝΤΕΚΑΠΕ", πάχους 1.5 mm, με τις αναγκαίες ενισχύσεις στις θέσεις στηρίξεως των περιεχομένων εξαρτημάτων, στις πόρτες κ.λ.π., και θα βαφεί με δύο στρώματα γραφιτούχου μίνιου και επί πλέον, σε όλες τις εμφανείς επιφάνειές του, με δύο στρώματα λαδομπογιάς, με απόχρωση που θα διαλέξει η Υπηρεσία.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Η πόρτα θα έχει άκαμπτο πλαίσιο, μεντεσέδες "βαρέως" τύπου και μάνταλο (όχι κλειδαριά) άριστης εμφανίσεως, της εγκρίσεως της Υπηρεσίας και που θα ανοίγει εύκολα θα είναι δε από αμμοβολημένο γυαλί τύπου securit πάχους 15mm.

Η πυροσβεστική Φωλεά Αφρού – Νερού θα έχει ενδεικτικές διαστάσεις :

Πλάτος : 1100mm.

Ύψος : 1200mm.

Βάθος : 250mm.

Στο εσωτερικό κάθε φωλιάς θα προβλέπονται:

"Τυλκίτηρας" του παρακάτω εύκαμπτου σωλήνα, από ανοξείδωτο μέταλλο, πάνω στον οποίο θα διπλώνεται (ή θα τυλίγεται) ο εύκαμπτος σωλήνας, ισχυρής κατασκευής.

Βάνα ορθογωνικής διατομής, γωνιακή, ορειχάλκινη DN50, πίεσης δοκιμής 15 atm με ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" (45 mm) από αλουμίνιο ή ορείχαλκο (κορμό με ημισύνδεσμο STORZ).

Εύκαμπτο κανάβινο πυροσβεστικό σωλήνα (μάνικα) επενδεδυμένο εσωτερικά με ελαστικό πάχους τουλάχιστον 1mm διαμέτρου Φ1 3/4" (45 mm), μήκους 20 m. Ο σωλήνας θα φέρει και στα δύο άκρα ταχυσυνδέσμους τύπου STORZ από ορείχαλκο ή αλουμίνιο ή ανοξείδωτο μέταλλο Φ 1 3/4".

Ακροφύσιο με αυξομειούμενη διάμετρο προστομίου για δυνατότητα δέσμης και νέφους, βαρέως τύπου, για 380 l/min υπό πίεση 4-6 atm, το οποίο θα φέρει στο άκρο ταχυσύνδεσμο Φ 1 3/4" (45 mm) από ορείχαλκο ή αλουμίνιο.

Πλαστικό δοχείο με αφροποιητικό υγρό 3% συνθετικού τύπου χαμηλής ή μέσης διόγκωσης (αναλόγως της χρήσεως και όπως αναγράφεται στα σχέδια της μελέτης) χωρητικότητας 2x25lit.

Αναμίκτη αφροποιητικού υγρού και νερού παροχής 200lit/min

Αφρογεννήτρια χαμηλής ή μέσης διόγκωσης παροχής 200lit/min.

Η αφρογεννήτρια θα φέρει ταχυσύνδεσμο τύπου STORZ και θα συνδέεται με ταύ με την έξοδο του αναμίκτη και τον εύκαμπτο σωλήνα.

Αναλόγως της θέσεως του αναμίκτη θα υπάρξει δυνατότητα εκτόξευσης μόνο νερού ή μίγματος αφρού - νερού.

Δίδυμη Τροφοδότηση από Οχήματα Π.Υ. (Siamese Connection).

Για να εξασφαλισθεί στην εγκατάσταση ή επάρκεια νερού σε περίπτωση πυρκαγιάς προβλέπεται η τροφοδότηση της, εκτός από την δεξαμενή νερού (πρωτεύουσα τροφοδότηση)



και από τα πυροσβεστικά οχήματα, δηλαδή με ανεξάρτητη τροφοδότηση (δευτερεύουσα τροφοδότηση).

Για το σκοπό αυτό προβλέπεται, στη θέση που φαίνεται στα σχέδια, η εγκατάσταση ορειχάλκινης πλάκας, η οποία θα φέρει δυο εισόδους με ταχυσυνδέσμους τύπου Storz, συνδέσεως των σωλήνων των πυροσβεστικών οχημάτων, που θα κλείνουν με καπάκια, διαμέτρου 2 1/2" και στην οποία θα αναγράφονται με ανάγλυφα γράμματα οι λέξεις: "ΠΥΡΟΣΒΕΣΤΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ".

Τα καπάκια θα συγκρατούνται στην πλάκα με τη βοήθεια αλυσίδων.

Τα υδροστόμια θα έχουν βαλβίδα για την αυτόματη αποστράγγιση και θα συνδεθούν προς το δίκτυο πυροσβέσεως με σωλήνα 4", όπου θα υπάρχει αντεπιστροφή βαλβίδα 4".

Τα υδροστόμια μετά την τοποθέτησή τους θα βαφούν με κόκκινο χρώμα.

11.5.7.6. Αντλητικό Συγκρότημα Πυρόσβεσης.

Το αντλητικό πυροσβεστικό συγκρότημα περιλαμβάνει : δύο ηλεκτροκίνητες αντλίες (κύρια και εφεδρική) κατάλληλης παροχής και μανομετρικού και μια βοηθητική αντλία διαφυγών (Jockey pump). Επιπλέον θα διαθετεί πιεστικό δοχείο μεμβράνης, πίνακα κίνησης και αυτοματισμών (με διάταξη αυτόματης εκκίνησης), συστοιχία συσσωρευτών με αυτόματο φορτιστή και όλο τον υπόλοιπο απαραίτητο εξοπλισμό (συλλέκτες, βάνες, αντεπίστροφες βαλβίδες, φίλτρα, αντικραδασμικά, πιεζοστάτες, μανόμετρα πλωτηροδιακόπτες, αν απαιτείται αντιπληγμιακό κώδωνα, διακόπτη ροής κλπ.), για την πλήρη λειτουργία του συστήματος.

Το αντλητικό πυροσβεστικό συγκρότημα θα κατασκευασθεί επί κοινής μεταλλικής βάσης.

Αντλίες νερού.

Οι κύριες αντλίες νερού του πυροσβεστικού συγκροτήματος θα είναι του τύπου που καθορίζεται στην μελέτη και θα πληρούν τις προδιαγραφές που περιγράφονται στην συνέχεια.

Κάθε αντλία φυγοκεντρικού τύπου θα συνδέεται με ελαστικό σύνδεσμο απευθείας με τον ηλεκτροκινητήρα ή πετρελαιοκινητήρα, με τον οποίο θα είναι τοποθετημένη σε ενιαία μεταλλική βάση.

Θα είναι αθόρυβης λειτουργίας με περωτές κατάλληλα διαμορφωμένες ώστε να μην εμφανίζεται το φαινόμενο της σπηλαίωσης (cavitation).

Το κέλυφος της αντλίας, όπως και τα οδηγία περύγια κάθε βαθμίδας, θα είναι από λεπτόκοκκο χυτοσίδηρο και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει προστατευτικά



χιτώνια στις θέσεις των στυπιοθλιπτών.

Τα έδρανα του άξονα των αντλιών θα είναι τριβείς ολισθήσεως (κουζινέτα) βαρέως τύπου διάρκειας ζωής τουλάχιστον 50.000 ωρών.

Οι δίσκοι της πτερωτής θα είναι κατασκευασμένοι από ειδικό ορείχαλκο και κατεργασμένοι μεεπιμέλεια.

Η αντλία θα έχει διάταξη εξισορρόπησης της πίεσης στο στυπιοθλίπτη, θα έχει πτερωτή καιάξονα στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένους και δεν θα εμφανίζει κρίσιμους αριθμούς στροφών στηνπεριοχή μέχρι του αριθμού στροφών της κανονικής λειτουργίας της.

Το σώμα της αντλίας θα αποτελείται από δακτυλίους, ένα για κάθε βαθμίδα, που θα προσαρμόζονται με σύσφιξη με περαστές βίδες.

Όλα τα φθειρόμενα μέρη (πτερωτή, προστατευτικά χιτώνια, ρουλεμάν κ.λ.π.) θα πρέπει να μπορούν να αφαιρεθούν εύκολα για επισκευή ή αντικατάσταση.

Ο ηλεκτροκινητήρας της αντλίας θα είναι στεγανός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, τριφασικός, πολικής τάσης 380V/50HZ, 1450 rpm με βαθμό προστασίας IP44.

Η αντλία θα έχει σύστημα εξαερισμού με κρουνό και τάπα αδειάσματος και η σύνδεσή της με το δίκτυο σωληνώσεων θα γίνεται με φλάντζες.

Κάθε αντλία θα συνοδεύεται από τα παρακάτω εξαρτήματα και ανταλλακτικά:

Δύο εύκαμπτους συνδέσμους για την ελαστική σύνδεσή της με τις σωληνώσεις αναρρόφησης και κατάθλιψης.

Τους απαιτούμενους κοχλίες για την αγκύρωση.

Μια εφεδρική πλήρη βαθμίδα (κέλυφος και δρομέας). Δύο πλήρεις σειρές ανταλλακτικών παρεμβυσμάτων.

Αντλία διαφυγών νερού

Για την διατήρηση της πίεσεως στο δίκτυο νερού πυροσβέσεως, και την κάλυψη τυχόν διαφυγών χωρίς να χρειαστεί να λειτουργήσει για λίγο μια από τις αντλίες πυρκαγιάς, θα προβλεφθεί μια ηλεκτροκίνητη φυγοκεντρική αντλία, ή καλούμενη αντλία διαφυγών (jockey pump), μικρής σχετικά παροχής και μανομετρικού ύψους .

Αυτοματισμοί

Το σύστημα αυτοματισμού του συγκροτήματος περιλαμβάνει



- Τους απαραίτητους πιεζοστάτες, με ρυθμιζόμενη διαφορική πίεση, για τον έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών και τη διατήρηση της πίεσεως στα επιθυμητά όρια.
- Τρεις διακόπτες στάθμης, τύπου πλωτήρα ή άλλου τύπου, για την προστασία των αντλιών από έλλειψη νερού στη δεξαμενή, τη σήμανση υπερχειλίσης κ.λ.π.
- Κύκλωμα αυτοματισμού εναλλαγής της σειράς λειτουργίας των αντλιών ή της ταυτόχρονης λειτουργίας τους σε περίπτωση αυξημένης ζήτησεως, με όλα τα απαιτούμενα ηλεκτρολογικά όργανα κινήσεως και αυτοματισμού, όπως διακόπτες, αυτόματοι αστέρα - τριγώνου, ασφάλειες, ενδεικτικές λυχνίες κ.λ.π.

Βαλβίδες αντεπιστροφής - ελαστικοί σύνδεσμοι

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής που τοποθετούνται στις σωληνώσεις καταθλίψεως των αντλιών νερού θα είναι ειδικής κατασκευής, κατάλληλες για την απορρόφηση του υδραυλικού πλήγματος με φλαντζωτή ή με σπείρωμα σύνδεση.

Οι σύνδεσμοι των αντλιών με το δίκτυο σωληνώσεων θα είναι ελαστικοί με διάμετρο ίση με την διάμετρο του σωλήνα του δικτύου, κατάλληλοι να παραλαμβάνουν τους κραδασμούς των αντλιών καθώς και τις αυξομειώσεις του μήκους των σωληνώσεων κατά την λειτουργία των αντλιών.

Η πίεση λειτουργίας τους πρέπει να είναι 16 atm.

11.5.7.7. Αυτόματο Σύστημα Καταιονισμού με νερό (Sprinklers).

Κεφαλές Καταιονισμού.

Θα είναι κατάλληλες για συστήματα υγρού τύπου. Θα είναι διαμέτρου 1/2" και θα κοχλιώνονται στους σωλήνες των δικτύων.

Κάθε κεφαλή θα είναι κατασκευασμένη από ορείχαλκο, (επιχρωμιωμένη σε περίπτωση τοποθέτησης σε ψευδοροφή) και θα αποτελείται από το σώμα, τον ανακλαστήρα, τον αισθητήριο στοιχείο θερμότητας και τη βαλβίδα απελευθερώσεως του νερού.

Ο ανακλαστήρας θα επιτρέπει ικανοποιητική διανομή νερού πάνω από την προστατευόμενη επιφάνεια κάθε κεφαλής. Το αισθητήριο στοιχείο της θερμότητας θα είναι κατασκευασμένο από γυάλινο βολβό γεμάτο με υγρό υψηλού συντελεστή θερμικής διαστολής και το οποίο θα εξασκεί ικανή πίεση ώστε να σπάσει ο βολβός όταν η θερμοκρασία του αέρα στο χώρο φθάσει στην προκαθορισμένη τιμή της. Έτσι ελευθερώνεται η οπή διέλευσης του νερού και αρχίζει η αυτόματη κατάσβεση.



Οι κεφαλές θα διεγείρονται όταν η θερμοκρασία περιβάλλοντος γίνει ίση ή μεγαλύτερη από 68° C.

Οι κεφαλές καταιονισμού θα είναι προϊόν εγκεκριμένου τύπου αναγνωρισμένων Ευρωπαϊκών ή Αμερικανικών εργαστηρίων (UL, FM, LPC, VDS).

Διακόπτης ροής

Ο διακόπτης ροής θα είναι κατάλληλος για τοποθέτηση σε εγκατάσταση sprinkler τύπου υγρού σωλήνα και θα ανιχνεύει την ροή του νερού στο σωλήνα τροφοδότησης των κεφαλών.

Ο διακόπτης θα είναι συνδεδεμένος με αυτοματισμό χρονικής καθυστέρησης ώστε να μη μεταδίδονται σήματα συναγερμού από απότομη, στιγμιαία αύξηση της πίεσης του νερού που ενδεχομένως θα προκαλούσε και ροή του νερού. Ο χρόνος καθυστέρησης θα είναι ρυθμιζόμενος στην περιοχή από 0 έως 30 sec.

Ο διακόπτης θα είναι κατάλληλος για πιέσεις μέχρι 16 at και θα φέρει γλωσσίδα από μη διαβρούμενο υλικό, που τοποθετείται μέσα στο σωλήνα εγκατάστασης του διακόπτη, η οποία κινείται από τη ροή του νερού και ενεργοποιεί ένα ενσωματωμένο μικροδιακόπτη και στη συνέχεια το μηχανισμό χρονικής καθυστέρησης. Μετά τον προκαθορισμένο χρόνο καθυστέρησης και εφ' όσον συνεχίζεται η ροή του νερού ο μικροδιακόπτης θα δίνει σήμανση ροής νερού.

Βάνα συναγερμού (Alarm Valve) υγρού τύπου.

Η βάνα συναγερμού θα είναι κατάλληλη για δίκτυο πυρόσβεσης τύπου υγρών σωλήνων και έχει σκοπό την ομαλή λειτουργία του συστήματος συναγερμού όταν αρχίσει να περνά νερό από τις σωληνώσεις.

Το σώμα της βάνας θα είναι από χυτοσίδηρο και τα κινούμενα μέρη της θα είναι ανάλογα από μπρούτζο ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Η βάνα θα φέρει κλαπέτο και θα συνοδεύεται από διάταξη εξομαλύνσεως της πίεσεως με διακόπτη πίεσεως, δευτερεύουσα βάνα, μανόμετρα, γωνιακή βάνα, σφαιρική βάνα, τεμάχιο αλλαγής διαμέτρου σωλήνα, μικροεξαρτήματα κ.λ.π.

Η βάνα θα είναι κατάλληλη για πίεση λειτουργίας ίση με 12 atm, η δε πίεση δοκιμών στο εργοστάσιο κατασκευής της θα είναι 24 atm. Η παροχή νερού στην οποία θα δίνεται σήμα συναγερμού δεν θα ξεπερνά το 50 litr/min.

Βαλβίδες μείωσης και διατήρησης της πίεσης εξόδου



Για την μείωση της πίεσης του δικτύου καταιονητήρων ανάντη των βαλβίδων συναγερμού προβλέπονται βαλβίδες μείωσης και διατήρησης της πίεσης εξόδου, σε σειρά με το δίκτυο σωληνώσεων.

Η λειτουργία των βαλβίδων θα είναι υδραυλική και θα βασίζεται στην σχέση πιέσεων μεταξύ ενεργοποιητή και δίσκου έμφραξης.

Η βαλβίδα θα είναι χυτοσιδηρή, φλαντζωτή, πίεσεως λειτουργίας 16atm και θα αποτελείται από το σώμα με τον ενεργοποιητή διπλού θαλάμου και από το κύκλωμα ελέγχου.

Το σώμα της βαλβίδας θα είναι σχήματος «Υ» υδροδυναμικά σχεδιασμένο με τις λιγότερες απώλειες πίεσης. Ο ενεργοποιητής διπλού θαλάμου θα βρίσκεται στο άνω μέρος της βαλβίδας και σε συνεργασία με το κύκλωμα ελέγχου θα καθορίζει την λειτουργία και την απόκριση (ταχύτητα) της βαλβίδας.

Το κύκλωμα ελέγχου θα συνδέει τον άνω θάλαμο του ενεργοποιητή με την είσοδο της βαλβίδας (πίεση εισόδου) μέσω βαλβίδας ελέγχου πίεσης που καλείται πιλότος μείωσης πίεσης. Ο κάτω θάλαμος του ενεργοποιητή θα συνδέεται μέσω οπής με την έξοδο της κύριας βαλβίδας (πίεση εξόδου). Ο πιλότος ελέγχου πίεσης θα καθορίζει την πίεση που επικρατεί στον άνω θάλαμο του ενεργοποιητή της κύριας βαλβίδας σύμφωνα με την ρύθμιση που έχει γίνει μέσω ρυθμιστικού κοχλία. Με τον τρόπο αυτό θα διατηρείται σταθερή ή πίεση στην έξοδο της βαλβίδας ανεξάρτητα από την πίεση στην είσοδο και την παροχή.

Κάθε μειωτής θα είναι εφοδιασμένος με μανόμετρα στην είσοδο και στην έξοδό του. Ανάντη κάθε μειωτή, θα τοποθετηθεί συρταρωτή, χυτοσιδηρή φλαντζωτή βάννα απομόνωσης, κλειδωμένη σε μόνιμα ανοικτή θέση, καθώς και φίλτρο νερού χυτοσιδηρό φλαντζωτό. Οι μειωτές θα εγκατασταθούν σε οριζόντια θέση.

Όλες οι βάννες θα είναι χυτοσιδηρές, φλαντζωτές, πίεσεως λειτουργίας 16 atm. Όλα τα παραπάνω θα είναι κατάλληλα για δίκτυο πυροσβέσεως (με ένδειξη της θέσεώς τους).

11.5.7.8. Δεξαμενή Νερού.

Η δεξαμενή νερού θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα στη θέση και θα έχει τις διαστάσεις που καθορίζονται από την οριστική μελέτη. Μετά την κατασκευή του σκυροδέματος η δεξαμενή θα επιχρισθεί εσωτερικά με ισχυρή τσιμεντοκονία πάχους τουλάχιστον 2,5 cm.

Η δεξαμενή θα έχει κατάλληλες και στεγανές υποδοχές για την είσοδο των σωλήνων παροχής νερού, αερισμού κ.λ.π. και συγκεκριμένα:

- Στόμιο πλήρωσης.



- Στόμιο αερισμού.
- Στόμιο αναρρόφησης.
- Ανθρωποθυρίδα επίσκεψης με διπλό χυτοσιδερένιο, στεγανό κάλυμμα, διαστάσεων 50 X 60 cm, που θα οριζοντιωθεί ακριβώς στην τελική στάθμη του δαπέδου.
- Εντοιχισμένα μεταλλικά σκαλοπάτια στην κάθοδο μέσα στην δεξαμενή από την ανθρωποθυρίδα, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Όλα τα στόμια θα ενσωματωθούν στα τοιχώματα της δεξαμενής κατά την διάρκεια της κατασκευής της, τα στόμια θα κατασκευαστούν από χαλυβδοσωλήνες χωρίς ραφή και θα φέρουν στα άκρα τους φλάντζες για τη σύνδεσή τους προς τα δίκτυα σωληνώσεων. Το στόμιο αερισμού θα καταλήγει σε καμπύλη 180 μοιρών και θα έχει στην είσοδο του προστατευτικό μεταλλικό πλέγμα.

Στην σωλήνωση κάθε στομίου θα συγκολληθεί φλάντζα μεγάλης επιφανείας, από λαμαρίνα πάχους 10 mm, που θα ενσωματωθεί κατά την κατασκευή της δεξαμενής περίπου το μέσο του πάχους του τοιχώματός της.

Όλα τα στόμια, η ανθρωποθυρίδα και γενικά κάθε μεταλλική κατασκευή μετά την κατασκευή τους και πριν την τοποθέτησή τους θα υποστούν ισχυρό γαλβανισμό σε θερμό λουτρό.

Η γραμμή παροχής νερού από το δίκτυο, εάν δεν προσδιορίζεται διαφορετικά στην Τεχνική Περιγραφή, θα έχει βάνα διακοπής, ηλεκτροκίνητη βαλβίδα πληρώσεως, πίεσεως λειτουργίας 16 atm και μηχανικό φλοτεροδιακόπτη.

11.6. ΠΥΡΑΝΙΧΝΕΥΣΗ

11.6.1. Γενικά

Θα τηρηθούν όλα τα προβλεπόμενα από την Νομοθεσία,

Πυρανίχνευση θα τοποθετηθεί τουλάχιστον στους ακόλουθους χώρους:

- στα ηλεκτροστάσια
- υποσταθμός ενέργειας
- μηχανοστάσια
- χώροι ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους,
- χώρους αποθήκευσης πρώτων υλών.
- χώρος υποδοχής ΑΣΑ,



- χώροι – καμπίνες χειροδιαλογής
- χώροι προσωπικού
- χώροι συγκέντρωσης – αποθήκευσης εύφλεκτων ανακυκλώσιμων υλικών

11.6.2. Προδιαγραφές υλικών

11.6.2.1. Πίνακας Πυρανίχνευσης.

Ο κεντρικός πίνακας θα βρίσκεται μέσα σε καλαίσθητο μεταλλικό κιβώτιο με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP55, με τελική βαφή τύπου σαγρέ . Η πόρτα θα φέρει παράθυρο και η πρόσβαση στο εσωτερικό θα γίνεται με χρήση κλειδιού.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει:

- Κεντρική μονάδα επεξεργασίας (CPU)
- Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχων (LOOP CONTROLLERS)
- Πληκτρολόγιο χειρισμών και ελέγχου
- Οθόνη
- Εκτυπωτή
- Τροφοδοτικό

Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας (CPU).

Αυτή θα περιλαμβάνει μικροεπεξεργαστή (MICROPROCESSOR) ο οποίος προγραμματιζόμενος κατά τις ανάγκες της εγκατάστασής θα επικοινωνεί διαδοχικώς με όλες τις περιφερειακές συσκευές που είναι συνδεδεμένες στους βρόχους επικοινωνίας, είτε απ' ευθείας, είτε μέσω διατάξεων προσαρμογής, και θα ελέγχει την κατάσταση συνδέσεώς τους (δηλαδή την κανονική σύνδεσή τους ή της αποσύνδεσή τους ή την διακοπή ή βραχυκύκλωση της γραμμής) καθώς και την κατάσταση λειτουργίας τους (διέγερση ή ηρεμία).

Σε περίπτωση που θα διαπιστωθεί διέγερση ανιχνευτού πυρκαϊάς, η Κεντρική Μονάδα θα δίνει, αναλόγως με την διαδικασία η οποία έχει επιλεγεί και προγραμματιστεί μέσω του λογισμικού της (SOFTWARE), σήμανση συναγερμού ή λειτουργίας άλλων διατάξεων πυροπροστασίας , όπως π.χ. φωτεινές ενδείξεις ή τέλος (με την μεσολάβηση ασφαλιστικών προϋποθέσεων, όπως η διασταύρωση της πληροφορίας περί εκρήξεως πυρκαϊάς από δύο ανιχνευτές μέσα στον συγκεκριμένο χώρο) εντολή λειτουργίας αυτόματης διατάξεως πυρόσβεσης με CO₂ κ.λ.π.



Οι εντολές για λειτουργία σημάτων συναγερμού ή αυτόματων διατάξεων πυροσβέσεως θα μεταδίδονται μέσω των ιδίων βρόχων μεταδόσεως πληροφοριών καταστάσεως (διέγερση ανιχνευτών κ.λ.π.) από τους οποίους θα διοχετεύεται και η αναγκαία ηλεκτρική ενέργεια για την ενεργοποίηση των διευθυνσιοδοτημένων συσκευών συναγερμού οι οποίες θα λειτουργούν από την ίδια την ισχύ του βρόχου χωρίς να απαιτούν εξωτερική παροχή.

Η Κεντρική Μονάδα θα έχει μνήμη επαρκούς χωρητικότητας για την αποθήκευση των προγραμμάτων ενεργειών της, αναλόγως των ανιχνευομένων καταστάσεων καθώς και την εκλεγόμενων εκάστοτε παραμέτρων και ενεργειών, με εξασφάλιση έναντι απώλειας ακόμα και σε περίπτωση διακοπής της κανονικής και εφεδρικής τροφοδοτήσεως.

Πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων (LOOP CONTROLLERS).

Η Κεντρική Μονάδα θα έχει την δυνατότητα να δεχτεί μέχρι και οκτώ (8) πλακέτες ελέγχου κυκλωμάτων βρόχου αλλά θα είναι εξοπλισμένη με τουλάχιστον δύο (2) , εφόσον καλύπτονται οι ανάγκες της εγκατάστασης.

Κάθε κύκλωμα βρόχου δέχεται αναλογικές πληροφορίες απ’ όλες τις συνδεδεμένες συσκευές , τις επεξεργάζεται και διαπιστώνει την κατάσταση συνδέσεως (κανονική, διακοπή, βραχυκύκλωμα) και λειτουργίας (ηρεμία, στάθμη, διέγερση).

Κάθε βρόχος θα μπορεί σε πλήρη ανάπτυξη να περιλάβει μέχρι 156 διευθυνσιοδοτημένα περιφερειακά στοιχεία (ανιχνευτές, μπουτόν κ.λ.π.) εκ των οποίων μέχρι δεκαέξι (16) διευθυνσιοδοτημένες συσκευές συναγερμού.

Οθόνη και Πληκτρολόγιο χειρισμού και ελέγχου.

Ο πίνακας θα διαθέτει όλα τα όργανα που απαιτούνται, ώστε ο χειριστής εύκολα να ελέγχει και να χειρίζεται το σύστημα, καθώς και για την λήψη των αναγκαίων πληροφοριών και ενδείξεων.

Τροφοδοτικό.

Η Κεντρική Μονάδα θα φέρει ενσωματωμένο τροφοδοτικό για τον πίνακα και όλες τις περιφερειακές συσκευές.

11.6.2.2. Διευθυνσιοδοτούμενοι Σημειακοί Πυρανιχνευτές και Μπουτόν.

Η χρήση διευθυνσιοδοτούμενων (analogue addressable) σημειακών πυρανιχνευτών παρέχει την δυνατότητα ακριβούς εντοπισμού της θέσης τους εντός του κτιρίου από τον κεντρικό πίνακα. Ο προγραμματισμός γίνεται με κατάλληλη κωδικοποιημένη κάρτα που τοποθετείται στην βάση του ανιχνευτή και οποιοσδήποτε ανιχνευτής τοποθετηθεί στην βάση αυτή «διαβάζει» τη δοσμένη θέση.



Όλοι οι τύποι θα φέρουν λυχνία LED για την ένδειξη της διέγερσής τους ενώ θα έχουν την δυνατότητα να τροφοδοτήσουν απομακρυσμένο φωτεινό επαναλήπτη.

Σε κάθε κλίση του από τον κεντρικό πίνακα ο ανιχνευτής θα παρέχει τις πληροφορίες που απαιτούνται, ενώ ανιχνευτής σε διέγερση, ή το κομβίο, θα έχει την δυνατότητα παρέμβασης στη ροή πληροφοριών ακόμη και αν δεν ερωτάται την συγκεκριμένη στιγμή.

Σε κάθε βρόχο δύο αγωγών θα μπορούν να εξυπηρετούνται μέχρι 156 στοιχεία γραμμής με διεύθυνση, συμπεριλαμβανομένων δεκαέξι (16) διευθυνσιοδοτούμενων συσκευών οπτικού και ηχητικού συναγερμού, τροφοδοτούμενων από την ίδια ισχύ του διπολικού βρόχου.

11.6.2.3. Διευθυνσιοδοτούμενος σημειακός πυρανιχνευτής καπνού, τύπου ιονισμού.

Η αισθητήρια μονάδα παρέχει ραδιενεργή πηγή από Αμερίκιο 241 σε διάταξη διπλού θαλάμου. Η αναλογική έξοδος είναι ανάλογη προς την πυκνότητα καπνού και είναι ανεξάρτητη από τις συνθήκες του περιβάλλοντος, επηρεαζόμενη ελάχιστα ακόμη και σε συνθήκες ανέμου.

Οι ανιχνευτές αυτού του τύπου είναι ευαίσθητοι σε μόρια καπνού διαστάσεων της τάξης 0,01 - 1m και η έξοδός τους μεταβάλλεται απότομα όταν εκτίθενται σε μη ορατό καπνό, παραγόμενο κατά τα πρώιμα στάδια μιας πυρκαϊάς υψηλής θερμοκρασίας και σε ορατό καπνό από αργά εξελισσόμενες φωτιές χωρίς φλόγα.

Ο κώδικας διεύθυνσης τοποθετείται κατά την διάρκεια του προγραμματισμού στην βάση του ανιχνευτή. Η μονάδα επικοινωνίας είναι προσαρμοσμένη στην αισθητήρια μονάδα. Το αναλογικό σήμα της αισθητήριας μονάδας μετατρέπεται σε ψηφιακό και εκπέμπεται προς τον πίνακα ελέγχου, παρέχοντας πληροφορία για την κατάσταση του ανιχνευτή και για τη στάθμη του καπνού στο περιβάλλον.

Ελάττωση της στάθμης εξόδου κάτω από την κανονική στάθμη καθαρού αέρα αποτελεί η ένδειξη βλάβης.

Απομακρυσμένη δοκιμή χειροκίνητη ή αυτόματη της λειτουργίας του θαλάμου ιονισμού και των ηλεκτρονικών στοιχείων της συσκευής μπορεί να πραγματοποιηθεί με ενεργοποίηση της εισόδου δοκιμής του πυρανιχνευτή με αποστολή του αντίστοιχου κώδικα 3bits. Αυτό έχει ως αποτέλεσμα, προκειμένου για «υγιή» πυρανιχνευτή, την επιστροφή αναλογικής τιμής ισοδύναμης προς τη στάθμη του κατωφλίου προσυναγερμού.

Ο πυρανιχνευτής τοποθετείται σε ειδική βάση η οποία φέρει και την κάρτα διεύθυνσης θέσης 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 απομακρυσμένο ενδείκτη ή με άλλη συσκευή που οδηγείται από τον ανιχνευτή.

11.6.2.4. Διευθυνσιοδοτούμενος σημειακός πυρανιχνευτής ορατού καπνού.

Η λειτουργία του στηρίζεται στην αρχή της σκέδασης του φωτός. Η είσοδος καπνού στον θάλαμο ανίχνευσης προκαλεί σκέδαση του υπέρυθρου φωτός που εκπέμπεται από παλμική πηγή και λαμβάνεται από φωτοευαίσθητο κύτταρο. Το σήμα στη συνέχεια ενισχύεται και μετατρέπεται σε ψηφιακό για εκπομπή από την μονάδα επικοινωνίας. Η παρουσία καπνού προκαλεί αύξηση του φωτός που λαμβάνει το φωτοευαίσθητο κύτταρο και κατά συνέπεια αύξηση της στάθμης εξόδου.

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.

Από μηχανική άποψη, οι ανιχνευτές αυτοί είναι παρόμοιοι με τους ανιχνευτές τύπου ιονισμού. Παρόμοια είναι και τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά, με όμοιες διατάξεις για δοκιμή λειτουργίας, παροχή ισχύος στους ενδείκτες κ.λ.π.

11.6.2.5. Διευθυνσιοδοτούμενος σημειακός ανιχνευτής θερμοκρασίας.

Διαθέτει ηλεκτρονικό κύκλωμα θερμικής αίσθησης με σχεδόν γραμμική απόκριση στην περιοχή μεταξύ 20° και 90°C ενώ πάνω από αυτήν την περιοχή παρέχει μετρητική τιμή όμοια με την θερμοκρασία περιβάλλοντος σε oC. 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 παρόμοιος με τον ανιχνευτή καπνού.

11.6.2.6. Διευθυνσιοδοτούμενος σταθμός αναγγελίας (κομβίο συναγερμού).

Αυτή η συσκευή παρέχει πληροφορία για την κατάσταση ενός διακόπτη, ο οποίος λειτουργεί σπάζοντας το τζάμι, έχει καθορισμένες στάθμες εξόδου, αλλά δεν παρέχει αναλογική μέτρηση.

Οι διευθυνσιοδοτημένοι σταθμοί αναγγελίας διαθέτουν επίσης «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. Το



σύστημα «προτεραιότητας διακοπής» επιτρέπει στην κεντρική μονάδα ελέγχου να διαπιστώνει 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 στη λειτουργία των κατευθυντικών σταθμών αποτελεί σημαντική απαίτηση σε πολλές εφαρμογές.

Η συσκευή και το πρωτόκολλο παρέχουν στον εξοπλισμό ελέγχου τα μέσα ώστε να εντοπίζει τη 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 (δηλαδή εντός 4 sec) ή, αν απαιτείται εντόπιση σε συντομότερο χρόνο, ο πίνακας μπορεί να προγραμματιστεί ώστε να σαρώσει μόνο τους σταθμούς αναγγελίας.

Οπτικός ενδείκτης LED μπορεί να ενεργοποιηθεί με εντολή του πίνακα ελέγχου κατά τρόπο παρόμοιο με τους αυτόματους πυρανιχνευτές.

11.6.2.7. Διευθυνσιοδοτούμενες Συσκευές Ηχητικού & Οπτικού Συναγερμού.

Οι σειρήνες συναγερμού θα είναι από σκληρό πλαστικό και θα λειτουργούν με τάση 24V. Ο παραγόμενος ήχος θα έχει συχνότητα περίπου 950 HZ και ακουστική ισχύ τουλάχιστον 100 db (A) σε απόσταση 1m.

