



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

(ΦΟΔΙΣΑ) ΒΟΡΕΙΑΣ ΠΕΔΙΑΔΑΣ ΑΝΩΝΥΜΗ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΟΤΑ

ΕΡΓΟ:

Κέντρο Επεξεργασίας Ιλύων
Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας
Λυμάτων ΟΤΑ – Μελών ΦΟΔΣΑ
Βόρειας Πεδιάδας

ΧΡΗΜ/ΤΗΣΗ:

ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ
ΚΑΙΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ –
ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ – NEXT
GENERATION EU

8. ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (ΤΣΥ)
8Β. ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



Περιεχόμενα

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π.Μ.	4
1. Χωματουργικά - διαμορφώσεις	4
1.1 Γενικά.....	4
1.2 Τοπογραφικές εργασίες - χαράξεις.....	5
1.3 Χωματουργικές εργασίες	5
1.4 Τελική διαμόρφωση	5
1.5 Τεχνικές προδιαγραφές χωματουργικών εργασιών	6
1.5.1 Εκχέρσωση.....	6
1.5.2 Εκρίζωση.....	6
1.5.3 Αφαίρεση φυτικής γης	7
1.5.4 Χαράξεις, χωροσταθμίσεις.....	7
1.5.5 Εκσκαφές	7
1.5.6 Γενικές εκσκαφές για την θεμελίωση των κτηριακών εγκαταστάσεων	8
1.5.7 Διαχείριση υλικών από εκσκαφές.....	9
1.5.8 Επιχώσεις.....	10
1.5.9 Ενίσχυση επιφάνειας έδρασης	10
2. Οδοποιία	11
2.1 Γενικά.....	11
2.2 Τεχνικές προδιαγραφές έργων οδοποιίας	11
2.2.1 Χωματουργικά έργα	12
2.2.2 Οδόστρωμα	12
2.2.3 Κατασκευής υπόβασης και βάσης	12
2.2.4 Άσφαλτος.....	13
2.2.5 Κράσπεδα-ρείθρα-τάφροι ομβρίων.....	14
2.2.6 Σήμανση των οδών.....	14
2.2.7 Θέση των πινακίδων σήμανσης	14
2.2.8 Οριζόντια σήμανση	15
2.2.9 Φωτισμός.....	15
3. Σκυροδέματα-οπλισμοί.....	16
3.1 Γενικά.....	16
3.2 Τεχνικές προδιαγραφές σκυροδέματος-οπλισμών	16
3.2.1 Σκυρόδεμα.....	16
3.2.2 Σιδηρός οπλισμός.....	17
3.2.3 Καλούπια - ικριώματα.....	18

4.	Τεχνικές Προδιαγραφές μεταλλικών κατασκευών	18
4.1	Τεχνικές προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας	19
5.	Κατασκευή θερμοκηπίων	19
6.	Έργα απορροής ομβρίων.....	20
6.1	Γενικά.....	20
6.2	Τεχνικές προδιαγραφές έργων ομβρίων	20
6.2.1	Εκσκαφές	20
6.2.2	Εκσκαφές κοντά σε υφιστάμενα έργα η έργα κοινής ωφέλειας	21
6.2.3	Αντιστηρίξεις	21
6.2.4	Ορύγματα σωληνώσεων	21
7.	Λοιπά έργα υποδομής.....	23
7.1	Πύλη εισόδου	23
7.2	Περίφραξη	23
7.3	Γεφυροπλάστιγγα.....	23
	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Η.Μ.	24
8.	Μηχανολογικός εξοπλισμός κέντρου επεξεργασίας υλύων.....	24
8.1	Ελαστικοφόρος καδοφόρος φορτωτής.....	24
8.2	Ανεμιστήρες Μονάδας Ηλιακής Ξήρανσης.....	25
8.3	Σύστημα ανάδευσης υλός.....	26
8.3.1	Σύστημα ενίσχυσης ηλιακής ξήρανσης με εξωτερική θερμότητα	27
8.4	Μηχανολογικός Εξοπλισμός Χώρου Αεριοποίησης και ΣΗΘ	28
8.4.1	Σύστημα προεπεξεργασίας	28
8.4.2	Διάταξη αεριοποιητή με μονάδα ΣΗΘ αερίου	29
8.5	Απορριμματοκιβώτιο ανοικτού τύπου (12m ³)	30
9.	Ηλεκτρολογικά-αυτοματισμοί.....	31
9.1	Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης	31
9.2	Αυτοματισμοί	56
10.	Βοηθητικά έργα υποδομής	62
10.1	Βιομηχανικό νερό πλύσεων	62
10.2	Δίκτυο ανακυκλοφορίας ζεστού νερού.....	66
10.3	Έργα πυρόσβεσης-πυρασφάλεια.....	66
11.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ — ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	72
11.1	Γενικά.....	72
11.2	Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο.....	72
11.2.1	Έλεγχος εγγυήσεων	72

11.2.2	Παραλαβή του έργου	73
	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	74
12.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	74
12.1	Γενικά.....	74
12.2	Έκθεση μεθοδολογίας υλοποίησης λειτουργίας (ΜΥΛ)	75
12.3	Προσωπικό Λειτουργίας και Συντήρησης	76
12.4	Λειτουργία έργου	80
12.4.1	Αποδεκτή ποιότητα προϊόντων μετά την επεξεργασία	81
12.5	Συντήρηση Η/Μ εξοπλισμού της ΕΕΛ	82
12.6	Πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και συμμόρφωσης.....	84
12.6.1	Παρακολούθηση λειτουργίας και συντήρησης	85
12.7	Εκθέσεις που υποβάλλονται από τον Ανάδοχο	86
12.8	Μηνιαίες Εκθέσεις Προόδου	87
12.9	Ετήσιες Εκθέσεις Προόδου	88

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Π.Μ.

1. Χωματοργικά - διαμορφώσεις

1.1 Γενικά

Η χωροθέτηση των μονάδων ηλιακής ξήρανσης θα γίνει στο νότιο τμήμα του Χ.Υ.Τ.Α Χερσονήσου.

Για την συναρμογή της πλατείας, που θα εδραστούν οι μονάδες, με τα υφιστάμενα δίκτυα (οδοποιίας, κλπ) θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες χωματοργικές εργασίες (εκσκαφές – επιχώσεις) καθώς και ενίσχυση του εδάφους έδρασης.

Η έκταση που απαιτείται για την εγκατάσταση των μονάδων ανέρχεται σε 4.000 m² περίπου.

Για τις χωματοργικές εργασίες οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) οι οποίες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1: Σύνολο εργασιών και Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τα χωματοργικά έργα

A/A	Είδος εργασιών	Κωδικός ΕΤΕΠ
Προκαταρκτικές εργασίες εκτέλεσης χωματοργικών		
1	Καθαρισμός, εκχέρωση και κατεδαφίσεις στη ζώνη εκτέλεσης εργασιών	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-01-00:2009
2	Αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-01-02-00:2009
Εκσκαφές		
3	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-02-00:2017
4	Γενικές εκσκαφές κτιριακών έργων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-03-00-00: 2009
5	Εκσκαφές θεμελιών τεχνικών έργων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-04-00-00: 2009
6	Διαχείριση υλικών από εκσκαφές και αξιοποίηση αποθεσιοθαλάμων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-05-00-00: 2009
7	Ανάπτυξη – εκμετάλλευση λατομείων και δανειοθαλάμων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-06-00-00: 2009
Επιχώματα/Επενδύσεις		
8	Κατασκευή επιχωμάτων με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών ή δανειοθαλάμων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2018
9	Επανεπιχώσεις σκαμμάτων θεμελιών τεχνικών έργων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-02-00:2009
10	Μεταβατικά επιχώματα	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-03-00:2018
11	Οπλισμένα επιχώματα	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00:2009
12	Επενδύσεις πρανών – πλήρωση νησίδων με φυτική γη	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-05-00:2009
13	Λιθορριπές προστασίας πρανών οδικών έργων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-06-00:2009
Ειδικές απαιτήσεις εκσκαφών		
14	Αντιμετώπιση δικτύων ΟΚΩ κατά τις εκσκαφές	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-08-00-00:2009

1.2 Τοπογραφικές εργασίες - χαράξεις

Πριν από την έναρξη κατασκευής του έργου, θα γίνει ακριβής τοπογραφική αποτύπωση της περιοχής των έργων.

Με βάση τα τοπογραφικά στοιχεία θα χαραχθούν στο έδαφος οι άξονες των έργων, οι οποίοι θα εξαρτηθούν και θα προσδιοριστούν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά από τα τοπογραφικά στοιχεία, τριγωνομετρικά - πολυγωνικά της ευρύτερης περιοχής.

1.3 Χωματοουργικές εργασίες

Όπου προβλέπονται εκσκαφές σε μικρό βάθος, απαιτείται η αφαίρεση και απομάκρυνση της φυτικής γης σε όλη την έκταση της περιοχής έργου και σε τέτοιο βαθμό που να εξασφαλίζεται ότι δεν έχει μείνει κανένα υπόλειμμα ριζικού συστήματος που θα μπορούσε να θέσει σε κίνδυνο την κατασκευή.

Πριν την αφαίρεση φυτικής γης θα προηγηθεί η απομάκρυνση όλων των άχρηστων υλικών ή βλάστησης (μπάζα, ογκώδη, πέτρες, βράχοι, δέντρα, θάμνοι, φυτά, απορρίμματα κλπ) που βρίσκονται σε αυτή.

Η προς αφαίρεση επιφανειακή φυτική γη θα είναι βάθους τουλάχιστον 20cm σε όλη την έκταση.

Στα σημεία εκείνα όπου τα ριζικά συστήματα εκτείνονται πέραν του βάθους των 20cm καθώς επίσης και στα σημεία που θα διαπιστωθούν φακοί με υψηλή διαπερατότητα, θα γίνεται τοπική αφαίρεση των ριζικών συστημάτων ή των υδροπερατών φακών, αντίστοιχα.

Τα δημιουργηθέντα κενά θα πληρώνονται με θραυστό υλικό και θα συμπυκνώνονται.

Τα παραπάνω θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις

ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-02-01-01-00:2009

ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-02-01-02-00:2009

1.4 Τελική διαμόρφωση

Η τελική διαμόρφωση του χώρου θα περιλαμβάνει κατάλληλες διαμορφώσεις ώστε να επιτυγχάνεται άριστο οπτικό και αισθητικό αποτέλεσμα, άνετη πρόσβαση στο χώρο της εγκατάστασης, έργα οδοποιίας, έργα αντισημυρικής προστασίας, περίφραξη της εγκατάστασης και θύρα εισόδου.

Όλα τα ανωτέρω θα αποτελέσουν καθοριστικό παράγοντα για την αρχιτεκτονική καλαισθησία της εγκατάστασης, την ευκολία προσαρμογής και ένταξης της στο ευρύτερο

περιβάλλον καθώς και την ενίσχυση της ποιότητας του χώρου εργασίας των εργαζομένων στις εγκαταστάσεις.

1.5 Τεχνικές προδιαγραφές χωματουργικών εργασιών

Οι εργασίες που θα εκτελεσθούν παρουσιάζονται στην συνέχεια:

1.5.1 Εκχέρωση

Η περιοχή εκτέλεσης των έργων, η οποία περιλαμβάνει το χώρο που θα εκσκαφθεί για την κατασκευή των διάφορων τεχνικών έργων και τις ζώνες που καταλαμβάνουν τα ορύγματα για την τοποθέτηση των αγωγών, πρέπει να καθαριστεί από δέντρα, θάμνους και άλλα υλικά, εφόσον εμποδίζεται η εργασία εργατών και μηχανημάτων.

1.5.2 Εκρίζωση

Οι εργασίες κοπής και εκρίζωσης δένδρων και θάμνων (αποψίλωση) θα επεκτείνεται 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 του πόδα του επιχώματος.