Η σειρήνα θα είναι κατάλληλη για χρήση σε συστήματα συμβατικού τύπου (σύστημα ζωνών) και θα έχει ενσωματωμένη μονάδα απομόνωσης ώστε σε περίπτωση βραχυκυκλώματος του καλωδίου ή της συσκευής το σημείο που έχει το πρόβλημα να απομονώνεται αυτόματα και η επικοινωνία του βρόχου να συνεχίζει απρόσκοπτα από τα δύο άκρα του.

Τεχνικά χαρακτηριστικά.

Ονομαστική τάση τροφοδότησης:	20-50V
Κατανάλωση ρεύματος:	30 μ A (ρεύμα επιτήρησης)
Ταχύτητα επικοινωνίας :	2.400 – 19.200 Baud
Ηχητικό σήμα:	100 dB στο 1m.
Θερμοκρασίες λειτουργίας:	0° C έως 50° C
Θερμοκρασία αποθήκευσης:	-30° C έως 70° C
Προστασία κατά DIN 40050:	IP30 ο απλός τύπος
	IP55 ο τύπος περιβαλλοντικής προστασίας



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”





Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



11.7. ΘΕΡΜΑΝΣΗ - ΚΛΙΜΑΤΙΣΜΟΣ

11.7.1. Κανονισμοί

Η μελέτη των εγκαταστάσεων ψύξης θέρμανσης θα είναι σύμφωνη με τους παρακάτω ισχύοντες Ελληνικούς και Διεθνείς Γενικούς Κανονισμούς.

- Κανονισμός Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων (Κ.Εν.Α.Κ) ΦΕΚ Τεύχος Β' 407/9.4.2010
- Τις Τεχνικές Οδηγίες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 20701-1,2,3/2010 και τις τροποποιήσεις αυτών
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ) ΦΕΚ Τεύχος Α' 79/9.4.2012
- Γενικός Οικοδομικός Κανονισμός (Γ.Ο.Κ.) Ν.Δ. 8/73
- Κτιριοδομικός Κανονισμός (Απ. 3046/304/30.1.89 ΦΕΚ Τεύχος Δ' 59/3.2.89)
- Κανονισμός Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΕΛΟΤ HD 384
- Κανονισμοί Διαφόρων Ειδικών Κατασκευών.
- Κανονισμός Θερμομόνωσης Κτιρίων (Κ.Θ.Κ.) ΦΕΚ 362/Δ/4.7.79-Κεφ.7
- Ελληνικά Πρότυπα ΕΛΟΤ καθώς και τα πρότυπα ΕΛΟΤ 234, 352, 810, 447
- Τεχνική Οδηγία ΤΟΤΕΕ 2425/86
- Τεχνική Οδηγία ΤΟΤΕΕ 2421/86
- Οι διεθνείς Κανονισμοί DIN 4701 – 4706 / DIN 4751 / DIN 1786 / DIN / 2394 / DIN 59753 / DIN4083 / DIN 16892 / DIN 4726.
- Τις οδηγίες του κατασκευαστή για την εγκατάσταση των διαφόρων συσκευών

Ο υπολογισμός των θερμικών/ψυκτικών αναγκών της εγκατάστασης ψύξης – θέρμανσης γίνεται σύμφωνα με τον Κανονισμό Ενεργειακής Απόδοσης Κτιρίων σε ότι αφορά τα κτίρια οι χρήσεις των οποίων συμπεριλαμβάνονται στις αντίστοιχες Τ.Ο.Τ.Ε.Ε.

11.7.2. Εγκατάσταση Κλιματισμού

Σε όλους τους χώρους προσωπικού θα γίνει εγκατάσταση κλιματιστικών μονάδων ψύξης – θέρμανσης και αερισμού. Οι χώροι αυτοί θα είναι θερμομονωμένοι.

Επίσης όμοια εγκατάσταση θα γίνει και στις κλειστές καμπίνες χειροδιαλογής, όπου θα υπάρξει πρόβλεψη και για εξαερισμό- παροχή νωπού αέρα. Ο νωπός αέρας θα προκλιματίζεται.

Ο αριθμός εναλλαγών στις καμπίνες πρόδιαλογής της παραγωγής, στην είσοδο των απορριμμάτων, θα είναι 10 εναλλαγές ανα ώρα.



Ο αριθμός εναλλαγών στις καμπίνες χειροδιαλογής της παραγωγής θα είναι 6 εναλλαγές ανα ώρα. Στον χώρους προδιαλογής και χειροδιαλογής θα υπάρχει μονάδα ανάκτησης θερμότητας, για εξοικονόμηση ενέργειας.

Θα γίνει πρόβλεψη για φυσικό ή τεχνητό αερισμό όλων των WC.

Τα συστήματα κλιματισμού συστήνεται να είναι με σύστημα VRV ή VRF. VRV (Variable Refrigerant Volume) και VRF (Variable Refrigerant Flow) είναι ονομασίες που αναφέρονται στην ίδια τεχνολογία ανάλογα με τον κατασκευαστή του κλιματιστικού συστήματος. Τα συστήματα κλιματισμού VRV είναι σύστημα κλιματισμού μεταβλητού όγκου ψυκτικού μέσου freon για θέρμανση και ψύξη χώρων.

Μια εγκατάσταση θέρμανσης – ψύξης χώρων με VRV – VRF αποτελείται από:

- Αντλία θερμότητας με συμπιεστή τεχνολογία inverter
- Εσωτερικές μονάδες χώρων
- Δίκτυο σωληνώσεων χαλκού για την κυκλοφορία του ψυκτικού μέσου Freon

Ανάλογα με την ιδιομορφία του εσωτερικού χώρου μπορεί να επιλεχθεί ένα εσωτερικό μηχάνημα από τις παρακάτω κατηγορίες:

- Τύπου κασέτας 4 κατευθύνσεων
- Τύπου κασέτας 2 κατευθύνσεων
- Τύπου οροφής
- Τύπου κρυφού οροφής
- Τύπου τοίχου
- Τύπου δαπέδου
- καναλάτο- με δίκτυο αεραγωγών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



11.8. ΑΥΤΟΜΑΤΗ ΡΥΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ

11.8.1. Γενικά

Λόγω της μεγάλης ποικιλίας και της εκτάσεως των εγκαταστάσεων καθώς και της σπουδαιότητας της διατήρησης τους σε καλή λειτουργία και της έγκαιρης ανίχνευσης και επισκευής τυχόν σφαλμάτων, προβλέπεται η εγκατάσταση ενός πλήρους συστήματος κεντρικής παρακολούθησης και ελέγχου.

Ειδικότερα το κέντρο του συστήματος- Κεντρικός Πίνακας Έλεγχου θα εγκατασταθεί σε χώρο του κτιρίου παραγωγής και θα περιλαμβάνει όλες τις κεντρικές συσκευές που χρειάζονται (όπως τον ηλεκτρονικό υπολογιστή, εκτυπωτή κ.λπ.).

Το σύστημα θα εγκατασταθεί και θα παραδοθεί σε πλήρη λειτουργία. Η εγκατάσταση του Κεντρικού πίνακα, καθώς και των περιφερειακών μονάδων, που θα καθοριστούν κατά την φάση της οριστικής μελέτης, καθώς και το ξεκίνημα λειτουργίας του συστήματος και η παράδοσή του σε λειτουργία θα γίνει σε συνδυασμό με την θέση σε λειτουργία του συστήματος.

Η περιγραφή του συστήματος που ακολουθεί είναι ενδεικτική ως ελάχιστο (και όχι περιοριστική).

11.8.2. Περιγραφή

Το **σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου (ΣΑΕ)** που περιγράφεται ανταποκρίνεται απόλυτα στον τηλεχειρισμό των στοιχείων της εγκατάστασης (κινητήρων, οργάνων κλπ), στον τηλεέλεγχο των λειτουργικών παραμέτρων και στην εξασφάλιση κατά βέλτιστο τρόπο της αυτόματης, και χωρίς την παρέμβαση του προσωπικού, λειτουργίας της εγκατάστασης. Επίσης επιτυγχάνει την προστασία όλων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων του έργου από μη επιτρεπτές συνθήκες λειτουργίας.

Παρέχει την δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας του συστήματος σε πραγματικό χρόνο με το Κέντρο Ελέγχου (CACS) για την παρακολούθηση, την ανταλλαγή πληροφοριών και για την εκτέλεση χειρισμών με τις απομακρυσμένες μονάδες της εγκατάστασης. Η λειτουργική κατάσταση της όλης εγκατάστασης, τα σήματα ελέγχου, τα μετρούμενα δυναμικά μεγέθη απεικονίζονται και καταγράφονται στους υπολογιστές που θα εγκατασταθούν στο Κέντρο Ελέγχου και απεικονίζονται εν μέρει στους τοπικούς πίνακες αυτοματισμού μέσω οθονών λειτουργίας. Ο αυτοματισμός της λειτουργίας των διαδικασιών της εγκατάστασης θα επιτευχθεί με την χρησιμοποίηση συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου το οποίο βασίζεται σε δίκτυο



κατανομημένου ελέγχου με PLC και ηλεκτρονικούς υπολογιστές εξοπλισμένους με λογισμικό τηλεεποπτείας τηλεχειρισμών. Το σύστημα υλοποιείται από τοπικούς σταθμούς ελέγχου (LAS) που εγκαθίστανται στους αντίστοιχους πίνακες διανομής και κίνησης και επικοινωνούν με σύγχρονο δίκτυο βιομηχανικού Ethernet (Profinet) μεταξύ τους και με το αντίστοιχο Περιφερειακό Κέντρο Παρακολούθησης και Ελέγχου (PACS) και με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (CACS) ο οποίος θα εγκατασταθεί στο κτίριο. Η συγκέντρωση πληροφοριών του συστήματος, ο εποπτικός έλεγχος, ο τηλεχειρισμός και ο τηλεέλεγχος αναλαμβάνεται από ειδικό λογισμικό (SCADA) που εγκαθίσταται στους υπολογιστές του κάθε Περιφερειακού Κέντρου Ελέγχου (PACS) αλλά και στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές στο Κέντρο Ελέγχου (CACS).

Η αρχιτεκτονική του συστήματος θα εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και την απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας, οπότε κάθε βλάβη ενός μέρους του συστήματος δεν θα προκαλέσει ολική απώλεια της λειτουργικότητας του. Χρησιμοποιούνται συστήματα σύγχρονης τεχνολογίας με όλες τις απαραίτητες πιστοποιήσεις, με αξιοπιστία σε οποιοδήποτε βιομηχανικό περιβάλλον.

Το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου και Παρακολούθησής που περιγράφεται παρακάτω, πρέπει να αποτελείται από υλικό τελείως «στερεάς δομής» (solid state) κατασκευασμένο με την «άμεση ψηφιακή τεχνολογία» των ηλεκτρονικών διερευνητών (DDG) προκειμένου να εξασφαλισθεί η αξιοπιστία, η μακροζωία και η συντήρηση του συστήματος με χαμηλό κόστος.

Όλες οι μονάδες που θα χρησιμοποιηθούν θα συγκρατούνται από βυσματωτά (PLUG – IN) συστήματα. Η εγκατάσταση θα περιέχει όλα τα βασικά και περιφερειακά όργανα, συσκευές, αισθητήρια κ.λπ., που απαιτούνται για την κατασκευή ενός πλήρους σε λειτουργία συστήματος, σύμφωνα με τις απαιτήσεις των εγκαταστάσεων που θα καθοριστούν αναλυτικά κατά την οριστική μελέτη του έργου.

Η χωρητικότητα του διερευνητή και του κάθε υποπίνακα Συλλογής Στοιχείων (DGP) της εγκαταστάσεως θα είναι ικανή να περιλάβει όλες τις λειτουργίες, με δυνατότητα αύξησής τουλάχιστον κατά 15 έως 30% για πιθανή επέκταση του συστήματος.

Όλα τα όργανα και συσκευές που αποτελούν το σύστημα, δηλαδή ο ηλεκτρονικός διερευνητής, η οθόνη (MONITOR), το πληκτρολόγιο, ο εκτυπωτής, οι πίνακες φωτεινών ενδείξεων και οι υποπίνακες συλλογής πληροφοριών, πρέπει να είναι σχεδιασμένα κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να μπορούν να λειτουργήσουν από σύστημα εφεδρικής τροφοδοτήσεως (συσσωρευτές κ.λπ.). Το σύστημα πρέπει να περνάει αυτομάτως στη λειτουργία από την εφεδρική τροφοδότηση, μόλις διακοπεί η κανονική ηλεκτροδότησή του,



χωρίς διαταραχή λειτουργίας ή απώλεια πληροφοριών, δηλαδή θα είναι «Σύστημα Αδιαλείπτου Τροφοδοτήσεως (UPS η οποία ένδειξη θα εκτυπώνεται και στους εκτυπωτές. Το όλο σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει και το πλήρες τροφοδοτικό σύστημα, με την αντίστοιχη συστοιχία συσσωρευτών, που θα επαρκεί για λειτουργία τουλάχιστον 10 λεπτών σε Περίπτωση διακοπής της τάσεως από το δίκτυο της Αρχής Ηλεκτρισμού.

Το σύστημα θα πρέπει να συνδεθεί με μιμικό διάγραμμα όλων των εγκαταστάσεων.

Για την επίτευξη υψηλής απόδοσης είναι απαραίτητο κάθε πληροφορία να περιέχει καιστοιχεία που θα καθοριστούν για την αξιολόγησή της, όπως και συγκεντρωτικά μεγέθη (π.χ. όγκος ύδατος σε m³/ μήνα)για να υπάρχει δυνατότητα συγκρίσεως για κάθε μήνα ή τους αντίστοιχους μήνες κάθε έτους.

11.8.3. Αρχές Και Πρότυπα Σχεδιασμού.

Για την κάλυψη όλων των απαραίτητων αναγκών ελέγχου και λειτουργίας της εγκατάστασης προσφέρεται ένα πλήρες και ολοκληρωμένο σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου της εγκατάστασης το οποίο καλύπτει απόλυτα όλες τις διεργασίες.

Οσχεδιασμός του προτεινόμενου συστήματος αυτοματισμού, τηλεεπίβλεψης και τηλεελέγχου στηρίζεται στα διεθνή πρότυπα που διέπουν τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη δικτύων κατανεμημένου ελέγχου για βιομηχανικές εφαρμογές (DIN, CSA, FU, ISO, IEC) και στις προδιαγραφές που καθορίζονται από τα ΤεύχηΔημοπράτησης και απαιτούνται για τις ανάγκες του έργου.

Οι βασικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος ελέγχου και λειτουργίας είναι :

- Να παρέχει στον χειριστή της μονάδας ο οποίος θα βρίσκεται στον κεντρικό θάλαμο ελέγχου, επαρκείς πληροφορίες για τη λειτουργική κατάσταση της μονάδας. Οι καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για την λειτουργία της μονάδας για τις οποίες μάλιστα απαιτείται αξιολόγηση πληροφοριών και λειτουργικών χαρακτηριστικών θα μπορούν να γίνονται με τηλεχειρισμό από τον χειριστή του αντίστοιχου Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (PACS, CACS),
- Να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία της μονάδας υπό κανονικές συνθήκες, υλοποιώντας αδιαλείπτως τους κλειστούς βρόγχους ελέγχου έχοντας τη διαχείριση όλων των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων και την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου.
- Να επιτρέπει τη Ρύθμιση παραμέτρων λειτουργίας μέσω του αντίστοιχου Περιφερειακού-Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (PACS, CACS).



- Να επιτρέπει στο χειριστή της μονάδας να παρέμβει από τον κεντρικό θάλαμο ελέγχου στη λειτουργία της μονάδας, όποτε αυτός το κρίνει απαραίτητο, μέσω γραφικού περιβάλλοντος.
- Να επιτρέπει την λειτουργία του κάθε υποσυστήματος της μονάδας από το τοπικό πεδίο, αν υπάρχει απώλεια του κεντρικού συστήματος ελέγχου ή αν αυτό κρίνεται απαραίτητο. Οι χειρισμοί που εκτελούνται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης θα γίνονται τοπικά (χειροκίνητα) χωρίς τηλεχειρισμό μέσω mobilepanel.
- Να συλλέγει και να καταγράφει πληροφορίες και στοιχεία για την κατάσταση λειτουργίας του συνόλου των μονάδων (αναλογικά και ψηφιακά σήματα), με δυνατότητα εμφάνισης, αποθήκευσης, στατιστικής επεξεργασίας και εκτύπωσης εκθέσεων με βάση τα στοιχεία αυτά.
- Οι περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ. υπερφόρτωση ταινιών, λειτουργία αντλίας εν ξηρώ, βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση κτλ.) θα μπορούν να αντιμετωπίζονται αυτόματα και θα δίνουν οπτικό και ηχητικό σήμα συναγερμού.
- εκτός από τα παραπάνω προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, πλησίον κάθε εξοπλισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του, θα υπάρχει πλήκτρο έκτακτης διακοπής λειτουργίας (emergencystop). Μετά την χρήση του η επαναφορά του εξοπλισμού σε λειτουργία θα μπορεί να γίνει μόνο τοπικά μέσω ενός mobilepanel συνδεδεμένου στο πλησιέστερο connectionbox για τον εξοπλισμό του κτιρίου μηχανικής επεξεργασίας ενώ για τον υπόλοιπο εξοπλισμό από κατάλληλα χειριστήρια στην όψη του τοπικού πίνακα (αντλιοστάσια κλπ).

Οι βασικοί στόχοι της λειτουργίας του συστήματος είναι:

- Η πλήρης παρακολούθηση από απόσταση (monitoring) της λειτουργίας όλης της εγκατάστασης.
- Ο εύκολος χειρισμός από απόσταση (τηλεχειρισμός) των μονάδων της εγκατάστασης, η αυτοματοποίηση της λειτουργίας της καθεμιάς από αυτές, καθώς και η επίβλεψη από απόσταση όλων των μονάδων της εγκατάστασης (οδήγηση, ανεύρεση βλαβών, έλεγχος κατάστασης, μετρήσεις, υλοποίηση αλγορίθμων λειτουργίας, κλπ.)
- Η αύξηση της αξιοπιστίας στη λειτουργία της μονάδας.
- Η βελτίωση της λειτουργικότητας της.
- Η βελτίωση της ασφάλειας και της απόδοσης της εγκατάστασης.
- Ο εντοπισμός σφαλμάτων.
- Η ανάπτυξη ειδικών αλγορίθμων βελτιστοποίησης της λειτουργίας, για καλύτερη διαχείριση



(management) της μονάδας.

11.8.4. Διάρθρωση Του Συστήματος

Το σύστημα θα αποτελείται από τις παρακάτω συσκευές:

α) Τον Ηλεκτρονικό Διερευνητή

β) Τον Κεντρικό Πίνακα και από τον οποίο θα παρακολουθούνται οι λειτουργίες των παρακάτω συστημάτων:

- ΜΕΑ –Μονάδα Επεξεργασίας Απορριμμάτων -Μηχανική Διαλογή
- ΜΕΒ – Μονάδα Επεξεργασίας Βιοαποβλήτων– Κομποστοποίηση
- Σύστημα επεξεργασίας Αέρα
- Σύστημα διαχείρισεως στραγγισμάτων
- Άρδευση
- Αντλητικά συστήματα
- Εξωτερικός φωτισμός
- Σύστημα περιβαλλοντικής παρακολούθησης

γ) Τη διάταξη τροφοδοτήσεως (POWER SUPPLY) του όλου συστήματος ελέγχου και παρακολουθήσεως.

δ) Τους υποπίνακες συλλογής στοιχείων (DATA GATHERING PANELS), που θα κατανεμηθούν σε διάφορες θέσεις και ο αριθμός των οποίων θα καθοριστεί κατά την οριστική μελέτη του έργου.

ε) Τα αισθητήρια (SENSORS) τα οποία θα αντιλαμβάνονται καταστάσεις ή θα μετρούν μεγέθη όπως π.χ. θερμοστάτες, πρεσοστάτες κ.λπ., τα όργανα εκτελέσεως εντολών όπως π.χ. επαφείς (CONTACTORS), σειρήνες συναγερμού κλπ.

Ο κεντρικός πίνακας θα περιλαμβάνει το χειριστήριο, τον εκτυπωτή (PRINTER), την οθόνη του κεντρικού ενδείκτη (MONITOR).

Ο έλεγχος και η συνολική παρακολούθηση της λειτουργίας της εγκατάστασης θα γίνεται δια μέσου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (LAS) των Περιφερειακών Συστημάτων Ελέγχου (PACS) και του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (CACS).

Οι πίνακες αυτοματισμού στους αντίστοιχους LAS θα έχουν ως βασικό στοιχείο ελέγχου και εντολών τον αντίστοιχο τοπικό Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή, (PLC Programmable Logic Controller), δομικής μορφής (modular), στις κάρτες εισόδου του οποίου θα



καταλήγουν τα σήματα των αντίστοιχων αισθητήρων και μετρητών ελέγχου και από τις κάρτες εξόδου του θα ενεργοποιούνται οι αντίστοιχοι αυτοματισμοί εκκίνησης - παύσης και ρύθμισης (κινητήρες, πίνακες εξοπλισμού, αντλίες κλπ). Ορισμένοι σταθμοί, λόγω μειωμένου αριθμού εισόδων – εξόδων θα καλύπτονται από διατάξεις εξοπλισμού απομακρυσμένου ελέγχου (Remotel/Os) και θα υποστηρίζονται από το κοντινότερο PLC.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (CACS) και τα Περιφερειακά Κέντρο Ελέγχου (PACS) αποτελούν το υψηλότερο σημείο στην ιεραρχία του όλου συστήματος και θα εγκατασταθούν στο ControlRoom. Αυτοί οι σταθμοί είναι υπεύθυνοι για την επικοινωνία με τους αντίστοιχους επιμέρους τοπικούς σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης και συλλέγουν – επεξεργάζονται και αποθηκεύουν όλα τα στοιχεία και πληροφορίες της εγκατάστασης. Ελέγχουν την ομαλή λειτουργία όλων των σταθμών και αποστέλλουν διορθωτικές εντολές ή σχόλια προς αυτούς για τη βελτιστοποίηση του όλου συστήματος. Ορίζουν και ελέγχουν τα δικαιώματα πρόσβασης για τους χειριστές - χρήστες και προειδοποιούν για ανεπιθύμητες ενέργειες ή συμπεριφορά του όλου συστήματος.

Τα δικαιώματα κάθε χρήστη καθορίζονται από τον προγραμματισμό.

Υποσύστημα Κατανεμημένου Ελέγχου, αποτελούμενο από τις αντίστοιχες μονάδες προγραμματισμένων ελεγκτών (PLC) οι οποίες εγκαθίστανται σε ξεχωριστό πεδίο σε όλους τους πίνακες διανομής και κίνησης των μονάδων της εγκατάστασης καθώς και στον γενικό πίνακα διανομής χαμηλής τάσης στο κτίριο του υποσταθμού. Επιπλέον στο κάθε περιφερειακό σύστημα (CACS, PACS) και συγκεκριμένα στον κοντινότερο τοπικό σταθμό συνδέονται οι επιμέρους σταθμοί ελέγχου οι οποίοι παρέχονται με τον αντίστοιχο εξοπλισμό των προμηθευτών ειδικού εξοπλισμού (τεμαχιστές, σχίστες, κλπ)

Υποσύστημα Επικοινωνιών, που συνίσταται στο βιομηχανικού τύπου δίκτυο Ethernet οπτικών ινών και τις κατάλληλες κάρτες ελέγχου και επικοινωνιών (τύπου SCALANCE) για την επικοινωνία των τοπικών σταθμών PLC με το αντίστοιχο Περιφερειακό Κέντρο Ελέγχου (PACS) της εγκατάστασης και τους Η/Υ που τα υποστηρίζουν. Το υποσύστημα επικοινωνιών περιλαμβάνει επίσης τις διασυνδέσεις των PLC του ειδικού εξοπλισμού (πίνακες προμηθευτών) τα οποία συνδέονται μέσω τοπικού δικτύου Profinet, Profibus, Modbus στο αντίστοιχο τοπικό PLC και εν συνεχεία μεταφέρονται μέσω του κύριου δικτύου οι πληροφορίες από το τοπικό PLC στο αντίστοιχο Περιφερειακό Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης. Υποσύστημα Υποστήριξης Χειριστή, που θα αποτελείται από τις τοπικές οθόνες ελέγχου οι οποίες εγκαθίστανται σε ορισμένα τοπικά συστήματα (LAS) επί της όψης του αντίστοιχου



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



πίνακα διανομής και κίνησης, από το ισχυρό υπολογιστικό σύστημα που εγκαθίσταται σε κάθε Περιφερειακό Κέντρο (PACS),

από το λογισμικό SCADA που ελέγχει και διαχειρίζεται το σύστημα αυτοματισμού κάθε Κέντρου καθώς και όλα τα απαραίτητα λογισμικά που εγκαθίστανται (28λειτουργικό Η/Υ, λογισμικό redundancy, λογισμικό συντήρησης κλπ). Επίσης για τους τοπικούς χειρισμούς θα υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης μεταφερόμενης οθόνης χειρισμών σε συγκεκριμένα σημεία της εγκατάστασης και επικοινωνίας της μέσω δικτύου Profinet, Profibus με το αντίστοιχο PACS.

Οι Προγραμματιζόμενοι Λογικοί Ελεγκτές (PLC) του συστήματος θα είναι του ίδιου οίκου και τύπου, όμοιοι και εναλλάξιμοι ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά τους, την, επεκτασιμότητα και τον μέγιστο αριθμό των προσαρτώμενων καρτών, ενώ θα διαφέρουν μόνο ως προς το πλήθος των αναλογικών και των ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτούνται κατά περίπτωση.

Θα είναι ειδικά σχεδιασμένοι για εφαρμογές πλήρως κατανεμημένου ελέγχου με υψηλές επικοινωνιακές απαιτήσεις και θα συνδυάζουν υψηλή υπολογιστική ισχύ, αξιοπιστία, επεκτασιμότητα, ευελιξία, συμβατότητα και ταχύτητα, ενώ παράλληλα παρέχουν άριστες επικοινωνιακές δυνατότητες.

Η επικοινωνία μεταξύ των LAS και του αντίστοιχου PACS θα γίνεται μέσω δικτύου οπτικών ινών και πρωτοκόλλου Ethernet, που σε συνδυασμό με τις κάρτες επικοινωνιών θα εξασφαλίζουν ταχύτατες και αξιόπιστες επικοινωνίες μεταξύ των LAS, καθώς και άμεση και αδιάλειπτη πρόσβαση του κάθε PACS στα δεδομένα πεδία. Οι Η/Υ του κάθε PACS θα επικοινωνούν ταχύτατα με τις περιφερειακές μονάδες, τόσο για εποπτικό έλεγχο αλλά και για μια σειρά διαδικασιών προγραμματισμού, παραμετροποίησης, διαγνωστικών κλπ.

Τονίζεται, ότι η συνολική αρχιτεκτονική δομή και ο σχεδιασμός του συστήματος κατανεμημένου ελέγχου θα εξασφαλίζει τη βέλτιστη επιλογή των συνθηκών λειτουργίας του έργου, ενώ τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού θα καθιστούν εύκολη την μελλοντική επέκταση του συστήματος τόσο από πλευράς ελεγχόμενων εγκαταστάσεων όσο και από πλευράς αυξημένου βαθμού αυτοματοποίησης (τηλεχειρισμοί - τηλεεπίβλεψη), με απλή προσθήκη υλικού (hardware) και λογισμικού (software).

Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου θα τοποθετηθούν σε σημεία ελέγχου της εγκατάστασης και έτσι θα παρέχεται τοπικός έλεγχος, τηλεχειρισμός και αυτόνομος τοπικός αυτοματισμός.

Ο εξοπλισμός των τοπικών σταθμών ελέγχου (UPS, τροφοδοτικά, PLC, κάρτες επέκτασης, ρελλέ αυτοματισμού, όργανα, αντικεραυνικά, καλώδια κλέμμες κλπ) θα τοποθετηθεί σε



ξεχωριστό πεδίο κατάλληλης διάστασης του αντίστοιχου πίνακα διανομής και κίνησης. Ο σχεδιασμός και η κατασκευή των πινάκων θα καθοριστεί από τον προμηθευτή τους και μπορεί να περιλαμβάνει και το πεδίο αυτοματισμού. Εναλλακτικά το πεδίο αυτοματισμού μπορεί να κατασκευαστεί ξεχωριστά ακόμα και από άλλο κατασκευαστή.

Κάθε πίνακας θα περιλαμβάνει όλους τους αναγκαίους προγραμματιζόμενους ελεγκτές (με μονάδες τροφοδοσίας, επεξεργασίας, μονάδες εισόδων - εξόδων κλπ) όλα τα κυκλώματα ελέγχου, τα όργανα ενδείξεως, τις λυχνίες σημάτων, τα πλήκτρα χειρισμού, τους μεταγωγικούς διακόπτες κλπ., ώστε να εξασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού.

Σε συγκεκριμένους σταθμούς ελέγχου (που θα καθορισθεί στην οριστική μελέτη), θα τοποθετηθεί εξωτερικά στην όψη του πίνακα οθόνη αφής βιομηχανικών προδιαγραφών κατάλληλη για την εποπτεία, τις ρυθμίσεις και τους χειρισμούς (operatorspanel) διασυνδεδεμένη με το τοπικό PLC. Σε κάθε περίπτωση χειρισμών από μια οθόνη αφής ο έλεγχος του συγκεκριμένου εξοπλισμού κάθε LAS θα περνάει στην οθόνη και δεν θα γίνονται χειρισμοί από το CACS και το αντίστοιχο PACS.

Σε όλους τους πίνακες ισχύος και αυτοματισμού εξωτερικά στην όψη θα τοποθετηθεί διακόπτης έκτακτης ανάγκης για το σύνολο του εξοπλισμού που υποστηρίζεται, πλήκτρο ελέγχου λυχνιών και πλήκτρο αποκατάστασης βλαβών (reset).

Κάτω από κάθε πλήκτρο, όργανο ενδείξεως, διακόπτη ή ενδεικτική λυχνία, θα υπάρχει μία πινακίδα που θα γράφει σε Ελληνική γλώσσα τον προορισμό ή την ένδειξη του αντίστοιχου οργάνου.

Οι ηχητικές σημήνσεις θα μπορούν να διακόπτονται με ένα πλήκτρο, ενώ ταυτόχρονα όμως θα παραμένει η οπτική σήμανση μέχρι να επισκευασθεί η ανωμαλία αλλά θα μετατρέπεται από διακεκομμένη σε συνεχή.

Όλες οι εσωτερικές καλωδιώσεις του πίνακα με τις οποίες προβλέπεται η σύνδεση εξωτερικών οργάνων θα καταλήγουν σε αριθμημένους ακροδέκτες, που θα επιτρέπουν τον ακριβή προσδιορισμό του οργάνου. Κάθε όργανο θα φέρει σήμανση - κωδικοποίηση η οποία θα αποτυπωθεί και στα σχετικά σχέδια.

Όλοι οι τοπικοί σταθμοί θα είναι εξοπλισμένοι με τις παρακάτω ελάχιστες δυνατότητες:

- Μονάδα κεντρικής επεξεργασίας ή εξοπλισμός διασύνδεσης remote I/Os.
- Μονάδες ψηφιακών εισόδων.
- Μονάδα ψηφιακών εξόδων για την αποστολή εντολών.



- Μονάδες αναλογικών εισόδων και εξόδων για την συλλογή στοιχείων από αναλογικά αισθητήρια όργανα όπου απαιτείται.
- Μονάδες επικοινωνίας με τους inverters της περιοχής υποστήριξης
- Μονάδες επικοινωνίας με το δίκτυο Profinet του ΣΑΕ
- Μονάδες επικοινωνίας με τα PLC του ειδικού εξοπλισμού.
- Σύστημα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS για ολόκληρο τον εξοπλισμό του τοπικού σταθμού.
- Εξοπλισμό αντικεραυνικής προστασίας.

Το λογισμικό (software) κάθε τοπικού σταθμού καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων κάθε τμήματος της εγκατάστασης με το οποίο είναι συνδεδεμένο, με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (realtime) ελέγχοντας και λειτουργώντας τον εξοπλισμό με ασφάλεια και επικοινωνώντας με το Κέντρο Ελέγχου.

Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ άλλων ο τοπικός σταθμός θα καταχωρεί σε μνήμη RAM όλες τις ενδεχόμενες μεταβολές των ψηφιακών εισόδων / εξόδων τις επεξεργασμένες μετρήσεις αναλογικών μεγεθών κλπ με σκοπό να τις αποστέλλει μόλις αποκατασταθεί η επικοινωνία με το Κέντρο Ελέγχου.

Αναλυτικά οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου (LAS) αποτελούνται από:

- Τις κατάλληλες διατάξεις PLC ή για remote I/Os και τις απαιτούμενες κάρτες (DI, DQ, AI, AQ, CP, SCALANCE) .
- Την οθόνη ελέγχου και χειρισμών επί του πίνακα (operations panel) όπου καθορίζεται.
- Το λογισμικό του PLC για την εκτέλεση του τοπικού αυτοματισμού και την επικοινωνία με τους PACS, CACS
- Την διάταξη αδιάλειπτης λειτουργίας που αποτελείται από το UPS (500-1000VA ανάλογα με το μέγεθος του σταθμού) τύπου Line interactive.
- Τροφοδοτικά 24VDC/10-20A, ένα για την τροφοδοσία του εξοπλισμού αυτοματισμού και ένα ξεχωριστό για την τροφοδοσία του εξοπλισμού PLC.
- Την απαραίτητη αντικεραυνική προστασία που περιλαμβάνει τα αντικεραυνικά γραμμών τροφοδοσίας PLC, 230VAC.
- Τον εξοπλισμό επικοινωνιών για την επικοινωνία με τους PACS, CACS που αποτελείται από τις κάρτες επικοινωνίας Ethernet SCALANCE και το απαραίτητο λογισμικό επικοινωνίας.
- Μία κάρτα επικοινωνίας Profibus στους απαιτούμενους σταθμούς για την επικοινωνία με τα πολυόργανα ανάλυσης της ενεργειακής κατανάλωσης της εγκατάστασης.



- Μία επιπλέον σειριακή κάρτα επικοινωνίας για σύνδεση του GSM modem όπου απαιτείται.

Το βιομηχανικό δίκτυο μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (LAS), του Κεντρικού και των Περιφερειακών Σταθμών Ελέγχου (PACS&CACS) θα είναι τεχνολογίας Ethernet και όλες οι διασυνδέσεις μεταξύ των τοπικών σταθμών θα γίνονται μέσω οπτικής ίνας για λόγους ανοσίας από τοπικές υπερτάσεις και για εξάλειψη των επιπτώσεων των παρεμβολών από ηλεκτρομαγνητικό θόρυβο. Η οπτική ίνα θα είναι συμβατή με τις εγκαταστάσεις industrial Ethernet των προγραμματιζόμενων ελεγκτών που έχουν επιλεγεί.

Στο δίκτυο Ethernet μέσω του HUB στο Κτίριο θα συνδεθεί όλος ο εξοπλισμός Η/Υ του CACS.

Η τοπολογία του δικτύου για την επικοινωνία των τοπικών σταθμών ελέγχου θα είναι "βρόγχος". Όλα τα προγράμματα θα είναι γραμμένα σε σταθερό μέσο (nonvolatile) EPROM, EEPROM, FLASH EPROM, χωρίς να είναι απαραίτητη η χρήση μπαταρίας για την συντήρηση των δεδομένων. Το όλο σύστημα είναι σχεδιασμένο με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχει την δυνατότητα εύκολης μελλοντικής επέκτασης της εγκατάστασης.

11.8.5. Ανάπτυξη Λογισμικού PLC

Ο εξοπλισμός σε κάθε σταθμό πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με δύο τρόπους ήτοι:

Τοπικός αυτοματισμός μέσω PLC, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από τον χειριστή) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά μέσω οθόνης αφής βιομηχανικών προδιαγραφών όπου αυτό προβλέπεται ή μέσω mobilepanel. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.

Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του SCADA. Οι ρυθμίσεις γίνονται από τον χειριστή του SCADA, σε περίπτωση όμως βλάβης ή διακοπής της επικοινωνίας, η λειτουργία εξακολουθεί να γίνεται από τα τοπικά PLC ή από τοπικούς συμβατικούς αυτοματισμούς, ή και τα δυο και τότε μπορούν να γίνουν και ρυθμίσεις από αυτό.

Οι αυτοματισμοί (τοπικός, ή κεντρικός) δίνουν τα κατάλληλα σήματα, πληροφορίες και μετρήσεις για να παρακολουθείται η λειτουργία τους από το Περιφερειακό ή Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (PACS, CACS). Σε περίπτωση δυσλειτουργίας ο τοπικός αυτοματισμός θα εκτελεί την πρώτη θεραπευτική ενέργεια και θα πληροφορεί το PACS, CACS, το οποίο θα εκτελεί επιπλέον θεραπευτικές ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης ή στην περίπτωση που ένας τοπικός σταθμός έχει εξαντλήσει όλα τα τοπικά προγράμματα. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στο PACS, CACS και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του SCADA, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελούνται αυτόνομα από κάθε τοπικό σταθμό.



Κάθε τοπική μονάδα ελέγχου διαθέτει:

- Λογισμικό ελέγχου και επίβλεψης των διαδικασιών της , που με την μορφή ρουτινών και με την χρήση παραμέτρων υλοποιεί τις απαιτούμενες λειτουργίες και ελέγχους του τοπικού σταθμού.
- Λογισμικό Επικοινωνίας το οποίο φροντίζει να αποστέλλει τόσο στο Κέντρο Ελέγχου όσο και στις άλλες περιφερειακές μονάδες (αν απαιτείται) όλες τις απαιτούμενες πληροφορίες και μετρήσεις. Επιπρόσθετα το ίδιο λογισμικό αναλαμβάνει την λήψη των απαραίτητων παραμέτρων και χειρισμών από το SCADA.

Όταν λειτουργεί η τοπική μονάδα ελέγχου και υπάρχει σύνδεση με το κεντρικό σύστημα ελέγχου τα προαναφερθέντα λογισμικά λειτουργούν παράλληλα. Η τοπική μονάδα ελέγχου ενημερώνει και ενημερώνεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου και ταυτόχρονα υλοποιεί τους απαραίτητους αλγορίθμους ελέγχου των διαδικασιών. Ο χειριστής του κεντρικού συστήματος μπορεί να παρέμβει στην λειτουργία των διαδικασιών υλοποιώντας διάφορα “σενάρια” λειτουργίας.

Το λογισμικό των PLC θα αναπτυχθεί με κατάλληλο εργαλείο προγραμματισμού το οποίο παρέχεται από τον προμηθευτή τους. Το εργαλείο θα διαθέτει δυνατότητες για configuration, προγραμματισμό, τεστ, θέση σε λειτουργία και service των PLC. Η όλη ανάπτυξη του προγράμματος θα γίνει με δομημένο προγραμματισμό σε μορφή υπορουτινών, τρόπος ο οποίος εξασφαλίζει την εύκολη εποπτεία και τον έλεγχο του προγράμματος. Είναι σε θέση να υλοποιεί τους αλγορίθμους ελέγχου που διέπουν την λογική αυτοματισμού κάθε στοιχείου εξοπλισμού και μονάδας των εγκαταστάσεων. Το λογισμικό θα αναπτυχθεί έτσι ώστε να υλοποιεί τους αλγορίθμους ελέγχου που διέπουν την λογική αυτοματισμού κάθε στοιχείου εξοπλισμού και μονάδας των εγκαταστάσεων.

Το σύνολο των προγραμμάτων των PLC θα αναπτυχθούν ακολουθώντας την λογική της πλήρους παραμετροποίησης και εναλλαξιμότητας. Έτσι θα δίνεται η δυνατότητα στον τελικό χρήστη να εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία τα προγράμματα εφαρμογής στα υπόλοιπα PLC χωρίς να χρειάζεται επαναπρογραμματισμός τους.

Το πρόγραμμα των PLC θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.



- Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτωσης και ενημέρωσης του προγράμματος θα είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην Πληροφορική, θα ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω κατάλληλων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/τιμών, δεν απαιτεί σε καμία περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή άλλων DEEP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο HARDWARE του PLC.
- Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών.
- Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE θα αναγνωρίζεται αυτόματα θα ενεργοποιείται μέσω της διαδικασίας ενημέρωσης.
- Η απενεργοποίηση στοιχείων HARDWARE (είσοδοι/έξοδοι κλπ) είναι δυνατή μέσω της διαδικασίας ενημέρωσης.
- Ο χαρακτηρισμός των συλλεγομένων σημάτων (πληροφοριών) ως προς την ιεράρχηση, την προτεραιότητα, ο καθορισμός των τιμών συναγερμών για κάθε ελεγχόμενη πληροφορία καθώς επίσης και ο καθορισμός της επιθυμητής αντίδρασης μέσα από προβλεπόμενες εναλλακτικές λειτουργίες, θα γίνεται μέσω απλουστευμένης διαδικασίας.
- Η επεξεργασία των συλλεγομένων πληροφοριών, η ιεράρχησή τους σε περίπτωση επικείμενης υπερχείλισης της μνήμης, η μορφή, η ομαδοποίηση και η σειρά με την οποία θα αποστέλλονται στο SCADA θα γίνεται μέσω απλουστευμένης διαδικασίας.
- Ο προγραμματισμός των PLC θα παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετροποίηση των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο PLC και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με το Κέντρο Ελέγχου (STAND ALONE MODE) να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).
- Το σύστημα θα ελέγχει την λειτουργία της μονάδας, θα συλλέγει πληροφορίες για την κατάσταση λειτουργίας των επιμέρους μονάδων καθώς και τις ενδείξεις των οργάνων

μέτρησης που θα εγκατασταθούν, και μετά από κατάλληλη επεξεργασία θα δίνει τις κατάλληλες εντολές για την λειτουργία των επιμέρους μονάδων χωρίς να είναι υποχρεωτική η παρέμβαση του χειριστή.

- Ο χειριστής της μονάδας θα έχει τη δυνατότητα να ρυθμίζει τις παραμέτρους λειτουργίας της, και θα μπορεί εύκολα να αλλάζει τις ρυθμίσεις αυτές.

11.8.6. Περιγραφή Κέντρου Ελέγχου

Οι Περιφερειακοί και ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (PACS, CACS) αποτελούν το υψηλότερο σημείο στην ιεραρχία του όλου συστήματος. Οι Περιφερειακοί Σταθμοί θα εγκατασταθούν στο ControlRoom περιφερειακών μονάδων (πχ της ΜΕΒ) και ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα εγκατασταθεί στο κεντρικό ControlRoom. Υπάρχει δυνατότητα αλλαγής της αναφερόμενης δομής, αρκεί αποδεδειγμένα να βελτιστοποιεί την λειτουργία της εγκατάστασης.

Αυτοί είναι οι υπεύθυνοι σταθμοί για την επικοινωνία με τους επιμέρους τοπικούς σταθμούς ελέγχου της εγκατάστασης και συλλέγουν – επεξεργάζονται και αποθηκεύουν όλα τα στοιχεία και τις πληροφορίες της εγκατάστασης. Ελέγχουν την ομαλή λειτουργία όλων των σταθμών και αποστέλλουν διορθωτικές εντολές ή σχόλια προς αυτούς για τη βελτιστοποίηση του όλου συστήματος. Ορίζουν και ελέγχουν τα δικαιώματα πρόσβασης για τους χειριστές - χρήστες και προειδοποιούν για ανεπιθύμητες ενέργειες ή συμπεριφορά του όλου συστήματος.

Από τους Κεντρικούς Σταθμούς (PACS, CACS) οι χειριστές θα έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν και να τηλεχειρίζονται όλους τους τοπικούς σταθμούς της εγκατάστασης.

Αναλυτικότερα ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (CACS) θα αποτελείται από τα παρακάτω υποσυστήματα:

- Έναν (1) κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή server με οθόνη 24”.
- Έναν (1) ηλεκτρονικό υπολογιστή redundant PC με οθόνη 21”.
- Έναν (1) κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή client με οθόνη 24”.
- Έναν (1) εκτυπωτή έγχρωμο τύπου laser A4
- Έναν (1) εκτυπωτή τύπου laser A4
- Το δίκτυο επικοινωνίας μεταξύ των υπολογιστών και των τοπικών σταθμών ελέγχου.

Μονάδα UPS για όλο τον ανωτέρω εξοπλισμό αυτονομίας μισής ώρας με ισχύ 3000 VA σε περιπτώσεις απώλειας της κύριας τροφοδοσίας ΔΕΗ, σε όλο τον εξοπλισμό του CACS

(servers, διαχειριστές επικοινωνιών, routers, switches κτλ).

11.8.7. Λογισμικά Εφαρμογής Στους Κεντρικούς Σταθμούς Ελέγχου

Θα εγκατασταθούν τα ακόλουθα λογισμικά στην πιο πρόσφατη τους έκδοση:

- Λειτουργικά συστήματα των υπολογιστών.
- Πακέτα ανάπτυξης SCADA τα οποία θα είναι υπεύθυνα για την επικοινωνία ανθρώπου – μηχανής, τη συλλογή – διαχείριση – αποθήκευση και επεξεργασία των δεδομένων.
- Λογισμικό Redundancy στον ένα server ώστε να εξασφαλίζεται η ταυτόχρονη ενημέρωση του server και η ανάληψη του ελέγχου από τον δεύτερο αν πάθει βλάβη ο πρώτος.
- Λογισμικά κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης στους client (SCADA)
- Τη βάση δεδομένων η οποία θα συλλέγει, επεξεργάζεται και καταγράφει το σύνολο των δεδομένων από τις εφαρμογές με τα απαραίτητα εργαλεία για τη διαχείρισή της.
- Λογισμικό Microsoft Office Professional (ή παρόμοιο) σε όλους τους υπολογιστές
- Λογισμικό Antivirus σε όλους τους υπολογιστές
- Λογισμικό με το οποίο θα είναι δυνατός ο έλεγχος και χειρισμός εκ του μακρόθεν μετά από έλεγχο των σχετικών εξουσιοδοτήσεων (web navigator)
- Λογισμικό αποστολής SMS στους servers.

11.8.8. Λογισμικό Κεντρίου Ελέγχου Και Παρακολούθησης (Scada)

Το πρόγραμμα κεντρικού ελέγχου και παρακολούθησης, μέσα από το περιβάλλον που θα αναπτυχθεί και χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τις δυνατότητες του και την σχεσιακή βάση δεδομένων, επιτελεί την λειτουργία τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού του συστήματος αυτοματισμού καθώς και τις υπόλοιπες εφαρμογές, όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών θα χρησιμοποιηθεί το λογισμικό SCADA. Με τη χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού όλες οι εφαρμογές θα αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ. Η κατάσταση του συστήματος απεικονίζεται στις οθόνες των Η/Υ των Σταθμών Ελέγχου.

Ο χρήστης οδηγείται μέσω συγκεκριμένων πινάκων επιλογών (menus and submenus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η Δόμηση της Βάσεως Δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση τοπικών σταθμών (LAS), ο καθορισμός των διαφόρων



παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (processvariables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος γίνεται μέσω συγκεκριμένων διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS.

Προβλέπονται έλεγχοι validation για τις νέο-εισαγόμενες τιμές. Κατά την παρουσίαση των τιμών υπάρχει σαφής παρουσίαση των αντιστοιχούντων μεγεθών. Η αλλαγή των τιμών πιστοποιείται στον εκτυπωτή του Σταθμού Ελέγχου με αναγραφή της παλαιάς και νέας τιμής, ώρα, ημερομηνία και τον κωδικό χειριστή.

Η διαχείριση (δημιουργία και ενημέρωση) των αρχείων αυτών, τα οποία περιέχουν τόσο τον ενεργό χαρακτηρισμό των συλλεγόμενων σημάτων ως προς την ιεράρχηση, την προτεραιότητα κλπ όσο και τις ενεργές τιμές (ισχύουσες σταθερές) παραμετρικών μεγεθών, γίνεται κεντρικά στους υπολογιστές των

Σταθμών Ελέγχου (PACS, CACS), ή μετά από εκχώρηση δικαιωμάτων, υπάρχει η δυνατότητα και από τοπικούς σταθμούς ελέγχου (LAS).

Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών προβλέπεται η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών).

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα, κλπ) γνωστοποιούνται στον χειριστή και καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής έχει την δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο, όσο και για μακρύ χρονικό διάστημα (π.χ. έτος).

11.8.9. Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (RDBMS)

Το λογισμικό SCADA συνοδεύεται από τη σχεσιακή βάση δεδομένων, η οποία παρέχει τις παρακάτω δυνατότητες:

Υποστήριξη Stored Procedures και Triggers

Υπάρχει η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον DataBase Server έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπό συνθήκες ενεργοποίησή τους.

Μηχανισμοί Ακεραιότητας των Δεδομένων.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Υποστηρίζονται Rules και Referential Integrity, υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και εκτελούν ένα σύνολο ενεργειών.

Μηχανισμοί ασφάλειας των Δεδομένων και Υψηλή διαθεσιμότητα.

Υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (Back Up) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Συστήματος.

Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (HMI)

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στον Η/Υ του κέντρου ελέγχου και θα καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης Δεδομένων (Προσωρινή Βάση Δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία).



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



11.9. ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ – ΑΠΟΚΟΝΙΩΣΗΣ

Συστήματα απόσμησης που δύναται να χρησιμοποιηθούν στο Έργο είναι διατάξεις με βιόφιλτρα ενώ τα συστήματα αποκωνίωσης είναι διατάξεις με σακκόφιλτρα. .

Ακολουθεί τεχνική περιγραφή των συστημάτων αυτών.

11.9.1. Βιόφιλτρα

Τα βιόφιλτρα αποτελούν μέθοδο απόσμησης που χρησιμοποιεί ένα βιολογικά ενεργό, στερεό μέσο για την απορρόφηση/προσρόφηση συστατικών του αέρα και τη συγκράτηση τους προς επακόλουθη βιολογική οξείδωση. Κατά τον καθαρισμό λαμβάνει χώρα αποσύνθεση των ρύπων με αερόβια επεξεργασία μέσω μικρο-οργανισμών που βρίσκονται δεσμευμένοι μέσα σε κατάλληλο στερεό μέσο (υλικό-φορέας ή φίλτρο).

Το υλικό του βιόφιλτρου μπορεί να είναι compost (από στερεά απορρίμματα, κ.ά.), ινώδης τύρφη ή και μίγματα αυτών, καθώς και άλλα υλικά που χρησιμοποιούνται ως «φορείς» μικροοργανισμών και τα οποία χαρακτηρίζονται από υψηλές ειδικές επιφάνειες, όπως π.χ. λάβα ή πορώδης άργιλος. Αυτά τα υλικά συνήθως διατάσσονται σε στρώσεις, μέσω των οποίων διαχέεται ο προς απόσμηση ή καθαρισμό αέρας.

Οι αέριοι ρύποι προσροφώνται στην επιφάνεια των υλικών-φορέων και αποσυντίθενται από τους μικροοργανισμούς. Η βέλτιστη ποσότητα και απόδοση των μικροοργανισμών είναι εγγυημένη εφόσον οι περιβαλλοντικές παράμετροι (pH, υγρασία, περιεχόμενο οξυγόνου, θερμοκρασία, θρεπτικά συστατικά, κλπ.) μέσα στο υλικό διατηρούνται εντός συγκεκριμένων ορίων.

Τα συστατικά των ρυπασμένων αερίων διασπώνται από τους μικρο-οργανισμούς και ο ρυθμός των αντιδράσεων εξαρτάται από:

- τη συγκέντρωση και τον τύπο των συστατικών των προς επεξεργασία αερίων,
- τον τύπο, αριθμό και δραστηριότητα των μικροοργανισμών στο φίλτρο που χρησιμοποιείται,
- τη θερμοκρασία,
- την υγρασία του αερίου και του φίλτρου,
- το pH.

Η μετατροπή των ρύπων μέσα σε ένα στρώμα βιόφιλτρου καθορίζεται από τον ρυθμό της αντίδρασης, το χρόνο παραμονής του αερίου μέσα στο φίλτρο και τη συγκέντρωση των ρυπαντών μέσα στο ρυπογόνο αέριο προς επεξεργασία.



Εάν οι βιολογικές αντιδράσεις εξελίσσονται σχετικά γρήγορα, τότε είναι δυνατόν να λαμβάνουν επίσης χώρα διεργασίες μεταφοράς των συστατικών από την αέρια φάση προς τις εσωτερικές ειδικές επιφάνειες του υλικού. Ο χρόνος παραμονής καθορίζεται από τον όγκο του ρεύματος αερίου και του βιόφιλτρου και το ποσοστό διακένων μέσα στο φίλτρο.

Επίσης είναι απαραίτητο να εξετασθεί για επαρκώς μεγάλο χρονικό διάστημα το κατά πόσον το προς επεξεργασία αέριο περιέχει συστατικά που δεν είναι ανεκτά από τους μικροοργανισμούς. Τέτοια συστατικά πρέπει να απομακρύνονται από το αέριο με άλλους τρόπους καθαρισμού και πριν αυτό εισέλθει μέσα στο βιόφιλτρο. Το ίδιο ισχύει και για τα αιωρούμενα στερεά, όπως η σκόνη και τα λίπη, τα οποία μπορεί να προκαλέσουν εμφράξεις στα φίλτρα. Κατά το διαχωρισμό, οι συνθήκες μέσα στο βιόφιλτρο πρέπει να διατηρούνται ευνοϊκές για τους μικροοργανισμούς. Αυτό επιτυγχάνεται με τη διατήρηση συγκεκριμένου εύρους θερμοκρασίας και υγρασίας, καθώς και επαρκούς οξυγόνωσης της συνολικής εγκατάστασης. Η παροχή θρεπτικών συστατικών για τους μικροοργανισμούς δεν είναι απαραίτητη για μεγάλα χρονικά διαστήματα εφόσον τα θρεπτικά συστατικά αυτά μπορούν να αναζητηθούν μέσα στο ίδιο το υλικό-φ ορέα.

Για να διατηρηθεί η απόδοση του βιόφιλτρου, πρέπει να χρησιμοποιείται ένα υλικό που θα προσφέρει τα απαραίτητα θρεπτικά συστατικά στους μικροοργανισμούς και έτσι συνήθως προτιμώνται υλικά με υψηλό περιεχόμενο σε οργανικά. Κατά κύριο λόγο κατάλληλα υλικά είναι:

- 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, συχνά χρησιμοποιούνται αδρανή υλικά όπως λάβες ή πορώδεις άργιλοι, τα οποία σε κάποιες περιπτώσεις εμπλουτίζονται με μικροοργανισμούς ή ακόμα και με οργανικά υλικά, ώστε να επιταχυνθεί ο χρόνος ενεργοποίησής τους. Επιπλέον, στις περιπτώσεις χρήσεις αδρανών μέσων, μπορεί να απαιτηθεί να προσφερθούν στους μικροοργανισμούς πρόσθετα θρεπτικά συστατικά κατά τη λειτουργία (και κατά τη διακοπή λειτουργίας των βιόφιλτρων).

Η καλή απόδοση των βιόφιλτρων ενισχύεται επιπλέον από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά του υλικού:

- κανονική και ομοιόμορφη δομή (για ομοιόμορφη κατανομή αερίου, μικρή πτώση πίεσης),



- ικανό ποσοστό διάκενων (για μικρή απώλεια πίεσης, μικρή ειδική αντοχή φίλτρου, χαμηλές ενεργειακές απαιτήσεις, καλή αποστράγγιση και οξυγόνωση), που μπορεί να ανέρχεται σε 20%- 80% του φίλτρου, ανάλογα με τον τύπο και την κατάστασή του,
- υψηλή συγκέντρωση σε οργανικό υλικό (για υψηλό περιεχόμενο σε θρεπτικά, μεγαλύτερος ωφέλιμος χρόνος ζωής),
- υψηλή ειδική επιφάνεια του υλικού-φορέα των μικροοργανισμών (για μεγάλη διαθέσιμη επιφάνεια ανάπτυξης μικροοργανισμών),
- αποφυγή ακραίων διακυμάνσεων των τιμών pH του φίλτρου (ως ρυθμιστικού παράγοντα έναντι διακυμάνσεων pH στο αέριο),
- υψηλή δυνατότητα κατακράτησης ύδατος (για σταθερό επίπεδο υγρασίας),
- χαμηλός ρυθμός αποσύνθεσης του υλικού του φίλτρου (για μεγάλο ωφέλιμο χρόνο ζωής, μικρές απαιτήσεις συντήρησης),
- αμελητέα ειδική οσμή (για μικρή απόσταση διασποράς οσμών, όχι κακής ποιότητας οσμές).

Η κατάλληλη ισορροπία μεταξύ των παραπάνω χαρακτηριστικών αποτελεί προαπαιτούμενο για τη βέλτιστη απόδοση του βιόφιλτρου. Η πυκνότητα του υλικού μπορεί να ποικίλλει ανάλογα με τον τύπο και τις συνθήκες του υλικού.

Επίσης, για την επιλογή του κατάλληλου τύπου απόσμησης αερίων θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα παρακάτω κριτήρια:

- απόδοση του συστήματος στη μείωση εκπομπών και οσμών,
- ασφάλεια της εγκατάστασης,
- διάθεση της εγκατάστασης,
- ωφέλιμος χρόνος ζωής/επένδυση,
- συνολικός χρόνος ζωής εγκατάστασης,
- προγραμματισμός για εκκινήσεις/διακοπές λειτουργίας,
- κόστος επένδυσης και λειτουργίας,
- απαιτήσεις έκτασης,
- πιθανή δημιουργία πρόσθετων εκπομπών ή μεταφορά εκπομπών από ένα μέσο σε άλλο (π.χ. από τον αέρα στο νερό). Οι ακόλουθες απαιτήσεις πρέπει να πληρούνται κατά το σχεδιασμό, κατασκευή και λειτουργία των βιόφιλτρων:



- Το προς επεξεργασία αέριο μεταφέρεται στο βιόφιλτρο από ανεμιστήρες, των οποίων η παροχή πρέπει να σχεδιασθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η απόδοση απορρόφησης ακόμα και όταν τα υλικά φίλτρανσης είναι συμπυκνωμένα και άρα η αντίθλιψη στη ροή αυξημένη.
- Όλοι οι αεραγωγοί προς τα βιόφιλτρα πρέπει να είναι επαρκώς διαστασιοποιημένοι και λείοι, ώστε να παρατηρείται σε χαμηλές τιμές η απώλεια πίεσης στο δίκτυο. Όποτε είναι δυνατόν, πρέπει να προβλέπονται ανοίγματα για των καθαρισμό των αεραγωγών. Το υλικό κατασκευής των αεραγωγών πρέπει να είναι ανθεκτικό σε χημική και μηχανική διάβρωση από τα συστατικά του προς επεξεργασία αέρα.
- Για την αποφυγή απόθεσης στερεών στα βιόφιλτρα, πρέπει να απομακρύνονται η σκόνη και τα αιωρούμενα στερεά από τον προς επεξεργασία αέρα πριν από την είσοδό του στο βιόφιλτρο. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να εγκαθίστανται συστήματα αποκονίωσης.
- Η θερμοκρασία του προς επεξεργασία αερίου δεν πρέπει να ξεπερνά τους 45 °C. Το συνιστώμενο εύρος θερμοκρασιών κυμαίνεται μεταξύ 25- 40 °C.

Η επιλογή του μέσου φίλτρανσης και του ύψους του στρώματος του υλικού καθορίζει τη διαφορά πίεσης εντός του βιόφιλτρου και ως εκ τούτου, το κόστος επένδυσης. Καθώς τα οργανικά τείνουν να χάνουν όγκο μέσω της βιοαποδόμησης και καθίζησης, θα πρέπει να γίνεται εισαγωγή νέου υλικού σε καθορισμένα χρονικά διαστήματα. Ένα ελάχιστο ύψος στρώσης ανάλογα με το είδος του υλικού του φίλτρου πρέπει να καθορίζεται για την επίτευξη σταθερής ροής μέσα στο φίλτρο και την αποφυγή διάτρησης. Συνιστάται ένα ελάχιστο ύψος 1,8 m και παροχή αέρα 80 m³/m³ βιόφιλτρου.

Οι απαιτήσεις έκτασης για την εγκατάσταση βιόφιλτρων εξαρτάται κυρίως από την ποσότητα του προς επεξεργασία αερίου, τους τύπους των ρυπαντών και τη συγκέντρωσή τους μέσα στο προς επεξεργασία αέριο. Τα κύρια κατασκευαστικά χαρακτηριστικά ενός βιόφιλτρου είναι:

- το σύστημα διανομής αέρα στο χώρο κάτω από το βιόφιλτρο προς το υλικό φίλτρανσης,
- το σύστημα διάχυσης του αέρα ομοιόμορφα σε όλη την κάτοψη του βιοφίλτρου μέσω διάτρητου δαπέδου αντοχής στα επιβαλλόμενα φορτία,
- το σύστημα ύγρανσης του προς απόσπηση αέρα,
- το σύστημα επιφανειακής διαβροχής του βιοφίλτρου για διατήρηση της υγρασίας του υλικού του στα επιθυμητά επίπεδα σε περιόδους υψηλών θερμοκρασιών περιβάλλοντος,
- το σύστημα συλλογής και απαγωγής της περίσσειας ύδατος,
- η στεγανοποιημένη βάση,



- το κατάλληλο υλικό για τη φίλτρανση.

Οι πλευρές της εγκατάστασης πρέπει να διαμορφώνονται έτσι ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή αέρα και η δημιουργία αναερόβιων συνθηκών μέσα στο φίλτρο. Το νερό που διηθείται μέσω του βιόφιλτρου πρέπει να συλλέγεται στη βάση του βιόφιλτρου και να οδηγείται προς επεξεργασία. Δεν υπάρχουν τεχνικοί λόγοι που να υπαγορεύουν την κάλυψη των φίλτρων.

11.9.2. Σακοφίλτρα

Συστήματα αποκονίωσης που δύναται να χρησιμοποιηθούν στο έργο είναι σακκόφιλτρα με μέγιστη ειδική φόρτιση $1,58 \text{ m}^3/\text{min}/\text{m}^2$ φιλτρόπανου και να επιτυγχάνουν στην έξοδο αιωρούμενα σωματίδια $< 5 \text{ mg} / \text{Nm}^3$. Σε εξοπλισμό όπως βαρυμετρικές τράπεζες το αέριο ρεύμα απαραίτητως θα διέρχεται πρώτα από κυκλώνα, ώστε να κατακρατείται η ευμεγέθους σκόνη και εν συνεχεία σε σακόφιλτρο. Ο κυκλώνας αποτελεί μέρος του εξοπλισμού της βαρυμετρικής τράπεζας.

Τα βιομηχανικά αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα - σακόφιλτρα, αποτελούν σήμερα την πιο διαδεδομένη λύση, για την συγκράτηση της σκόνης από τον αέρα που αναρροφάται από βιομηχανικές διεργασίες. Βασική προϋπόθεση για την αξιόπιστη και οικονομική λειτουργία των αυτοκαθαριζόμενων σακόφιλτρων, αλλά και την αποτελεσματικότητά τους, στη τήρηση των ορίων εκπομπής σκόνης, αποτελεί η προσεκτική επιλογή των παραμέτρων λειτουργίας τους.

Τα βιομηχανικά αυτοκαθαριζόμενα φίλτρα λειτουργούν, μέσω των στομιών αναρρόφησης και του δικτύου σωληνώσεων όπου, η σκόνη εισέρχεται στο σακόφιλτρο και επικάθεται στην εξωτερική πλευρά των φιλτρόπανων. Ο αέρας αφού καθαριστεί από την σκόνη εξέρχεται καθαρός από την έξοδο. Ανά τακτά χρονικά διαστήματα, ρυθμιζόμενα μέσω της συσκευής ελέγχου, εκτοξεύεται εσωτερικά στα φιλτρόπανα πεπιεσμένος αέρας από ειδικά ακροφύσια. Με το έντονο τίναγμα από τους παλμούς του πεπιεσμένου αέρα, η σκόνη πέφτει από την εξωτερική επιφάνεια των φιλτρόπανων και συγκεντρώνεται στον κώνο του φίλτρου, απ' όπου και απομακρύνεται συνήθως μέσω ενός κοχλία ή άλλης κατάλληλης διάταξης. Η σωστή λειτουργία του σακόφιλτρου ελέγχεται με ένα διαφορικό μανόμετρο, το οποίο μετρά την διαφορά πίεσης ανάμεσα στη καθαρή και στην ακάθαρτη πλευρά του βιομηχανικού φίλτρου από την τιμή της οποίας προκύπτει και η ανάγκη για αλλαγή των φιλτρόπανων, ώστε το σακόφιλτρο να διατηρείται πάντα αξιόπιστο και λειτουργικό.

Τα υφάσματα που χρησιμοποιούνται στα σακόφιλτρα κατασκευάζονται από ποικιλία ινωδών υλικών (πολυεστερική τσόχα, Dralon, κτλ). Οι ίνες του φίλτρου σχηματίζουν ένα πλέγμα



πολλαπλών στρώσεων το οποίο εμποδίζει τη δίοδο των κινούμενων αερίων. Οι ίνες είναι αδιαπέρατες για το αέριο και το ρεύμα περνά γύρω τους. Τα σωματίδια που φέρει το αέριο ρεύμα έχουν διαφορετική συμπεριφορά. Οι δυνάμεις αδράνειας που αναπτύσσονται είναι τέτοιες που τα μεγαλύτερα και βαρύτερα σωματίδια τείνουν να διατηρήσουν την ευθύγραμμη κίνησή τους ή να υποστούν αμελητέες αποκλίσεις και υπερνικώντας τις ιξώδεις δυνάμεις του αέριου ρεύματος τελικά συγκρούονται με τις ίνες του φίλτρου. Η δύναμη αδράνειας των μικρότερων σωματιδίων είναι σχετικά μικρή και τα εν λόγω υλικά μπορούν να ρέουν γύρω από την ίνα με το ρεύμα αέρος. Παρόλα αυτά, τα μικροσκοπικά σωματίδια δύνανται να πλησιάσουν τις ίνες λόγω κίνησης Brown και να προσκολληθούν σε αυτές.

Όταν σχηματίζεται μια στρώση σωματιδίων συγκεκριμένου μεγέθους, οι πόροι μεταξύ των σωματιδίων είναι συνήθως μεγέθους ίσου με ή μικρότερου αυτού των σωματιδίων. Για αυτό η πρωταρχική στρώση (coke) που σχηματίζεται από επικαθήμενη σκόνη φιλτράρει σχεδόν όλα τα σωματίδια. Κατά τη λειτουργία του φίλτρου, το πλήθος των σωματιδίων δεν θα διαπεράσει το ύφασμα αλλά θα επικαθίσει στην πρωταρχική στρώση και έτσι θα αυξηθεί το πάχος αυτής.

Κατά το αρχικό στάδιο περάσματος ενός ρεύματος σκόνης δηλαδή όσο το ύφασμα είναι ακόμη καθαρό μόνο ένα ποσοστό σκόνης συλλέγεται. Μόλις οι πόροι γεμίσουν με σκόνη αυξάνει γρήγορα η απόδοση του φίλτρου. Το πάχος της πρωταρχικής στρώσης εξαρτάται από τις διαστάσεις των πόρων δηλαδή από το υλικό κατασκευής του υλικού του φίλτρου. Καθώς η σκόνη επικαθεται στο φίλτρο και πληρώνει τους πόρους του, το πάχος της στρώσης αυξάνεται καθώς η πίεση πέφτει σε όλο το φίλτρο. Αυτό μπορεί να οδηγήσει σε μείωση της χωρητικότητας του φίλτρου στη μονάδα του χρόνου. Αυτό το πρόβλημα μπορεί να επιλυθεί αφαιρώντας ή τουλάχιστον διαρρηγνύοντας τη στρώση της σκόνης του υφάσματος.

Για τον ως άνω λόγο τα φίλτρα ενσωματώνουν διάταξη δόνησης και αεροσυμπιεστές για αντίστροφη έγχυση αέρα υπό πίεση στο φίλτρο. Το σακκόφιλτρο αποτελείται από τμήματα. Τα φίλτρα κάθε τμήματος καθαρίζονται από τη στρώση σκόνης ξεχωριστά και σε προκαθορισμένα χρονικά διαλείμματα (από 3-4 στρώσης σε σημεία όπου η στρώση διαλύθηκε και καθώς η στρώση σχηματίζεται εκ νέου, το εκτεθειμένο ύφασμα περνιέται από αέριο μερικώς στερεημένο σκόνης. Εκ των ανωτέρω προκύπτει ότι προκειμένου να επιτευχθεί υψηλή απόδοση διαχωρισμού σκόνης της τάξης πλέον του 98 %, τα σακκόφιλτρα πρέπει να διαθέτουν:

1. Σύστημα καθαρισμού με αντίστροφο της κανονικής ροής, πεπιεσμένο αέρα το οποίο ενεργοποιείται ανά τακτά χρονικά διαστήματα.
2. Φιλτρόπανα κατάλληλα για επεξεργασία σκόνης υψηλής υγρασίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



3. Σύστημα συλλογής σκόνης.