Η αφαίρεση 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 κύριων ζωνών του έργου η αφαίρεση των ριζών μπορεί να γίνεται 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 προβλέπται η διατήρηση παρόδιων δενδροστοιχιών σε μικρότερη απόσταση από το όριο του ερείσματος, τα δένδρα θα πρέπει να κλαδεύονται σε τακτά χρονικά διαστήματα, προκειμένου να διατηρείται ελεύθερο περιτύπωμα οδού και σε ύψος 4,50 – 5,00 m από τη στάθμη κυλίσεως (ανάλογα με την κατηγορία της οδού)

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

Οι εργασίες που αφορούν την εκρίζωση και καθαίρεση τυχών αντικειμένων και η διαχείριση των προϊόντων που προκύπτουν από τον καθαρισμό και την καθαίρεση των πάσης φύσεως κατασκευών θα γίνεται σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-02-01-01-00:2009

1.5.3 Αφαίρεση φυτικής γης

Πριν την έναρξη των εργασιών εκτέλεσης των γενικών εκσκαφών του έργου θα προηγηθεί η εκσκαφή των επιφανειακών χαλαρών εδαφών σε βάθος 20 cm.

Ως χαλαρά εδάφη νοούνται οι φυτικές γαίες, ή τύρφη, τα οργανικά εδάφη και γενικά τα ακατάλληλα για την κατασκευή του έργου επιφανειακά υλικά.

Ανεξάρτητα από τα προβλεπόμενα για την αφαίρεση του επιφανειακού εδαφικού υλικού, πριν από την έναρξη της εκτέλεσης των σχετικών εργασιών, η Υπηρεσία, από κοινού με τον Ανάδοχο, θα ερευνούν με δοκιμαστικές τομές στην επιφάνεια κατάληψης του έργου, τα χαρακτηριστικά του επιφανειακού ορύγματος και κατά περίπτωση, θα καθορίζουν με πρωτόκολλο, το βάθος του προς αφαίρεση επιφανειακού στρώματος εδαφικού υλικού.

Τα παραπάνω, συμπεριλαμβανομένου και την διαχείριση των προϊόντων των εργασιών θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-02-01-02-00:2009.

1.5.4 Χαράξεις, χωροσταθμίσεις

Με την εγκατάστασή του, επί τόπου των έργων, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί στη χάραξη, πασσάλωση και χωροστάθμιση του χώρου των έργων που θα κατασκευάσει τοποθετώντας τα αναγκαία σώματα για τον καθορισμό της θέσης σε οριζοντιογραφία και κατά μήκος τομή των έργων, βάσει της εγκεκριμένης μελέτης και του καθορισθέντος προγράμματος εργασίας.

1.5.5 Εκσκαφές

Η Τεχνική Προδιαγραφή αυτή αφορά τις κάθε είδους εκσκαφές που απαιτούνται για την κατασκευή όλων των έργων που προτείνονται στην μελέτη.

Οι γενικές εκσκαφές διακρίνονται σε:

- Εκσκαφές χαλαρών εδαφών: εκσκαφές σε μη συνεκτικά εδάφη στις οποίες περιλαμβάνονται οι εκσκαφές ιλυωδών εδαφών.
- Εκσκαφές γαιών και ημίβραχου: γαιοημιβραχώδεις εκσκαφές που δεν απαιτούν χρήση εκρηκτικών ή κρουστικού μηχανισμού
- Εκσκαφές βράχου: εκσκαφές που απαιτούν χρήση εκρηκτικών-συνήθη ή περιορισμένη χρήση λόγω επιτρεπτού ορίου δονήσεων για παρακείμενες

κατασκευές – ή/και κρουστικού εξοπλισμού.

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 τυχόν εκσκαφή με χρήση εκρηκτικών όπου και αν απαιτηθεί.
4. Οι πιθανές άρσεις καταπτώσεων
5. Τα απαραίτητα έργα αποχέτευσης – αποστράγγισης του πυθμένα των ορυγμάτων.
6. Την συμπύκνωση του πυθμένα των ορυγμάτων.
7. Η φόρτωση των προϊόντων εκσκαφών επί αυτοκινήτου, προς μεταφορά ή πλευρική απόθεση, προς μελλοντική μεταφορά ή επανεπίχωση.
8. Η λήψη κάθε απαραίτητου μέτρου προστασίας έργων και προσωπικού κατά την εκτέλεση των εργασιών.

1.5.6 Γενικές εκσκαφές για την θεμελίωση των κτηριακών εγκαταστάσεων

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 χειρωνακτική 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 πληροῦται 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.

1.5.7 Διαχείριση υλικών από εκσκαφές

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

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

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.

1.5.8 Επιχώσεις

Για την κατασκευή επιχωμάτων θα τηρούνται τα όσα αναφέρονται στην Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-01-00:2018.

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

Τα επιχώματα διακρίνονται σε «γαιώδη» που κατασκευάζονται με διάστρωση και συμπύκνωση γαιωδών υλικών, που προέρχονται από γαιώδεις και ημιβραχώδεις εκσκαφές ορυγμάτων ή εκσκαφές δανειοθαλάμων, και βραχώδη, που κατασκευάζονται με διάστρωση και όπου απαιτείται συμπύκνωση βραχωδών υλικών, που προέρχονται κατά κύριο λόγο από εκσκαφές σε βράχο.

Σε περίπτωση που τα κατάλληλα προϊόντα των εκσκαφών δεν θα είναι αρκετά για την επίχωση, θα πραγματοποιηθεί αναζήτηση σε οποιαδήποτε απόσταση και θα χρησιμοποιήσει για επίχωση κατάλληλα δάνεια

Για την κατασκευή οπλισμένων επιχωμάτων θα τηρούνται τα όσα αναφέρονται στην Τεχνική προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-07-04-00:2009.

1.5.9 Ενίσχυση επιφάνειας έδρασης

Για την ενίσχυση της μηχανικής αντοχής της επιφάνειας έδρασης, θα τοποθετηθεί σε όλη την επιφάνειά της, γεώπλεγμα πολυεστερικής σύστασης με προστασία PE, PVC ή άλλου πολυμερούς, ονομαστικής οριακής αντοχής (Tult) 160 kN/m κατά την κύρια διεύθυνση του υλικού.

Το γεώπλεγμα θα είναι ανθεκτικό στα χημικά που απαντώνται στο φυσικό έδαφος και μη βιοδιασπώμενο.

2. Οδοποιία

2.1 Γενικά

Η είσοδος στην εγκατάσταση επεξεργασίας λύος θα είναι κοινή με την υπάρχουσα είσοδο του Χ.Υ.Τ.Α. Το θερμοκήπιο θα χωροθετηθεί εντός του οικοπέδου του Χ.Υ.Τ.Α. Στο χώρο της εγκατάστασης θα κατασκευαστεί κατάλληλη πλατεία πρόσβασης-ελιγμών για την μεταφορά της λύος πριν και μετά την επεξεργασία καθώς και την πρόσβαση στην μονάδα αεριοποίησης.

2.2 Τεχνικές προδιαγραφές έργων οδοποιίας

Κατά την προμήθεια και έλεγχο της ποιότητας των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών θα εφαρμοστούν κατά προτεραιότητα οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) έργων Οδοποιίας.

Συγκεκριμένα οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές σύμφωνα με τις οποίες θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2: Σύνολο εργασιών και Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για τα έργα οδοποιίας

A/A	Είδος εργασιών	Κωδικός ΕΤΕΠ
Εκσκαφές		
1	Γενικές εκσκαφές οδοποιίας και υδραυλικών έργων	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-02-02-01-00:2017
Λοιπά τεχνικά έργα		
2	Κράσπεδα, ρείθρα και τάφροι όμβριων καταστρώματος οδών επενδεδυμένες από σκυρόδεμα	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2018
Οδοστρώματα		
3	Στρώσεις έδρασης οδοστρώματος από ασύνδετα αδρανή υλικά	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2018
4	Ασφαλτική προεπάλειψη	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01:2009
5	Ασφαλτικές στρώσεις κλειστού τύπου	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04:2018
Σήμανση		
6	Ανακλαστήρες οδοστρώματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-03-00:2009
7	Διατάξεις στήριξης πινακίδων κατακόρυφης σήμανσης	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-04-07-00:2017
Οδοφωτισμός κλπ		
8	Υποδομή οδοφωτισμού	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2018
9	Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2018

Η κατασκευή των ασφαλτοστρωμένων χώρων περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους εργασίες:

- Κατασκευή υπόβασης 0,10 m
- Κατασκευή βάσης 0,10 m
- Ασφαλτική προεπάλειψη
- Ασφαλτική στρώση βάσης 0,05 m
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας 0,05 m

2.2.1 Χωματοουργικά έργα

Τα απαραίτητα χωματοουργικά έργα (διαπλάτυνση οδού, διάνοιξη ορυγμάτων και κατασκευή επιχωμάτων κλπ.) θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές που παρουσιάστηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο και πάντα σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-02-02-01-00:2017

2.2.2 Οδόστρωμα

Το οδόστρωμα προορίζεται για την κυκλοφορία των τροχοφόρων και πρέπει να χαρακτηρίζεται από λεία επιφάνεια και από αντοχή στις καταπονήσεις και στις κλιματολογικές αλλαγές.

Με κριτήριο την ελαστικότητα διακρίνουμε τα εύκαμπτα (ασφαλτικά, κυκλοφοριόπηκτα, σταθεροποιημένα, σκυρωτά) και τα δύσκαμπτα οδοστρώματα (λιθόστρωτα ή από σκυρόδεμα).

Οι στρώσεις βάσης και υπόβασης αποτρέπουν την άνοδο υπογείων υδάτων στην επιφάνεια της οδού, προστατεύουν από τον παγετό και συντελούν στην αποστράγγιση.

2.2.3 Κατασκευής υπόβασης και βάσης

Τα αδρανή υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της υπόβασης είναι αμμοχάλικο, θραυσμένο ή όχι, από απόλυτα καθαρό λατομείο. Επίσης μπορεί να χρησιμοποιηθεί θραυστό υλικό, κατάλληλης κοκκομετρίας, ομοιόμορφης ποιότητας και καθαρό, απαλλαγμένο από άργιλο ή φυτική γη.

Πριν την τοποθέτηση του υλικού πάνω στην επιφάνεια επί της οποίας θα κατασκευασθεί η στρώση, θα εκτελεστούν οι ακόλουθες εργασίες.

- Αναπασσάλωση και χωροστάθμιση του άξονα της οδού, καθώς και λήψη εγκάρσιων διατομών των χωματοουργικών, για τον έλεγχο της ακριβούς εφαρμογής των στοιχείων της μελέτης.

- Έλεγχος του βαθμού συμπύκνωσης της στρώσης έδρασης, καθώς και η ικανοποίηση των λοιπών απαιτήσεων των ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-05-03-01-00 και ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-05-03-02-01.

Ακολουθεί η διάστρωση των αδρανών υλικών. Το υλικό στη συνέχεια συμπυκνώνεται μέσω της διέλευσης οδοστρωτήρα, από τα όρια της οδού προς τον άξονα της και από το χαμηλότερο προς το ψηλότερο σημείο. Μετά το πέρας της συμπύκνωσης μετράται το πάχος της στρώσης και γίνονται τυχόν διορθωτικές ενέργειες ώστε να μην υπάρχει απόκλιση άνω του 1cm από το συμβατικό συνολικό πάχος ώστε να είναι δυνατή η διάστρωση του ασφαλτοτάπητα με δυσμενέστερες ανοχές.

Κατά τον ίδιο τρόπο, δηλαδή με την ίδια διαδικασία και αντίστοιχες προδιαγραφές, διεξάγονται και οι εργασίες για την κατασκευή της βάσης. Τα αδρανή υλικά που χρησιμοποιούνται για τη βάση είναι θραυστό αμμοχάλικο από ποτάμια, χείμαρρους, αμμουδιές θαλασσών, ορυχείων ή θραυστό υλικό από απόλυτα καθαρό και υγιές λατομείο, χωρίς φυτικές ή αργλικές προσμίξεις.

Η υπόβαση και η βάση όλων των οδών θα κατασκευαστεί σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00:2018

Η υπόβαση θα αποτελείται από μια (1) στρώση, πάχους 10 cm.

Η βάση θα αποτελείται από μια (1) στρώση, πάχους 10 cm.