Τα σακόφιλτρα μπορεί να είναι ορθογωνικής ή κυκλωνοειδούς μορφής. Ακολουθεί τεχνική περιγραφή των συστημάτων απόσμησης που θα χρησιμοποιηθούν.

11.9.3. Δίκτυα Αεραγωγών

Τα δίκτυα αεραγωγών θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ASHRAE και τα

δεδομένα (STANDARDS) κατασκευής αεραγωγών της SMACNA (SHEET METAL AND AIR CONDITIONING CONTRACTORS NATIONAL ASSOCIATION INC) U.S.A.

Οι αεραγωγοί θα είναι κυκλικής ή άλλης διατομής από γαλβανισμένη λαμαρίνα

Η κατασκευή των αεραγωγών θα γίνει με γαλβανισμένη λαμαρίνα, και με πάχος που καθορίζεται

κατωτέρω συναρτήσει της μεγαλύτερης διάστασης του αεραγωγού.

Λόγω των μεγάλων ταχυτήτων αέρα και της μεγάλης αναπτυσσόμενης στατικής πίεσης, τα δίκτυα θα πρέπει να έχουν επαρκεί για την εφαρμογή πάχη τοιχώματος

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω πάχη , ανάλογα με την διάμετρο του κυκλικού αγωγού:

Διάμετρος αεραγωγού (mm)	Πάχος τοιχώματος (mm)
έως και 300	1
301 έως και 700	1.2
701 έως και 1250	2
1251 έως και 1500	3

Κατά το μήκος των αεραγωγών, εγκαθίστανται θύρες επιθεώρησης, οπτικού ελέγχου του εσωτερικού των αεραγωγών. Επιπλέον, οι αεραγωγοί θα διαθέτουν απαραίτητα σύστημα συλλογής και αποχέτευσης των συμπυκνωμάτων που προκύπτουν σε αυτά τα δίκτυα, προτού ο αέρας φθάσει στην αναρρόφηση των ανεμιστήρων. Η κατασκευή τους θα είναι αεροστεγής και ο τρόπος ανάρτησης θα εξασφαλίζει απουσία δονήσεων κατά τη διάρκεια λειτουργίας τους.

Στα σημεία τοπικής αναρρόφησης από τις πτώσεις ταινιών θα τοποθετηθούν κωνικά καλύμματα αναρρόφησης, που θα καλύπτουν τις διαστάσεις των ταινιών τροφοδοσίας και



παραλαβής στο σημείο της πτώσης, προκειμένου να είναι αποτελεσματική η αναρρόφηση του αέρα.

Επίσης, όλα τα σημεία τοπικής αναρρόφησης θα είναι εφοδιασμένα με δικλείδα παράκαμψης του αναρροφούμενου αέρα, προκειμένου να είναι δυνατή η επί τόπου ρύθμιση της παροχής του αναρροφώμενου αέρα και να αποφεύγεται παράσυρση υλικών κατά την αναρρόφηση.

11.9.4. Ευκαμπτοι Αεραγωγοί

Οι εύκαμπτοι αεραγωγοί χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση τοπικού εξαερισμού από εξοπλισμό, για τη σύνδεση του εξοπλισμού προς τους τοπικούς κάθετους αεραγωγούς.

Υλικό:

Ο πυρήνας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, αλουμίνιο μικρού βάρους.

Αντοχή σε πίεση:

Υποπίεση τουλάχιστον μέχρι 500 ΜΥΣ,.

Αντοχή σε θερμοκρασία:

Μέχρι 140°C, ενώ σε περίπτωση φωτιάς δεν εκλύουν δηλητηριώδη αέρια.

Τοποθέτηση:

Η προσαρμογή των εύκαμπτων αεραγωγών σε αντίστοιχους σταθερούς γίνεται με εισχώρηση του σταθερού στον εύκαμπτο και σύσφιξη με κατάλληλο κολάρο από γαλβανισμένο έλασμα.

11.9.5. Διαφράγματα Ρύθμισης Ροής Αεραγωγών (Πολύφυλλα – μονόφυλλα)

Επαρκή διαφράγματα ρύθμισης ροής πρέπει να τοποθετηθούν για να ρυθμίζουν και να ισορροπούν το σύστημα. Διαφράγματα σε στόμια προσαγωγής ή απαγωγής αέρα θα χρησιμοποιηθούν για μικρές ρυθμίσεις ή δευτερεύοντα έλεγχο. Όλα τα διαφράγματα θα είναι επαρκώς άκαμπτα για να αποφευχθεί το φτερούγισμα. Η διαφυγή αέρα μέσα από τα διαφράγματα όταν είναι στην πλήρως κλειστή θέση δεν θα ξεπερνά το 5% της μέγιστης υπολογιζόμενης ποσότητας αέρα στον αεραγωγό. Όλα τα διαφράγματα των αεραγωγών θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα σταθεροποίησης της θέσης ανοίγματος και με δείκτη της θέσης τους.

Όπου απαιτείται τα διαφράγματα θα είναι ηλεκτροκίνητα.

ΜΟΝΟΦΥΛΛΑ ΔΙΑΦΡΑΓΜΑΤΑ



Σε σύστημα αεραγωγών ύψους μέχρι 300mm μπορούν να χρησιμοποιηθούν μονόφυλλα διαφράγματα. Το πτερύγιο θα είναι κατασκευασμένο από ένα έλασμα κατάλληλα άκαμπτο. Ο χειρισμός του πτερυγίου θα γίνεται από σετ γαλβανισμένου μοχλού χειρισμού – μανδάλωσης, πείρου ή άξονα περιστροφής και αντικρουστής βάσης ανάρτησης-περιστροφής. Για αεραγωγούς πλάτος έως και 450mm το πτερύγιο θα φέρει πείρους περιστροφής στα άκρα του και θα έχει πάχος 0,85mm, ενώ για αεραγωγούς πλάτους άνω των 450mm το πτερύγιο θα φέρει άξονα περιστροφής διαμέτρου $\frac{1}{2}$ ” και θα έχει πάχος τουλάχιστον 1,6mm.

Τα διαφράγματα των κυκλικών αεραγωγών θα είναι μονόφυλλα, ανεξαρτήτως διαμέτρου αεραγωγού. Για διαμέτρους άνω των 300mm, τα διαγράμματα θα φέρουν άξονα περιστροφής.

Πολύφυλλα Διαφράγματα

Πολύφυλλα διαφράγματα θα χρησιμοποιούνται σε ορθογωνικούς αεραγωγούς. Όλα τα πολύφυλλα διαφράγματα θα εγκαθίστανται σε εύκολα αποσυνδεόμενα τμήματα αεραγωγών, τα οποία θα εκτείνονται πέρα από το χώρο κίνησης των φύλλων. Τα φύλλα του διαφράγματος θα λειτουργούν με την αρχή των αντίθετων φύλλων (opposite blades), εκτός αν χρειάζονται μόνο για απομόνωση οπότε μπορούν να διαταχθούν για παράλληλη λειτουργία (parallel blades).

Κάθε ένα φύλλο διαφράγματος δεν θα υπερβαίνει τα 250mm σε ύψος και θα αποτελείται από μία ή δύο πλάκες ελάσματος με ελάχιστο συνολικό πάχος 1,3mm.

Το φύλλο θα προσαρμόζεται άκαμπτα σε κάθε πλευρά σε ένα άξονα λειτουργίας, τα άκρα του οποίου θα περιστρέφονται σε βάσεις ανάρτησης – περιστροφής με δυνατότητα εξωτερικού χειρισμού.

Τα άκρα των αξόνων θα συνδέονται έτσι ώστε μία κίνηση του χειριστηρίου λειτουργίας θα κινεί ταυτόχρονα όλα τα φύλλα κατά τον ίδιο βαθμό.

11.9.6. Ανεμιστήρες

Για την αναρρόφηση της επιδιωκόμενης παροχής αέρα από τα δίκτυα απόσμησης και αποκονίωσης θα χρησιμοποιούνται ανεμιστήρες υψηλής πίεσης, με οπισθοκλινή πτερωτή.

Οι Ανεμιστήρες θα είναι κίνησης με ιμάντα και εξοπλισμένοι με ηλεκτροκινητήρες και τυποποιημένο σετ τροχαλιών- ιμάντες και προστατευτικά, σύμφωνα με το πρότυπο ISO-13857

Ανεμιστήρας:

- Κέλυφος από χαλύβδινο φύλλο.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Πτερωτή από εξαιρετικά στιβαρό χάλυβα, ειδικά σχεδιασμένη για την μεταφορά αέρα με σωματίδια.

Κινητήρας συναρμολογημένος στο γενικό πλαίσιο.

Ανεμιστήρας με ιμάντα.

Ηλεκτροκινητήρας:

Απόδοση ηλεκτροκινητήρα σύμφωνη με IE3

Ηλεκτροκινητήρα κλάσης F με ένσφαιρα έδρανα και προστασία IP55

Τριφασικός 230/400- 50Hz (μέχρι 4kW) και 400/690-50Hz (kW)

Θερμοκρασία μεταφερόμενου αέρα μέχρι 140oC

Βαφή

Κέλυφος με αντιδιαβρωτική βαφή εποξειδική πολυεστερική πολυμερισμένη στους 190oC ή ανοξείδωτο χάλυβα

Αντιεκρηκτική προστασία ATEX cat 2 όπου απαιτείται.

Οι ανεμιστήρες θα είναι εφοδιασμένοι με μετατροπέα συχνότητας, ώστε να ανταποκρίνονται στο αναμενόμενο εύρος των συνθηκών λειτουργίας (ελάχιστο / μέγιστο / μέσο).

Οι ανεμιστήρες θα φέρουν στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένους άξονες και έδρανα, πλήρως ευθυγραμμισμένους με τους ένσφαιρους τριβείς κύλισης αυτών.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



12. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ - ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ ΥΠΕΡΔΙΗΘΗΣΗΣ (UF)

Το προσφερόμενο σύστημα μεμβρανών υπερδιήθησης θα έχει δυναμικότητα επεξεργασίας τουλάχιστον $5\text{m}^3/\text{hr}$ ώστε να καλύπτεται η συνολική δυναμικότητα των $100\text{m}^3/\text{day}$ της ΜΕΣ.

Όλες οι διεργασίες φίλτρανσης με μεμβράνες στηρίζονται στην ίδια βασική αρχή, ήτοι στην άσκηση πίεσης που εξαναγκάζει το υγρό να διέλθει μέσω μιας ημιπερατής μεμβράνης που συγκρατεί όλα τα στερεά σωμάτια με μέγεθος μεγαλύτερο από ένα δεδομένο άνοιγμα πόρων. Η φίλτρανση δηλαδή η ροή του διηθήματος μπορεί να είναι είτε "από έξω προς τα μέσα" είτε "από μέσα προς τα έξω". Ο τύπος ροής "έξω - μέσα" βρίσκει εφαρμογή στα συστήματα βυθισμένων μεμβρανών (immersed UF, iUF), ενώ η ροή "μέσα - έξω" εφαρμόζεται στα συστήματα εξωτερικής εγκατάστασης & παράπλευρης ροής (external UF, exUF).

Σε αντίθεση με τα συστήματα iUF, τα συστήματα exUF δεν απαιτούν ξεχωριστή δεξαμενή για εγκατάσταση των μεμβρανών. Αντ' αυτής, τα εν λόγω συστήματα χρησιμοποιούν μία ή περισσότερες οριζόντιες συστοιχίες μεμβρανών (racks, skids) που στοιβάζονται παράλληλα. Κάθε συστοιχία αποτελείται συνήθως από 3 έως 7 ανεξάρτητες υπομονάδες μεμβρανών (membrane modules) συνδεδεμένες σε σειρά. Τέλος, κάθε module συνίσταται από δέσμη μερικών δεκάδων ή εκατοντάδων σωληνωτών μεμβρανών υπερδιήθησης (UF) που τοποθετούνται εντός κατάλληλα διαμορφωμένου κυλινδρικού κελύφους από ενισχυμένο με ίνες πλαστικό (FRP). Οι μεμβράνες καθαυτές κατασκευάζονται είτε από πολυαιθερικές σουλφόνες (PES) είτε από πολυβινυλιδενοχλωρίδιο (PVDF) ή από άλλο κατάλληλο υλικό κι έχουν μέγεθος αποκοπής (cut-off size) μικρότερο ή ίσο με $0.1\ \mu\text{m}$. Επί του παρόντος, για εφαρμογές φίλτρανσης με μεμβράνες, η συνήθης χρησιμοποιούμενη διάμετρος σωληνωτών μεμβρανών είναι 8 mm ή 5.2 mm. Τα modules των μεμβρανών, από την άλλη, διατίθενται εμπορικά σε αρκετά τυποποιημένα μεγέθη, με συνηθέστερα τα modules διαμέτρου 3" ή 8" και μήκους 3 m.

Στα συστήματα exUF, η προώθηση του μικτού υγρού από το βιοαντιδραστήρα στις συστοιχίες μεμβρανών γίνεται μέσω ειδικής αντλίας τροφοδοσίας (feed pump). Το υγρό ανακυκλοφορείται με υψηλή ταχύτητα (3-5 m/s) μέσω των επιμέρους σωληνωτών καναλιών υπό μέσες τιμές πίεσης (3-7 bar). Για ταχύτητες μεταξύ 3-5 m/s, η πτώση πίεσης ανά module κυμαίνεται μεταξύ 0.5-0.8 bar. Η απαιτούμενη πίεση στην είσοδο του πρώτου module εξαρτάται από τη φύση του προς επεξεργασία υγρού αποβλήτου, τη συγκέντρωση ολικών αιωρούμενων στερεών και τον αριθμό, τον τύπο και τη διαμόρφωση των χρησιμοποιούμενων modules. Η εφαρμοζόμενη διαμεμβρανική πίεση (transmembrane pressure, TMP) εξαναγκάζει



ένα μέρος του αξονικά κινούμενου υγρού να διέλθει μέσω του τοιχώματος των μεμβρανών και να καταλήξει στην εξωτερική πλευρά τους όπου και συλλέγεται ως επεξεργασμένη εκροή (διήθημα, permeate). Η ροή του διηθήματος (permeate flux) είναι κάθετη προς τη διεύθυνση ροής του κύριου ρεύματος ανακυκλοφορίας στο εσωτερικό των σωληνωτών μεμβρανών εξ ου και ο χαρακτηρισμός του εν λόγω τύπου διήθησης ως "διήθηση διασταυρούμενης ροής" (cross-flow filtration). Το προκύπτον ρεύμα συμπυκνώματος (concentrate) κινείται αξονικά μαζί με το ρεύμα ανακυκλοφορίας.

Οι υψηλές εφαρμοζόμενες τιμές της μέσης αξονικής ταχύτητας του υγρού εντός των αυλών (cross-flow velocity, CFV) αποσκοπούν στη δημιουργία έντονα τυρβώδους ροής που εξασφαλίζει τη διαρκή ανανέωση (καταστροφή και επαναδημιουργία) της συμπαγούς στιβάδας στερεών (cake layer) που "χτίζεται" σταδιακά σε άμεση επαφή με την επιφάνεια των μεμβρανών.

Το σύστημα υπερδιήθησης που προτείνεται για την παρούσα εφαρμογή, θα αποτελεί μία ενιαία και συμπαγή μονάδα η οποία θα είναι εγκατεστημένη σε παράπλευρο χώρο από τις δεξαμενές βιολογικών διεργασιών. Προτείνεται η χρήση είτε iUF είτε exUF αρκεί το σύστημα να είναι ήδη προ-εγκατεστημένο σε κοντέινερ. Έτσι, το σύνολο του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, ήτοι μεμβράνες, αντλίες, υδραυλικά εξαρτήματα & σωληνώσεις, συστήματα ελέγχου, αυτοματισμού & παρακολούθησης της λειτουργίας, θα είναι πλήρως εγκατεστημένο σε ένα (ή περισσότερα) ειδικά διαμορφωμένο για το σκοπό αυτό container (εμπορευματοκιβώτιο) κατάλληλων διαστάσεων και εσωτερικού δαιχωρισμού. Η ποσότητα των μεμβρανών που θα απαιτηθούν (m^2 μεμβράνης) θα είναι πρόταση του προμηθευτή των μεμβρανών με βάση την προτεινόμενη από αυτόν ροή (flux) διαμέσου τους. Η ροή (flux) θα αναγράφεται και για τις δύο επιμέρους φάσεις (χειμώνα – θέρος) για τις συνθήκες του έργου (υδραυλικό και ρυπαντικό φορτίο, χαρακτηριστικά εισερχόμενων στραγγισμάτων κλπ.). Από την ροή αυτή θα προκύπτουν τα προμηθευόμενα m^2 μεμβρανών υπερδιήθησης.

Η ροή του συμπυκνώματος κατά μήκος της μεμβράνης (αξονική ροή) και αυτή του διηθήματος διαμέσου της μεμβράνης (ακτινική ροή) συνδιαμορφώνουν ένα τύπο διήθησης που περιγράφεται ως διήθηση διασταυρούμενης ροής (cross-flow filtration) ή διήθηση εφαπτομενικής ροής (tangential-flow filtration). Η μέθοδος cross-flow επιτρέπει την επίτευξη υψηλών χρόνων διήθησης με μικρή μόνο πτώση στην παραγωγή του εξαγόμενου διηθήματος. Κατά τη διάρκεια της συμβατικής διήθησης, τα σωματίδια που έχουν συγκρατηθεί, συσσωρεύονται στο διηθητικό μέσο μέχρι το σημείο που το ρευστό δε δύναται πλέον να



διέλθει μέσω του φίλτρου. Η διήθηση τύπου cross flow δημιουργεί τύρβη στην επιφάνεια των μεμβρανών, παρεμποδίζοντας έτσι τη συσσώρευση των συγκρατούμενων σωματιδίων. Για το λόγο αυτό θα απαιτηθεί υψηλή αξονική ταχύτητα (cross – flow velocity) για την δημιουργία μεγαλύτερης τύρβης και την υψηλή δυνατότητα «αυτοκαθαρισμού» των μεμβρανών. Η υψηλή αξονική ταχύτητα ροής μεταφέρει τα μη διαπερατά συστατικά από την επιφάνεια των μεμβρανών πίσω στην κύρια ροή, αποτρέποντας έτσι το σχηματισμό μιας στιβάδας επικάλυψης (coating layer) ή ελαχιστοποιώντας το πάχος της. Στην περίπτωση χρήσης συστήματος υπερδιήθησης τύπου exUF, η αξονική ταχύτητα (cross flow velocity) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με 5 m/sec. Η ταχύτητα αυτή επιτυγχάνεται με χρήση αντλίας ανακυκλοφορίας – υψηλής πίεσης.

Σε αντίθεση, στην περίπτωση χρήσης διήθησης σε iUF δηλαδή με βυθισμένες μεμβράνες, η επίτευξη του καθαρισμού των μεμβρανών θα γίνεται με τη χρήση συστήματος αερισμού, δηλαδή με air scouring. Η απαιτούμενη δυναμικότητα (σε παροχή αέρα) αλλά και το σενάριο (η διάρκεια) λειτουργίας του συστήματος αερισμού θα καθορίζεται από τον κατασκευαστή των μεμβρανών.

Το σύστημα υπερδιήθησης έχει ως βασική αποστολή τη συγκράτηση του συνόλου των βακτηρίων και ιών που περιέχονται στο υγρό και την παραγωγή διηθήματος που είναι ελεύθερο στερεών και υγιεινολογικά ασφαλές.

Το εν λόγω σύστημα υπερδιήθησης θα είναι πλήρως εγκατεστημένο στο εσωτερικό κατάλληλα διαμορφωμένου για το σκοπό αυτό ISO-standard container (ένα ή περισσότερα), περιλαμβάνει δε τη συστοιχία των μεμβρανών διαχωρισμού και το σύνολο του παρελκόμενου ΗΜ εξοπλισμού καθώς και τα απαιτούμενα υδραυλικά εξαρτήματα & σωληνώσεις, τα όργανα παρακολούθησης της λειτουργίας και, τέλος, τον πίνακα αυτοματισμού & ελέγχου.

Το παραγόμενο διήθημα από την διάταξη μεμβρανών καταλήγει μέσω κοινού συλλεκτήριου αγωγού σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης.

Η όλη εγκατάσταση συμπληρώνεται από το σύστημα επιτόπου χημικού καθαρισμού (CIP) των μεμβρανών, η οποία αναμένεται να λαμβάνει χώρα άπαξ μηνιαίως. Το σύστημα CIP περιλαμβάνει τη δεξαμενή CIP (εκτός container) και τις απαιτούμενες αντλίες (δοσομέτρησης χημικών, αντίστροφης πλύσης κλπ.)

Διαφορετικά, είναι δυνατή η χρήση του συστήματος διήθησης με εμβυθισμένες μεμβράνες (iUF) με την προϋπόθεση ότι θα επιτυγχάνεται ο απαιτούμενος βαθμός απόδοσης του συστήματος.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Σημειώνεται ότι στην περίπτωση χρήσης βυθιζόμενων μεμβρανών εντός δεξαμενής, πρέπει το σύστημα και πάλι να μπορεί να ενσωματώνεται σε προκατασκευασμένο συγκρότημα (ένα ή περισσότερα container) το οποίο εγκαθίσταται στον προβλεπόμενο χώρο.

Σε κάθε περίπτωση, οι μεμβράνες του συστήματος UF που θα προσφερθεί θα έχουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Τιμή
Τύπος μεμβράνης διαχωρισμού	—	Υπερδιήθησης (ultrafiltration, UF)
Διαπερατότητα μεμβρανών (clean water permeability)	L/m ² .bar	> 3.000
Πίεση άντλησης λειτουργίας (suction operation pressure)	bar	≤0.5
Εύρος θερμοκρασίας	Oc	10-40
Μέγιστη έκθεση σε χλωρίνη (NaOCl) και σόδα (NaOH)	pH	14
Μέγιστη έκθεση σε υδροχλωρικό οξύ (HCl)	pH	1
Αξονική ταχύτητα ροής (cross flow velocity) για την περίπτωση χρήσης exUF	m/sec	≥ 5

Το σύστημα μεμβρανών υπερδιήθησης θα συνοδεύεται από εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δεκαοχτώ (18) μηνών. Η εγγύηση θα προκύπτει από σχετική υπεύθυνη δήλωση – εγγύηση του κατασκευαστή (και όχι του αντιπροσώπου ή προμηθευτή) του συστήματος, η οποία θα κατατεθεί στην τεχνική προσφορά των διαγωνιζομένων.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



13. ΕΡΓΑ ΠΡΑΣΙΝΟΥ

Σχετικά με την φύτευση – άρδευση του έργου:

Θα διαμορφωθούν έργα πρασίνου, περιμετρικά των κτιριακών εγκαταστάσεων.

Η περιμετρική φύτευση θα γίνει παράλληλα με την περίφραξη. Η πυκνότητα τοποθέτησης της περιμετρικής φύτευσης θα είναι 1 δέντρο ανα 5,0 μ. και για φυτεμένες ενότητες δέντρων 5Χ5μ. Η άρδευση των φυτεμένων περιοχών θα γίνεται με αυτόματο σύστημα. Στο τμήμα της περίφραξης που αναπτύσσεται η δενδροφύτευση απόκρυψης του χώρου, η αντιπυρική ζώνη θα κατασκευαστεί μέσα και από την περίφραξη και από την δενδροφύτευση.

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.

Τα φυτά που θα επιλεγούν και θα προταθούν για φύτευση να είναι τοπικά φυτά που είδη υπάρχουν στην περιοχή τα οποία έχουν άμεση σχέση με την ταυτότητα του τόπου μας, την καταγωγή μας και την ιστορία μας.

Παρουσιάζουν τα εξής πλεονεκτήματα:

- Είναι καλύτερα προσαρμοσμένα στο τοπικό περιβάλλον και έτσι γενικά παρουσιάζουν λιγότερα προβλήματα και απαιτούν λιγότερη φροντίδα.
- Εντάσσονται πιο αρμονικά στο τοπίο και δεν διαταράσσουν τη φυσιογνωμία και το χαρακτήρα τους.
- Έχουν πιο ευνοϊκή επίδραση πάνω στη ντόπια πανίδα καθώς πολλά ζωικά είδη είναι προσαρμοσμένα να τρέφονται ή να συμπληρώνουν το βιολογικό τους κύκλο πάνω στα ιθαγενή είδη της χλωρίδας μας.
- Μπορούν να αντέξουν καλύτερα τις κλιματολογικές αλλαγές που απειλούν τον τόπο.
- Πρέπει τα φυτά αυτά να φυτευτούν και να μεγαλώσουν πάνω σε ασβεστούχα εδάφη με ανθρακικό ασβέστιο ($\text{CaCO}_3 > 70\%$), αλκαλικά και υψηλό pH.

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.

Για την τοποθέτηση χλόης (Γκαζόν) θα εφαρμοστούν τα ακόλουθα:

Θα εκτελεσθούν οι εργασίες προετοιμασίας του λίκνου σποράς, σκαλίσματος φυτικής γης, ασβεστώματος, λιπάσματος και σποράς όλων των νεοδιαμορφωμένων τελειωμένων επιφανειών εδάφους. Ο ασβέστης, το λίπασμα και οι σπόροι θα αποθηκευτούν σε ξηρές τοποθεσίες μακριά από εστίες μόλυνσης. Θα πρέπει να αποφευχθεί η ξήρανση των σπόρων.

Κατά τη διακίνηση των υλικών θα αποφευχθεί το ρίζιμο ή το στοίβαγμά τους από όχημα.

Θα γίνει προμήθεια των ακόλουθων υλικών για τη δημιουργία χλόης:

- Σπόροι: Οι σπόροι θα πρέπει να είναι γνωστοί, διαθέσιμοι στο εμπόριο και εγκεκριμένου τύπου.
- Φυτική γη: Θα χρησιμοποιηθεί η υπάρχουσα στο Εργοτάξιο φυτική γη, κατάλληλα διαλεγμένη και σωρευμένη με την προϋπόθεση ότι η φυτική γη θα είναι απαλλαγμένη από σβολιάσματα, κούτσουρα, πετρώματα διαμέτρου μεγαλύτερης των 2,5 εκ., ρίζες, αγριόχορτα, τοξικές ουσίες και άλλα υλικά ή ουσίες επιβλαβείς στη φυτική ανάπτυξη. Η φυτική γη θα είναι φυσικό, εύθρυπτο και αντιπροσωπευτικό χώμα από τα παραγωγικά της περιοχής εκτός του εργοταξίου, που να ανταποκρίνεται στις απαιτήσεις και κυρίως από καλά αποστραγγισμένες περιοχές. Η φυτική γη θα πρέπει να έχει pH από πέντε μέχρι οκτώ.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Ανθρακικό ασβέστιο: Θα προσκομισθεί αλεσμένο ανθρακικό ασβέστιο εμπορίου.
- Κοκκοειδής κονία ή άλλες φυτικές πηγές ασβεστίου μπορούν επίσης να χρησιμοποιηθούν με την προϋπόθεση ότι θα εγκριθεί προηγουμένως από την Υπηρεσία ένας προσαρμοσμένος ρυθμός εφαρμογής που θα ισούται με τη συνολική δύναμη εξουδετεροποίησης του προδιαγραφόμενου αλεσμένου ασβεστόλιθου.
- Λίπασμα: Θα προμηθευτεί λίπασμα του εμπορίου, ελεύθερης ροής και ομοιόμορφης σύνθεσης. Το κοκκώδες λίπασμα θα περιλαμβάνει ένα ελάχιστο ποσοστό ανά βάρος αζώτου – φωσφόρου – καλίου.

Για τα Φυτά ισχύουν τα ακόλουθα:

Όλα τα φυτά πρέπει να είναι πρώτης τάξης, αντιπροσωπευτικά του κανονικού τους 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.

Όσον αφορά την πυκνότητα τοποθέτησης των ισχύουν για την περιμετρική δενδροφύτευση θα τοποθετείται 1 δέντρο/ 5μ. Όταν πρόκειται για φυτευτικές ενότητες ισχύουν τα ακόλουθα:

Δέντρα: 5X5μ.

Θάμνοι: 1,5X1,5μ.

Πώδη: 1X1μ.

Για τις Φυτεμένες περιοχές ισχύουν τα ακόλουθα: Όλες οι εκτάσεις στις οποίες φυτεύονται αντιπροσωπευτικά δείγματα δένδρων, θάμνων και δενδρουλλίων

σε εκτεθειμένες περιοχές πρέπει να προστατεύονται από την πλευρά του ανέμου με ανεμοθώρακες. Οι θώρακες πρέπει να είναι είτε από λινάτσα ύψους 1.800 χλστ είτε από αντίστοιχο υλικό.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Για τις Σπαρμένες περιοχές ισχύουν τα ακόλουθα:

Αμέσως μετά τη σπορά, θα προστατευθεί η επιφάνεια έναντι κυκλοφοριακών ή άλλων χρήσεων, με την ανέγερση οδοφραγμάτων εφόσον απαιτηθεί και την τοποθέτηση εγκεκριμένων σημάτων σε κατάλληλες αποστάσεις, μέχρι την οριστική παραλαβή.

Στις περιπτώσεις όπου προκλήθηκαν ζημιές σε υπάρχουσες σπαρμένες επιφάνειες κατά τη διάρκεια των εργασιών διαμόρφωσης χώρων, οι επιφάνειες αυτές θα πρέπει να αποκατασταθούν στην αρχική τους κατάσταση.

Τέλος κατά την περίοδο της εγγύησης που καλύπτεται από τη σύμβαση, όλα τα φυτά που, κατά τη γνώμη του Μηχανικού, βρίσκονται σε μη υγιή ή κακή κατάσταση, πρέπει να αντικαθίστανται με νέα ικανοποιητικής κατάστασης. Όλα τα φυτά που δεν αναπτύσσονται με τρόπο υγιή πρέπει να σημειώνονται για αντικατάσταση. Μόλις το επιτρέψουν οι εποχιακές συνθήκες τα φυτά αυτά πρέπει να αντικατασταθούν, με τον ίδιο τρόπο όπως καθορίστηκε αρχικά και χωρίς πρόσθετη οικονομική απαίτηση.

Τέλος και όσον αφορά την άρδευση των φυτεμένων περιοχών θα γίνεται με αυτόματο σύστημα και σύμφωνα με την μελέτη του Αναδόχου. Το αυτόματο σύστημα άρδευσης θα έχει δυνατότητα προσαρμογής, ανάλογα με την εποχή, τις καιρικές συνθήκες και τα αποθέματα νερού της εγκατάστασης.

ΤΥΠΟΙ ΣΩΛΗΝΩΝ ΚΑΤΑ ΤΜΗΜΑ ΕΡΓΟΥ

Σωλήνες νερού άρδευσης: Οι αγωγοί που θα χρησιμοποιηθούν για άρδευση θα είναι από πολυαιθυλένιο χαμηλής ή μεσαίας πυκνότητας.

Απαιτήσεις : Για όλα τα είδη σωλήνων τα πάχη τοιχωμάτων θα είναι επαρκή για την αντιμετώπιση των συγκεκριμένων εσωτερικών και εξωτερικών φορτίων και με τις συγκεκριμένες συνθήκες βάθους και πλάτους ορύγματος, έδρασης, δυνατών υποχωρήσεων και κάλυψης.

Η σχετική μελέτη θα περιλαμβάνει και φυτοτεχνική μελέτη και θα περιλαμβάνεται στην οριστική μελέτη του έργου, με τις οδηγίες και έγκριση της Υπηρεσίας. Ως εσωτερική πίεση θα ληφθεί υπόψη η μέγιστη κατά περίπτωση προσαυξημένη κατά 20%.

Επίσης στην οριστική μελέτη του Αναδόχου θα πρέπει να ληφθεί μέριμνα ώστε η διάταξη των μονάδων να αφήνει κατάλληλους χώρους για την ανάπτυξη του πρασίνου που λειτουργικά και αισθητικά θα προσδίδουν στο σύνολο του έργου μία ενιαία διάσταση. Αυτό θα επιτευχθεί με τη φύτευση πρασίνου στους διαμορφωμένους χώρους. Το σύστημα της φυτοκάλυψης θα αρδεύεται με αυτόματο σύστημα το οποίο θα καταναλώνει νερό από τη δεξαμενή άρδευσης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



14. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

14.1. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΣΑΚΩΝ - ΣΧΙΣΤΗΣ

Ο σχίστης σάκων θα είναι κατάλληλος για τη διάνοιξη και την απελευθέρωση του περιεχομένου των εισερχόμενων κλειστών σάκων, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην συνθλίβονται τα υλικά που εμπεριέχονται σε αυτούς. Ο σχίστης σάκων θα αποτελείται από:

- Σύστημα δοσομετρικού τροφοδότη .
- Μονάδα διάνοιξης σάκων αποτελούμενος από ένα ή δύο άξονες με κοπτικά στοιχεία.
- Μεταλλικός σκελετός στήριξης εξοπλισμού

Η χοάνη τροφοδοσίας του σχίστη σάκων θα να είναι κατασκευασμένη από χαλύβδινο έλασμα με πλευρικές ενισχύσεις από προφίλ χάλυβα (ποιότητας St 37 ή ανώτερο). Η κατασκευή θα είναι ιδιαίτερα ενισχυμένη για την αντιμετώπιση των ισχυρών κρουστικών δυνάμεων, που αναπτύσσονται κατά την πτώση των απορριμμάτων. Το γεωμετρικό σχήμα της και οι κλίσεις των πλευρικών τοιχίων θα εξασφαλίζουν ότι δεν θα δημιουργείται συσσώρευση υλικών στο εσωτερικό της χοάνης και ότι η προοδευτική οδήγηση των απορριμμάτων στο σύστημα μεταφοράς του σχίστη σάκων θα είναι ομαλή και χωρίς διακοπές. Η χοάνη θα φέρει αντιδιαβρωτική προστασία με αμμοβολή SA 2½ και εποξειδική βαφή συνολικού πάχους 80µm DFT κατ' ελάχιστο.