2.2.4 Άσφαλτος

Η άσφαλτος, μαζί με την πίσσα, αποτελεί ένα από τα υδρογονανθρακούχα υλικά που χρησιμοποιούνται στην οδοποιία. Οι πίσσες αποτελούν υδρογονανθρακούχα αποστάγματα του λιθάνθρακα και διακρίνονται σε υγρόπισσες ή αργές πίσσες και σε ξηρόπισσες ή οδόπισσες. Οι άσφαλτοι βρίσκονται στη φύση σε καθαρή κατάσταση ή αναμεμιγμένες με διάφορες ανόργανες ουσίες ή προκύπτουν ως παράγωγα της διύλισης του πετρελαίου.

Η επίδραση του φωτός επιφανειακά στις ασφάλτους αλλά κυρίως η άνοδος της θερμοκρασίας, προκαλεί οξειδωτικά φαινόμενα, τα οποία οδηγούν σε απώλεια της πλαστικότητας της και την καθιστούν εύθραυστη.

Η άσφαλτος μπορεί να χρησιμοποιηθεί και με μορφή ασφαλτικών διαλυμάτων ή ασφαλτικών γαλακτωμάτων. Στα μεγάλα έργα πρέπει να χρησιμοποιείται θερμή (καθαρή) άσφαλτος που εξασφαλίζει καλύτερη ποιότητα κατασκευής, καλύτερη φέρουσα ικανότητα και μεγαλύτερη διάρκεια ζωής.

Άνω της βάσης θα τοποθετηθεί ασφαλική προεπάλειψη κατάλληλου πάχους. Η επιφάνεια που πρόκειται να προεπαληφθεί θα πρέπει να έχει υποστεί εξομάλυνση και να είναι

ελεύθερη από κυματοειδείς αυλακώσεις και χαλαρά υλικά, και θα πρέπει να είναι ομοιόμορφα συμπυκνωμένη. Μπορεί να είναι υγρή αλλά όχι κορεσμένη από υγρασία. Η κατασκευή της ασφαλικής προεπάλειψης θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-05-03-11-01:2009.

Άνω της ασφαλικής προεπάλειψης θα κατασκευαστεί ασφαλική βάση πάχους 5 cm και άνω αυτής ασφαλικής στρώση κυκλοφορίας πάχους 5 cm.

Η κατασκευή της ασφαλικής βάσης και της ασφαλικής στρώσης κυκλοφορίας θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-05-03-11-04:2018.

2.2.5 Κράσπεδα-ρείθρα-τάφροι ομβρίων

Για την συλλογή και μεταφορά των ομβρίων από την οδοποιία θα πραγματοποιηθεί η κατασκευή κατάλληλων ρείθρων και τάφρων ομβρίων σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-02-01-00:2018.

2.2.6 Σήμανση των οδών

Η σήμανση των οδών γίνεται με χρήση ειδικών μέσων και έχει ως σκοπό τη διευκόλυνση του οδηγού, την ενημέρωση του και φυσικά την προάσπιση της ασφάλειας του. Τα χρησιμοποιούμενα μέσα αποτελούνται από τις διαγραμμίσεις των οδοστρωμάτων, τις πινακίδες σήμανσης, τα στηθαία ασφαλείας και τους οριοδείκτες.

Οι πινακίδες σήμανσης προειδοποιούν ή απαγορεύουν ή υποδεικνύουν ή προσανατολίζουν, και για τους λόγους αυτούς πρέπει να είναι εμφανέστατες, σαφέστατες, να βρίσκονται στη σωστή θέση και να εκφράζουν την εντολή ή την υπόδειξη τους σύμφωνα με τη λογική.

Διακρίνουμε την κάθετη σήμανση που έχει να κάνει κυρίως με τις πινακίδες σήμανσης, και την οριζόντια σήμανση που αφορά τη διαγράμμιση και τα σύμβολα επί της οδού.

2.2.7 Θέση των πινακίδων σήμανσης

Η θέση των πινακίδων σήμανσης πρέπει να είναι τέτοια ώστε να παρέχει στον οδηγό τον απαραίτητο χρόνο αντίδρασης, να εξασφαλίζει την ορατότητα της και εάν όχι να τοποθετεί πρόσθετη πινακίδα σε σημείο που είναι ορατό.

Η συνήθης απόσταση των πινακίδων σήμανσης από την οριογραμμή του οδοστρώματος είναι 0,30 - 2.00m και το ύψος τους από το έδαφος καθορίζεται σε 0,6 - 2.20m για τις συνήθεις οδούς, και 0,6 - 2.20m για τους αυτοκινητόδρομους. Σε περίπτωση που οι πινακίδες αναρτώνται πάνω από το οδόστρωμα, πρέπει να διασφαλίζεται η τοποθέτηση

τους στη σωστή θέση η οποία δεν είναι πολύ χαμηλά ώστε να παρεμποδίζεται η ανάγνωση της και από τα υπόλοιπα οχήματα, αλλά ούτε και πολύ ψηλά ώστε να βρίσκεται εκτός του φωτός των προβολέων.

Γενικά οι πινακίδες τοποθετούνται στη δεξιά πλευρά της οδού, γεγονός όμως που δεν απαγορεύει την επανάληψη τους και στα αριστερά.

Η στήριξη των πινακίδων θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-05-04-07-00:2017.

Θα τοποθετηθούν ανακλαστήρες οδοστρώματος για την προειδοποίηση, καθοδήγηση ή πληροφόρηση των οδηγών. Η προμήθεια και τοποθέτηση των ανακλαστήρων θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-1501-05-04-03-00:2009.

2.2.8 Οριζόντια σήμανση

Η οριζόντια σήμανση των οδών θα πραγματοποιηθεί με γραμμές συνεχείς ή διακεκομμένες, μηνύματα ή σύμβολα.

Θα πραγματοποιηθεί μόνιμη σήμανση της οδού, δηλαδή σήμανση η οποία υλοποιείται επί της τελικής στρώσης του οδοστρώματος, σύμφωνα με την ΠΕΤΕΠ 04-05-02-00.

2.2.9 Φωτισμός

Η παρούσα Προδιαγραφή αφορά την εγκατάσταση της υποδομής οδοφωτισμού η οποία περιλαμβάνει:

- Την εκσκαφή και επανεπίχωση σκαμμάτων (τάφρων) για την τοποθέτηση των σωληνώσεων, και των φρεατίων διέλευσης καλωδίων, η θεμελίωση των ιστών οδοφωτισμού, η αποκατάσταση της φυσικής ή τεχνικής επιφάνειας στη θέση των σκαμμάτων και η απομάκρυνση των περισσευμάτων των προϊόντων εκσκαφής.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση των σωλήνων διέλευσης καλωδίων
- Η προμήθεια και η τοποθέτηση των καλωδίων
- Η προκατασκευή και τοποθέτηση ή η επιτόπου κατασκευή των βάσεων έδρασης των ιστών φωτισμού.
- Η προμήθεια και τοποθέτηση αγωγού γείωσης με τους ακροδέκτες και τις πλάκες
- Η προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων επίσκεψης των συνδέσεων των καλωδίων
- Η προκατασκευή και τοποθέτηση των φρεατίων έλξης καλωδίων
- Η προκατασκευή και τοποθέτηση των κιβωτίων ηλεκτρικής διανομής (πίλλαρ)
- Οι δοκιμές καλής λειτουργία του ηλεκτρικού δικτύου.

Τα παραπάνω θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-01-00:2018.

Οι ιστοί οδοφωτισμού και τα φωτιστικά σώματα που θα τοποθετηθούν θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-07-02-00:2018.

3. Σκυροδέματα-οπλισμοί

3.1 Γενικά

Για τα υλικά γενικώς ισχύει ο Ελληνικός Κανονισμός Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΦΕΚ 1561/Β/12-122016), όπως αυτός έχει τροποποιηθεί και ισχύει.

3.2 Τεχνικές προδιαγραφές σκυροδέματος-οπλισμών

Κατά την προμήθεια και έλεγχο της ποιότητας των υλικών και την εκτέλεση των εργασιών θα εφαρμοστούν κατά προτεραιότητα οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (ΕΤΕΠ) κατασκευών από σκυρόδεμα

Συγκεκριμένα οι Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές σύμφωνα με τις οποίες θα πραγματοποιηθούν οι εργασίες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 3: Σύνολο εργασιών και Ελληνικών Τεχνικών Προδιαγραφών για κατασκευές από σκυρόδεμα

A/A	Είδος εργασιών	Κωδικός ΕΤΕΠ
Κατασκευές από σκυρόδεμα		
1	Παραγωγή και μεταφορά εργοταξιακού σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2017
2	Διάστρωση σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-02-00:2009
3	Συντήρηση σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-03-00:2017
4	Δονητική συμπύκνωση σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-05-00:2009
Σίδηροί οπλισμοί σκυροδεμάτων		
5	Χαλύβδινοι οπλισμοί σκυροδέματος	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00:2017
Ικριώματα - καλούπια		
6	Ικριώματα	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017
7	Καλούπια κατασκευών από σκυρόδεμα (τύπο)	ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-04-00-00:2009

3.2.1 Σκυρόδεμα

Οι κατηγορίες σκυροδέματος καθώς και η μεταφορά, η παραλαβή, οι απαιτούμενοι έλεγχοι και η αποθήκευση του σκυροδέματος στο χώρο διάστρωσης θα γίνονται σύμφωνα με τους κανονισμούς που ισχύουν και στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00:2017

Το σκυρόδεμα θα διαστρώνεται το ταχύτερο δυνατό μετά την παρασκευή του, ώστε να μην ελαττώνεται το εργάσιμό του. Ως προς το χρόνο μεταφοράς του σκυροδέματος ισχύουν τα αναφερόμενα στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-01-01-00: 2017

Η κρίση, για την τελική αντοχή του σκληρυμένου σκυροδέματος του έργου και την ικανοποίηση των συμβατικών απαιτήσεων, γίνεται μετά την συμπύκνωση και συντήρηση του διαστρωθέντος σκυροδέματος και την πάροδο 28 ημερών, με τον τρόπο που ορίζεται στην Προδιαγραφή ΕΛΟΤ ΤΠ 1500-01-01-03-00:2017 “Συντήρηση σκυροδέματος. Απαγορεύεται η διάστρωση σκυροδέματος υπό βροχή. Επίσης πρέπει να αποφεύγεται η διάστρωση, όταν υπάρχει πιθανότητα αμέσως μετά από αυτήν ή κατά το πρώτο βωρο να επακολουθήσει νεροποντή.

Για τον σχεδιασμό και την κατασκευή καλουπιών που χρησιμεύουν για την χύτευση του νωπού σκυροδέματος στη μορφή και τις διαστάσεις που απαιτούνται θα ακολουθηθεί η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00:2009.

Για την τυχόν ανάγκη κατασκευής κριωμάτων, οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017.

Για την κατασκευή του έργου θα χρησιμοποιηθούν σκυροδέματα των παρακάτω κατηγοριών:

- Σκυρόδεμα C12/16, άοπλο και θα χρησιμοποιηθεί ως υπόστρωμα, για τον εγκιβωτισμό σωλήνων και εξισωτικές στρώσεις.
- Σκυρόδεμα 20/25, είτε άοπλο είτε οπλισμένο για δευτερεύουσες κατασκευές, όπως για την κατασκευή φρεατίων επίσκεψης αγωγών, την κατασκευή θεμελιώσεων πυλώνων ηλεκτρικού δικτύου και γενικώς για δευτερεύουσες κατασκευές από σκυρόδεμα για τις οποίες δεν προβλέπεται ρητά στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή η χρήση σκυροδέματος άλλης κατηγορίας.
- Σκυρόδεμα 30/37, οπλισμένο που θα χρησιμοποιηθεί για την κατασκευή των βάσεων που θα εγκατασταθούν οι μεταλλικοί σκελετοί του θερμοκηπίου και για τα δάπεδα απόθεσης της ιλύος.

3.2.2 Σιδηρός οπλισμός

Με την έννοια σιδηρός οπλισμός νοούνται όλοι εκείνοι οι σιδηροί οπλισμοί που ενσωματώνονται στη μάζα του σκυροδέματος για την επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Για την παραλαβή των τάσεων εφελκυσμού.
- Για τον περιορισμό του εύρους των ρηγμάτων εφελκυσμού.
- Για τον περιορισμό των ρηγμάτων ελκυσμού που οφείλονται στις θερμοκρασιακές μεταβολές και την συστολή κατά την πήξη.

- Για την αύξηση της φέρουσας ικανότητας θλιβομένων στοιχείων και κυρίως για τη μείωση του κινδύνου ψαθιγής θραύσης του από σπλισμένο σκυρόδεμα δομικού στοιχείου.

Μετά την τοποθέτηση του σπλισμού πρέπει να εξασφαλίζεται απόλυτα η διατήρησή του στις προβλεπόμενες θέσεις με τα κατάλληλα στηρίγματα και συνδέσεις.

Κατά τα λοιπά, για τους σιδηρούς σπλισμούς ισχύουν όσα αναφέρονται στην ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-02-01-00.

3.2.3 Καλούπια - ικριώματα

Για τον σχεδιασμό και την κατασκευή καλουπιών που χρησιμεύουν για την χύτευση του νωπού σκυροδέματος στη μορφή και τις διαστάσεις που απαιτούνται θα ακολουθηθεί η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-05-00-00:2009.

Για την τυχόν ανάγκη κατασκευής ικριωμάτων, οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-01-03-00-00:2017.

4. Τεχνικές Προδιαγραφές μεταλλικών κατασκευών

Προβλέπεται η κατασκευή σύμμικτης κατασκευής με μεταλλικό υπόστεγο για την υποδοχή και την αποθήκευση της αφυδατωμένης λύσης.

Τα υλικά, τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για τις φέρουσες κατασκευές από χάλυβα είναι τα εξής:

- Χάλυβας για μεταλλικές κατασκευές S275(EN 10025).
- Κοχλιωτές συνδέσεις: κοχλίες διαβάθμισης M 8.8.
- Συγκολλήσεις, σύμφωνα με το Αμερικάνικο Κανονισμό Συγκολλήσεων ANSI / AWS D 1.1 – 96 ή και νεότερο.

Η επιβλέπουσα Υπηρεσία έχει το δικαίωμα ελέγχου των υλικών μέσω δοκιμών σε δοκίμια, που θα λαμβάνονται από κάθε προμήθεια.

Τα μήκη αυτοτελών στοιχείων π.χ. υποστυλωμάτων, πρέπει γενικώς να είναι μονοκόμματα, όπως εμφανίζονται στα σχέδια μελέτης. Ηλεκτροσυγκολλητές συνδέσεις (ματίσεις) μικρότερων μηκών για τον σχηματισμό του ολικού μήκους ενός αυτοτελούς στοιχείου, επιτρέπονται μόνο εφόσον υπαγορεύονται από τα διαθέσιμα μήκη εμπορίου των ελασμάτων και κάτω από τις εξής προϋποθέσεις:

- Να υποβάλλονται για έγκριση υπολογισμός και διαμόρφωση της σύνδεσης σύμφωνα με τους κανονισμούς.

- Να εγκρίνεται η σύνδεση από τον κύριο του έργου και τον Επιβλέποντα.
- Οι έλεγχοι των συγκολλήσεων θα γίνουν σύμφωνα με το ANSI / AWS D 1.1 και τα αποτελέσματα θα καταχωρούνται σε ειδικά πρακτικά στα οποία θα αναγράφονται:
- Το είδος της ελεγχθείσας συγκόλλησης και τα αντίστοιχα χαρακτηριστικά.
- Το ποσοστό των συγκολλητών στοιχείων, που υποβλήθηκαν στις διάφορες δοκιμές.
- Τα όργανα που χρησιμοποιήθηκαν.
- Οι παράμετροι με τις οποίες εκτελέστηκαν οι διάφοροι έλεγχοι (ραδιογραφικοί, μαγνητικοί, μέσω υπερήχων).
- Η γραφική απεικόνιση των ευρεθεισών σκληροτήτων.
- Ο λεπτομερής κατάλογος των ευρεθέντων ελαττωμάτων.
- Ο λεπτομερής κατάλογος των επιδιορθώσεων.
- Οι επιδιορθώσεις που πραγματοποιήθηκαν.
- Η επιβλέπουσα Υπηρεσία μπορεί να διατάξει συμπληρωματικές δοκιμές και μετρήσεις, που θεωρεί αναγκαίες.

4.1 Τεχνικές προδιαγραφές αντιδιαβρωτικής προστασίας

Η αντιδιαβρωτική προστασία των χαλύβδινων στοιχείων γίνεται σύμφωνα με τον κανονισμό DIN 55928 «Προστασία από διάβρωση δομικών έργων από χάλυβα με επιστρώσεις».

Για τις εργασίες αντισκωριακής προστασίας και χρωματισμού της μεταλλικής κατασκευής θα ληφθεί υπόψη και η ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-05-00.

5. Κατασκευή θερμοκηπίων

Το θερμοκήπιο θα αποτελείται από σκελετό από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, ο οποίος θα συμπεριλαμβάνει τις δοκούς στήριξης, τα πτερύγια εξαερισμού (flaps), τις θύρες εισόδου και εξόδου, τα συστήματα καλωδιώσεων και τα αισθητήρια όργανα. Η μεταλλική κατασκευή θα είναι ιδιαιτέρως ελαφριά και σχεδιασμένη να αντέχει φορτία ανέμου μέχρι 700 N/m² και χιονόπτωσης μέχρι 400 N/m². Οι στατικοί υπολογισμοί των θερμοκηπίων θα είναι σύμφωνα με τον Ευρωκώδικα 1.

Η βάση των θερμοκηπίων διαμορφώνεται χωματουργικά ώστε να είναι επίπεδη και κατασκευάζεται από ασφαλτοτάπητα. Αναλόγως του μηχανισμού ανάδευσης πρέπει να πληρούνται διαφορετικές απαιτήσεις σχετικά με το μέγιστο διάκενο αρμών, κλίσεων και τοπικών ανισοσταθμιών.

Η μεταλλική κατασκευή θα καλύπτεται από διαφανές κάλυμμα, το οποίο είναι κατασκευασμένο από πολυανθρακικό φύλλο πάχους 6 mm επίσης αντοχής στην υπεριώδη ακτινοβολία ($UV = 3,5 \text{ W/m}^2\text{K}$), με ελάχιστο χρόνο ζωής πάνω από 10 χρόνια (εκτός μηχανικών καταπονήσεων – θραύσεων).

Η είσοδος στα θερμοκήπια θα γίνεται από πόρτες κατάλληλων διαστάσεων, πλάτους 11,3 m και ύψους 2,35 m τουλάχιστον εκατέρωθεν επί των στενών πλευρών του θερμοκηπίου. Οι πόρτες θα πρέπει να είναι ελαφρού τύπου, ενώ ο σκελετός τους θα πρέπει να είναι κατασκευασμένες από κατάλληλο υλικό με ανθεκτικότητα σε διάβρωση (αλουμίνιο ή αντίστοιχο υλικό).

Ο χώρος απόθεσης της προς επεξεργασία ιλύος από τα φορτηγά που εισέρχονται στην εγκατάσταση, ο διάδρομος κίνησης του φορτωτή κατά την διαδικασία πλήρωσης των θερμοκηπίων και ο χώρος φόρτωσης της ξηραμένης ιλύος στα φορτηγά μεταφοράς της στον τελικό χώρο απόθεσής της, θα είναι εντός του θερμοκηπίου ώστε να ελαχιστοποιούνται οι εκλύσεις οσμών στον περιβάλλον χώρο.

6. Έργα απορροής ομβρίων

6.1 Γενικά

Τα έργα διευθέτησης ομβρίων πρέπει να επιτυγχάνουν την ελαχιστοποίηση του όγκου των επιφανειακών απορροών που εισρέουν στο χώρο και να παροχετεύουν την απορροή, αφενός των εξωτερικών και αφετέρου των εσωτερικών λεκανών, σε φυσικούς αποδέκτες εκτός του διαμορφωμένου επιπέδου. Η διαστασιολόγηση των έργων γίνεται πάντα με γνώμονα την ασφαλεία, λαμβάνοντας υπόψη τις μέγιστες αναμενόμενες επιφανειακές απορροές.

Θα αξιοποιηθούν τα προς κατασκευή έργα διαχείρισης ομβρίων τα οποία θα εξυπηρετούν την αντιπλημμυρική προστασία της επέκτασης του Χ.Υ.Τ.Α , και θα προστεθούν και θα κατασκευαστούν κατάλληλα έργα συλλογής και διαχείρισης ομβρίων για την κάλυψη των αναγκών της Εγκατάστασης Ηλιακής Ξήρανσης Ιλύος.

6.2 Τεχνικές προδιαγραφές έργων ομβρίων

6.2.1 Εκσκαφές

Οι εκσκαφές θα γίνουν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-02-02-00:2017. Προϊόντα εκσκαφής, κατάλληλα για επιχώσεις θα μεταφέρονται και θα αποτίθενται σε περιοχές επιχώσεων εντός των ορίων των έργων. Επίσης τα προϊόντα αυτά θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για

επανεπίκωση ορυγμάτων σωληνώσεων ή αναχωμάτων, μετακινούμενα αν κριθεί απαραίτητο σε οποιαδήποτε απόσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή. Οι εκσκαφές και οι επιχώσεις θα πραγματοποιούνται κατά τέτοιο τρόπο και διάταξη ώστε να εξασφαλίζεται διαρκώς ικανοποιητική αποστράγγιση.

Προϊόντα εκσκαφής που, κατά την κρίση της Υπηρεσίας, είναι ακατάλληλα για επιχώσεις, ή θεωρούνται πλεονάζοντα πρέπει να απομακρύνονται.

6.2.2 Εκσκαφές κοντά σε υφιστάμενα έργα η έργα κοινής ωφέλειας

Τα έργα κοινής ωφέλειας υφιστάμενα ή προβλεπόμενα που γειτονεύουν με το έργο, όπως υπόγειες σωληνώσεις, αύλακες, οχετοί, θάλαμοι κλπ. που έχουν εντοπιστεί ή είναι γνωστά θα πρέπει να απεικονίζονται στα σχέδια αυτά. Πριν αρχίσουν οι εκσκαφές, θα καθορίζεται ο αριθμός και η θέση των υπογείων αγωγών κοινής ωφέλειας που γειτονεύουν άμεσα με το έργο.

Εάν, προκληθούν από τις εργασίες ζημιές στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις ή σε έργα κοινής ωφέλειας, αυτές θα αποκαθίστανται χωρίς καθυστέρηση.

Τα παραπάνω θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-02-08-00-00:2009.

6.2.3 Αντιστηρίξεις

Πριν την έναρξη των εργασιών θα εγκατασταθούν αντιστηρίξεις των παρειών των σκαμμάτων που ενδεχομένως απαιτούνται για την ασφάλεια των εργασιών ή των έργων που εκτελούνται. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να διατάξει τη χρήση αντιστηρίξεων ή την ενίσχυσή τους, εφ' όσον το κρίνει αναγκαίο.

Στην περίπτωση που θα γίνουν κεκλιμένα πρανή σκαμμάτων χωρίς αντιστήριξη, μετά από έγκριση της Υπηρεσίας, τα πρανή θα έχουν σταθερές κλίσεις. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα. Κάθε πρόσθετη εκσκαφή, απαραίτητη για ενίσχυση αντιστήριξης ή για δημιουργία χώρου εργασίας θα θεωρηθεί ως πλεονάζουσα εκσκαφή.

6.2.4 Ορύγματα σωληνώσεων

Εκσκαφή ορύγματος είναι η εκσκαφή τάφρων για την τοποθέτηση σωληνωτών αγωγών. Οι άξονες των ορυγμάτων θα τοποθετηθούν οριζοντιογραφικά και υψομετρικά σύμφωνα με τη μελέτη. Θα πασσαλωθούν στο έδαφος και θα ληφθούν στοιχεία εδάφους, υψόμετρα και διατομές. Με βάση τα στοιχεία αυτά, θα καθορισθούν οι διαστάσεις της τάφρου και οι κατά μήκος κλίσεις αυτής. Το πλάτος των ορυγμάτων θα είναι αρκετό για τη σωστή τοποθέτηση των αγωγών. Τα ελάχιστα πλάτη θα είναι:

Πίνακας 4: Ελάχιστα πλάτη ορυγμάτων σωληνώσεων ομβρίων

ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΔΙΑΜΕΤΡΟΣ ΣΩΛΗΝΑ	ΠΛΑΤΟΣ ΟΡΥΓΜΑΤΟΣ
< 200 mm	0,8 m
200-500 mm	D + 0,6 m
500-1000 mm	D + 0,8 m
>1000 mm	D + 1,00 m

Το μέγιστο πλάτος του ορύγματος δεν θα πρέπει να υπερβαίνει περισσότερο από 20% το αντίστοιχο ελάχιστο πλάτος. Σε αντίθετη περίπτωση θα πρέπει να αποδειχθεί η στατική επάρκεια των σωλήνων και σε περίπτωση ανεπάρκειας της αντοχής να γίνουν οι απαραίτητες ενισχύσεις στην αντοχή των σωλήνων.