Η τροφοδοσία του σχίστη σάκων θα γίνεται μέσω μεταλλικού κινούμενου δαπέδου το οποίο θα φέρει μεταλλικό πλαίσιο και θα οδηγεί τους εισερχόμενους σάκους προς τον θάλαμο διάνοιξης. Θα αποτελείται από ένα σταθερό πλαίσιο πάνω στο οποίο εδράζονται κινούμενες διαμήκεις ράβδοι ειδικού προφίλ. Οι ράβδοι θα έχουν την δυνατότητα να εκτελούν παλινδρομική κίνηση σε καθορισμένη διαδρομή και με σταθερή ταχύτητα.

Ο θάλαμος διάνοιξης θα αποτελείται από δύο (2) αργόστροφους ρότορες ή εναλλακτικά έναν (1) αργόστροφο ρότορα. Κάθε ρότορας θα φέρει επί του άξονά του μεταλλικά κοπτικά στοιχεία. Η ταχύτητα περιστροφής των αξόνων και στις δύο περιπτώσεις δεν θα πρέπει να ξεπερνούν τις 80 rpm.

Κατά την περιστροφή των ροτόρων σάκοι θα ανοίγουν με διάτμηση που προκαλείται από την συνδυασμένη δράση των δύο ροτόρων που έχουν διαφορετική ταχύτητα μεταξύ τους. Εναλλακτικά και στην περίπτωση που ο τεμαχιστής έχει ένα ρότορα η διάνοιξη θα επιτυγχάνεται κατά τη περιστροφή των κοπτήρων του ρότορα και την εξαναγκασμένη διέλευση των παρασυρόμενων υλικών διαμέσου σταθερής διάταξης με κοπτήρες. Τα κοπτικά



στοιχεία θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα υψηλής ποιότητας ώστε να εξασφαλίζονται μικρές ανάγκες συντήρησης / αντικατάστασης.

Οι άξονες θα περιστρέφονται μέσω υδραυλικού κινητήρα χαμηλών στροφών χαρακτηριζόμενο από μεγάλη διάρκεια ζωής, ο οποίος θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένος με αντλία. Ο υδραυλικός κινητήρας με τη σειρά του θα τροφοδοτείται από κατάλληλη υδραυλική μονάδα, η οποία φέρει τις απαιτούμενες βάνες ελαίου, αντεπίστροφες βάνες κ.λπ.

Για την προστασία της, η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα αυτόματης αντιστροφής της κίνησης των αξόνων των στροφών. Η μονάδα θα διαθέτει αυτοματισμό αντίστροφης κίνησης των αξόνων για ορισμένο σύντομο χρονικό διάστημα με αντιστροφή της φοράς λειτουργίας της υδραυλικής αντλίας της μονάδας για περιπτώσεις που διαχειρίζονται ακατάλληλα υλικά.

Η συντήρηση της μονάδας κίνησης, καθώς και των διαφόρων άλλων επιμέρους μερών του μηχανήματος, θα πρέπει να είναι απλή, γρήγορη και εύκολη με την βοήθεια κατάλληλων μεγάλων πλευρικών θυρών πρόσβασης στα διάφορα σημεία.

Στην έξοδο του απορριμματικού υλικού, ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένος ώστε το υλικό να κατευθύνεται επί της μεταφορικής ταινίας εξόδου και να αποτρέπεται ο διασκορπισμός του.

Θα φέρει ενσωματωμένο ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού και ισχύος, ο οποίος θα έχει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Οθόνη PLC 7",
- Διακόπτες (ON/OFF/RESET),
- Ενδείξεις σφάλματος.

Επίσης, η όλη διαδικασία διάνοιξης συμπεριλαμβανόμενης και της αντίστροφης περιστροφής των αξόνων για την απεμπλοκή των ανεπιθύμητων ογκωδών υλικών που βρίσκονται εντός των απορριμμάτων θα ελέγχεται από PLC εγκατεστημένο εντός του τοπικού ηλεκτρολογικού πίνακα.

Επί του πλαισίου θα πρέπει να υπάρχουν ανοιγόμενες πόρτες εποπτείας κατάλληλου μεγέθους έτσι ώστε να επιτυγχάνεται και συντήρησης των κοπτικών στοιχείων. Η αντιδιαβρωτική επεξεργασία του σχίστη σάκων θα επιτυγχάνεται με αμμοβολή SA 2 ½ και εποξειδική βαφή 80μm TDF κατ' ελάχιστο.



14.2. ΜΟΝΑΔΑ ΜΗΧΑΝΙΚΗΣ ΔΙΑΛΟΓΗΣ

Στη Μονάδα Μηχανικής Διαλογής- Επεξεργασίας Απορριμμάτων θα τοποθετηθεί όλος ο μηχανολογικός εξοπλισμός που απαιτείται για την εκτέλεση των διαφόρων διεργασιών διαλογής, θα κατασκευαστούν τα κατάλληλα επίπεδα τοποθέτησης των μηχανημάτων και των καμπίνων χειροδιαλογής, ενώ επίσης προβλέπεται κατάλληλος χώρος για την τοποθέτηση του θαλάμου ελέγχου, των ηλεκτρικών πινάκων, την αποθήκευση ανακυκλώσιμων προϊόντων, την εξυπηρέτηση προσωπικού και χώροι ελιγμών.

Ο χώρος της μηχανικής επεξεργασίας ακολουθεί μετά το χώρο υποδοχής. Η τροφοδοσία των απορριμμάτων στις διατάξεις της μηχανικής επεξεργασίας γίνεται μέσω κεκλιμένης μεταλλικής ταινίας.

Στο κτίριο της μηχανικής επεξεργασίας, εκτός από τις μηχανολογικές εγκαταστάσεις, μπορούν να συνυπάρχουν και μικρότερες ανεξάρτητες κατασκευές, που αφορούν τις καμπίνες χειροδιαλογής, το control – room , το συγκρότημα χώρων υγιεινής και χώρους ηλεκτρικών πινάκων/υποσταθμού. Στο σύνολο τους οι χώροι προσωπικού είναι αεριζόμενοι, θερμομονωμένοι και κλιματιζόμενοι.

Στο εσωτερικό της μονάδας, θα αναπτύσσεται ένα σύστημα υπέργειων μεταλλικών διαδρόμων και κλιμακοστασίων γύρω από το μηχανολογικό εξοπλισμό, για την επίβλεψη, συντήρηση και λειτουργία του. Στα δάπεδα θα προβλέπονται κανάλια ορθογωνικής διατομής καλυμμένα με μεταλλικές εσχάρες, γαλβανισμένες εν θερμώ, με κατάλληλες κατά μήκος κλίσεις, για να αποχετεύουν τα νερά καθαρισμού τους.

Η μονάδα θα σχεδιασθεί με ευθύνη του κάθε διαγωνιζόμενου. Η διάταξη της μονάδας και ο ακριβής εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί θα είναι επιλογής του διαγωνιζόμενου και θα τεκμηριώνεται πλήρως σύμφωνα με το ισοζύγιο μάζας που θα προτείνει με τον σχεδιασμό του.

14.3. ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗ ΑΝΕΠΙΘΥΜΗΤΩΝ ΥΛΙΚΩΝ (ΠΡΟΔΙΑΛΟΓΗ)

Τα εισερχόμενα ΑΣΑ θα οδεύουν σε μονάδα προδιαλογής, όπου θα λαμβάνει χώρα η απομάκρυνση, ογκωδών υλικών και άλλων υλικών, τα οποία δυνητικά μπορούν να προκαλέσουν εμπλοκές / προβλήματα στον κατάντη Η/Μ εξοπλισμό.

Η διαδικασία χειροδιαλογής θα πραγματοποιείται σε κλειστό, απομονωμένο από τους υπόλοιπους χώρους του κτιρίου θάλαμο. Σε αυτό το σημείο θα απομακρύνονται και τυχόν



ευμεγέθη τμήματα γυαλιού. Ο θάλαμος χειροδιαλογής θα είναι θερμομονωμένος, εξαεριζόμενος, αποσμούμενος και κλιματιζόμενος.

Η καμπίνα προδιαλογής και ανάκτησης υλικών θα χρησιμοποιηθεί για την προδιαλογή ογκωδών υλικών και αφαίρεση ανεπιθύμητων προσμίξεων από το εισερχόμενο ρεύμα αποβλήτων.

Η καμπίνα θα είναι κατασκευασμένη με μεταλλικούς φορείς, στατικά ανεξάρτητους από το υπόλοιπο κτίριο, με διαμήκεις και εγκάρσιες ράβδους χάλυβα. Τα πλαϊνά τοιχώματα και η οροφή θα είναι κατασκευασμένα από πάνελ πολυουρεθάνης.

Κατά μήκος της καμπίνα θα πρέπει να περνάει ταινιόδρομος που θα μεταφέρει τα υλικά που προορίζονται προς διαλογή. Εκατέρωθεν του αναπτύσσονται οι θέσεις χειροδιαλογής.

Η καμπίνα θα εδράζεται σε ειδική κατασκευή στήριξης και η πρόσβαση στην πλατφόρμα θα πραγματοποιείται με μεταλλικές χαλύβδινες σκάλες.

Ως ελάχιστη απαίτηση, η καμπίνα χειροδιαλογής θα περιλαμβάνει:

- επαρκείς θέσεις εργασίας εκατέρωθεν της μεταφορικής ταινίας
- χοάνες εκκένωσης
- ανοίγματα εισόδου για τον ιμάντα
- σύνδεση με θέρμανση και εξαερισμό
- ασφαλείς προσβάσεις
- ηχομόνωση και θερμομόνωση
- συσκευή ψύξης – θέρμανσης (air conditioning)

Στο σύνολο της η μονάδα χειροδιαλογής θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- Μεταφορική ταινία τροφοδοσίας εισερχόμενων υλικών
- Μεταφορική ταινία χειρωνακτικής διαλογής
- Μεταφορική ταινία απόρριψης
- Υπερκατασκευή (ικρίωμα)
- Χοάνες απόρριψης διαχωριζόμενων υλικών
- Κάδους συγκέντρωσης ανακτώμενων υλικών
- Κλειστή καμπίνα

Θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή κίνηση και εργασία του προσωπικού και να εξασφαλίζεται επαρκής φυσικός και τεχνητός φωτισμός του χώρου εργασίας.



14.4. ΜΟΝΑΔΑ ΧΕΙΡΟΔΙΑΛΟΓΗΣ

Σε διάφορα στάδια της διεργασίας δύναται η ανάκτηση ανακυκλωσίμων να γίνεται μέσω χειροδιαλογής, ενώ παράλληλα θα προβλέπεται χειροδιαλογή για τον ποιοτικό έλεγχο των ανακτώμενων υλικών. Η διαδικασία χειροδιαλογής πραγματοποιείται σε κλειστή, απομονωμένη από τους υπόλοιπους χώρους του κτιρίου καμπίνα με έντονο εξαερισμό (10 εναλλαγές/ώρα), ενώ θα είναι κλιματιζόμενη και θερμομονωμένη.

Στο τμήμα αυτό πραγματοποιείται η ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών.

Ως ελάχιστη απαίτηση, η καμπίνα χειροδιαλογής θα περιλαμβάνει:

- επαρκείς θέσεις εργασίας εκατέρωθεν της μεταφορικής ταινίας
- χοάνες εκκένωσης
- ανοίγματα εισόδου για τον ιμάντα
- σύνδεση με θέρμανση και εξαερισμό
- ασφαλείς προσβάσεις
- ηχομόνωση και θερμομόνωση
- συσκευή ψύξης – θέρμανσης (air conditioning)

Στο σύνολο της η μονάδα χειροδιαλογής θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- Μεταφορική ταινία τροφοδοσίας εισερχόμενων υλικών
- Μεταφορική ταινία χειρωνακτικής διαλογής
- Μεταφορική ταινία απόρριψης
- Υπερκατασκευή (ικρίωμα)
- Χοάνες απόρριψης διαχωριζόμενων υλικών
- Κάδους συγκέντρωσης ανακτώμενων υλικών
- Κλειστή καμπίνα

Θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για την ασφαλή κίνηση και εργασία του προσωπικού και να εξασφαλίζεται επαρκής φυσικός και τεχνητός φωτισμός του χώρου εργασίας. Η πρόσβαση στην πλατφόρμα της ταινίας χειροδιαλογής θα γίνεται από μεταλλικές σκάλες πλάτους 1.100mm κατ' ελάχιστον.

14.5. ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΚΟΣΚΙΝΟ

Μετά την χειροδιαλογή ανεπιθύμητων υλικών τα υλικά οδηγούνται στη διάταξη διαχωρισμού βάσει μεγέθους. Η διάταξη αυτή θα αποτελείται από ένα περιστροφικό κόσκινο, το οποίο θα περιλαμβάνει ένα κυλινδρικό τύμπανο με διάτρητες πλάκες, ενώ το υλικό στο εσωτερικό του τυμπάνου προωθείται προς τα εμπρός χάρη σε μια μικρή κλίση του τυμπάνου και στην περιστροφή του. Τα υλικά που εισάγονται στο άνω άκρο του κοσκίνου, διέρχονται μέσα από αυτό και διαχωρίζονται ενδεικτικά σε τρία ρεύματα:

- το λεπτόκοκκο κλάσμα που διέρχεται των οπών του κοσκίνου (<80mm), που οδηγείται στην μονάδα βιολογικής επεξεργασίας
- το ενδιάμεσο κλάσμα που διέρχεται των οπών του κοσκίνου (80mm – 300 mm), που οδηγείται σε διάταξη βαλλιστικού διαχωριστή
- το ευμέγεθες κλάσμα που εξέρχονται του κοσκίνου (>300mm), που περιέχει ευμεγέθη χαρτόνια και φιλμ πλαστικού, τα οποία θα απομακρύνονται με χειροδιαλογή.

Η διάμετρος, το μήκος, το εμβαδόν της επιφάνειας κοσκίνισης, η κλίση και η ταχύτητα περιστροφής, η διάμετρος και η πυκνότητα των οπών θα πρέπει να είναι ειδικά μελετημένα έτσι ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής δυναμικότητα για την παροχή του προς επεξεργασίας υλικού καθώς επίσης και υψηλή απόδοση διαχωρισμού.

Το περιστρεφόμενο τύμπανο του κόσκινου θα αποτελείται από στιβαρό σκελετό κυκλικής διατομής, κατάλληλης διαμέτρου και μήκους, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη δυναμικότητα. Το υλικό κατασκευής του θα πρέπει να είναι από χάλυβα υψηλής ποιότητας (St-37 ή ανώτερος), με πάχος ελάσματος τουλάχιστον 6 mm.

Το τύμπανο θα φέρει στο άνω τμήμα του, εφαπτόμενο καθ' όλο το μήκος του κατάλληλη περιστρεφόμενη βούρτσα καθαρισμού αποτελούμενη από πολλαπλά εναλλασσόμενα τμήματα, με σύστημα προέντασης, η οποία θα διατηρεί την επιφάνεια του τυμπάνου καθαρή.

Στο εσωτερικό του τυμπάνου, θα πρέπει να υπάρχουν τοποθετημένα σταθερά μεταλλικά ελάσματα σπειροειδούς μορφής, ώστε σε συνδυασμό με την περιστροφή του το διαχωριζόμενο υλικό να προωθείται κατά το μήκος του τυμπάνου και να οδηγείται εκτός της διάταξης. Η κλίση του θα είναι μεταβαλλόμενη προκειμένου να ρυθμίζεται ο χρόνος παραμονής του υλικού εντός του τυμπάνου.

Η ταχύτητα περιστροφής του τυμπάνου θα είναι ηλεκτρικά ρυθμιζόμενη από Inverter .



Η συντήρηση της μονάδας κίνησης, καθώς και των διαφόρων άλλων επιμέρους μερών του μηχανήματος, θα πρέπει να είναι απλή, γρήγορη και εύκολη με την βοήθεια κατάλληλων μεγάλων πλευρικών θυρών πρόσβασης στα διάφορα σημεία.

Θα διαθέτει ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού και ισχύος τοποθετημένο πλησίον του κόσκινου, ο οποίος θα έχει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Οθόνη PLC 7”,
- Διακόπτες (ON/OFF/RESET),
- Ρύθμιση κλίσης,
- Ρύθμιση στροφών,
- Ενδείξεις σφάλματος.

Επίσης, η όλη διαδικασία θα ελέγχεται από PLC εγκατεστημένο εντός του τοπικού ηλεκτρολογικού πίνακα.

Η αντιδιαβρωτική επεξεργασία του περιστρεφόμενου κόσκινου θα επιτυγχάνεται με αμμοβολή SA 2 ½ και εποξειδική βαφή τουλάχιστον 80µm TDF.

14.6. ΒΑΛΛΙΣΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ ΥΛΙΚΩΝ

Ο βαλλιστικός διαχωριστής θα έχει την δυνατότητα διαχωρισμού του εισερχόμενου υλικού σε τρία (3) κλάσματα, το δισδιάστατο (2D) και το τρισδιάστατο (3D) κλάσμα που προκύπτουν από την μετακίνηση του υλικού και το λεπτόκοκκο κλάσμα που διέρχεται από τις οπές του διαχωριστή (κοσκίνιση).

Αποτελείται από συστοιχία διαμηκών δοκών ώθησης (paddles), οι οποίοι τοποθετούνται σε κεκλιμένη επιφάνεια επί της οποίας επί των οποίων προσπίπτει η απορριμματική μάζα υλικών διαφορετικού σχήματος. Η μετακίνηση του υλικού γίνεται από την ταλάντωση των διαμηκών δοκών ώθησης, οπότε και το υλικό ωθείται σε διαφορετικές κατευθύνσεις ανάλογα με το βάρος και τη γεωμετρία του. Στόχος του διαχωρισμού είναι η εξαγωγή χρήσιμων κλασμάτων από τα σύμμεικτα αστικά απορρίμματα και τα εν δυνάμει ανακτήσιμα υλικά που περιέχονται σε αυτά.

Τα κριτήρια του διαχωρισμού από τον βαλλιστικό διαχωριστή είναι :

- Βαρέα υλικά (3-διάστατο σχήμα) : κυλιόμενο - κυβικό - συμπαγές
- Ελαφρά υλικά (2- διάστατο σχήμα) : επίπεδο - μαλακό - στενό μέγεθος
- Λεπτόκοκκα υλικά <60 mm.



Ο βαλλιστικός διαχωριστής θα είναι ηλεκτροκίνητος, και θα είναι τοποθετημένος με κλίση ως προς την οριζόντια θέση. Η κλίση θα δύναται να μεταβάλλεται, έτσι ώστε να είναι δυνατή η μέγιστη απόδοση του μηχανήματος, ανάλογα με την σύσταση των εισερχόμενων υλικών.

Οι επιμέρους μεταλλικοί δοκοί (paddles) θα είναι κατασκευασμένα από χάλυβα υψηλής ποιότητας, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται υψηλή αντοχή σε καταπονήσεις.

Το πλαίσιο θα είναι στιβαρής κατασκευή από χάλυβα (τουλάχιστον St 37 ή ανώτερο) με ενισχύσεις. Θα διαθέτει κατάλληλα ανοίγματα για την έξοδο των τριών κλασμάτων των διαχωριζόμενων απορριμμάτων. Στην έξοδο του απορριμματικού υλικού, ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένος ώστε το υλικό να κατευθύνεται επί της μεταφορικής ταινίας εξόδου και να αποτρέπεται ο διασκορπισμός του.

Ο εξοπλισμός θα στηρίζεται επί μεταλλικού σκελετού. Η συντήρηση των επιμέρους μερών του μηχανήματος, θα πρέπει να είναι απλή, γρήγορη και εύκολη με την βοήθεια κατάλληλων πλευρικών σημείων πρόσβασης. Περιμετρικά του εξοπλισμού θα υπάρχει εξέδρα επίσκεψης για τη συντήρησή του με προστατευτικό κιγκλίδωμα και πρόσβαση με μεταλλική χαλύβδινη σκάλα.

14.7. ΜΑΓΝΗΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

Το λεπτόκοκκο κλάσμα του περιστροφικού κοσκίνου, καθώς και το κλάσμα 3D υλικών του βαλλιστικού διαχωριστή, διέρχεται από διατάξεις μαγνητικών διαχωριστών. Τα σιδηρούχα μεταλλικά αντικείμενα, τα οποία έλκονται από το μαγνητικό πεδίο του διαχωριστή μεταφέρονται και απορρίπτονται σε κάδους συλλογής.

Ο μαγνητικός διαχωρισμός σιδηρούχων μετάλλων με την χρήση αναρτημένων μαγνητών, είναι η φάση εξαγωγής σιδηρούχων υλικών που πιθανόν να προκαλέσουν βλάβες στην μετέπειτα διαδικασία.

Ο μόνιμος μαγνήτης συνήθως αποτελείται από τα ακόλουθα τμήματα :

- Μόνιμο μαγνήτη
- Μεταφορική ταινία για την απομάκρυνση μαγνητιζόμενων μετάλλων
- Πλαίσιο έδρασης διάταξης

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



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Διαχωριστή επιτρέπει τη ρύθμιση της απόστασης του μαγνήτη από την επιφάνεια του υλικού προς διαχωρισμό. Με αυτό τον τρόπο επιτυγχάνεται η ρύθμιση της ελκτικής ικανότητας του μαγνήτη αφού είναι ανάλογη της απόστασης από το μαγνητιζόμενο αντικείμενο

Το πλαίσιο έδρασης της διάταξης είναι κατασκευασμένο από χάλυβα St 37.2 ή ανώτερης ποιότητας. Το υλικό κατασκευής του κελύφους του μαγνήτη είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Ο μαγνήτης αποτελεί ενιαίο μαγνητικό δίπολο και αναπτύσσει ισχυρό και εκτεταμένο μαγνητικό πεδίο μέσω του οποίου πραγματοποιείται ο διαχωρισμός των μαγνητιζόμενων μετάλλων.

Η αντιδιαβρωτική προστασία των σιδηροκατασκευών γίνεται με αμμοβολή βάσει προδιαγραφής SA 2 ½ και εποξειδική βαφή τουλάχιστον 80μm TDF.

14.8. ΟΠΤΙΚΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ

Το κλάσμα 2D και 3D υλικών του βαλλιστικού διαχωριστή, θα διέρχεται από διάταξη οπτικού διαχωριστή, για ανάκτηση ανακυκλώσιμων υλικών υψηλής καθαρότητας (χαρτιού / χαρτόνι και/ή φιλμ , πλαστικών όπως φιάλες PET, PE, κλπ., ώστε να διασφαλίζεται η εμπορική τους αξία).

Οι οπτικοί διαχωριστές είναι εφοδιασμένοι με τεχνολογία υπέρυθρης φασματομετρίας (NIR – near infrared spectrometry) για την ανάγνωση της επιφάνειας του ταινιόδρομου υψηλής ταχύτητας. Η κάθε μονάδα οπτικού διαχωρισμού πρέπει να έχει υψηλή απόδοση, ώστε να είναι σε θέση να σαρώνει την πλήρη επιφάνεια της μεταφορικής ταινίας τροφοδοσίας τους χωρίς κενά, ακόμη και όταν η ταχύτητα της μεταφορικής ταινίας είναι υψηλή ώστε να εξασφαλίζεται ο εντοπισμός όλων των αντικειμένων.. Με βάση τα δεδομένα που «διαβάζει» το σύστημα από τον ταινιόδρομο στο πέρας αυτού υπάρχουν ακροφύσια παροχής αέρα, τα οποία πραγματοποιούν το διαχωρισμό των ρευμάτων στις κατάντη ταινίες / σιλό προσωρινής αποθήκευσης. Μέσω των προτεινόμενων διατάξεων οπτικών διαχωριστών ανακτώνται πλαστικά ανακυκλώσιμα προϊόντα, όπως PET, HDPE και φιλμ πλοαστικού, καθώς και χαρτι/χαρτόνι.

Στην εν λόγω διάταξη ο διαχωρισμός πραγματοποιείται με ανάγνωση και επεξεργασία του φάσματος εγγύς υπέρυθρου και ορατού φωτός των υλικών. Επειδή τα υλικά που διαχωρίζονται από τα ΑΣΑ υψηλής υγρασίας είναι οσμηρά, λόγω των αναπτόφρευκτων προσμίξεων με τις οποίες είναι επιβαρυμένα, τα ανακυκλώσιμα πρέπει να έχουν υψηλή



καθαρότητα, ώστε η εκ των προσμίξεων οσμή να ελαχιστοποιείται και να είναι αποδεκτά από εμπορική άποψη.

Επίσης γίνονται δεκτά και συστήματα οπτικών διαχωριστών τα οποία ανιχνεύουν τα υλικά και κατά την διάρκεια της εκτόξευσης του υλικού με κύριο στόχο να εξαλείψει το σφάλμα που σχετίζεται με την κίνηση και την παρεμβολή του ιμάντα, αυξάνοντας το ποσοστό επιτυχίας και τα επίπεδα καθαρότητας.

Στόχος της ανωτέρω απαίτησης είναι η εξασφάλιση της μέγιστης δυνατής αποδοτικότητας του μηχανήματος σε ανακύκλωση από σύμμεικτα αστικά απορρίμματα, των οποίων ο διαχωρισμός είναι ιδιαίτερα δύσκολος σε σχέση με τον διαχωρισμό προδιαλεγμένων στην πηγή απορριμμάτων.

Τα μηχανήματα θα φέρουν πλαϊνά προστατευτικά και κάλυμμα οροφής (στο τμήμα διαχωρισμού) για προστασία του προσωπικού. Τέλος, θα εγκατασταθεί πλήρες σύστημα πεπιεσμένου αέρα (σύστημα αεροσυμπιεστή, αεριοφυλακίου, σωληνώσεων) για την τροφοδοσία των βαλβίδων των οπτικών διαχωριστών. Το σύστημα του πεπιεσμένου αέρα θα είναι εφοδιασμένο με όλο το απαραίτητο εξοπλισμό για την ομαλή λειτουργία του και η δυναμικότητά του θα καθορισθεί από τις απαιτήσεις των οπτικών διαχωριστών που θα εγκατασταθούν. Οι βαλβίδες εμφύσησης και όλος ο χώρος μετά από αυτές, εντός του οποίου τα διαχωριζόμενα υλικά διαγράφουν τροχιά απομάκρυνσης από το αρχικό ρεύμα, θα καλύπτεται από μεταλλική χοάνη με την οποία θα είναι συνδεδεμένο το δίκτυο απόσμησης – αποκονίωσης.

Ο εξοπλισμός θα στηρίζεται επί μεταλλικού σκελετού. Στην έξοδο του απορριμματικού υλικού, ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένος ώστε το υλικό να κατευθύνεται επί της μεταφορικής ταινίας εξόδου και να αποτρέπεται ο διασκορπισμός του. Περιμετρικά του εξοπλισμού θα υπάρχει εξέδρα επίσκεψης για τη συντήρησή του με προστατευτικό κιγκλίδωμα και πρόσβαση με μεταλλική χαλύβδινη σκάλα.

Ο επί τοις εκατό βαθμός διαχωρισμού των οπτικών διαχωριστών καθορίζεται ως ο λόγος της διαχωριζόμενης ποσότητας επιθυμητής ποιότητας υλικού προς το σύνολο της ποσότητας με την ίδια ποιότητα υλικού που τροφοδοτείται στον οπτικό διαχωριστή, πολλαπλασιασμένος επί εκατό.

Τα ακόλουθα χαρακτηριστικά συνιστούν ελάχιστες απαιτήσεις για τον οπτικό διαχωριστή ανάμεικτου χαρτιού/χαρτονιού:

- καθαρότητα ανάμεικτου χαρτιού /χαρτονιού: > 80 %

- απόδοση διαχωρισμού ανάμεικτου χαρτιού /χαρτονιού: > 35 %

14.9. ΔΙΑΧΩΡΙΣΜΟΣ ΜΗ ΣΙΔΗΡΟΥΧΩΝ ΜΕΤΑΛΛΩΝ

Το σύστημα διαχωρισμού των αλουμινούχων μετάλλων βασίζεται στην αρχή του επαγωγικού μαγνητικού πεδίου (Eddy Current Induction) και τροφοδοτείται με δονητικό τροφοδότη.

Ο διαχωρισμός των αλουμινούχων θα πραγματοποιείται με βαθμό ανάκτησης (υγρή μάζα ΑΙ πλην προσμίξεων που ανακτάται στην έξοδο του εξοπλισμού/ολική υγρή μάζα ΑΙ που περιέχεται στο ρεύμα αποβλήτων στην είσοδο του εξοπλισμού στη μονάδα του χρόνου) τουλάχιστον 90%. Η καθαρότητα του ανακτώμενου υλικού (υγρή μάζα ΑΙ πλην προσμίξεων που ανακτάται στην έξοδο του εξοπλισμού/ολική υγρή μάζα ΑΙ που ανακτάται στην έξοδο του εξοπλισμού στη μονάδα του χρόνου) θα είναι τουλάχιστον 90%.

Ο αλουμινοδιαχωριστής θα περιλαμβάνει ένα ρότορα κατασκευασμένο από μόνιμο μαγνήτη, ο οποίος περιστρέφεται με μεγάλη ταχύτητα μέσα ένα μη σιδηρούχο τύμπανο το οποίο δρα και σαν τύμπανο κύλισης της ελαστικής ταινίας, η οποία μεταφέρει τα υλικά προς διαχωρισμό. Ο ρότορας θα περιστρέφεται ανεξάρτητα και σε όλο το μήκος του τυμπάνου έτσι ώστε να αξιοποιούνται στο μέγιστο οι απωστικές δυνάμεις που δημιουργούνται κατά την περιστροφή τους.

Ο διαχωρισμός των μη σιδηρούχων μετάλλων θα γίνεται στην κεφαλή της μεταφορικής ταινίας, όπου και δημιουργούνται και οι απωστικές δυνάμεις. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της ταχύτητας της ταινίας αλλά και της περιστροφής του μαγνητικού ρότορα του αλουμινοδιαχωριστή για την επίτευξη της βέλτιστης απόδοσης.

Η διάταξη θα εδράζεται σε χαλύβδινο πλαίσιο, στιβαρής κατασκευής. Κατά το μήκος της μεταφορικής ταινίας του διαχωριστή θα υπάρχουν πλευρικά προστατευτικά χαλύβδινα ελάσματα.

Ο αλουμινοδιαχωριστής θα έχει κατάλληλα χαρακτηριστικά και θα πρέπει να τοποθετηθεί κατά τέτοιο τρόπο ώστε να επιτυγχάνεται η μέγιστη ανάκτηση σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών.

Η συντήρηση της μονάδας θα πρέπει να είναι απλή, γρήγορη και εύκολη με την βοήθεια κατάλληλων μεγάλων πλευρικών θυρών πρόσβασης στα διάφορα σημεία. Περιμετρικά του εξοπλισμού θα υπάρχει εξέδρα επίσκεψης για τη συντήρησή του με προστατευτικό κιγκλίδωμα και πρόσβαση με μεταλλική χαλύβδινη σκάλα.



14.10. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

Η μελέτη και σχεδίαση των μεταφορικών ταινιών γίνεται βάσει των γερμανικών κανονισμών (DIN) ή των αντίστοιχων αμερικανικών (ASTM).

Ενδεικτικά αναφέρονται τα DIN : 22101, 22102, 22103, 22104, 22107, 22109, 22111, 22118, 18800, 4114, 7168, 8570 κ.λ.π.

Το πλήθος καθώς και η γεωμετρία των μεταφορικών ταινιών καθορίζεται από την διάταξη των μηχανημάτων στην εγκατάσταση, όπως θα προτείνεται στη μελέτη του διαγωνιζόμενου, πάντα σε σχέση με το ρυθμό τροφοδοσίας του υλικού και την ταχύτητα της ταινίας.

Ο κινητήρας πρέπει να έχει την απαραίτητη ισχύ για να μεταφέρει το βάρος της ταινίας, να περιστρέψει τα τύμπανα και τα ράουλα, να μεταφέρει το βάρος των μεταφερομένων υλικών και να εξασφαλίσει την απαιτούμενη ανύψωση σε περίπτωση επικλινούς μεταφοράς.

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

Η ταχύτητα των ταινιών δεν υπερβαίνει το 1,2 m/sec, εκτός αν προβλέπεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή της.

Οι μεταφορικές 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 που είναι προσβάσιμες για αποφυγή ατυχημάτων.
- Σειρήνες προειδοποίησης για επικείμενη εκκίνηση.
- Μανδάλωση ταινιών με λειτουργική σειρά εκκίνησης και σταματήματος αυτών.
- Προστασία από πλάγια εκτροπή του ιμάντα, όπου απαιτείται (π.χ. ταινίες μήκους > 30μ).
- Χρήση αυτορυθμιζόμενων σταθμών ραούλων για προστασία του ιμάντα από εκτροπή (όπου απαιτείται (π.χ. ταινίες μήκους > 30μ)..
- Ελαστική επένδυση τυμπάνων όπου απαιτείται για αποφυγή ολίσθησης των ιμάντων, κυρίως κατά την εκκίνηση αλλά και κατά τη λειτουργία. Επίσης τοποθέτηση ταχονόμων για έλεγχο τυχόν ολίσθησης του ιμάντα.

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



Οι ιμάντες είναι κατ' ελάχιστον τύπου EP 400/3 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.

Στο τύμπανο κίνησης κάθε ταινίας πρέπει να υπάρχει ξύστρα καθαρισμού του υλικού που τυχόν έχει επικαθίσει στον ελαστικό ιμάντα με ρύθμιση της πίεσης στον ιμάντα. Τα τύμπανα κίνησης να έχουν διάμετρο που δεν επηρεάζει τη διάρκεια ζωής του ιμάντα λόγω κάμψης και να έχουν υπολογιστεί για διάρκεια ζωής 50.000 ώρες τουλάχιστον.

Εσωτερική ξύστρα υπάρχει προ του τυμπάνου ουράς για καθαρισμό και προστασία του ιμάντα από εσωτερικές ακαθαρσίες.

Όλα τα περιστρεφόμενα μέρη των ταινιών προστατεύονται για αποφυγή ατυχημάτων. Θα φέρουν άνωθεν βιδωτά καπάκια σε όλο το μήκος του μεταφορέα ώστε να είναι δυνατή η άμεση πρόσβαση στο εσωτερικό.

Οδηγοί υλικού εξασφαλίζουν την ορθή πτώση και οδήγηση του υλικού καθ' όλο το μήκος των ταινιών που μεταφέρουν οργανικό κλάσμα.

Όλα τα υλικά σύνδεσης όπως κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες κοχλίες αγκύρωσης (ντίζες) κ.λ.π. είναι γαλβανισμένα.