Στις θέσεις των αρμών οι διαστάσεις του ορύγματος θα αυξάνουν τοπικά ώστε να εξασφαλίζεται ευχερώς η κατασκευή τους. Τα πρανή των ορυγμάτων κατά κανόνα θα είναι κατακόρυφα.

Προκειμένου να διαστρωθεί υπόστρωμα για την έδραση των σωλήνων, η εκσκαφή του πυθμένα του ορύγματος θα γίνεται σε στάθμη κάτω από τους σωλήνες τουλάχιστον $(0,25 \times D)$ μ, όπου D η ονομαστική διάμετρος του σωλήνα και όχι μικρότερο από 0,10 m. Οι σωληνωτοί αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε εδαφικό υλικό μέχρι ύψους 0,30 m. πάνω από την άντυγα του αγωγού. Σε περίπτωση τοποθέτησης περισσότερων του ενός αγωγών στο ίδιο όρυγμα η απόσταση μεταξύ αυτών δεν θα είναι μικρότερη από $D/2$ μ όπου D η μεγαλύτερη διάμετρος αυτών, και όχι μικρότερη από 0,30 m.

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, δεν επιτυγχάνεται σταθερή έδραση των αγωγών, ο πυθμένας της τάφρου θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα πάχους $0,25D$ και όχι μικρότερου από 10 cm., κατηγορίας C12/16, όπου θα εδράζονται οι αγωγοί και θα εγκιβωτίζονται σε άμμο όπως στην προηγούμενη παράγραφο ή θα εδράζονται και θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα κατηγορίας C12/16. Στην τελευταία περίπτωση οι αγωγοί θα επιχωθούν και πάλι με εδαφικό υλικό μέχρι ύψους 0,30 m. επάνω από την άντυγα του αγωγού.

Σε περίπτωση που οι εκσκαφές ορυγμάτων εκτελούνται σε περιοχές που έχουν διαστρωθεί με διαλεγμένο υλικό, το υλικό αυτό θα αποτίθεται παράπλευρα όσο διαρκεί η εκσκαφή του ορύγματος. Μετά την εκσκαφή θα επανατοποθετηθεί και θα συμπυκνωθεί στον ίδιο βαθμό με τις γειτονικές επιφανειακές στρώσεις.

Οι εκσκαφές ορυγμάτων θα εκτελούνται χωρίς καθυστερήσεις. Μετά την εγκατάσταση των αγωγών και την εκτέλεση των δοκιμών θα αρχίσει αμέσως η επίχωση των ορυγμάτων και η αποκατάσταση της επιφάνειας αυτών.

Η εγκατάσταση των αγωγών θα εκτελείται αμέσως μετά την εκσκαφή των ορυγμάτων. Δεν θα αφήνονται μεγάλα μήκη ανοικτών ορυγμάτων σε αναμονή για τις δοκιμές των αγωγών.

Οι εκσκαφές θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την ΕΛΟΤ-ΤΠ-02-02-02-00:2017.

7. Λοιπά έργα υποδομής

7.1 Πύλη εισόδου

Η είσοδος και η έξοδος των οχημάτων στην εγκατάσταση θα πραγματοποιείται από την υφιστάμενη πύλη εισόδου του Χ.Υ.Τ.Α Χερσονήσου.

7.2 Περίφραξη

Στα όρια του οικοπέδου έχει ήδη κατασκευαστεί περίφραξη.

7.3 Γεφυροπλάστιγγα

Για την ζύγιση και καταγραφή των εισερχόμενων και εξερχόμενων φορτίων προβλέπεται η χρησιμοποίηση των υφιστάμενων γεφυροπλάστιγγων.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ Η.Μ.

8. Μηχανολογικός εξοπλισμός κέντρου επεξεργασίας ιλύων

8.1 Ελαστικοφόρος καδοφόρος φορτωτής

Εντός του Κέντρου Επεξεργασίας Ιλύων θα χρησιμοποιηθεί ένας μικρός ελαστικοφόρος φορτωτής για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας της εν λόγω εγκατάστασης. Στην συνέχεια της παραγράφου δίδονται τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να έχει ο συγκεκριμένος εξοπλισμός.

Καμπίνα

Η καμπίνα θα είναι κλειστή θερμαινόμενη τύπου ROPS/FOPS, με σύστημα κλιματισμού και φιλτραρίσματος αέρα, τοποθετημένη σε αντικραδασμικές βάσεις, με ευρυγώνια ορατότητα και χαμηλά επίπεδα εσωτερικού θορύβου. Το κάθισμα θα είναι Αναπαυτικό με μηχανική ανάρτηση και ρυθμιζόμενη πλάτη. Επίσης, θα υπάρχουν φωτεινές ενδείξεις με LED και ακουστικό σήμα προειδοποίησης για:

- Φρένο στάθμευσης
- Δυσλειτουργία φίλτρου αέρα
- Θερμοκρασία κινητήρα,
- Πίεση λαδιού κινητήρα
- Φόρτιση μπαταρίας
- Φίλτρου επιστροφής.
- Δύο πόρτες πρόσβασης και εξόδου από την καμπίνα.
- Ανοιγμένο παράθυρο δεξιάς πόρτας.
- Τιμόνι με ρυθμιζόμενη κλίση
- Εσωτερικοί καθρέφτες πίσω όψης
- Δύο φώτα αλογόνου, εργασίας εμπρός και ένα πίσω.
- Περιστρεφόμενος φάρος

Ο φορτωτής θα έχει:

- Τελευταίας σχεδίασης κινητήρα
- Ενδεικτικής Μέγιστη Μικτή Ισχύ κατά SAE (HP – kW) 75 hp - 55,4 Kw/1.500 r/min
- Εύρος Οικονομικής Λειτουργίας (ροπή) 1,300 έως 2,100 rpm/min

- Υδραυλικό κύκλωμα: Αντλία εμβολοφόρα μεταβλητής παροχής για να προσαρμόζει αυτόματα την παροχή και την πίεση του υδραυλικού συστήματος σύμφωνα με τις απαιτήσεις της εργασίας.
- Κιβώτιο ταχυτήτων με υδροστατική μετάδοση.
- Απόσταση του άξονα από το έδαφος κατ'ελάχιστον 600mm.
- Κεντρικό Σημείο Άρθρωσης με δυνατότητα Ταλάντωσης
- Υδροστατικό σύστημα μετάδοσης κίνησης
- «Μπλοκέ» διαφορικά και στου δύο άξονες, επιλέξιμο από τον χειριστή. Κατανέμει την ισχύ εξίσου σε όλους τους τροχούς
- Ταχυσύνδεσμος υδραυλικής λειτουργίας, με ασφάλιση και απασφάλιση μέσα από την καμπίνα του χειριστή.
- Χειριστήριο τριών κινήσεων, τύπου Joy – Stick.
- Βομβητής οπισθοπορείας

Πλέον των ανωτέρων οι φορτωτής κατ'ελάχιστον πρέπει να πληροί τις κάτωθι προδιαγραφές:

Πίνακας 5:Χαρακτηριστικά Ελαστικοφόρου Φορτωτή

Τεχνικά χαρακτηριστικά Ελαστικοφόρου Φορτωτή	
Ανώτατο ύψος φορτώσεως στο κάτω χείλος του πλήρως ανεστραμμένου κάδου, σε γωνία 45°	2,3 m
Μέγιστο ύψος του πείρου του κάδου	3,0 m
Στατικό φορτίο ανατροπής σε ευθεία (0°)	~3.500 kg
Στατικό φορτίο ανατροπής σε πλήρη στροφή 40° (kg)	~3.000 kg
Κάδος Χωρητικότητας	>1,5 m ³

8.2 Ανεμιστήρες Μονάδας Ηλιακής Ξήρανσης

Το σύστημα εξαερισμού του θερμοκηπίου θα είναι χαμηλής ενεργειακής κατανάλωσης και θορύβου και θα αποτελείται από σύστημα καλωδίωσης για τα πτερύγια εξαερισμού στην οροφή, τα οποία κινούνται από τριφασικούς κινητήρες και από διάκενο στην πλαγιοκάλυψη του θερμοκηπίου ώστε να προκαλείται φυσικός εφέλκυσμός του αέρα.

Στον χώρο ξήρανσης θα εγκατασταθούν τουλάχιστον 14 ανεμιστήρες οροφής, με πυκνότητα σύμφωνα με την υπόδειξη του κατασκευαστή του μηχανήματος αναμόχλευσης, οι οποίοι θα οδηγούν τον αέρα στην επιφάνεια της ιλύος ώστε να επιτυγχάνεται η βέλτιστη απομάκρυνση της περιεχόμενης υγρασίας. Οι ανεμιστήρες οροφής θα πρέπει να είναι πυκνότεροι προς το σημείο τροφοδοσίας της ιλύος και αραιότερα τοποθετημένοι προς το σημείο απομάκρυνσης του ξηρού προϊόντος.

Όλοι οι ανεμιστήρες θα είναι υψηλής απόδοσης, χαμηλόστροφοι, αξονικού τύπου. Θα

είναι προστασίας κατ' ελάχιστον IP 54, ενώ τα υλικά κατασκευής τους θα είναι ανθεκτικά στην διάβρωση (ανοξειδωτος χάλυβας ή αλουμίνιο). Ιδιαίτερα σημαντική είναι η απαίτηση για δημιουργία χαμηλής στάθμης θορύβου.

Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά των ανεμιστήρων θα είναι τα εξής:

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά Ανεμιστήρα Ηλιακής Ξήρανσης

Τεχνικά χαρακτηριστικά Ανεμιστήρων Ηλιακής Ξήρανσης	
Τύπος ανεμιστήρων	Αξονικός
Προστασία κινητήρα	IP 54
Τροφοδοσία κινητήρα	3 x 400 V, 50 Hz
Επίπεδο θορύβου	71 dB(a) σε 1 m απόσταση
Ηλεκτρική κατανάλωση ισχύος	410 W
Παροχή αέρα	8.000 m ³ /h

8.3 Σύστημα ανάδευσης ιλύος

Η αξιόπιστη ανάδευση και αερισμός της ιλύος μέσα στο θερμοκήπιο είναι κρίσιμοι παράγοντες για την αύξηση της ταχύτητας ξήρανσης, την αποτελεσματική ομογενοποίηση και την πρόληψη του σχηματισμού αναερόβιων ζωνών που θα μπορούσαν να οδηγήσουν στην ανάπτυξη δυσάρεστων οσμών. Η ανάδευση στα θερμοκήπια θα γίνει με μηχανισμό που κινείται πάνω στα τοιχία του θερμοκηπίου και ο οποίος καθώς κινείται παράλληλα στο θερμοκήπιο ταυτόχρονα περιστρέφεται αναδεύοντας, κοκκοποιώντας και μεταφέροντας τη λάσπη προς το κατάντη άκρο του χώρου ξήρανσης. Ο τρόπος λειτουργίας της ξήρανσης θα είναι συνεχής με βάση τα δεδομένα της αφυδατωμένης ιλύος του Τεύχους 8Α.

Όλα τα μεταλλικά μέρη του συστήματος ανάδευσης πρέπει να είναι κατάλληλα προστατευμένα ώστε να μην υπόκεινται σε διάβρωση. Ο φέρων μηχανισμός, το τύμπανο και τα μαχαίρια του αναμοχλευτή θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χάλυβα βαμμένο με εποξική επίστρωση για αντοχή στη διάβρωση. Τα ξέστρα του αναμοχλευτή θα πρέπει να είναι θερμογαλβανισμένα για μεγαλύτερη αντοχή καθώς βυθίζονται στην αφυδατωμένη λάσπη. Για συντήρηση και επισκευές, πρέπει να δίνεται η δυνατότητα εύκολης αντικατάστασης των ξέστρων (βιδωτά τεμάχια) χωρίς να απαιτείται η απομάκρυνση του μηχανισμού ανάδευσης από το θάλαμο ξήρανσης.

Η ενεργοποίηση του μηχανισμού ανάδευσης θα ρυθμίζεται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) του Κέντρου Ηλιακής Ξήρανσης ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες, τη διαθεσιμότητα της θερμότητας και την υγρασία του προϊόντος ξήρανσης.

Λοιπές απαιτήσεις

1. Το μηχάνημα ανάδευσης πρέπει να έχει την ικανότητα να μεταφέρει την

αφυδατωμένη λάσπη κατά πάνω από 0,5m σε κάθε κύκλο λειτουργίας, ώστε η λάσπη να μεταφέρεται σταδιακά προς το χώρο συσσώρευσης του ξηρού προϊόντος.

2. Ο αναμοχλευτής πρέπει να διαθέτει εργαλεία απόξεσης/αναμόχλευσης τα οποία θα είναι από γαλβανισμένο χάλυβα και τα οποία θα είναι εύκολα αντικαταστάσιμα (στερεωμένα με βίδες).
3. Το μηχάνημα αναμόχλευσης θα πρέπει να διαθέτει ξεχωριστούς κινητήρες για το ανέβασμα/κατέβασμα του τυμπάνου σε κάθε πλευρά, ώστε να είναι εφικτή η προσαρμογή της κλίσης του τυμπάνου του αναμοχλευτή στην αντίστοιχη του πατώματος. Το τύμπανο και τα εργαλεία αναμόχλευσης του μηχανήματος δεν πρέπει σε καμία περίπτωση να έρχονται σε επαφή με τα δομικά στοιχεία του χώρου ξήρανσης (τοιχία, πάτωμα κλπ.).
4. Το μηχάνημα αναμόχλευσης πρέπει να έχει την ικανότητα να σηκώνει το τύμπανο σε ύψος άνω των 700 mm από το πάτωμα ώστε να δίνεται το περιθώριο αποθήκευσης της ιλύος εντός του χώρου του θερμοκηπίου. Η ταχύτητα του τυμπάνου αλλά και του αναμοχλευτή θα πρέπει να ρυθμίζεται από inverter.
5. Τέλος, η κίνηση του αναμοχλευτή επάνω στα τοιχία του θερμοκηπίου πρέπει να γίνεται με τροχούς και όχι με αλυσίδα για την μείωση της φθοράς του δομικού τμήματος.

8.3.1 Σύστημα ενίσχυσης ηλιακής ξήρανσης με εξωτερική θερμότητα

Για την ενίσχυση της ηλιακής ξήρανσης απαιτείται εξωτερική θερμότητα που θα δίνεται από τη μονάδα αεριοποίησης. Το θερμικό φορτίο θα αποδίδεται στη μονάδα με εναλλάκτη θερμότητας νερού που τοποθετείται στην οροφή του θερμοκηπίου, δίπλα σε σύστημα ανεμιστήρων ή/και δίπλα στον εξαερισμό. Το δίκτυο ζεστού νερού θα είναι ένα πρωτεύον κύκλωμα ή ένα ξεχωριστό δευτερεύον. Η μόνωση των σωληνώσεων του εν λόγω δικτύου θα προστατεύει από τον παγετό και θα μειώνει δραστικά τις απώλειες θερμότητας, κάνοντας το σύστημα πιο αποδοτικό.

Οι εναλλάκτες θερμότητας που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση θα είναι κατάλληλοι για εφαρμογή σε μονάδες ηλιακής ξήρανσης. Προς αυτή την κατεύθυνση θα διαθέτουν μεγάλα διάκενα τα οποία θα προστατεύουν από την απόφραξη και θα μειώνουν την αντίσταση ροής, συνεπώς και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συγκριτικά με έναν συμβατικό εναλλάκτη. Τέλος, το αδρανές αέριο σύνθεσης (syngas) που παράγεται από τη μονάδα αεριοποίησης και χρησιμοποιείται στο CHP για τη παραγωγή θερμικής (και ηλεκτρικής) ενέργειας και θα χρησιμοποιηθεί στους εναλλάκτες ηλιακής ξήρανσης για να

συμβάλλει στην επαρκή μεταφορά θερμότητας ακόμα και σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας προσαγωγής ή κατά τη διάρκεια απουσίας ηλιακής ακτινοβολίας.

8.4 Μηχανολογικός Εξοπλισμός Χώρου Αεριοποίησης και ΣΗΘ

Κατόπιν της ξήρανσής της, η ηλιακά ξηραμένη ιλύς οδηγείται σε διάταξη αεριοποιητή με μονάδα συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας (ΣΗΘ), η οποία τοποθετείται εντός στεγασμένης υποδομής για την προστασία του εξοπλισμού από τις καιρικές συνθήκες.

Η εν λόγω εγκατάσταση θα χρησιμοποιεί την ξηραμένη ιλύ με ποσοστό στερεών πάνω από 85% για την μετατροπή της σε καθαρή, αποδοτική ενέργεια (ηλεκτρική ενέργεια και θερμότητα), που θα αξιοποιηθεί από τη Μονάδα Ηλιακής Ξήρανσης.

Μέσω λογισμικού συστήματος θα ελέγχεται ολόκληρη η λειτουργία της εγκατάστασης και θα βελτιστοποιείται η σταθερότητα του χρόνου λειτουργίας. Η δομή του μενού θα περιορίζεται στα απολύτως απαραίτητα, γεγονός που θα αυξάνει την άνεση λειτουργίας και θα καθιστά το σύστημα ελέγχου ιδιαίτερα φιλικό προς τον χρήστη. Επιπλέον, θα διατίθεται ένας κοινός πίνακας ελέγχου για τον αεριοποιητή και τη μονάδα ΣΗΘ αερίου.

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσφέρουν πλήρες σύστημα αεριοποίησης, το οποίο θα μπορεί να διασφαλίζει την παραγόμενη ηλεκτρική και θερμική ενέργεια, προσαρμόζοντας τη θερμογόνο δύναμη της ξηραμένης ιλύος με την προσθήκη (ή μη) υλικών, μόνο στη περίπτωση χαμηλής θερμογόνου της ξηραμένης λάσπης (<12 MJ/kg). Σε κάθε περίπτωση η ελάχιστη αποδεκτή απόδοση παραγωγής ηλεκτρικής και θερμικής ενέργειας από την πλήρη μονάδα αεριοποίησης (reformer + CHP) είναι 68 kW ηλεκτρική ενέργεια και 123 kW θερμική ενέργεια, για είσοδο 70 kg ξηραμένης λάσπης ανά ώρα με θερμογόνο δύναμη 12 MJ/kg.

8.4.1 Σύστημα προεπεξεργασίας

Δεδομένου ότι η ιλύς μετά τη διαδικασία της ξήρανσης περιέχει και πολλά λεπτά σωματίδια οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσφέρουν σύστημα προεπεξεργασίας για τη βελτιστοποίηση της δομής και θερμογόνου δύναμης του υλικού προς αεριοποίηση. Το εν λόγω σύστημα θα αποτελείται από μονάδα πελλετοποίησης με κόσκινο.

Ειδικότερα, το ρεύμα του ευμεγέθους κατάλληλου υλικού (3-30 mm) θα χρησιμοποιείται απευθείας από τον αεριοποιητή, ενώ τα ραφίναρισμένα λεπτόκοκκα σωματίδια (≤ 4 mm) θα αναμειγνύονται με πρόσθετα υλικά εφόσον απαιτείται για την αύξηση της θερμογόνου δύναμης του υλικού προς αεριοποίηση, και θα μετατρέπονται στη συνέχεια σε πελλέτες

στη μηχανή πελλετοποίησης.

Η ξηραμένη ιλύς που παράγεται στη μονάδα ηλιακής ξήρανσης θα οδηγείται με φορτωτή σε bunker τροφοδοσίας, αποθηκευτικής δυναμικότητας 2 ημερών και στη συνέχεια θα μεταφέρεται μέσω κοχλίων σε κόσκινο.

Το λεπτόκοκκο υλικό που προκύπτει από την κοσκίνιση εφόσον απαιτείται θα αναμειγνύεται με ξυλοτεμαχίδια και θα πελλετοποιείται προκειμένου να προστεθεί έπειτα στο χονδρόκοκκο υλικό, και να μεταφερθεί τέλος στον αεριοποιητή μέσω συστήματος κοχλίων.

Το προαναφερόμενο σύστημα μεταφοράς της ξηραμένης ιλύος με κοχλίες θα ελέγχεται μέσω αυτοματισμών, θα διαθέτει τον δικό του ηλεκτρικό πίνακα.

Η παραγόμενη ηλεκτρική και θερμική ενέργεια από τη μονάδα ΣΗΘ θα αξιοποιείται για την κάλυψη των αναγκών της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.

8.4.2 Διάταξη αεριοποιητή με μονάδα ΣΗΘ αερίου

Στον αεριοποιητή το υλικό θερμαίνεται σε 2 στάδια αρχικώς σε θερμοκρασία 650ο C και στη συνέχεια, μέχρι 825 ο C και παράγεται αέριο σύνθεσης (syngas). Το αέριο που παράγεται περνά από εναλλάκτη για την ανάκτηση θερμότητας και στη συνέχεια οδηγείται σε μονάδα καθαρισμού για την απομάκρυνση όλων των σωματιδίων (scrubber) και σε μονάδα ψύξης για την απομάκρυνση της υγρασίας. Το καθαρισμένο αέριο οδηγείται σε μονάδα συμπαραγωγής για την καύση του και την ανάκτηση ενέργειας και θερμότητας.

Η μονάδα συμπαραγωγής θα είναι μονής ανάφλεξης, με υπερτροφοδοτούμενο κινητήρα αερίου και ενσωματωμένη σύγχρονη γεννήτρια, έτσι ώστε η εκκίνηση του συστήματος να γίνεται απευθείας μέσω του αερίου σύνθεσης (syngas), και να μην απαιτείται τροφοδότηση με ρεύμα. Αυτό θα εξοικονομεί κόστος και θα διασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης ακόμη και σε λιγότερο σταθερά δίκτυα ηλεκτρικής ενέργειας. Τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά της διάταξης αεριοποιητή με μονάδα ΣΗΘ αερίου που θα χρησιμοποιηθεί παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 8: Τεχνικά χαρακτηριστικά διάταξης αεριοποιητή με μονάδα ΣΗΘ αερίου

Παράμετρος	Μονάδα μέτρησης	Τιμή
Δυναμικότητα (εισορή ξηραμένης ιλύος)	t/h	70
Ωρες λειτουργίας	h/y	8.000

Πυκνότητα χύδην	t/ m ³	0,4 έως 0,6
Μέγεθος κόκκων	mm	3 έως 30
Μέγιστη περιεκτικότητα σε H ₂ O	%	<13
Θερμοκρασία ροής	°C	85
Θερμοκρασία επιστροφής	°C	65
Απόδοση σε ηλεκτρική ισχύ	kWel	68
Θερμική ισχύς	kWth	123

Η θερμογόνος δύναμη της αφυδατωμένης ύλης λαμβάνεται ίση με 12MJ/kg

8.5 Απορριμματοκιβώτιο ανοικτού τύπου (12m³)

Γενική περιγραφή

Για τη συλλογή και μεταφορά στον ΧΥΤΑ Χερσονήσου των υπολειμμάτων (τέφρα) από τη μονάδα αεριοποίησης θα χρησιμοποιηθεί απορριμματοκιβώτιο ανοικτού τύπου, με μηχανισμό συρόμενης οροφής, χωρητικότητας 12 m³.