14.11. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ ΜΕ ΑΛΥΣΟΚΙΝΗΣΗ

Η διάταξη θα αποτελείται από ελαστικό ιμάντα κινούμενο από δύο πλευρικές αλυσίδες. Οι αλυσίδες ολισθαίνουν σε μεταλλικά προφίλ τοποθετημένα πλευρικά και κατά μήκος της ταινίας. Η κατασκευή γίνεται με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζεται η επιτεδότητα του ιμάντα.

Για την προστασία των αλυσίδων έναντι εισροής διαφόρων υλικών που μεταφέρονται, θα υπάρχει μόνωση μεταξύ των πλευρικών καλυμμάτων και της επιφάνειας του ιμάντα.

Όλες οι ταινίες αυτού του τύπου είναι πλήρως κλειστές για την αποφυγή εκλύσεων σκόνης αλλά και λόγους ασφάλειας.

Οι μεταφορικές ταινίες με αλυσοκίνηση 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 που είναι προσβάσιμο για αποφυγή ατυχημάτων.
- Σειρήνες προειδοποίησης για επικείμενη εκκίνηση.



- Μανδάλωση ταινιών με λειτουργική σειρά εκκίνησης και σταματήματος αυτών.

14.12. ΟΛΙΣΘΑΙΝΟΥΣΕΣ ΤΑΙΝΙΕΣ

Οι ολισθαίνουσες ταινίες για τη μεταφορά υλικών θα αποτελούνται από λαστιχένιο ιμάντα που ολισθαίνει πάνω σε μεταλλικά ελάσματα. Για την αποφυγή της διαρροής υλικού θα υπάρχει μόνωση μεταξύ των πλευρικών καλυμμάτων και της επιφάνειας της ολισθαίνουσας ταινίας.

- Οι ιμάντες θα είναι κατ' ελάχιστον τύπου EP 400/3 με 2mm άνω στρώση και 0mm κάτω στρώση ελαστικού με αντοχή σε έλαια και λίπη. Ο έλεγχος τους θα γίνεται βάσει του DIN22102. Η συγκόλληση των ιμάντων θα γίνεται εν θερμώ.
- Τα ράουλα επιστροφής θα έχουν λαστιχένιους δακτύλους για αυτοκαθαρισμό.

14.13. ΜΕΤΑΦΟΡΕΙΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ

Οι μεταφορείς αλυσίδας φέρουν εσωτερικά κινούμενη αλυσίδα με λάμες προώθησης υλικού. Το μεταφερόμενο υλικό διαστρώνεται ανάμεσα στις λάμες και προωθείται στο σημείο εκφόρτωσης.

Η ταχύτητα της αλυσίδας κίνησης θα είναι χαμηλή και ρυθμιζόμενη. Οι οδηγοί της αλυσίδας, οι άξονες και οι αλυσοτροχοί θα είναι από ειδικό κράμα χάλυβα με αντιτριβική αντοχή. Οι καμπύλες θα είναι βιδωμένες για εύκολη αντικατάσταση. Θα υπάρχουν βιδωμένα καπάκια σε όλο το μήκος των τμημάτων που μεταφέρουν υλικό. Επίσης, θα υπάρχουν καλύμματα εύκολης πρόσβασης στο σταθμό κίνησης και τάνυσης.

14.14. ΜΕΤΑΦΟΡΙΚΟΙ ΚΟΧΛΙΕΣ

Το κέλυφος των κοχλιών με άξονα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Η έλικα των εν λόγω κοχλιών θα είναι κατασκευασμένη από ειδικό χάλυβα με πάχος κατ' ελάχιστο 15mm.

Ο κοχλία θα λειτουργεί σε χαμηλές στροφές (< 40rpm) 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, κλπ).



Στην περίπτωση κοχλίων με άξονα τα μήκη των κοχλίων θα επιλέγονται, ώστε να μην απαιτείται η χρησιμοποίηση ενδιάμεσων εδράνων και επομένως να μην υπάρχει περίπτωση επαφής των εδράνων με το μεταφερόμενο υλικό.

Οι μεταφορικοί κοχλίες θα είναι πλήρως κλειστοί και θα διαθέτουν βιδωτά καπάκια για εύκολη αλλαγή της αντιτριβικής επικάλυψης.

14.15. ΠΡΕΣΑ ΔΕΜΑΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΑΝΑΚΥΚΛΩΣΙΜΩΝ ΥΛΙΚΩΝ

Η πρέσα θα χρησιμοποιηθεί για την συμπίεση των ανακυκλώσιμων υλικών (χαρτί/χαρτόνι, πλαστικά κ.α.) που θα παραχθούν κατά την μηχανική επεξεργασία των υλικών. Η πρέσα θα είναι εφοδιασμένη με όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό τροφοδοσίας του προς συμπίεση υλικού και απομάκρυνσης των δεμάτων.

Η πρέσα θα πρέπει να αποτελείται από:

- Χοάνη τροφοδοσίας
- Σύστημα συμπίεσης
- Σύστημα εξόδου δεμάτων
- Σύστημα δεσίματος δεμάτων
- Κινητήρια μονάδα
- Υδραυλικό σύστημα
- Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος και αυτοματισμού

Η εν λόγω διάταξη χρησιμοποιείται για τη συμπίεση και τη δεματοποίηση των ανακτώμενων από τη Μονάδα προς διευκόλυνση της προσωρινής αποθήκευσης και της μεταφοράς τους.

Η πρέσα δεματοποίησης λειτουργεί με υδραυλική συμπίεση και διαθέτει τοπικό πίνακα με PLC.

Η χοάνη τροφοδοσίας φέρει δύο φωτοκύτταρα άνω και κάτω στάθμης για την ανίχνευση παροχής υλικού. Ο δεματοποιητής βρίσκεται σε θέση αναμονής καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας της μονάδας και εκκινεί τους κύκλους συμπίεσης με την πλήρωση του θαλάμου συμπίεσης με υλικό. Σε περίπτωση υπερπλήρωσης με υλικό παύει η λειτουργία της ταινίας τροφοδοσίας του με υλικό και η εξαγωγή του. Ο κορμός του είναι κατασκευασμένος με χαλύβδινα φύλλα βαρέος τύπου ηλεκτροσυγκολλημένα μεταξύ του με πολλές διαμήκεις και εγκάρσιες ενισχύσεις, ώστε να εξασφαλίζεται μια στιβαρή κατασκευή. Στον κορμό του 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



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



κατασκευής με πολλές πλευρικές ενισχύσεις από χάλυβα υψηλής αντιτριβικής ικανότητας. Σε αυτόν, το υλικό συμπιέζεται και παίρνει τη μορφή δέματος αυτόματα για την καλύτερη συγκράτηση του υλικού.

Το τελευταίο τμήμα είναι ο κλωβός εξόδου. Εκεί οδηγούνται δια της ωθήσεως του εμβόλου τα έτοιμα δέματα. Ο κλωβός είναι κατασκευασμένος από χαλύβδινες λάμες με αντιτριβικές ιδιότητες και φέρει σφηνοειδή διαμόρφωση. Κατά μήκος του κλωβού φέρεται και ο μετρητής του μήκους των δεμάτων. Μόλις ληφθεί το επιθυμητό μήκος δέματος εκκινεί η διαδικασία περιδέσεως του δέματος. Η συμπιεστική διάταξη πρέπει να είναι εξοπλισμένη με αυτόματο σύστημα δεσίματος δεμάτων με κατάλληλο αριθμό συρμάτων.

Η πρέσα φέρει ηλεκτρολογικό πίνακα ελέγχου, ο οποίος βρίσκεται στη 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 υπάρχει και η δυνατότητα προγραμματισμού και αυτόματης προσαρμογής των παραμέτρων δεματοποίησης για διαφορετικά είδη υλικών περιόδου.

Η παραλαβή των δεμάτων πραγματοποιείται από το σημείο εξόδου του δεματοποιητή με περονοφόρο ανυψωτικό όχημα.

Όλα τα μεταλλικά μέρη θα φέρουν αντιδιαβρωτική προστασία η οποία θα επιτυγχάνεται με αμμοβολή SA 2 ½ και εποξειδική βαφή 80μm TDF κατ' ελάχιστο.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



15. ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΒΙΟΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΩΝ –ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗ (ΜΕΒ)

15.1. ΧΩΡΟΣ ΥΠΟΔΟΧΗΣ

Είναι προφανές από τα παραπάνω ότι οι διαστάσεις των κτιρίων εξαρτώνται από την μελέτη του Διαγωνιζόμενου, διότι είναι σε άμεση συνάρτηση με την επιλογή του είδους και της διάταξης των γραμμών παραγωγής. Ο χώρος υποδοχής εξυπηρετεί την παραλαβή των Προδιαλεγμένων Οργανικών απορριμμάτων, ως χώρος εκκένωσης των απορριμματοφόρων. Πέραν τούτου θα παρέχει και τη δυνατότητα αποθήκευσης των απορριμμάτων έως την έναρξη των διεργασιών σταδιακής επεξεργασίας τους. Ο χώρος υποδοχής θα έχει τουλάχιστον μια (1) θύρα πρόσβασης οχήματος για εκφόρτωση οργανικών.

15.2. ΔΙΑΝΟΙΞΗ ΣΑΚΩΝ – ΟΡΓΑΝΙΚΩΝ

Ο σχίστης σάκων θα είναι κατάλληλος για τη διάνοιξη και την απελευθέρωση του περιεχομένου των εισερχόμενων κλειστών σάκων, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην συνθλίβονται τα υλικά που εμπεριέχονται σε αυτούς. Ο σχίστης σάκων θα αποτελείται από:

- Μονάδα διάνοιξης σάκων αποτελούμενος από ένα ή δύο άξονες με κοπτικά στοιχεία.
- Μεταλλικός σκελετός στήριξης εξοπλισμού

Η χοάνη τροφοδοσίας του σχίστη σάκων θα να είναι κατασκευασμένη από χαλύβδινο έλασμα με πλευρικές ενισχύσεις από προφίλ χάλυβα (ποιότητας St 37 ή ανώτερο). Η κατασκευή θα είναι ιδιαίτερα ενισχυμένη για την αντιμετώπιση των ισχυρών κρουστικών δυνάμεων, που αναπτύσσονται κατά την πτώση των απορριμμάτων. Το γεωμετρικό σχήμα της και οι κλίσεις των πλευρικών τοιχίων θα εξασφαλίζουν ότι δεν θα δημιουργείται συσσώρευση υλικών στο εσωτερικό της χοάνης και ότι η προοδευτική οδήγηση των απορριμμάτων στο σύστημα μεταφοράς του σχίστη σάκων θα είναι ομαλή και χωρίς διακοπές. Η χοάνη θα φέρει αντιδιαβρωτική προστασία με αμμοβολή SA 2½ και εποξειδική βαφή συνολικού πάχους 80μm DFT κατ' ελάχιστο.

Ο θάλαμος διάνοιξης θα αποτελείται από δύο (2) αργόστροφους ρότορες ή εναλλακτικά έναν (1) αργόστροφο ρότορα. Κάθε ρότορας θα φέρει επί του άξονά του μεταλλικά κοπτικά στοιχεία. Η ταχύτητα περιστροφής των αξόνων και στις δύο περιπτώσεις δεν θα πρέπει να ξεπερνούν τις 80 rpm.

Κατά την περιστροφή των ροτόρων σάκοι θα ανοίγουν με διάτμηση που προκαλείται από την συνδυασμένη δράση των δύο ροτόρων που έχουν διαφορετική ταχύτητα μεταξύ τους.



Εναλλακτικά και στην περίπτωση που ο τεμαχιστής έχει ένα ρότορα η διάνοιξη θα επιτυγχάνεται κατά τη περιστροφή των κοπτήρων του ρότορα και την εξαναγκασμένη διέλευση των παρασυρόμενων υλικών διαμέσου σταθερής διάταξης με κοπτήρες. Τα κοπτικά στοιχεία θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα υψηλής ποιότητας ώστε να εξασφαλίζονται μικρές ανάγκες συντήρησης / αντικατάστασης.

Οι άξονες θα περιστρέφονται μέσω υδραυλικού κινητήρα χαμηλών στροφών χαρακτηριζόμενο από μεγάλη διάρκεια ζωής, ο οποίος θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένος με αντλία. Ο υδραυλικός κινητήρας με τη σειρά του θα τροφοδοτείται από κατάλληλη υδραυλική μονάδα, η οποία φέρει τις απαιτούμενες βάνες ελαίου, αντεπίστροφες βάνες κ.λπ.

Για την προστασία της, η μονάδα θα έχει τη δυνατότητα αυτόματης αντιστροφής της κίνησης των αξόνων των στροφών. Η μονάδα θα διαθέτει αυτοματισμό αντίστροφης κίνησης των αξόνων για ορισμένο σύντομο χρονικό διάστημα με αντιστροφή της φοράς λειτουργίας της υδραυλικής αντλίας της μονάδας για περιπτώσεις που διαχειρίζονται ακατάλληλα υλικά.

Η συντήρηση της μονάδας κίνησης, καθώς και των διαφόρων άλλων επιμέρους μερών του μηχανήματος, θα πρέπει να είναι απλή, γρήγορη και εύκολη με την βοήθεια κατάλληλων μεγάλων πλευρικών θυρών πρόσβασης στα διάφορα σημεία.

Στην έξοδο του απορριμματού υλικού, ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι κατάλληλα διαμορφωμένος ώστε το υλικό να κατευθύνεται επί της μεταφορικής ταινίας εξόδου και να αποτρέπεται ο διασκορπισμός του.

Θα φέρει ενσωματωμένο ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμού και ισχύος, ο οποίος θα έχει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Οθόνη PLC 7",
- Διακόπτες (ON/OFF/RESET),
- Ενδείξεις σφάλματος.

Επίσης, η όλη διαδικασία διάνοιξης συμπεριλαμβανόμενης και της αντίστροφης περιστροφής των αξόνων για την απεμπλοκή των ανεπιθύμητων ογκωδών υλικών που βρίσκονται εντός των απορριμμάτων θα ελέγχεται από PLC εγκατεστημένο εντός του τοπικού ηλεκτρολογικού πίνακα.

Επί του πλαισίου θα πρέπει να υπάρχουν ανοιγόμενες πόρτες εποπτείας κατάλληλου μεγέθους έτσι ώστε να επιτυγχάνεται και συντήρησης των κοπτικών στοιχείων. Η αντιδιαβρωτική επεξεργασία του σχίστη σάκων θα επιτυγχάνεται με αμμοβολή SA 2 ½ και εποξειδική βαφή 80μm TDF κατ' ελάχιστο.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



15.3. ΤΕΜΑΧΙΣΤΗΣ ΠΡΑΣΙΝΩΝ

Για τον τεμαχισμό των πρασίνων που εισάγονται στην μονάδα και την παραγωγή λεπτόκοκκου υλικού με στόχο την ανάμιξη του κόμποστ, θα υπάρχει τεμαχιστής πρασίνων.

Ο τεμαχιστής θα είναι φορητού τύπου, έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται η μεταφορά του από Φορητό όχημα του Δήμου επι τόπου σε χώρους πρασίνου- κλαδέματος.

Ο κλαδοθρυμματιστής θα φέρεται επί τροχήλατου ελκόμενου πλαισίου, και θα δυναμοδοτείται από ενσωματωμένο κινητήρα diesel. Θα διαθέτει ταχέως περιστρεφόμενο σύστημα θρυμματισμού με μαχαίρια και σφυριά (έτσι ώστε η φθορά των μαχαιριών να μειώνεται στο ελάχιστο), και περιστρεφόμενη μεταλλική χοάνη απόρριψης του θρύμματος. Η χοάνη εισόδου των κλαδιών προς θρυμματισμό για την ευκολία της φόρτωσης να είναι οριζόντια, να έχει κατάλληλο σχήμα και να φορτώνεται με φορτωτή ή με το χέρι. Θα πρέπει να μπορεί να μικροθρυμματίσει συμπαγή κλαδιά διαμέτρου ως 150mm.

✧ Πλαίσιο

Ο κλαδοθρυμματιστής θα πρέπει να είναι τοποθετημένος επάνω σε πλαίσιο υψηλής αντοχής (κατάλληλο για ταχύτητες μ έχρι 80 km/h), με τροχούς και κατάλληλη σφαιρική εγκοπή (50 χιλ.) και σύστημα ρυμούλκησης με πείρο για την σύνδεση με τον αντίστοιχο κοτσαδόρο του φορτωτή που περιγράφεται κατωτέρω.

✧ Κινητήρας

Ο τεμαχιστής πρέπει να διαθέτει πετρελαιοκινητήρα. Ο κινητήρας πρέπει να διαθέτει ειδικό ηχομονωτικό κάλυμμα. Η χωρητικότητα της δεξαμενής καυσίμου πρέπει να είναι τέτοια ώστε αρκεί για μία εργάσιμη η μέρα. Προκειμένου να μειωθεί στο ελάχιστο τόσο η κατανάλωση, η εκπομπή καυσαερίων όσο και η στάθμη θορύβου το μηχάνημα πρέπει να διαθέτει αισθητήρα αναγνώρισης υλικού και ατόμων. Με αυτό τον αισθητήρα όταν πλησιάζει στο μηχάνημα υλικό ή εργάτες τότε υξάνονται οι στροφές μέχρι το ύψος των απαιτούμενων για την σωστή εργασία. Κατά την απομάκρυνση αυτόματα η στροφές θα πέφτουν στο ελάχιστο δυνατό. Αυτό εξυπηρετεί ακόμα, την ασφάλεια λειτουργίας και την πρόληψη φθορών του μηχανήματος.

✧ Σύστημα τροφοδοσίας



Το σύστημα τροφοδοσίας του μηχανήματος με κλαδιά δένδρων θα αποτελείται από κατάλληλη χοάνη εισόδου και σύστημα προώθησης κλαδιών..

Η χοάνη τροφοδοσίας θα πρέπει να έχει κατάλληλες διαστάσεις έτσι ώστε να μπορεί να τεμαχίσει κλαδιά διαμέτρου έως και 150mm κατ' ελάχιστον.

Θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη διάταξη ασφαλείας που θα επιτρέπει την απεμπλοκή των κλαδιών σε περίπτωση μπλοκαρίσματος ή αιφνίδιας βλάβης του τεμαχιστή.

Επιπλέον, θα φέρει κατάλληλο ηλεκτρονικό σύστημα ελέγχου με ωρομετρητή, μέσω του οποίου θα ρυθμίζεται το σύστημα τροφοδοσίας, έτσι ώστε να προστατεύεται ο κινητήρας του μηχανήματος και αποφεύγονται φαινόμενα υπερφόρτωσης.

✧ Σύστημα θρυμματισμού

Το σύστημα θρυμματισμού των κλαδιών θα αποτελείται από ένα τύμπανο τεμαχισμού κατάλληλης διαμέτρου με μαχαίρια κοπής κατασκευασμένα από χάλυβα υψηλής ποιότητας και σφυριά έτσι ώστε όταν τα κλαδιά είναι μικρής διαμέτρου να λειτουργούν τα σφυριά και αυτόματα όταν υπάρχουν κλαδιά μεγάλης διαμέτρου να λειτουργούν τα μαχαίρια. Ο τεμαχιστής κλαδιών θα έχει την δυνατότητα κοπής κλαδιών διαμέτρου έως 15 εκατοστά κατ' ελάχιστον. Το παραγόμενο μήκος των τεμαχισμένων κλαδιών (θρύμματα) θα κυμαίνεται απαραίτητα εντός του εύρους 2 έως 15mm (για το 80% τουλάχιστον της ποσότητας του τεμαχισμένου υλικού).

✧ Σύστημα απόρριψης

Ο αγωγός απόρριψης των θρυμμάτων θα είναι κατάλληλος, δυνάμενος να απορρίπτει είτε εντός φορτηγού οχήματος, είτε εντός ανοικτού container, είτε εντός κάδου απορριμμάτων, είτε επί άλλης μεταφορικής ταινίας τροφοδότησης του αναμίκτη, είτε επί του εδάφους. Ο αγωγός απόρριψης θα είναι αναδιπλούμενος και θα αποτελείται από δύο (2) μέρη, με το κάτω μέρος να είναι στερεωμένο επί βάσεως με δυνατότητα περιστροφής στο οριζόντιο επίπεδο κατά τουλάχιστον 180°.

Το άνω μέρος του αγωγού θα φέρει κλαπέτο μεταβλητής κλίσης για τον έλεγχο της βέλτιστης διεύθυνσης απόρριψης των τεμαχισμένων υλικών. Το ύψος του αγωγού εκτόξευσης θα είναι τουλάχιστον 2000 mm, ώστε να μπορεί να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις φόρτωσης του υλικού στα προαναφερόμενα μέσα



15.4. ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΟ ΚΟΣΚΙΝΟ ΡΑΦΙΝΑΡΙΑΣ

Η διάταξη αυτή αποτελείται από περιστροφικό κόσκινο, το οποίο περιλαμβάνει ένα κυλινδρικό τύμπανο με διάτρητες πλάκες, ενώ το υλικό στο εσωτερικό του τυμπάνου προωθείται προς τα εμπρός χάρη σε μια μικρή κλίση του τυμπάνου και στην περιστροφή του. Τα υλικά που εισάγονται στο άνω άκρο του κοσκίνου, διέρχονται μέσα από αυτό και διαχωρίζονται σε δύο ρεύματα:

- το λεπτόκοκκο κλάσμα που διέρχεται των οπών του κοσκίνου (<20mm), Αποτελούν το κύριο ρεύμα compost ή CLO και τυχόν μικρομεγεθών προσμίξεων.

Υλικά μεγέθους > 20mm τα οποία αποτελούν τα άχρηστα της μονάδας ραφιναρίας και οδηγούνται προς ταφή..

Για την επίτευξη του παραπάνω διαχωρισμού ο συνηθέστερος εξοπλισμός είναι τα περιστροφικά κόσκινα που συνήθως έχουν τα ακόλουθα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Διάμετρο,
- μήκος,
- εμβαδόν επιφανείας κοσκίνισης,
- κλίση και ταχύτητα περιστροφής, διάμετρο και πυκνότητα οπών.

Κατά την κοσκίνιση, τα ευμεγέθη απορρίμματα αποτελούνται κυρίως από χαρτί, πλαστικά συσκευασίας, ξύλα, δέρματα, υφάσματα, μέταλλα συσκευασίας κ.α.. Το απαλλαγμένο των ευμεγεθών κλάσμα από τη κοσκίνιση, αποτελείται κυρίως από οργανικό κλάσμα, το οποίο αποτελεί το κύριο ρεύμα compost ή CLO .

Η διάμετρος και το μήκος του περιστρεφόμενου τυμπάνου είναι θα είναι τέτοιο ώστε να καλύπτει την δυναμικότητα της γραμμής επεξεργασίας.

Εναλλακτικά δύνανται να χρησιμοποιηθούν και άλλου τύπου κόσκινα, όπως δονητικά, star screen κλπ.

15.5. ΒΑΡΥΜΕΤΡΙΚΗ ΤΡΑΠΕΖΑ

Η βαρυμετρική τράπεζα ενδείκνυται για το διαχωρισμό ελαφρού και βαρέως κλάσματος των μικρομεγεθών υλικών. Θα αποτελείται από τη δονούμενη τράπεζα ρευστώσεως, πιεστικό θάλαμο ρευστώσεως, φυγοκεντρικό ανεμιστήρα για ρεύστωση και σύστημα αποκονίωσης. Η βαρυμετρική τράπεζα θα βρίσκεται σε πιεστικό θάλαμο όπου λαμβάνει χώρα η διεργασία ρευστώσεως του υλικού. Αποτελείται από διάτρητη πλάκα, η οποία εδράζεται σε χαλύβδινο πλαίσιο.



Η βαρυμετρική τράπεζα θα καλύπτεται με χαλύβδινο κέλυφος και όλη η κατασκευή θα εδράζεται σε στιβαρή βάση.

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

15.6. ΣΥΣΤΗΜΑ ΚΟΜΠΟΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Το σύστημα κομποστοποίησης των οργανικών αποτελείται από οριζόντιους αντιδραστήρες διαλείποντος έργου (βιοκελιά) και συνοδευτικό ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό. Τα κελιά είναι πλήρως κλειστά ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία της υγείας των εργαζομένων αλλά και να αποφεύγεται η ανεξέλεγκτη έκλυση οσμών στο άμεσο περιβάλλον της μονάδας.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος είναι τα εξής:

- Ο ελάχιστος χρόνος παραμονής στο κλειστό σύστημα κομποστοποίησης είναι 14 ημέρες
- Η εισαγωγή και απομάκρυνση των οργανικών αποβλήτων γίνεται μέσω φορτωτή
- Κατά τη διάρκεια της κομποστοποίησης πρέπει να εξασφαλίζεται η υγιεινοποίηση των οργανικών.

Τα κελιά αποτελούνται από δομικά (οπλισμένο σκυρόδεμα) ή προκατασκευασμένα στοιχεία και θα είναι κατάλληλα θερμομονωμένα και στεγανά. Η κατασκευή ή συναρμολόγηση τους στο έργο θα γίνει από εξειδικευμένα συνεργεία.

Κάθε κελί φέρει θύρα μεταλλικής κατασκευής ελάχιστων διαστάσεων 3,5 x 3,5m. Εσωτερικά η θύρα φέρει θερμομόνωση με κατάλληλο μονωτικό υλικό.

Κάθε κελί είναι αυτόνομο από τα υπόλοιπα και περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Σύστημα εξαναγκασμένου αερισμού στην μάζα του υπό κομποστοποίηση υλικού αποτελούμενο από φυσητήρα κατάλληλης παροχής και πίεσης. Κάθε κελί θα διαθέτει το δικό του σύστημα αερισμού.
- Αεραγωγούς προσαγωγής με «νταμπερ» για την ρύθμιση της ποιότητας του αέρα (μίξης νωπού αέρα με επανακυκλοφορία κλπ). Ο έλεγχος της ποιότητας και της ποσότητας του αέρα προσαγωγής θα γίνεται με κατάλληλη διάταξη ηλεκτρικά ελεγχόμενων ντάμπερ, τα οποία θα ρυθμίζονται αυτόματα μέσω του συστήματος τηλεελέγχου του κάθε κελιού.

- Σύστημα διάχυσης αέρα στο εσωτερικό του κελιού το οποίο θα καλύπτει όλη την επιφάνεια του σχηματισμού υποστρώματος.

Οι διεργασίες της βιολογικής επεξεργασίας και οι προδιαγραφές του τελικού προϊόντος κόμποστ τύπου Α θα πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις της ΥΑ 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)».

15.7. ΜΟΝΑΔΑ ΩΡΙΜΑΝΣΗΣ

Το εξερχόμενο υγιεινοποιημένο οργανικό θα οδηγείται σε πλατεία ωρίμανσης όπου θα παραμένει σε σειράδια για διάστημα τουλάχιστον 30 ημερών. Η μονάδα ωρίμανσης θα αποτελείται από πλατεία, εντός της οποίας το κομποστοποιημένο οργανικό κλάσμα θα διαστρώνεται σε σειράδια και θα παραμένει αναδευόμενο ανά τακτά χρονικά διαστήματα. Η ασφαλοστρωμένη επιφάνεια της πλατείας θα φέρει όλες τις απαραίτητες κλίσεις για τη συλλογή των όμβριων υδάτων, τα οποία μπορούν να συλλέγονται σε υπόγεια δεξαμενή και να χρησιμοποιούνται για τη διαβροχή των σειραδίων.

Στην Μονάδα θα προβλέπεται παροχή από το δίκτυο βιομηχανικού νερού ή το δίκτυο ύδρευσης για τη διαβροχή των υλικών, όποτε αυτό απαιτείται.

Η ανάδευση του υλικού είναι μία από τις πλέον βασικές παραμέτρους για την ομαλή εξέλιξη της διεργασίας της ωρίμανσης. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί ειδικό όχημα ανάδευσης/ύγρυνσης των σειραδίων.

Η ανάδευση θα επιτυγχάνει την πλήρη αναδιάταξη του συνόλου της μάζας του σειραδίου, μεταφέροντας υλικό με κατεύθυνση από την βάση του σειραδίου προς την κορυφή, με τρόπο ώστε το υλικό που βρίσκεται, πριν την ανάδευση, στα κατώτερα στρώματα του σειραδίου, μετά την ανάδευση να μεταφέρεται στα ανώτερα στρώματα.

Η διαδικασία αυτή αποκαθιστά ανά τακτά χρονικά διαστήματα την ομοιογένεια του υλικού με αποτέλεσμα να επιτυγχάνεται πλήρης ομοιόμορφη ωρίμανση όλης της μάζας του σειραδίου εντός του χρόνου παραμονής του υλικού στην μονάδα ωρίμανσης.

Με την ανάδευση εξασφαλίζονται τα ακόλουθα:

- Διαρρηγνύονται σβώλοι υλικού που τυχόν έχουν σχηματιστεί, ο αερισμός της μάζας των οποίων είναι προβληματικός.



- Καταστρέφονται δίοδοι αέρα που τυχόν έχουν σχηματισθεί εντός της μάζας του υλικού λόγω της στάσιμης κλίνης του υλικού.

Επιπλέον, με την ανάδευση εισέρχεται ποσότητα φρέσκου αέρα, απαραίτητη για την εξέλιξη των βιολογικών διεργασιών, ενώ η τραπεζοειδής διαμόρφωση του σειραδίου και το γεγονός ότι στο εσωτερικό αυτού η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία είναι υψηλότερη από την εξωτερική προκαλεί τον ελκυσμό αέρα από τη βάση του σειραδίου προς την κορυφή του με αποτέλεσμα τη συνέχιση του αερισμού με ήπια κυκλοφορία αέρα στο σύνολο της μάζας ακόμη και μετά την ανάδευση.

Εκτός των αναγκών ανάδευσης για την παροχή του απαιτούμενου αέρα για την εξέλιξη των βιολογικών διεργασιών ωρίμανσης, το υλικό υφίσταται απώλειες υγρασίας λόγω φυσικής εξάτμισης του περιεχόμενου νερού που οφείλεται στις αναπτυσσόμενες θερμοκρασίες εντός της μάζας του και τους κλιματικούς παράγοντες. Είναι επομένως απαραίτητη η πρόβλεψη ύγρανσης του υλικού προκειμένου να μην ανασταλούν οι βιολογικές δράσεις ολοκλήρωσης της φάσης ωρίμανσης.

Μετά την ολοκλήρωση της παραμονής στη Μονάδα Ωρίμανσης το υλικό καθαιρείται από το σειράδι με ελαστικοφόρο φορτωτή και εν συνεχεία τροφοδοτείται στην Ραφιναρία.



16. ΚΙΝΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Στο παρόν κεφάλαιο καθορίζεται το είδος, ο αριθμός και οι προδιαγραφές του απαραίτητου κινητού εξοπλισμού για την ορθή λειτουργία της Ο.Ε.Δ.Α του Δήμου Ναυπακτίας.

Ο κινητός εξοπλισμός που απαιτείται για τη σωστή λειτουργίας της Ο.Ε.Δ.Α είναι ο εξής:

- Ένας (1) φορτωτής υποδοχής
- Ένας (1) φορτωτής κομποστοποίησης
- Ένα (1) περονοφόρο ανυψωτικό όχημα
- Ένα (1) αυτοκινούμενο σάρωθρο καθαρισμού χώρων
- Ένα (1) όχημα μεταφοράς κάδων με γάντζο (HOOK-LIFT)
- Δώδεκα (12) κάδοι

Στις επόμενες παραγράφους παρατίθενται οι τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού.

16.1. ΦΟΡΤΩΤΕΣ

✧ ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα τεχνική προδιαγραφή έχει σκοπό να καθορίσει τις ελάχιστες απαιτήσεις για την προμήθεια Φορτωτή διαχείρισης απορριμμάτων, κατάλληλου και για διαχείριση ογκωδών με εξοπλισμό αρπάγης και του φορτωτή κομποστοποίησης.

Όλες οι απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών είναι ουσιώδεις και απαραίτητες, η τυχόν ύπαρξη απόκλισης θα σημαίνει απόρριψη της προσφοράς. Όπου απαίτηση αναφέρεται με τη λέξη «περίπου» γίνεται αποδεκτή απόκλιση $\pm 10\%$ της αναφερόμενης τιμής.

Το προσφερόμενο όχημα θα πρέπει να είναι καινούριο και αμεταχείριστο, σύγχρονης και εξελιγμένης κατασκευής, αναγνωρισμένου τύπου κατασκευαστή και με καλή φήμη στην Ελλάδα ή και στο εξωτερικό.

Θα πρέπει να κατατεθούν τεχνικά φυλλάδια/prospectus, στην Ελληνική γλώσσα κατά προτίμηση ή στην Αγγλική, των προσφερόμενων πλαισίων των οχημάτων, όπου θα φαίνονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών.

Η λειτουργία των εξαρτήσεων της τσάπας και του φορτωτή (και η διεύθυνση), θα είναι υδραυλικές για αυτό η απαίτηση υδραυλικής ισχύος - πίεσης, θα είναι κατά προτίμηση η πλέον ισχυρή. Το βάρος του με πλήρη εξάρτηση, με κάδο φόρτωσης και εκσκαφής θα είναι τουλάχιστον 7,5 ton, το ολικό μήκος του με αναδιπλωμένη μπούμα, τουλάχιστον 5,5 m και το ύψος του χωρίς τον φάρο 2,8 m περίπου.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Το πλαίσιο, θα είναι μονοκόμματο, χωματουργικού τύπου, με τοποθετημένη μπροστά εξάρτηση φορτωτή και πίσω την εξάρτηση εκσκαφής. Θα φέρει επιπλέον ισχυρά ποδαρικά υδραυλικής λειτουργίας.

✧ **ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΟΧΗΜΑΤΟΣ**

Ο κινητήρας θα είναι πετρελαιοκίνητος, τετράχρονος υδρόψυκτος, από τους γνωστούς σε κυκλοφορία τύπους, υδρόψυκτος από τους πλέον εξελιγμένους τύπους και άριστης φήμης, μεγάλης κυκλοφορίας. Υπερτροφοδοτούμενος (TURBO) με σύστημα ψύξεως εισερχόμενου αέρα intercooler, σύστημα ανακύκλωσης καυσαερίων (EGR), και σύστημα ψεκασμού καυσίμου common rail για βέλτιστη καύση και αποδοτικότητα, χωρίς φίλτρο μικροσωματιδίων (DPF) πράγμα που σημαίνει χαμηλότερα κόστη λειτουργίας και συντήρησης

Η ονομαστική ισχύς κατά DIN θα είναι τουλάχιστον 100Hp κατά EEC 80/1269.