Το απορριμματοκιβώτιο θα παραδοθεί απόλυτα καινούργιο και θα έχει κατασκευαστεί από πιστοποιημένο κατασκευαστή σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2008 ή αντίστοιχο.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Το container θα είναι ορθογωνικής διατομής, ιδιαίτερα ενισχυμένης και στοιβαγής κατασκευής, μεταλλικό εξολοκλήρου από χάλυβα εξαιρετικής ποιότητας και κλειστό από όλες τις πλευρές, εκτός από την οροφή που θα είναι ανοικτή για την υποδοχή των υλικών. Τα τοιχώματα και το δάπεδο πρέπει να είναι κατασκευασμένα από χαλυβδόελασμα ικανοποιητικού πάχους, τουλάχιστον 3,5mm.

Όλες οι συγκολλήσεις θα πρέπει να αποτελούνται από πλήρεις ραφές σε ολόκληρο το μήκος των συνδεόμενων επιφανειών. Η κατασκευή θα είναι απολύτως στεγανή, ώστε να είναι αδύνατη η διαφυγή τυχόν υγρών από τις αρθρώσεις ή από άλλα σημεία.

Οι διαστάσεις και ο εν γένει σχεδιασμός της κατασκευής θα διασφαλίζει:

- Υψηλή αντοχή σε παραμορφώσεις των τοιχωμάτων του, από εσωτερικές πιέσεις που αναπτύσσονται στο εσωτερικό του.
- Η κατασκευή για λόγους ασφαλείας θα αντέχει και σε υψηλότερες καταπονήσεις ακόμη και αν η μέση πυκνότητα των απορριμμάτων ανέλθει σε 700 kg/m³.

Η φέρουσα αυτή κατασκευή των container θα έχει:

- Κατάλληλο σχεδιασμό και προφίλ για ολίσθηση – οδήγησή του, επί των ραούλων του μηχανισμού φορτοεκφόρτωσης του οχήματος μεταφοράς.

- Ειδική κατασκευή, για την ασφαλή ανάρτηση και στερέωσή τους, κατά το στάδιο διακίνησης – εκφόρτωσης του και αγκιστρώσεως του.
- Δύο ζεύγη μεταλλικών κυλινδρικών τροχών κυλίσεώς τους, ανά ένα στο οπίσθιο τμήμα της στιβαρούς κατασκευής και ανθεκτικής σε κρούσεις.

Φόρτωση – μεταφορά

Στο εμπρόσθιο μέρος και για την ασφαλή ανάρτηση τους και στερέωση τους θα φέρουν ειδικό άγκιστρο (θηλιά) κατάλληλων διαστάσεων για την αγκίστρωση τους από το όχημα μεταφοράς. Επιπλέον, τα container θα φέρουν κατάλληλες εσοχές εκατέρωθεν του πλαισίου, δυο τον αριθμό για την στερέωση και την ασφάλιση τους στο όχημα κατά την διάρκεια της μεταφοράς. Η ασφάλιση αυτή θα γίνεται μέσω κατάλληλης μηχανικής διάταξης η οποία βρίσκεται στην υπερκατασκευή του οχήματος.

Στο οπίσθιο τμήμα της στιβαρούς κατασκευής, θα φέρουν δυο ζεύγη μεταλλικών κυλινδρικών τροχών για την κύλισή τους οι οποίοι θα είναι ανθεκτικοί σε κρούσεις.

Η οπίσθια πλευρά θα αποτελείται από σύνθετη ειδική κατασκευή (ανοιγόμενη μονόφυλλη ή δίφυλλη πόρτα), η οποία θα παρέχει τη δυνατότητα ασφαλούς εκφόρτωσης των υλικών.

Χρωματισμοί

Εξωτερικά τα απορριμματοκιβώτια θα είναι χρωματισμένα με χρώμα DUCO σε δύο τουλάχιστον στρώσεις μετά από αστάρωμα των επιφανειών και σε απόχρωση που θα ορισθεί από την Υπηρεσία. Οι απαιτούμενες επιγραφές θα καθορισθούν ομοίως από την Υπηρεσία μετά την υπογραφή της σύμβασης.

9. Ηλεκτρολογικά-αυτοματισμοί

9.1 Ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις Χαμηλής Τάσης

Η μελέτη ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων και η κατασκευή τους γίνεται σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς και οδηγίες:

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 “ Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις ”
- Κανονισμοί Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων ΥΑ 80225/ΦΕΚ Β59/11.04.55, όπως ισχύουν σήμερα
- Οδηγίες της ΔΕΗ
- Διεθνείς προδιαγραφές IEC 298, 129, 694, UTE NFC 13.100, 13.200, 64.130, 64.160 και EDF HN64S41, HN64S43
- IEC 76-1 έως 76-5.

- IEC 726: 1982 έκδοση μαζί με την τροποποίηση αρ. 1 του Φεβρουαρίου 1986.
- CENELEC Harmonization Documents:
- 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.
- Απόφαση Αριθμ. ΕΗΙ /0/481-1986 του Υ.ΠΕ.ΧΩ.ΔΕ. ΦΕΚ 573 Β' 09/09/1986
- Γενικό Οικοδομικό Κανονισμό
- Διεθνείς κανονισμοί και τροποποιήσεις καθώς και πρότυπα όπως DIN, VDE, NESC, ISO κλπ. για θέματα που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς Κανονισμούς.

Γενική Περιγραφή Του Δικτύου

Το έργο αφορά στην κατασκευή των απαραίτητων εγκαταστάσεων για την επεξεργασία της ιλύος που παράγεται στις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων Μαλίων, Χερσονήσου, Αρκαλοχωρίου και μελλοντικά Οικισμών Καρτερού και Κ. Χάνι Βαθειανού Κάμπου, στον χώρο του υφιστάμενου και εν λειτουργία ΧΥΤΑ Χερσονήσου.

Η συνολική εγκατεστημένη ισχύς του Κέντρου Επεξεργασίας Ιλύων ΕΕΛ ΟΤΑ – Μελών ΦΟΔΣΑ Βόρειας Πεδιάδας υπολογίζεται περίπου στα 120 KW. Με ταυτοχρονισμό της τάξης του 85% η ισχύς φτάνει τα 100 KW.

Η εγκατάσταση δύναται να ηλεκτροδοτηθεί από το υφιστάμενο δίκτυο χαμηλής τάσης του ΧΥΤΑ. Εναλλακτικά θα τροφοδοτηθεί από τη μονάδα συνδυασμένης παραγωγής θερμότητας και ηλεκτρικής ενέργειας (ΣΗΘ).

Εντός των ορίων της εγκατάστασης, για λόγους προστασίας από τις καιρικές συνθήκες, προβλέπεται η εγκατάσταση δύο απορριμματοκιβωτίων επιφάνειας περίπου 30 m² .Το ένα απορριμματοκιβώτιο θα χρησιμοποιηθεί για την τοποθέτηση των ηλεκτρολογικών πινάκων (κεντρικοί υποπίνακες της εγκατάστασης, πεδία του Γ.Π.Χ.Τ.), της διάταξης του αεριοποιητή, και της μονάδας ΣΗΘ. Στο δεύτερο container θα στεγαστεί το σύστημα πελλετοποίησης με κόσκινο, το δοχείο (bunker) τροφοδοσίας του αεριοποιητή, καθώς επίσης και το σιλό σταδιακής τροφοδότησης του αεριοποιητή .

Οι ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης θα περιλαμβάνουν :

1. Τα πεδία χαμηλής τάσεως
2. Τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσεως
3. Το πεδίο αντιστάθμισης (τους πυκνωτές διορθώσεως του συντελεστή ισχύος).
4. Τις κεντρικές γειώσεις

5. Την εγκατάσταση κίνησης
6. Την εγκατάσταση εσωτερικού- εξωτερικού φωτισμού
7. Τους ηλεκτρικούς πίνακες χαμηλής τάσης – καλωδιώσεις
8. Τον έλεγχο των εγκαταστάσεων με βάση το ΕΛΟΤ HD 384

Πεδία Χαμηλής Τάσης

Ο πίνακας Χ.Τ. θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που θα περιέχουν τον διακοπτικό εξοπλισμό. Θα υπάρχει διαχωρισμός των πεδίων μεταξύ τους μέχρι το ύψος των κυρίων μπαρών. Θα υπάρχει δυνατότητα επέκτασης του πίνακα και από τις δύο πλευρές με απλή προσθήκη νέων πεδίων. Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας θα είναι IP2XC. Η κατασκευή του μεταλλικού σκελετού θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα. Η εξωτερική βαφή θα γίνεται με τη χρήση σκόνης εποξειδικού πολυεστέρα (ηλεκτροστατική βαφή) με ελάχιστο πάχος 50 m σε κάθε πλευρά. Το χρώμα θα επιλεγεί από την τυποποιημένη σειρά RAL έχοντας άσπρη απόχρωση 9002. Κάθε πεδίο θα είναι πλήρως κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του, αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κ.λπ.). Η κατασκευή των πεδίων θα είναι τέτοια ώστε η θέση του διακοπτικού εξοπλισμού να είναι ορατή από την μπροστινή πλευρά του πίνακα, απ' όπου θα γίνεται και ο χειρισμός του.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα Χ.Τ. Για ευκολία, το πλάτος των πεδίων θα είναι πολλαπλάσιο των 125 mm. Ο προμηθευτής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων. Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Γείωση του πίνακα

Κάθε πεδίο θα διατρέχεται από χάλκινη μπάρα γείωσης. Η συνέχεια του κυκλώματος γης για ολόκληρο τον πίνακα θα εξασφαλίζεται με την διασύνδεση των επιμέρους κυκλωμάτων του κάθε πεδίου. Η διασύνδεση θα πραγματοποιείται στο πίσω μέρος του πίνακα και θα τον διατρέχει σε όλο του το πλάτος. Η μπάρα γείωσης θα είναι κατασκευασμένη για την εύκολη σύνδεσή της με την γείωση ολόκληρου του υποσταθμού χωρίς να απαιτείται καμιά αποσυναρμολόγησή της.

Η μπάρα γείωσης θα είναι διάτρητη σε κανονικές αποστάσεις για την εκτέλεση των συνδέσεων πάνω της και θα βαφτεί με κίτρινο χρώμα. 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.

Η διατομή των μπαρών που αποτελούν το κύκλωμα γης θα είναι διαστασιολογημένη κατάλληλα ώστε να αντέχει το βραχυκύκλωμα σύμφωνα με το IEC 60298.

Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή που θα έχει για λόγους ασφαλείας δυνατότητα ζεύξης στο βραχυκύκλωμα (making capacity) όπως ορίζει το IEC 60129. Θα υπάρχει η δυνατότητα χειρισμού του γειωτή όταν ο αντίστοιχος διακόπτης ή αποζεύκτης φορτίου είναι ανοικτός έτσι ώστε να μπορούν να δοκιμαστούν τα καλώδια ισχύος. Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε ανοικτή ή κλειστή θέση. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί όπως το κλείσιμο του γειωτή όταν ο διακόπτης ή ο αποζεύκτης φορτίου είναι κλειστός. Δεν είναι αποδεκτό η παραπάνω μανδάλωση να επιτυγχάνεται ηλεκτρικά ή με τη χρήση κλειδίων.

Διακόπτης

Ο διακόπτης θα χρησιμοποιεί σαν μέσο διακοπής εξαφθοριούχο θείο (SF₆) σε χαμηλή πίεση και δεν θα απαιτεί συντήρηση. Θα έχει τη μορφή κλειστού θαλάμου. Θα είναι τοποθετημένος σε οριζόντια θέση εντός του πεδίου και οι κύριες επαφές του, θα είναι ορατές από την μπροστινή πλευρά του πεδίου. Μέσω κατάλληλης ενδεικτικής διάταξης που θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον κύριο άξονα χειρισμού, θα είναι δυνατή η αναγνώριση της θέσης των επαφών του διακόπτη, με τη μορφή μιμικού διαγράμματος. Ο διακόπτης θα είναι αυξημένης συχνότητας χειρισμών όπως ορίζεται στην §3.104 του IEC 60265-1. Θα έχει τρεις θέσεις λειτουργίας (ανοικτός - κλειστός - θέση γείωσης), και θα είναι πλήρως συναρμολογούμενος και δοκιμασμένος προτού εξέλθει της γραμμής παραγωγής του. Η σχετική πίεση του SF₆ που τον περιβάλλει δεν θα υπερβαίνει το 0,5 bar. Η κατασκευή του περιβλήματος του διακόπτη, θα είναι σύμφωνη με την απαίτηση του IEC 60298 (παράρτημα G, §2.3 και 3.3) για συστήματα “στεγανά” (sealed for life) διάρκειας 30 ετών. Στην περίοδο αυτή δεν υπάρχει η ανάγκη επαναπλήρωσης του θαλάμου με SF₆. Δεν είναι αποδεκτοί διακόπτες που στη διάρκεια των 30 ετών απαιτούν επαναπλήρωση με SF₆ ή συντήρηση των κυρίων μερών τους.