✧ **ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ**

Η μετάδοση κίνησης θα γίνεται μέσω μετατροπέα ροπής στρέψεως (TORQUE - CONVERTOR) και κιβώτιο ταχυτήτων πλήρως συγχρονισμένο με ηλεκτρική επιλογή σχέσεων (FULL POWERSHIFT), διπλό διαφορικό(εμπρός – πίσω, 4 Χ4) για την μετάδοση της κίνησης και στους δύο άξονες με τελική κίνηση μέσω μειωτήρων στροφών, εμπρός και πίσω, με διακόπτη επιλογής στην καμπίνα.

Η σύμπλεξη και αποσύμπλεξη διαφορικών θα γίνεται απαραίτητα ηλεκτρικά και όταν το μηχανήμα κινείται, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται από τον χειριστή η καλλίτερη δυνατή πρόσφυση του μηχανήματος στο έδαφος την στιγμή που την χρειάζεται.

Η ταχύτητα εμπροσθοπορείας - κίνησης θα είναι περίπου 40 km/h.

✧ **ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ ΚΑΙ ΠΕΔΗΣΗΣ**

Η διεύθυνση θα γίνεται με την βοήθεια τιμονιού, θα είναι υδραυλικής επενέργειας στους εμπρόσθιους τροχούς. Το σύστημα πέδησης θα είναι υδραυλικό με μηχανικό φρένο ελατηρίου για στάθμευση και θα επενεργεί και στους τέσσερις τροχούς για αποτελεσματικό φρενάρισμα του μηχανήματος για κάθε περίπτωση.

✧ **ΣΥΣΤΗΜΑ ΦΟΡΤΩΣΗΣ – ΦΟΡΤΩΤΗ**

Στο εμπρόσθιο μέρος του μηχανήματος θα έχει τοποθετηθεί εξάρτηση φορτωτή υδραυλικής λειτουργίας υψηλών απαιτήσεων και θα αποτελείται από δύο βραχίονες, τον κάδο φόρτωσης και υδραυλικούς κυλίνδρους λειτουργίας.



Οι βραχίονες του φορτωτή θα είναι κάθετοι στον κάδο φόρτωσης και θα λειτουργούν απαραίτητα με τέσσερις (4) υδραυλικούς κυλίνδρους, δύο (2) για την ανατροπή του κάδου και δύο (2) για την ανύψωση του, που θα εξασφαλίζουν γρήγορη ανταπόκριση, θα βελτιώνουν τον κύκλο εργασίας και θα διαμοιράζονται μαζί με τους βραχίονες το βάρος ανατροπής του κάδου.

Ο κάδος φορτωτή θα είναι απαραίτητα πολλαπλών χρήσεων (σπαστός για 6 χρήσεις) με δόντια. Η χωρητικότητα του κάδου πολλαπλών χρήσεων θα είναι τουλάχιστον 1 m³. Επίσης παρατίθενται:

- Ύψος κάδου σε οριζόντια θέση: 3 m τουλάχιστον.
- Η μεγαλύτερη δυνατή απόδοση – δύναμη εκσκαφής στο νύχι του κάδου φόρτωσης (όχι μικρότερη από 5800 kg).
- Ανυψωτική ικανότητα: 2700 kg τουλάχιστον.
- Βάθος εκσκαφής κάδου σε οριζόντια θέση τουλάχιστον 5 cm.

Το μηχάνημα θα είναι απαραίτητα εξοπλισμένο με διπλό χειριστήριο τριπλής βαλβίδας και με εγκατεστημένο υδραυλικό κύκλωμα στα μπράτσα του φορτωτή δύο σημείων παροχής για μελλοντική σύνδεση και λειτουργία εξαρτήσεων φορτωτή όπως κάδο φορτωτή πολλαπλών χρήσεων, σκούπας αρπάγης κ.λ.π.

✧ **ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΚΣΚΑΦΗΣ – ΤΣΑΠΑΣ**

Στο πίσω μέρος του μηχανήματος θα είναι προσαρμοσμένη εξάρτηση εκσκαφέα. Θα είναι προσαρμοσμένη επί ειδικής βάσης (γλυσιέρα) που θα επιτρέπει την πλευρική μετατόπιση αυτής, δεξιά - αριστερά κατά 1,0 m περίπου συνολικά.

Ο βραχίονας της τσάπας θα είναι τηλεσκοπικού τύπου. Το μηχάνημα θα είναι εξοπλισμένο με ένα (1) κάδο βαθιάς εκσκαφής πλάτους 60 cm και η τσάπα θα περιστρέφεται γύρω από τον πείρο στήριξης κατά την μεγαλύτερη δυνατή γωνία, απαραίτητη για ριζόκομα.

Η τσάπα θα έχει τις εξής δυνατότητες:

- Βάθος εκσκαφής (από οριζόντια θέση) 5,5m περίπου.
- Μέγιστο ύψος συγκράτησης φορτίου από το έδαφος περίπου 5 m.

Ο εκσκαφέας θα φέρει απαραίτητα εργοστασιακή υδραυλική εγκατάσταση για τη λειτουργία υδραυλικής βραχόσφυρας, καθώς επίσης και σύστημα ταχείας σύνδεσης εξαρτήσεων εκσκαφέα, ο οποίος κατά προτίμηση, δεν θα αποτελεί μέρος του βραχίονα εκσκαφής, αλλά εξάρτηση αυτού και θα επιτρέπει την γρήγορη αντικατάσταση των εξαρτήσεων του εκσκαφέα.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



✧ **ΥΔΡΑΥΛΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ- ΦΡΕΝΑ**

Το υδραυλικό σύστημα θα λειτουργεί μέσω διπλής κεντρικής υδραυλικής αντλίας, που θα εξασφαλίζει την όσο δυνατό μεγαλύτερη ισχύ πίεσης στο σύστημα για την αποδοτικότερη λειτουργία όλων των κινήσεων της τσάπας και του φορτωτή. Η υδραυλική αυτή πίεση θα είναι τουλάχιστον 220 at και παροχής τουλάχιστον 150 l/min.

Υδραυλικό σύστημα ανοικτού κέντρου με εμβολοφόρα αντλία μεταβλητής παροχής, παρέχει εξοικονόμηση καυσίμου και παροχή υδραυλικού λαδιού κατά ζήτηση.

Εγκατεστημένο υδραυλικό κύκλωμα στους βραχίονες του φορτωτή δύο σημείων παροχής, για σύνδεση και λειτουργία εξαρτήσεων φορτωτή (όπως κάδου πολλαπλών χρήσεων, σκουπιδοσυλλέκτη, αρπάγης κλπ).

Μηχανικό σύστημα φόρτωσης γεωμετρικής διάταξης τεσσάρων υδραυλικών κυλίνδρων διπλής ενέργειας που εξασφαλίζουν την παράλληλη οριζοντίωση του κάδου κατά την ανύψωση και κατέβαση.

Σύστημα πλεύσης του κάδου φόρτωσης (FLOAT).

Σύστημα αυτόματης επιστροφής του κάδου φόρτωσης σε παράλληλη θέση με το έδαφος (Return to dig).

Υδραυλικά φρένα '70ower brakes για απaráμιλλη απόδοση πέδησης. Αναλογική πέδηση καθ' όλη τη διαδρομή του πεντάλ.

Τα υδραυλικά φρένα παρέχουν άμεση απελευθέρωση των τριβόμενων μερών με αποτέλεσμα την διατήρηση της ταχύτητας πορείας και παρέχοντας επιπλέον εξοικονόμηση καυσίμου. Ο σχεδιασμός των, χρησιμοποιεί το υπάρχον κεντρικό υδραυλικό κύκλωμα, εξαλείφοντας την ανάγκη ύπαρξης ξεχωριστού ρεζερβουάρ φρένου, μειώνοντας έτσι τα κόστη και τον χρόνο των καθημερινών ελέγχων.

✧ **ΘΑΛΑΜΟΣ ΧΕΙΡΙΣΤΟΥ**

Η καμπίνα του χειριστή, θα είναι μεταλλική κλειστού τύπου, ασφαλείας ROPS και FOPS. Οι Ευρωπαϊκές προδιαγραφές για μηχανήματα αυτού του τύπου προσδιορίζουν ηχητική ισχύ (LWA) περίπου 103 dBA και η οποία ικανοποιείται από τις προδιαγραφές των μηχανημάτων αυτών.

Η ηχητική πίεση LPA αφορά τη στάθμη θορύβου εντός της καμπίνας με κλειστές πόρτες και παράθυρα. Η στάθμη LWA αφορά την εκπεμπόμενη ηχητική ενέργεια εξωτερικά του



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



μηχανήματος. Ζητούμενη τιμή LPA=70dBA. Η καμπίνα θα είναι θερμαινόμενη/ αεριζόμενη, με δύο (2) πόρτες διέλευσης, ισχυρής κατασκευής.

Όλοι οι χειρισμοί και η οδήγηση του μηχανήματος θα γίνονται από το ίδιο κάθισμα που θα είναι ρυθμιζόμενο με σύστημα αμορτισέρ για την απορρόφηση κραδασμών και θα περιστρέφεται σε κάθε επιθυμητή θέση εργασίας.

Θα διαθέτει πλήρες ταμπλό οργάνων λειτουργίας, ένδειξης και ελέγχου, που κρίνονται απαραίτητα για την σωστή λειτουργία και αποφυγή βλαβών. Θα διαθέτει επίσης πλήρες ηλεκτρικό σύστημα φωτισμού για νυκτερινή εργασία (εμπρός - πίσω) και φωτισμό πορείας σύμφωνα με τον ισχύοντα Κώδικα Οδικής

Κυκλοφορίας. Θα φέρει ακόμα εξωτερικούς καθρέπτες δεξιά και αριστερά, υαλοκαθαριστήρες εμπρός και πίσω και αλεξήλιο.

Το όχημα θα παραδοθεί με τις απαραίτητες επιγραφές και άλλα διακριτικά σημεία που θα καθορίσει η υπηρεσία. Θα φέρει πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού σύμφωνα με τον ισχύοντα Κ.Ο.Κ., θα είναι εφοδιασμένο με τους προβλεπόμενους καθρέπτες, φωτιστικά ηχητικά σήματα.

✧ **ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ- ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ**

Το μηχανήμα θα είναι εξοπλισμένο με τον απαιτούμενο επιπλέον εξοπλισμό- εργαλεία για την διαχείριση απορριμμάτων της μονάδας, όπως αρπάγη ογκωδών, με μηχανισμό γρήγορης αλλαγής εργαλείων.

Το όχημα θα παραδοθεί με τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Πλήρη σειρά συνήθων εργαλείων σε εργαλειοθήκη όπως αυτά προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- Ένα (1) πυροσβεστήρα προβλεπόμενο από την κείμενη Νομοθεσία.
- Πλήρες φαρμακείο προβλεπόμενο από την κείμενη Νομοθεσία.
- Βομβητή οπισθοπορείας
- Γενικό εγχειρίδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, καθώς επίσης και λίστα ανταλλακτικών, σε 2 αντίγραφα στα Ελληνικά και 1 αντίγραφο στα Αγγλικά.

16.2. ΠΕΡΟΝΟΦΟΡΟ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΟΧΗΜΑ

✧ **ΓΕΝΙΚΑ**



Τα οχήματα θα είναι περionoφόρα πετρελαιοκίνητα ανυψωτικά, αντιρρυπαντικής τεχνολογίας σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Ε.Ε. ελάχιστης καθαρής ιπποδύναμης 40 kw κατά ISO ή SAE ή άλλο ισοδύναμο πρότυπο.

Έκαστο υπό προμήθεια μηχάνημα θα είναι καινούργιο, αμεταχείριστο, αξιόπιστο και τεχνολογικά σύγχρονο. Με θέση καθιστού χειριστή.

Το περionoφόρο όχημα θα υψώνει μεταλλικούς κάδους. Το φορτίο μπορεί να ανέλθει έως τους 2tn. Οι μεταλλικοί κάδοι μπορεί να περιέχουν υλικά όπως χαρτί, χαρτόνι, HDPE, γυαλί κ.λπ. Τα δεματά των ανακυκλώσιμων υλικών μπορεί να περιέχουν αλουμίνιο, PET κ.λπ. Τα πρεσσαρισμένα δέματα μπορεί να ζυγίζουν έως 1,5tn, ενώ δεν είναι υποχρεωτικό να ανυψώνονται 2 ή και περισσότερα δέματα ταυτόχρονα. Τέλος είναι επιθυμητή η δυνατότητα πλευρικής μετατόπισης του συστήματος. Σε κάθε περίπτωση είναι ευθύνη των διαγωνιζόμενων να προσφέρουν τον κατάλληλο εξοπλισμό ώστε να διασφαλίζεται η λειτουργικότητα της μονάδας.

✧ **ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑ – ΒΑΡΟΣ – ΦΟΡΤΙΟ**

Τα οχήματα θα έχουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ικανότητα φόρτωσης τουλάχιστον 3.500 kg.
- Κέντρο βάρους φορτίου περίπου 500mm
- Απόσταση φόρτωσης, με λαβίδες, τουλάχιστον 1000 mm
- Απόσταση βάσης τροχών (wheel base) περίπου 1650mm

✧ **ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ**

Ο κινητήρας, πρέπει να είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος με τον πλέον τεχνολογικά εξελιγμένο τρόπο.

Ο κινητήρας πρέπει να είναι τετράχρονος και πετρελαιοκίνητος, να λιπαίνεται υπό πίεση και η επαρκής λίπανσή του να διασφαλίζεται και σε εργασία σε κεκλιμένα επίπεδα. Η διάταξη των φίλτρων αέρα να είναι κατάλληλη για την προστασία του από συνεχή παρουσία σκόνης και αιωρούμενων στερεών σωματιδίων στο περιβάλλον εργασίας. Να έχει όλες τις λοιπές διατάξεις για την διασφάλιση της ομαλής λειτουργίας του και έγκαιρης προειδοποίησης σε περιπτώσεις κινδύνου βλάβης.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Ο κινητήρας πρέπει να ανταποκρίνεται στις πιο πρόσφατες διατάξεις της Ε.Ε. περί εκπομπών.
Ο κυλινδρισμός του κινητήρα δεν θα πρέπει να είναι μικρότερος των 3000 λίτρων
Ο κινητήρας θα αναπτύσσει ισχύ τουλάχιστον 40 kW στις 2300 rpm.
Το μηχάνημα θα πρέπει να περιλαμβάνει ηλεκτρικό σύστημα εκκίνησης και λειτουργίας με εναλλακτήρα.

✧ **ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά των περονοφόρων οχημάτων θα είναι ως ακολούθως:

- Ακτίνα στροφής (με παλέτα 1000X1200 mm) μικρότερη από 4900mm
- Ακτίνα περιστροφής (με παλέτα 800X1200 mm) μικρότερη από 4500mm
- Εξωτερική ακτίνα περιστροφής μικρότερη από 2900mm

✧ **ΑΠΟΔΟΤΙΚΟΤΗΤΑ**

Όσον αφορά την αποδοτικότητα των περονοφόρων ισχύουν τα ακόλουθα:

- Ταχύτητα κίνησης με/ χωρίς φορτίο 19/19,5 km/h.
- Ταχύτητα ανύψωσης με/ χωρίς φορτίο 420 / 450 mm/sec
- Μέγιστη δύναμη έλξης, με/ χωρίς φορτίο τουλάχιστον 15500/15500 N.
- Αναρριχητική ικανότητα με φορτίο 20%

✧ **ΕΛΑΣΤΙΚΑ**

Τα ελαστικά των περονοφόρων θα είναι συμπαγή τύπου θα έχουν τις ακόλουθες διαστάσεις:

- Διάσταση εμπρόσθιων τροχών τουλάχιστον 7.00 – 12
- Διάσταση οπίσθιων τροχών τουλάχιστον 6.00 – 9

✧ **ΙΣΤΟΣ**

Ο ιστός θα είναι ειδικού τύπου για ανύψωση κάδων και δεματοποιημένων ανακυκλώσιμων υλικών. Θα διαθέτει ειδικό μηχανισμό ανύψωσης και ανατροπής, δια περιστροφής, μεταλλικών κάδων διαστάσεων 1,5 X 1,0 X 1,8 (BxΠxY). Ο μηχανισμός ανύψωσης θα μπορεί να συγκρατεί και να ανυψώνει δέμα ανακυκλώσιμων υλικών διαστάσεων 0,9 – 1,1 X 0,7 – 0,75 (ΠxY). Επιθυμητή η συσκευή πλάγιας μετατόπισης του συστήματος ανύψωσης. Οι λαβίδες θα είναι περιστρεφόμενες (rotating ball clamp).



✧ **ΛΟΙΠΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ**

Το κάθισμα του οδηγού πρέπει να διαθέτει ζώνη ασφαλείας και να είναι ρυθμιζόμενο. Το όχημα θα πρέπει να φέρει:

- Στέγαστρο ασφαλείας του οδηγού.
- Πίνακα ενδείξεων για τις λειτουργίες του μηχανήματος
- Φώτα εργασίας
- Πλήρη σειρά συνήθων εργαλείων σε εργαλειοθήκη όπως αυτά προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- Ένα (1) πυροσβεστήρα προβλεπόμενο από την κείμενη Νομοθεσία.
- Γενικό εγχειρίδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, καθώς επίσης και λίστα ανταλλακτικών, σε 2 αντίγραφα στα Ελληνικά και 1 αντίγραφο στα Αγγλικά.
- Βομβητή οπισθοπορείας.

✧ **ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Το μηχάνημα θα είναι εξοπλισμένο με τον απαιτούμενο επιπλέον εξοπλισμό- εργαλεία για την διαχείριση κάδων απορριμμάτων, και περιστροφή κάδων, με μηχανισμό γρήγορης αλλαγής εργαλείων. Το όχημα θα παραδοθεί με τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Πλήρη σειρά συνήθων εργαλείων σε εργαλειοθήκη όπως αυτά προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- Ένα (1) πυροσβεστήρα προβλεπόμενο από την κείμενη Νομοθεσία.
- Πλήρες φαρμακείο προβλεπόμενο από την κείμενη Νομοθεσία.
- Βομβητή οπισθοπορείας
- Γενικό εγχειρίδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, καθώς επίσης και λίστα ανταλλακτικών, σε 2 αντίγραφα στα Ελληνικά και 1 αντίγραφο στα Αγγλικά.

16.3. ΑΥΤΟΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΣΑΡΩΘΡΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ

✧ **ΓΕΝΙΚΑ**

Το προς προμήθεια καινούργιο αυτοκινούμενο μηχανικό σάρωθρο επικαθήμενο βιομηχανικής χρήσης, θα πρέπει να είναι:

- Για χρήση σε βιομηχανικούς χώρους.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



- Να είναι τρίτροχο, ιδιαίτερα ευέλικτο, με μικρό πλάτος που να μην υπερβαίνει το 1,0 μέτρο, έτσι ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε σημεία που η περισυλλογή εκτελείται χειρονακτικά.
- Πραγματικής Δυναμικότητας καθαρισμού εξοπλισμού τουλάχιστον 4.000m²/h, στην λειτουργία της μίας κεντρικής βούρτσας και τουλάχιστον 6.000m²/h με τη χρήση και της πλευρικής βούρτσας.
- Να είναι κατάλληλο, για αναρρόφηση και περισυλλογή μικροαπορριμμάτων από δύσβατα σημεία, μεταξύ του εξοπλισμού, του χώρου παραγωγής.
- Να είναι ικανό για ταχύτητα μετακίνησης προς τα εμπρός με ταχύτητα τουλάχιστον 5 km / hr και αναρριχητική ικανότητα τουλάχιστον 15%.
- Να είναι εφοδιασμένο με αναλάμποντα φανό εργασίας και στο πίσω μέρος του με τα απαραίτητα αντανάκλαστικά (ζέμπρες).
- Να φέρει μεταλλικό προστατευτικό κάλυμμα χειριστή, για προστασία σε περάσματα κάτω από μεταφορικές ταινίες εντός των κτιρίων παραγωγής.
- Να φέρει χαρακτηριστικά στοιχεία ιδιοκτησίας του ΚτΕ και ότι στοιχεία απαιτηθούν από την Υπηρεσία.

✧ ΠΛΑΙΣΙΟ- ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

Το πλαίσιο θα πρέπει:

- Να είναι βαριά βιομηχανική κατασκευή, να είναι ενιαίο, κατασκευασμένο από κοιλοδοκούς, στραντζαριστά και χαλυβδόφυλλα ικανού πάχους, διαμορφωμένα κατάλληλα ώστε να διασφαλίζουν στιβαρότητα κατασκευής και ανθεκτικότητα κατάλληλη για τον εξοπλισμό και τα μεταφερόμενα φορτία.
- Να φέρει τρεις τροχούς, δύο οπίσθιους και έναν εμπρόσθιο, κατευθυντήριο, με περιφερειακά συμπαγές ελαστικό, εξοπλισμένο υποχρεωτικά με ειδική διάταξη ανάβασης και υπερπήδησης εμποδίων.
- Η βαφή, του σαρώθρου, θα πρέπει να είναι ηλεκτροστατική μετά από την προβλεπόμενη αντισκωριακή επεξεργασία (εργοστασιακή), εκτός ίσως των κατά περίπτωση πλαστικών, ανοξείδωτων, αλουμινένιων και γαλβανισμένων επιφανειών.

Ο κινητήρας κίνησης και εργασίας θα πρέπει να είναι αξιόπιστος, γνωστού και εύφημου εργοστασίου, βενζινοκίνητος ή πετρελαιοκίνητος, αερόψυκτος, εξελιγμένου τύπου, μικρής



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



κατανάλωσης με μέγιστη δυνατή οικονομικότητα σε καύσιμο, αποδίδοντας ονομαστική μέγιστη ισχύ τουλάχιστον 4kW.

Θα πρέπει να φέρει εκκινήτη με ηλεκτρική ανάφλεξη.

Τα επίπεδα εκπεμπόμενου θορύβου θα πρέπει να είναι εντός των ορίων της κείμενης Ελληνικής και Ευρωπαϊκής νομοθεσίας.

Για την διευκόλυνση της πρόσβασης στον κινητήρα κίνησης και εργασίας και το απαραίτητο service και την συντήρησή του, το κέλυφος κινητήρα θα πρέπει να είναι ανακλεινόμενο, με διάταξη σταθεροποίησής του στην ανοικτή του θέση.

✧ **ΚΑΔΟΣ & ΒΟΥΡΤΣΕΣ**

Θα διαθέτει Κεντρική βούρτσα διαμέτρου 700mm και πλευρική δεξιά βούρτσα διαμέτρου 450mm. Θα έχει κατάλληλων διαστάσεων φίλτρο και σύστημα καταστολής σκόνης με ενσωματωμένο μοτέρ αναρροφητήρα και ενσωματωμένο τίναγμα φίλτρου για συνεχή και σταθερή απόδοση χωρίς διακοπές.

Η διάταξη ανάρτησης κάδου και το φίλτρο κατακράτησης σκόνης θα πρέπει να έχουν πληρούν τα ακόλουθα:

- Η διάταξη ανάρτησης θα πρέπει να φέρει κατάλληλο χώρο με εσωτερικό φίλτρο κατακράτησης σκόνης πολύ υψηλής αποτελεσματικότητας.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζεται ερμητικό κλείσιμο του κάδου απορριμμάτων.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζει την εύκολη απόσπαση του κάδου απορριμμάτων για την εκκένωση ή την αντικατάστασή του.
- Θα πρέπει να εξασφαλίζεται απόσπαση για καθαρισμό του φίλτρου κατακράτησης σκόνης.

Χωρητικότητα κάδου τουλάχιστον 70lt. Θα διαθέτει Υδραυλική ανύψωση κάδου ακαθάρτων.

Οι πλευρικές βούρτσες θα είναι αναδιπλούμενες με ελατήριο, έτσι ώστε να αναδιπλώνουν και επανέρχονται σε περίπτωση που έρθουν σε επαφή με σταθερό εμπόδιο, πράγμα που σημαίνει ότι έχουν μεγάλη διάρκεια ζωής και δεν φθείρουν τυχόν αποθηκευμένο προϊόν με το οποίο θα έρθουν σε επαφή.

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται εύκολη συντήρηση, με αντικατάσταση των βουρτσών και των φίλτρων χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων και με εύκολη πρόσβαση σε όλα τα βασικά εξαρτήματα, έτσι ώστε να καθιστά το service γρήγορο και απλό.



✧ **ΧΕΙΡΙΣΜΟΣ**

Θα πρέπει να διαθέτει σύστημα ελέγχου με εύκολα προσβάσιμα χειριστήρια για έλεγχο από το χειριστή. Το διαμέρισμα του χειριστή θα είναι άνετο με ρυθμιζόμενο κάθισμα που προσφέρει ένα ευρύ οπτικό πεδίο, επιτρέποντάς του τον έλεγχο των μηχανισμών χωρίς να χρειάζεται να κατέβει από το μηχάνημα.

Ο πίνακας ελέγχου και οργάνων των βασικών λειτουργιών του εργαλειομηχανήματος, θα διαθέτει «τσोक» εκκίνησης και διακόπτη με κλειδί για την έναρξη/διακοπή λειτουργίας του κινητήρα κίνησης και εργασίας & Ωρόμετρο λειτουργίας.

Θα υπάρχει κατάλληλο χειριστήριο που απαιτητήτως θα πρέπει:

- να ενεργοποιεί ή αδρανοποιεί, στιγμιαίως ή διαρκώς, την κίνηση του σαρώθρου.
- να καθορίζει την πορεία κατεύθυνσής του, εμπρός και πίσω.
- να αυξάνει με χειριστήριο την ταχύτητα κίνησης, αλλά και χειρισμό βασικών λειτουργιών που επηρεάζουν την απόδοση του.

✧ **ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ**

Το **αυτοκινούμενο σάρωθρο**, υποχρεωτικά θα πρέπει, να πληροί όλους τους κανόνες υγιεινής, εργονομίας και ασφάλειας που ισχύουν στα κράτη μέλη της Ε.Ε.

✧ **ΠΡΟΣΘΕΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

Το όχημα θα παραδοθεί με τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Μία (1) σειρά άμεσων αναλώσιμων- ανταλλακτικών.
- Πλήρη σειρά συνήθων εργαλείων σε εργαλειοθήκη όπως αυτά προβλέπονται από τον κατασκευαστή.
- Γενικό εγχειρίδιο οδηγιών λειτουργίας και συντήρησης, καθώς επίσης και λίστα ανταλλακτικών, σε 2 αντίγραφα στα Ελληνικά και 1 αντίγραφο στα Αγγλικά.

16.4. ΟΧΗΜΑ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΚΑΔΩΝ ΜΕ ΓΑΝΤΖΟ (HOOK-LIFT)

✧ **ΓΕΝΙΚΑ**

Το προσφερόμενο όχημα θα είναι τελείως καινούργιο και αμεταχείριστο, πρόσφατης κατασκευής, αναγνωρισμένου τύπου και με καλή φήμη στην Ελλάδα καθώς και στο εξωτερικό.

Το προσφερόμενο όχημα με υπερκατασκευή υδραυλικά κινούμενου γάντζου θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη φόρτωση, μεταφορά και εκφόρτωση των ανοιχτών containers



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



χωρητικότητας κατ'ελάχιστον 20m³. Σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει πλήρης συνεργασία των προμηθευομένων οχημάτων με τα containers. Οι διαστάσεις και τα τεχνικά και κατασκευαστικά στοιχεία του οχήματος να πληρούν τις ισχύουσες διατάξεις και τη νομοθεσία και να καθιστούν δυνατή την ταξινόμηση του οχήματος στην Ελλάδα.

Η βαφή και τα παρελκόμενα του αυτοκινήτου να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της διακήρυξης, αναφέρονται δε αναλυτικά στη συνέχεια της τεχνικής περιγραφής.

✧ **ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Το φορτηγό θα είναι τριαξονικό και ισχύος 300 HP και άνω. Θα είναι μικτού φορτίου 26 τόνων (νόμιμο φορτίο) και ωφέλιμου φορτίου τουλάχιστον 12 τόνων (ως ωφέλιμο λαμβάνεται το βάρος του container πλήρους φορτίου).

Το πλαίσιο του αυτοκινήτου θα είναι βαριάς και ενισχυμένης κατασκευής, με σύστημα ανάρτησης κατάλληλο για χρήση και σε εκτός δρόμου συνθήκες.

Το πλαίσιο του αυτοκινήτου πρέπει να είναι προωθημένης οδήγησης και η ακτίνα στροφής του όσο το δυνατό μικρότερη. Το αυτοκίνητο θα παραδοθεί με πλήρη εφεδρικό τροχό καθώς και με πλήρη σειρά εργαλείων και ειδικών εργαλείων. Το αυτοκίνητο θα φέρει πλήρη ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού.

Στον πίνακα θα φέρουν τα απαιτούμενα όργανα ελέγχου και φωτεινά σήματα. Ο θάλαμος οδήγησης θα φέρει θερμική και ηχητική μόνωση, θα έχει τη μεγαλύτερη δυνατή ορατότητα και παρμπρίζ ασφάλειας, θα φέρει υαλοκαθαριστήρες εξωτερικά και αλεξήλιο ρυθμιζόμενο.

Το αυτοκίνητο πλαίσιο και η υπερκατασκευή (μηχανισμός γάντζου) θα είναι καινούργια και θα ανταποκρίνονται πλήρως στο σκοπό για τον οποίο προορίζονται.

Το όχημα θα είναι εφοδιασμένο με δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου χωρητικότητας τουλάχιστον 250lt.

Επίσης κάθε όχημα θα συνοδεύεται εκτός από τις συνήθεις εγγυήσεις της εταιρείας για τα μηχανικά, ηλεκτρονικά, ηλεκτρολογικά μέρη του οχήματος, και με εγγυήσεις για την προμήθεια και αντικατάσταση όποιων εξαρτημάτων απαιτηθεί κατά τα 2 τουλάχιστον πρώτα σέρβις του οχήματος.

✧ **ΠΛΑΙΣΙΟ**

Το πλαίσιο θα είναι απόλυτα καινούργιο, προσφάτου κατασκευής από τα τελευταία μοντέλα της αντίστοιχης σειράς, ευρέως κυκλοφορούντα στην Ευρωπαϊκή Ένωση, τελείως



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



προωθημένης οδήγησης. Το ωφέλιμο φορτίο του αυτοκινήτου θα εξασφαλίζει την άνετη και ασφαλή μεταφορά του.

Ως ωφέλιμο φορτίο υπολογίζεται το απομένον υπόλοιπο μετά την αφαίρεση από το ολικό μικτό επιτρεπόμενο φορτίο του ίδιου (νεκρού) βάρους του πλαισίου πλήρους ύδατος, καυσίμων, ορυκτελαίων, εφεδρικού τροχού, εργαλείων και οδηγού.

Το πλαίσιο του οχήματος κατά την περίοδο της εγγύησης δεν επιτρέπεται να παρουσιάζει ρήγμα ή στρέβλωση για φορτίο μέχρι 20% μεγαλύτερο του ανώτατου επιτρεπόμενου.

Εάν διαπιστωθεί τέτοιο ελάττωμα ο προμηθευτής θα υποχρεωθεί χωρίς αντιρρήσεις να παραλάβει το αυτοκίνητο να το επισκευάσει επιστημονικά και κατόπιν επιθεωρήσεώς του να το παραδώσει εντός δυο (2) εβδομάδων το αργότερο στην υπηρεσία.

Η ανάρτηση του πλαισίου θα εξασφαλίζει την χωρίς προβλήματα κίνηση του οχήματος σε εκτός δρόμου συνθήκες και σε περιοχές με έντονες κλίσεις.

✧ **ΘΑΛΑΜΟΣ ΟΔΗΓΗΣΗΣ (ΚΑΜΠΙΝΑ)**

Το τιμόνι θα είναι απαραίτητα υδραυλικό και ρυθμιζόμενο καθ' ύψος, ώστε να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις του οδηγού.

Η καμπίνα θα είναι σύγχρονου σχεδιασμού και θα είναι εργονομικά σχεδιασμένη, ώστε να είναι όσο το δυνατόν ευκολότερος ο χειρισμός και έλεγχος του οχήματος από τον οδηγό.

Επίσης θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα όργανα ελέγχου που απαιτούνται για τον έλεγχο του οχήματος.

Θα φέρει κάθισμα οδηγού ρυθμιζόμενο (αεροαναρτούμενο) και κάθισμα για δύο συνοδηγούς. Επίσης θα φέρει ζώνες ασφαλείας για τον αριθμό των ατόμων που επιβαίνουν στην καμπίνα. Η καμπίνα θα εδράζεται επί του πλαισίου μέσω αντιδονητικού συστήματος. Θα είναι ανακλινόμενου τύπου και θα ανασηκώνεται με υδραυλικό τρόπο. Οι μεντεσέδες και οι κλειδαριές ασφαλίσεως και των δυο θυρών θα είναι αρίστης κατασκευής και εφαρμογής. Η θύρα θα ασφαλίζεται εσωτερικά. Η καμπίνα θα φέρει επί της οροφής (εσωτερικά) απαραίτητως θερμική και ηχητική μόνωση, παμπρίζ πανοραμικού τύπου, αντηλιακά πτερύγια, εσωτερικό φωτισμό νυκτός και δάπεδο καλυμμένο με πλαστικό τάπητα.

Ο θάλαμος οδηγήσεως θα περιλαμβάνει επίσης σύστημα κλιματισμού και ηχοσύστημα καθώς και σύστημα ηχητικής σήμανσης οπισθοπορείας.

✧ **ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΚΙΝΗΣΗΣ**



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Το διαφορικό και οι άξονες θα είναι τα γνήσια του εργοστασίου κατασκευής, αποκλείοντας απομιμήσεις, θα είναι ισχύος και δοκιμασμένης κατασκευής και θα εγγυώνται την καλή λειτουργία του οχήματος. Το διαφορικό θα είναι μπλοκέ ώστε να είναι ευκολότερη η κίνηση σε ιδιαίτερα απαιτητικές συνθήκες.

Κάθε όχημα θα συνοδεύεται υποχρεωτικά με το διάγραμμα ταχύτητας-κλίσης του οχήματος υπό πλήρες φορτίο. Επίσης θα παρουσιάζονται αναλυτικά τα μέγιστα βάρη σχεδιασμού που μπορούν να παραλάβουν οι άξονες καθώς και τα υλικά κατασκευής τους παραβολικά ελατήρια αντεστραμμένα. Αποσβεστήρες ταλάντωσης (κραδασμών), υδραυλικοί, τηλεσκοπικοί, διπλής ενέργειας. Αντιστρεπτική δοκός.

✧ **ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ**

Ο κινητήρας θα είναι πετρελαιοκίνητος απ' ευθείας εγχύσεως τετράχρονος, υδρόψυκτος εκ των κυκλοφορούντων γνωστών τύπων στο εμπόριο ώστε υπό ομαλές συνθήκες κανένα πρόβλημα ανταλλακτικών να παρουσιάζεται.

Θα εκτιμηθούν ιδιαίτερα η απλότητα κατασκευής του κινητήρα για την εύκολη επισκευή και συντήρηση αυτού, η απόδοσή του και συγκεκριμένα θα πρέπει να παρατίθενται υποχρεωτικά τα διαγράμματα ιπποδύναμης και ροπής στρέψης του κινητήρα σε σχέση με τις στροφές λειτουργίας αυτού, αλλά και οι εκπομπές του οι οποίες πρέπει να πληρούν κατ' ελάχιστο της προδιαγραφές EURO 5. Επίσης θα εκτιμηθεί σημαντικά το κόστος συντήρησης του κινητήρα αναλογικά με τα διανυθέντα χιλιόμετρα που εκτελεί το όχημα.

Η έξοδος των καυσαερίων του κινητήρα θα είναι όπισθεν και άνωθεν της καμπίνας. Το κιβώτιο ταχυτήτων θα είναι μηχανικό, τουλάχιστον 6 σχέσεων και άνω για την εμπρόσθια κίνηση του οχήματος και τουλάχιστον 1 για την οπίσθια κίνηση του.

Το όχημα θα είναι εφοδιασμένο με φάρο, θα έχει φως όπισθεν και θα υπάρχει ηχητικό σήμα κατά την όπισθεν κίνηση. Ο συμπλέκτης θα είναι υδραυλικός, αυτορυθμιζόμενος και θα είναι ισχυρής κατασκευής και ανθεκτικός για χρήση του οχήματος σε χωματουργικές εργασίες.

✧ **ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΕΔΗΣΗΣ**

Το σύστημα πέδησης θα εξασφαλίζει απόλυτα το όχημα και τους επιβαίνοντες. Το αυτοκίνητο θα είναι εφοδιασμένο με φρένα διπλού κυκλώματος και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο σύστημα αντιμπλοκαρίσματος των τροχών (ABS).



Το σύστημα πέδησης θα είναι πνευματικού τύπου και θα περιλαμβάνει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό για τη λειτουργία του.

Για την πέδη στάθμευσης το όχημα θα είναι εξοπλισμένο με μηχανόφρενο το οποίο θα επενεργεί στον/στους κινητήριους πίσω άξονες και θα είναι ικανό σε περίπτωση απώλειας του αέρα να ακινητοποιεί το όχημα πλήρους φορτίου σε δρόμο με κλίση τουλάχιστον 15%.

✧ **ΧΡΩΜΑΤΙΣΜΟΙ**

Εξωτερικά το όχημα θα είναι χρωματισμένο με χρώμα DUCO σε δύο (2) τουλάχιστον στρώσεις μετά από αστάρωμα των επιφανειών (πλην των πλαστικών, ανοξείδωτων και αλουμινένιων επιφανειών) και σε απόχρωση που θα οριστεί από τον πελάτη, σύμφωνα με το χρωματολόγιο της εταιρείας για το προσφερόμενο αυτοκίνητο πλαίσιο, κατά την παραγγελία.

Περιμετρικά του οχήματος θα υπάρχει κίτρινη λωρίδα πλάτους 10cm και επιγραφές που θα οριστούν από την Υπηρεσία.

✧ **ΥΠΕΡΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΥ**

Η προσφερόμενη υπερκατασκευή μεταφοράς ανοικτών απορριμματοδεκτών (containers) τύπου γάντζου (Hook lift) επί του προσφερόμενου πλαισίου θα είναι γνωστού οίκου, εξ' ολοκλήρου μεταλλική, ισχυρή και ανθεκτική κατασκευή, μεγάλης αντοχής, ικανού πάχους και αρίστης ποιότητας. Ο προσφερόμενος γερανός μεταφοράς θα έχει την δυνατότητα ανύψωσης των απορριμματοδεκτών (containers) που έχουν προσφερθεί, την εναπόθεση των απορριμματοδεκτών στο έδαφος καθώς και την εκκένωσή τους μέσω ανατροπής.

Πλαίσιο – σκελετός: Θα είναι βαριάς και ενισχυμένης κατασκευής, κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας και αντοχής χάλυβα DOMEX. Για την προστασία του το πλαίσιο- σκελετός θα καλύπτεται από αντικαταστάσιμες μεταλλικές πλάκες. Θα διαθέτει ανυψωτικό μηχανισμό τύπου γάντζου, τοποθετημένο επί του προσφερόμενου αυτοκινήτου πλαισίου ο οποίος θα είναι μεταλλικός, ισχυρής και ανθεκτικής κατασκευής από χάλυβα υψηλής ποιότητας DOMEX και θα λειτουργεί μέσω κατάλληλα υπολογισμένου γι' αυτόν τον σκοπό υδραυλικού μηχανισμού.

Συγκεκριμένα θα αποτελείται από βραχίονα κατάλληλου σχήματος, ο οποίος στο άνω άκρο του φέρει άγκιστρο για την εμπλοκή και το χειρισμό των απορριμματοδεκτών (containers).

Ο ανυψωτική ικανότητα του συστήματος από το έδαφος θα είναι τουλάχιστον 12tn (ανάλογα και μετα προσφερόμενα containers) και θα φέρει κατάλληλη υδραυλική ασφαλιστική διάταξη συγκράτησης όλων των τύπων απορριμματοδεκτών (containers) για την ανατροπή και



εκκένωσή τους, την συγκράτησή τους επάνω στο πλαίσιο κατά την φάση μεταφοράς καθώς και της προστασίας τους από κρούσεις, που αποτελείται από ένα υδραυλικό σύστημα μπλοκαρίσματος με ένα (1) υδραυλικό κύλινδρο, με το οποίο συγκρατούνται οι απορριμματοδέκτες (containers) και παράλληλα προφυλάσσονται από τυχόν κρούσεις.

Υδραυλικό σύστημα: Η υδραυλική εγκατάσταση του συστήματος θα αποτελείται από κατάλληλη εμβολοφόρα αντλία με κατάλληλη παροχή και πίεση λειτουργίας η οποία θα λαμβάνει κίνηση απ' ευθείας από τον δυναμολήπτη (PTO) του οχήματος. Επίσης το υδραυλικό σύστημα θα αποτελείται από τις απαιτούμενες σωληνώσεις, βάνες, δεξαμενή λαδιού, ρακόρ, βαλβίδες και γενικά όλα τα απαιτούμενα εξαρτήματα και όργανα για την πλήρη, σωστή και απρόσκοπτη υποστήριξη όλων των κινήσεων του ανυψωτικού μηχανισμού.

Η δεξαμενή υδραυλικού λαδιού καθώς και η υδραυλική αντλία του υδραυλικού συστήματος θα διαθέτουν: σύστημα ελέγχου περιεκτικότητας λαδιού (δεξαμενή λαδιού), εξωτερική σύνδεση χαμηλής πίεσης στο κάτω μέρος της αντλίας (υδραυλική αντλία), καπάκι πλήρωσης, κατάλληλη βαλβίδα εκτόνωσης (ανακουφίσεως), φίλτρο με bypass καθώς και μαγνήτη για την συγκράτηση των μεταλλικών ρινισμάτων που τυχόν υπάρχουν στο κύκλωμα (δεξαμενή λαδιού), δείκτη στάθμης λαδιού (δεξαμενή λαδιού) κλπ.

Στο πίσω μέρος και επί του οχήματος θα υπάρχει ειδική κυλινδρική κυλιόμενη βάση, υδραυλικής λειτουργίας, (Hydraulic roller jacket), έτσι ώστε να γίνεται η στήριξη του απορριμματοδέκτη (container) (στο πίσω μέρος) για την αποφυγή ανατροπής.

Το πλαίσιο και ο ανυψωτικός μηχανισμός θα έχουν τη δυνατότητα να φορτώσουν – μεταφέρουν – εκφορτώσουν ανοιχτά container τουλάχιστον 20m³.

Όλες οι ηλεκτροσυγκολλήσεις εσωτερικές και εξωτερικές θα είναι συνεχούς συρραφής και υψηλής ποιότητας.

Θα ληφθεί υπόψη και για τη διαστασιολόγηση του οχήματος και του μηχανισμού ανύψωσης τύπου γάντζου.

16.5. ΑΝΟΙΧΤΟΙ ΑΠΟΡΡΙΜΜΑΤΟΔΕΚΤΕΣ- ΚΑΔΟΙ

16.5.1. Κάδοι τύπου ανοικτού container 20m³

Ανοικτά μεταλλικά container απορριμμάτων, τύπου σκάφης- skip, για την συλλογή ογκωδών αντικειμένων. Θα είναι κατάλληλα για την ασφαλή και υγιεινή αποθήκευση αστικών,



εμπορικών και βιοτεχνικών απορριμμάτων. Θα είναι καινούρια, αμεταχείριστα, χωρίς σημάδια διαβρώσεων και απολύτως στεγανά.

Θα είναι συμβατά με τον ήδη υπάρχοντα εξοπλισμό της μονάδας για την άψογη συνεργασία μεταξύ τους και θα μεταφέρονται από οχήματα τύπου HOOK LIFT (σύστημα γάντζου).

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2001 ή μεταγενέστερο. Τα ανοιχτά δοχεία απορριμμάτων θα φέρουν σήμανση CE.

Θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο DIN 30720-1 και εναρμονισμένα με το πρότυπο DIN 30722-1.

Οι απορριμματοδέκτες – κάδοι (container) θα είναι καινούργιοι και αμεταχείριστοι ωφέλιμης χωρητικότητας κατ’ ελάχιστον 20 m³. έκαστος.

Υποχρέωση του αναδόχου είναι τα προσφερόμενα container να συνεργάζονται απόλυτα με το όχημα μεταφοράς container (hook lift), καθώς επίσης με το όχημα που θα τα μεταφέρει.

✧ **Κυρίως Σώμα**

Τα ανοιχτά δοχεία απορριμμάτων θα έχουν δυνατότητα τοποθέτησης καλύμματος (μουσαμά ή άλλου είδους).

Το σώμα τους θα είναι κατασκευασμένο από μονοκόμματα χαλυβδόφυλλα ποιότητας ST 52-3 κατ’ ελάχιστο ή εφάμιλλα τους. Τα τοιχώματα θα είναι πάχους τουλάχιστον 3 mm και ο πυθμένας τουλάχιστον 4 mm.

Τα ανοιχτά δοχεία απορριμμάτων θα έχουν τέτοιο σχήμα και διαστάσεις καθώς και τις κατάλληλες αρθρώσεις και υποδοχές έτσι ώστε να είναι δυνατή η παραλαβή και εκκένωσή τους τόσο από όχημα με ανυψωτικό τύπου γάντζου (hook lift) όσο και από ανυψωτικό με βραχίονες (skip lift).

Θα φέρουν διάταξη με πείρο εκκένωσης (ανατροπής) εξωτερικά του τοιχώματος, στο κάτω μέρος της πρόσωσης.

Θα φέρουν ειδικά άγκιστρα στις πλευρές, κατάλληλα διαταγμένα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η σταθερή τοποθέτηση και πρόσδεση του καλύμματος (μουσαμά ή άλλου είδους) συγκράτησης των απορριμμάτων κατά την κίνηση του οχήματος φόρτωσης.

Η όλη κατασκευή τους θα πρέπει να φέρει κατάλληλες ενισχύσεις εξωτερικά (νεύρα), τόσο περιμετρικά του χείλους φορτώσεως, όσο και πλευρικά στα τοιχώματα, με έλασμα διατομής σχήματος «Π», πάχους 4mm περίπου, καθώς και εσωτερικά, στις γωνίες σύγκλισης των πλευρικών χαλυβδοφύλλων σε κατάλληλα σημεία, ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για τη μεταφορά βαρέων αντικειμένων.



Οι ραφές θα είναι στεγανές, ευθύγραμμες, με συνεχή ραφή συγκόλλησης.

Τα ανοικτά δοχεία απορριμμάτων, θα πρέπει να φέρουν αντανakλαστικές λωρίδες ή και σήματα σύμφωνα με τον Κ.Ο.Κ. έτσι ώστε να είναι ορατά και τη νύχτα για την αποφυγή τροχαίων και γενικά πάσης φύσεως ατυχημάτων. Οι αντανakλαστικές λωρίδες θα οριοθετούν το περίγραμμα των ανοικτών δοχείων απορριμμάτων.

Θα υπάρχει μεταλλική πινακίδα τοποθετημένη πάνω στο δοχείο όπου θα αναγράφεται το έτος κατασκευής τους, τα στοιχεία του κατασκευαστικού οίκου και ό,τι άλλο ζητηθεί από την Υπηρεσία.

Όλα τα ποσοτικά χαρακτηριστικά των ανοικτών δοχείων απορριμμάτων, θα μπορούν να έχουν απόκλιση $\pm 5\%$.

Η κατασκευή θα αντέχει σε καταπονήσεις για μέση πυκνότητα φορτίου 1000kg/m³.

✧ **Βαφή**

Τα ανοιχτά δοχεία απορριμμάτων, εξωτερικά θα βαφούν με εποξειδική βαφή (η απόχρωσή τους θα υποδειχθεί από την Υπηρεσία), σύμφωνα με το πρότυπο ISO 12944.

Πριν το βάψιμο οι επιφάνειες θα καθαρίζονται, θα τροχίζονται και θα λειαίνονται από τυχόν εξογκώματα συγκολλήσεων, οξείες ακμές κλπ. Στη συνέχεια θα γίνεται εφαρμογή των απαραίτητων στρώσεων του εποξειδικού ασταριού και τέλος η επιφάνεια θα επιστρώνεται με την εποξειδική βαφή. Το συνολικό πάχος της ξηρής επίστρωσης θα είναι 240 μm, σύμφωνα με το πρότυπο. Όλες οι εφαρμογές θα γίνονται σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών.

Σε όλο το μήκος τους και στις δύο πλευρές θα φέρουν επιγραφή του Φορέα, με ευκρινή, ευανάγνωστη γραμματοσειρά και ύψος γραμμάτων 0,20 m περίπου.

16.5.2. Τροχήλατοι μεταλλικοί κάδοι αποκομιδής απορριμμάτων 1.100 lt

Κατασκευή σύμφωνα με τη σειρά προτύπων EN840:2012 ή νεότερη ισχύουσα έκδοση της (συμμόρφωση με απαιτήσεις διαστάσεων και σχεδιασμού/τεχνικά χαρακτηριστικά, απαιτήσεις επιδόσεων και μεθόδων δοκιμής και απαιτήσεις ασφάλειας και υγιεινής).

Το κυρίως σώμα των κάδων (συμπεριλαμβανομένου του πυθμένα) να είναι από υψηλής ποιότητας χαλυβδόφυλλα και να φέρει ειδικές ενισχύσεις / πρεσαριστές νευρώσεις, ώστε να αποφεύγεται η παραμόρφωση των τοιχωμάτων του κατά τη χρήση.

Θα έχει κωνική μορφή (σχήμα κόλουρης πυραμίδας), με προς τα άνω συνεχώς αυξανόμενη διατομή, που να διασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή σταθερότητα, έναντι τυχόν ανατροπής του,



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



καθώς και την πλήρη και εύκολη εκκένωσή του από τα απορρίμματα, με ολίσθηση, κατά την ανατροπή του από τους μηχανισμούς ανύψωσης και ανατροπής των απορριματοφόρων οχημάτων.

Πρόβλεψη ειδικού «νεροχύτη» ή ειδικού υπερυψωμένου χείλους, για την αποφυγή εισόδου νερών της βροχής εντός των κάδων.

Θα έχει ισχυρό/ά τοίχωμα/τοιχώματα κατάλληλα ενισχυμένο/α κατά το μήκος της εμπρός πλευράς του κάδου. Οι συγκολλήσεις των χαλυβδοελασμάτων να είναι συνεχείς και στεγανές και να είναι εσωτερικά του κάδου.

Το καπάκι των κάδων θα είναι κατασκευασμένο από πρωτογενές πολυαιθυλένιο, θα είναι ελαφρύ και θα έχει ειδικά ενισχυμένη κατασκευή για να αντέχει σε καταπονήσεις και χτυπήματα. Θα πρέπει να είναι μονομπλόκ (θα αποτελεί αυτοτελή μονομπλόκ τμήμα) .

Στον πυθμένα των κάδων θα πρέπει να προβλέπεται οπή αποχέτευσης, διαμέτρου τουλάχιστον Φ35 χιλιοστών, για την άνετη εκροή υγρών, κατά το πλύσιμο των κάδων. Η οπή αποχέτευσης να κλείνει με πώμα το οποίο να φέρει πρόσθετο ελαστικό δακτύλιο, ώστε εύχρηστα και με απλή στρέψη να ασφαλίζει και ταυτόχρονα να στεγανοποιεί τον πυθμένα, αποτρέποντας υγρά απορριμμάτων να διαφεύγουν στον περιβάλλοντα χώρο.

Βαφή των εξωτερικών τοιχωμάτων του σώματος με ηλεκτροστατική βαφή τύπου RAL σε χρώμα που θα καθοριστεί από την Υπηρεσία. Αποδεκτά είναι και τα σφυρήλατα χρώματα.

Στην πρόσοψη να υπάρχει μία ενιαία, λεία και ανθεκτική επιφάνεια επαρκούς εμβαδού κατάλληλη για την τοποθέτηση μηνυμάτων, λογοτύπων και στοιχείων ιδιοκτησίας.

Να υπάρχει μεταλλική πινακίδα τοποθετημένη πάνω στον κάδο όπου θα αναφέρονται ο οίκος κατασκευής, η ημερομηνία και ο αύξοντας αριθμός κατασκευής, η νόρμα που ανταποκρίνεται ο κάδος, το ωφέλιμο φορτίο κάδου εκφρασμένο σε kg, το ωφέλιμο όγκο εκφρασμένο σε lt καθώς και τα στοιχεία της υπηρεσίας (σε συμφωνία με το EN 840).

Να υπάρχει μεταλλικός στιβαρός ποδομοχλός ικανού μήκους και κατάλληλης απόστασης από το έδαφος για το εύκολο άνοιγμα του καπακιού με το πόδι χωρίς την παρεμβολή χεριών (είτε ο κάδος βρίσκεται πάνω, είτε κάτω από το πεζοδρόμιο).

Ευκολία στο πλύσιμο για καλύτερη υγιεινή.

Για την ανύψωση και ανατροπή τους οι κάδοι θα πρέπει να φέρουν στα πλευρικά τοιχώματα δύο ισχυρούς μεταλλικούς πείρους ανάρτησης από σωλήνα βαρέως τύπου, διαμέτρου Φ40 +/-2 χιλιοστών, πάχους τουλάχιστον 4 χιλιοστών και μήκους 50 χιλιοστών, πρόσθετες ειδικές χειρολαβές ανάρτησης, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 840 στη νεότερη έκδοση του.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Έκαστος πείρος να είναι κατάλληλος για ανύψωση και περιστροφή φορτίου 400 kg.

Να είναι δυνατή η αντικατάσταση των πείρων ανάρτησης χωρίς συγκόλληση.

Να διαθέτει σύστημα ανάρτησης για ανύψωση και ανατροπή με ανυψωτικό μηχανισμό τύπου χτένας και τύπου βραχιόνων (περιστροφέα). Επιθυμητή η ύπαρξη και συστήματος τύπου χειρολαβής.

Τέσσερις αθόρυβοι τροχοί από συμπαγές ελαστικό διαμέτρου 200 mm και με ικανότητα περιστροφής 360 μοίρες με μεταλλική ζάντα.

Βαρέως τύπου τροχοί με αντοχή φορτίου ο καθένας τουλάχιστον 200kg.

Κάθε τροχός να εδράζεται σε αντίστοιχες εργονομικά τοποθετημένες κονσόλες ανάρτησης και η ενσωμάτωση να επιτυγχάνεται με τέσσερις (4) ανοξείδωτους κοχλίες με τα αντίστοιχα περικόχλια ασφαλείας.

Ύπαρξη ποδόφρενου στους δυο μπροστινούς τροχούς για την εύκολη ακινητοποίηση του κάδου ή κεντρικό σύστημα πέδησης, που θα επενεργεί στους δύο εμπρός, κατά μήκος του κάδου τροχούς και θα χειρίζεται με ποδομοχλό, η δε κλειδαριά, μαζί με το κλειδί της, να είναι μεταλλική, κατά DIN 22.417 ή ισοδύναμο, και να βρίσκεται, στην εμπρός δεξιά πλευρά του κάδου σε συμφωνία με το EN 840 .

Οι διαστάσεις των κάδων να είναι κατάλληλες για μηχανική αυτοματοποιημένη αποκομιδή απορριμμάτων για όλους τους τύπους των απορριμματοφόρων οχημάτων (και πλυντηρίων κάδων) .

Να υπάρχουν ευανάγνωστα πάνω στους τροχούς στοιχεία του κατασκευαστικού οίκου τους.

Εύχρηστο και ελαφρύ πλαστικό καπάκι, με μονό ή διπλό τοίχωμα, κατάλληλου πάχους που του προσδίδει ανθεκτικότητα (να γίνει σχετική αναφορά). Διαθέτει ελαφρά κύρτωση (τοξοειδής νευρώσεις), ώστε να ολισθαίνουν τα νερά της βροχής, καθώς και για μεγαλύτερη αντοχή. Είναι κατασκευασμένο από υψηλής ποιότητας πρωτογενές πολυαιθυλένιο. Διαθέτει χειρολαβή για εύκολο άνοιγμα. Ο τρόπος κατασκευής του πρέπει να του παρέχει τη δυνατότητα να έχει ελαστική παραμόρφωση, να αντέχει σε ακραίες καιρικές συνθήκες (παγετό, βροχή κ.λπ.), σε υγρά και οξέα απορριμμάτων και να μην επηρεάζεται από υπεριώδη ακτινοβολία. Η σύνδεσή του με το κυρίως σώμα των κάδων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, ώστε να διασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή προστασία του από μηχανικές καταπονήσεις έστω και εάν αυτό παραμένει τελείως ανοικτό. Να ανοίγει πλήρως το καπάκι, ώστε να διευκολύνεται η εκκένωσή του κάδου στο απορριμματοφόρο όχημα. Το άνοιγμα και κλείσιμο του καπακιού να είναι εύκολο και απλό, δίχως να απαιτείται άσκηση μεγάλης σωματικής δύναμης. Να είναι δυνατή η



αντικατάσταση των μεντεσέδων σύνδεσης του σκέπαστρου/ καπακιού με το κυρίως σώμα του κάδου. Το χρώμα του καπακιού πρέπει να είναι τύπου RAL σε χρώμα που θα καθοριστεί από της υπηρεσίας. Για ομοιογένεια και ανθεκτικότητα, ο χρωματισμός πρέπει να έχει επιτευχθεί στην α' ύλη, προτού αυτή επεξεργαστεί. Πρέπει να κλείνει ερμητικά, προς αποφυγή διαρροής οσμών στο περιβάλλον και για προστασία των χεριών, καθώς και για να μην εισέρχονται τα νερά της βροχής ή τρωκτικά ή έντομα. Θα πρέπει στο καπάκι να υπάρχουν ευανάγνωστα τα στοιχεία του κατασκευαστικού οίκου του και το έτος κατασκευής.

16.5.3. Τροχήλατοι μεταλλικοί κάδοι αποκομιδής απορριμμάτων 2.500 lt

Οι κάδοι να είναι κατάλληλοι για ασφαλή και υγιεινή τοπόθεση οικιακών, εμπορικών και βιομηχανικών απορριμμάτων

Κατασκευή σύμφωνα με τη σειρά προτύπων EN12574 και DIN30738 ή νεότερη ισχύουσα έκδοση τους (συμμόρφωση με απαιτήσεις διαστάσεων και σχεδιασμού/τεχνικά χαρακτηριστικά, απαιτήσεις επιδόσεων και μεθόδων δοκιμής και απαιτήσεις ασφάλειας και υγιεινής). Δυνατότητα ανακύκλωσης του κάδου στο τέλος της ωφέλιμης ζωής του

Χωρητικότητα σε απορρίμματα τουλάχιστον 2350 lt.

Να είναι ανθεκτικής κατασκευής και να μην καταστρέφονται εύκολα από μηχανικές καταπονήσεις ή/και από κακή χρήση και να δέχονται χωρίς φθορά, σκληρόκοκα και ογκώδη απορρίμματα .

Το **κυρίως σώμα** των κάδων (συμπεριλαμβανομένου του πυθμένα) να είναι από υψηλής ποιότητας χαλυβδόφυλλα και να φέρει ειδικές ενισχύσεις / πρεσαριστές νευρώσεις, ώστε να αποφεύγεται η παραμόρφωση των τοιχωμάτων του κατά τη χρήση. Να υποβληθεί βεβαίωση κατασκευαστή για τον τύπο των υλικών κατασκευής των κάδων (π.χ. χάλυβας τύπου StXX), και να δηλωθούν τουλάχιστον οι ακόλουθες ιδιότητες των υλικών: όριο θραύσης σε εφελκυσμό, σκληρότητα και αντοχή σε διάβρωση .

Να έχει κωνική μορφή (σχήμα κόλουρης πυραμίδας), με προς τα άνω συνεχώς αυξανόμενη διατομή, που να διασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή σταθερότητα, έναντι τυχόν ανατροπής του, καθώς και την πλήρη και εύκολη εκκένωσή του από τα απορρίμματα, με ολίσθηση, κατά την ανατροπή του από τους μηχανισμούς ανύψωσης και ανατροπής των απορριμματοφόρων οχημάτων .



Πρόβλεψη ειδικού «νεροχύτη» ή ειδικού υπερυψωμένου χείλους, για την αποφυγή εισόδου νερών της βροχής εντός των κάδων.

Το χείλος των κάδων περιμετρικά στο επάνω μέρος πρέπει να τερματίζει σε κατάλληλα διαμορφωμένο περιφερειακά πλαίσιο με στρογγυλεμένες γωνίες.

Οι κάδοι να είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα κατάλληλου πάχους σώματος και πυθμένα. Να αναφερθούν τα σχετικά πάχη κατασκευής των κάδων.

Οι κάδοι να είναι κατασκευασμένοι με πρόσθετη θερμή επιψευδαργύρωση ISO 1461 (ή ισοδύναμο) μετά την πλήρη συγκόλληση και ενσωμάτωση όλων των μεταλλικών μερών (για αντιδιαβρωτική προστασία και λεία όσο το δυνατόν επιφάνεια), σε πλήρες μπάνιο εγγυημένης καθαριότητας 99,95% σε ακατέργαστο ψευδάργυρο.

Να αναφερθεί το πάχος γαλβανίσματος, το οποίο δεν πρέπει να είναι μικρότερο των εβδομήντα μικρών (70 μm) ή 500 gr/m² σε οποιοδήποτε σημείο του κάδου.

Να έχει ισχυρό/ά τοίχωμα/τοιχώματα κατάλληλα ενισχυμένο/α κατά το μήκος της εμπρός πλευράς του κάδου.

Οι συγκολλήσεις των χαλυβδοελασμάτων να είναι συνεχείς και στεγανές και να είναι εσωτερικά του κάδου.

Να εξασφαλίζεται η επίτευξη ισχυρής αντοχής του κάδου και των συγκολλήσεων σε υγρά και οξέα απορριμμάτων, σε ακραίες καιρικές συνθήκες (παγετό, βροχή κ.λπ.) και σε υπεριώδη ακτινοβολία (UV) .

Το **σώμα** είναι κατάλληλα ενισχυμένο στις γωνίες για προστασία από την πρόσκρουση με τους μηχανισμούς ανύψωσης και ανατροπής των απορριμματοφόρων οχημάτων και προστασία από προσκρούσεις με οχήματα.

Κάθετες αντανάκλαστικές λωρίδες τύπου ζέβρας μήκους 40 cm σε κάθε γωνία περιμετρικά του κάδου ή τοποθέτηση αντανάκλαστικών πρισματικών στοιχείων (συμβατά με αυτά που τοποθετούνται στα στηθαία ασφάλειας), ακρυλικού υλικού, κόκκινου χρώματος, ορθογωνικής διατομής σταθερά στερεωμένων στο σώμα του κάδου (έτσι ώστε να είναι ορατός τη νύχτα), όπως προβλέπεται από τον Κ.Ο.Κ..

Στον πυθμένα των κάδων θα πρέπει να προβλέπεται οπή αποχέτευσης όπως ορίζεται στα πρότυπα EN12574 και DIN30738, για την άνετη εκροή υγρών, κατά το πλύσιμο των κάδων .



Η **οπή αποχέτευσης** να κλείνει με πώμα το οποίο να φέρει πρόσθετο ελαστικό δακτύλιο, ώστε εύχρηστα και με απλή στρέψη να ασφαλίζει και ταυτόχρονα να στεγανοποιεί τον πυθμένα, αποτρέποντας υγρά απορριμμάτων να διαφεύγουν στον περιβάλλοντα χώρο .

Βαφή των εξωτερικών τοιχωμάτων του σώματος με ηλεκτροστατική βαφή τύπου RAL σε χρώμα που θα καθοριστεί από την υπηρεσία. Αποδεκτά είναι και τα σφυρήλατα χρώματα.

Στην πρόσοψη να υπάρχει μία ενιαία, λεία και ανθεκτική επιφάνεια επαρκούς εμβαδού κατάλληλη για την τοποθέτηση μηνυμάτων, λογοτύπων και στοιχείων ιδιοκτησίας. Ο ανάδοχος που θα προκύψει από την διαδικασία υποχρεούται να υποβάλλει στη Δ/ση Ανακύκλωσης και Διαχείρισης Αστικών Απορριμμάτων προς έγκριση το λογότυπο που θα τοποθετηθεί

στους κάδους έπειτα από συνεννόηση με τους υπευθύνους του τμήματος Καθαριότητας.

Να υπάρχει μεταλλική πινακίδα τοποθετημένη πάνω στον κάδο όπου θα αναφέρονται ο οίκος κατασκευής, η ημερομηνία και ο αύξοντας αριθμός κατασκευής, η νόρμα που ανταποκρίνεται ο κάδος, το ωφέλιμο φορτίο κάδου εκφρασμένο σε kg, το ωφέλιμο όγκο εκφρασμένο σε lt καθώς και τα στοιχεία του Φορέα (σε συμφωνία με το EN12574 και DIN30738) .

Ευκολία στο πλύσιμο για καλύτερη υγιεινή.

Για την **ανύψωση** και ανατροπή τους οι κάδοι θα πρέπει να φέρουν στα πλευρικά τοιχώματα, διεθνών προδιαγραφών ανυψωτικούς μηχανισμούς απορριμματοφόρων οχημάτων και πλυντηρίων κάδων, τύπου πρέσας με «τσέπες» ανάρτησης (συμβατό με τα απορριμματοφόρα).

Δύο μπροστινοί **τροχοί** σταθερής κατεύθυνσης και δύο πίσω περιστρεφόμενοι με ικανότητα περιστροφής 360 μοίρες, με ποδόφρενα, κατάλληλης διαμέτρου και αντοχής για το συνολικό βάρος του κάδου με το περιεχόμενο. Βαρέως τύπου τροχοί κατάλληλης διαμέτρου και κατασκευής, με αντοχή φορτίου όπως ορίζεται στα EN12574 και DIN30738. Κάθε τροχός να εδράζεται σε αντίστοιχες εργονομικά τοποθετημένες κονσόλες ανάρτησης και η ενσωμάτωση να επιτυγχάνεται με τέσσερις (4) ανοξείδωτους κοχλίες με τα αντίστοιχα περικόχλια ασφαλείας .

Να υπάρχουν ευανάγνωστα πάνω στους τροχούς στοιχεία του κατασκευαστικού οίκου τους.

Το **καπάκι** θα πρέπει να είναι καμπυλωτό μεταλλικό κατάλληλου πάχους χαλυβδοέλασμα ώστε να μπορεί κανείς να το χειριστεί εύκολα. Θα φέρει κατάλληλες νευρώσεις και θα ανοίγει προς τα επάνω, με την βοήθεια χειρολαβών. Όλες οι συγκολλήσεις θα πρέπει να είναι συνεχής. Χειρολαβή για εύκολο άνοιγμα Θα πρέπει να συνδέεται στο κυρίως σώμα με κατάλληλους στιβαρής κατασκευής μεντεσέδες.



Ευρωπαϊκή Ένωση
ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ 2014-2020”



Κατά την ανατροπή των κάδων, για την εκκένωση τους στο απορριμματοφόρο, το άνοιγμα του καπακιού, θα επιτυγχάνεται αυτόματα, με το βάρος του.

Το κυρίως σώμα των κάδων θα πρέπει να είναι εξωτερικά βαμμένο με ηλεκτροστατική **βαφή** πούδρα. Οι κάδοι θα είναι χρώματος πράσινου και η ακριβής απόχρωση αυτού RAL 6002.

Το σώμα και το καπάκι σκέπαστρο θα είναι του ίδιου χρώματος.

Ερμητικό κλείσιμο, προς αποφυγή διαρροής οσμών στο περιβάλλον και για προστασία των χεριών, καθώς και για να μην εισέρχονται τα νερά της βροχής ή τρωκτικά ή έντομα.

Να αναφερθεί το Σύστημα Περιβαλλοντικής Διαχείρισης που τηρεί και εφαρμόζει ο κύριος κατασκευαστής του κάδου (ISO 14001 ή EMAS κτλ.).

Ο κατασκευαστής των κάδων πρέπει να διαθέτει πιστοποίηση κατά ISO 9001 ή ισοδύναμο αυτού και αν ο ίδιος δεν κατασκευάζει όλα τα τμήματα του κάδου, πρέπει ο αντίστοιχος κατασκευαστής των επί μέρους τμημάτων, όπως το μεταλλικό σώμα, το καπάκι και οι τροχοί, να είναι πιστοποιημένος και αυτός κατά ISO 9001 ή ισοδύναμο αυτού. Πιστοποιητικά ποιότητας ηλεκτροσυγκολλητών.

Ναύπακτος 05/11/2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Λαουρδέκης Αθανάσιος
Διπ. Πολ. Μηχανικός Msc

Ράπτη Ιωάννα
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Διευθυντής
Δ/νσης Περιβάλλοντος &
Ποιότητας Ζωής

Πολύδωρος Νικήτας
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Τ.Ε.