Η μηχανική αντοχή του διακόπτη θα είναι κατ' ελάχιστο 1000 χειρισμοί.

Στον διακόπτη θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης κινητήρα τηλεχειρισμού με εύκολο τρόπο καθώς και βοηθητικών επαφών ένδειξης της κατάστασής του.

Θα είναι επίσης δυνατή η τοποθέτηση :

- κινητήρα τηλεχειρισμού των διακοπών
- πηνίων ζεύξης - απόζευξης
- βοηθητικών επαφών
- λουκέτων ή κλειδαριών ώστε να επιτευχθεί αλληλομανδάλωση με διαφορετικά πεδία.

Μπάρες

Το ενιαίο διαμέρισμα μπαρών θα είναι στο πάνω μέρος των πεδίων. Θα περιλαμβάνει, τρεις παράλληλες μπάρες, οριζόντια στερεωμένες στους διακόπτες, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες από χαλκό και θα φέρουν μόνωση από PVC. Η πρόσβαση σ' αυτές θα είναι δυνατή, μόνο από πάνω, μετά την αποσυναρμολόγηση μέρους της οροφής που θα φέρει προειδοποιητική ένδειξη. Καμία άλλη πρόσβαση στον εν λόγω χώρο δεν είναι αποδεκτή.

Διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων

Οι υποδοχές για την σύνδεση των καλωδίων ισχύος θα είναι κατάλληλες να δεχθούν μονοπολικά ακροκιβώτια καλωδίων ξηρού τύπου ή εμποτισμένου χαρτιού.

Το διαμέρισμα σύνδεσης καλωδίων θα έχει την ικανότητα να αντέξει εσωτερικό σφάλμα τιμής 12,5 kA/0,7 s. Πρόσβαση στο διαμέρισμα θα είναι δυνατή μόνο μετά το κλείσιμο του αντίστοιχου γειωτή. Καμία άλλη πρόσβαση δεν είναι αποδεκτή.

Διαμέρισμα μηχανισμού λειτουργίας

Το διαμέρισμα αυτό θα περιέχει τον μηχανισμό λειτουργίας για το χειρισμό του αποζεύκτη, αποζεύκτη φορτίου και του γειωτή καθώς και τις ενδείξεις από τους χωρητικούς καταμεριστές ή της ένδειξης κατάστασης των ασφαλειών Μ.Τ. Θα υπάρχει επίσης το μιμικό διάγραμμα το οποίο θα απεικονίζει πιστά την κατάσταση στην οποία βρίσκεται ο διακοπτικός εξοπλισμός. Για να είναι αξιόπιστη αυτή η πληροφορία, το μιμικό διάγραμμα θα παίρνει κίνηση απευθείας από τον άξονα κίνησης των κυρίων επαφών. Θα υπάρχουν κατάλληλες υποδοχές για την τοποθέτηση ενδεικτικών πινακίδων που χαρακτηρίζουν το πεδίο ή θα αναγράφουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του. Το διαμέρισμα αυτό θα είναι προσπελάσιμο ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση. Θα επιτρέπει την τοποθέτηση κινητήρα τηλεχειρισμού χωρίς την αντικατάσταση του μηχανισμού λειτουργίας. Μηχανισμοί λειτουργίας που απαιτούν αντικατάσταση προκειμένου να δεχθούν κινητήρα δεν είναι αποδεκτοί. Η χειροκίνητη λειτουργία του μηχανισμού θα γίνεται με τη χρήση anti-reflex χειριστηρίου και θα είναι ανεξάρτητη από την εφαρμοζόμενη δύναμη.

Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού

Θα είναι στο πάνω μέρος του πεδίου και θα περιλαμβάνει τα κύρια υλικά χαμηλής τάσης που απαιτούνται για την λειτουργία και τον έλεγχο (ρελέ, μπουτόν, μεταγωγικά κ.λπ.) του

κινητήρα όταν υπάρχει, καθώς και κάθε άλλο βοηθητικό εξοπλισμό. Σε περίπτωση που οι ανάγκες είναι αυξημένες και ο διαθέσιμος χώρος δεν επαρκεί, τότε θα υπάρχει η δυνατότητα τοποθέτησης επιπλέον διαμερίσματος βοηθητικού εξοπλισμού στο πάνω μέρος του πεδίου. Κα τα δύο διαμερίσματα θα είναι προσπελάσιμα ακόμη και αν το πεδίο βρίσκεται υπό τάση.

Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) θα αποτελείται από πεδία συνδεδεμένα μεταξύ τους και θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Πεδίο άφιξης
- Πεδίο αναχωρήσεων προς κεντρικούς υποπίνακες και καταναλωτές
- Πεδίο αντιστάθμισης
- Πεδίο μεταγωγής

Επιπρόσθετα, θα είναι κατάλληλος για επίτοιχη τοποθέτηση και θα παρέχει προστασία IP54.

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά και θα πληροί τις παρακάτω απαιτήσεις :

Πίνακας 11: Τεχνικά χαρακτηριστικά Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσεως (Γ.Π.Χ.Τ.)

Τεχνικά χαρακτηριστικά Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.)	
Σύστημα διανομής	Τριφασικό+γείωση+ουδέτερος
Ονομαστική τάση λειτουργίας	400 V ($\pm 10\%$)
Συχνότητα λειτουργίας	50 Hz
Σύστημα γείωσης	TN-S
Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων	24 V DC για τα στοιχεία που συνδέονται απ' ευθείας με το PLC και/ή 230 V AC για τα λοιπά κυκλώματα (όπου απαιτείται)
Αντοχή σε ρεύμα βραχυκυκλώματος (kA_{rms}/sec) στο σημείο που δίδεται η ηλεκτρική ενέργεια (πίνακας ακροδεκτών)	16 kA κατ' ελάχιστον και σύμφωνα με τα μεγέθη που θα προκύψουν από την μελέτη και τους υπολογισμούς βραχυκυκλωμάτων
Ισχύοντες κανονισμοί	<ul style="list-style-type: none"> – Νόμοι και διατάγματα του Ελληνικού κράτους – Οδηγίες ΔΕΔΔΗΕ – IEC 909 & Part 1& 2 – IEC 439-1 – IEC 529
Χώρος εφεδρείας	20% του χώρου του πίνακα

Κεντρικές γειώσεις

Στο έργο θα γίνουν οι γειώσεις που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία

ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές καθώς και για την ασφάλεια του εξοπλισμού. Τα συστήματα γείωσης θα κατασκευαστούν βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και των κανονισμών της ΔΕΗ.

Κάθε σύστημα θα έχει ένα κεντρικό τερματικό ζυγό για κάθε σύστημα διανομής ή κτιριακή εγκατάσταση, στον οποίο θα συνδέονται όλοι οι αγωγοί γείωσης. Στην πλάκα έδρασης των κτιρίων του έργου θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση.

Ως αγωγός θεμελιακής γείωσης θα χρησιμοποιηθεί ταινία χαλύβδινη θερμά επιψευδαργυρωμένη (St/tZn) κατά DIN 48801 διατομής 30 mm x 3,5 mm. Χαλύβδινα θερμά επιψευδαργυρωμένα πρέπει να είναι και όλα τα ειδικά τεμάχια στήριξης της θεμελιακής γείωσης, δηλαδή οι ορθοστάτες ή στηρίγματα ταινίας, οι σύνδεσμοι διακλαδώσεων ή κατά μήκος συνδέσεων, οι σφικτήρες ταινίας και κατακόρυφου αγωγού και οι συνδετήρες ταινίας και σπλισμού θεμελίων.

Η θεμελιακή γείωση κατασκευάζεται στο αρχικό στάδιο κατασκευής της εδαφόπλακας, υπό μορφή κλειστού δακτυλίου στην περίμετρο της. Η τοποθέτηση της ταινίας γίνεται κατακόρυφα, ώστε η μεγάλη διάσταση της ταινίας να είναι κάθετη προς την επιφάνεια του εδάφους. Η στήριξη της ταινίας γίνεται με ειδικά στηρίγματα (ορθοστάτες) που τοποθετούνται ανά 2 m.

Επί της ταινίας και των ορθοστατών τοποθετείται στρώμα σκυροδέματος, ώστε να έχει μηδενική διάβρωση, μηχανική αντοχή και ελάχιστη αντίσταση διαβάσεως.

Όσον αφορά τις συνδέσεις μεταξύ ταινιών ή ταινιών και κυκλικών αγωγών, αυτές θα γίνονται με ειδικά τεμάχια που θα εξασφαλίζουν αγωγήμη συνέχεια. Όπου υπάρχουν αρμοί διαστολής πρέπει εντός του κτιρίου και εκτός σκυροδέματος να γεφυρωθούν τα τμήματα της θεμελιακής γείωσης με κατάλληλα διαστολικά ελάσματα σύνδεσης, ώστε να εξασφαλίζεται αγωγήμη συνέχεια. Οι διακλαδώσεις ή κατά μήκος συνδέσεις αυτής πρέπει να γίνονται με μηχανικό σύνδεσμο (σφικτήρα). Σε κατάλληλα σημεία θα τοποθετηθούν ισοδυναμικοί ζυγοί.

Τα ηλεκτρόδια γείωσης θα είναι ραβδόμορφα διαμέτρου 17 mm και μήκους 2 m κατ' ελάχιστο, από πυρήνα συμπαγούς χάλυβα με ηλεκτρολυτική επικάλυψη στρώματος χαλκού πάχους 250 μm, συγκολλημένου στον πυρήνα (όχι περαστού) με τρόπο ώστε να προκύπτει μοριακή συνένωση των δυο υλικών αποκλείοντας το γαλβανικό φαινόμενο μεταξύ χαλκού και χάλυβα ή την ολίσθηση του χαλκού επικάλυψης πάνω στο σίδηρο.

Η κεφαλή του ηλεκτροδίου θα είναι κωνική για την εύκολη εισαγωγή του περιλαίμιου γείωσης. Η άλλη άκρη του ηλεκτροδίου θα είναι αιχμηρή για την εύκολη διείσδυση του στο έδαφος. Και τα δύο άκρα θα φέρουν κοχλιοτόμηση $\frac{3}{4}$ " για τη δυνατότητα επιμήκυνσής τους με κοχλιωτή ορειχάλκινη μούφα. Το κάθε ηλεκτρόδιο θα συνοδεύεται από χάλκινο

περιλαίμιο τύπου σύσφιξης με τέσσερις κοχλίες για τη σύνδεση του αγωγού γείωσης σε αυτό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι επεκτάσιμα, δηλαδή το μήκος τους θα μπορεί να επαυξάνεται με κοχλίωση πρόσθετου τμήματος όμοιου ηλεκτροδίου ορειχάλκινου συνδέσμου με εσωτερικό σπείρωμα $\frac{3}{4}$ ".

Οι μεταλλικές πλάκες γείωσης χρησιμοποιούνται κυρίως στα τέρματα των γραμμών δικτύων οδικού φωτισμού. Κάθε πλάκα γείωσης θα είναι από γαλβανισμένη λαμαρίνα διαστάσεων 500 mm x 500 mm πάχους 3 mm.

Όλα τα μεταλλικά μέρη της εγκατάστασης θα είναι συνδεδεμένα με το ενιαίο σύστημα γείωσης.

Η γείωση των ηλεκτρικών καταναλωτών και μεταλλικών κατασκευών γίνεται με χρήση τετραπολικών ή πενταπολικών καλωδίων και μονοπολικών αντίστοιχα.

Εγκατάσταση κίνησης

Η εγκατάσταση κινήσεως θα εξασφαλίζει την παροχή της απαιτούμενης ηλεκτρικής ισχύος από τους γενικούς πίνακες διανομής και κινήσεως σε όλους τους υποπίνακες και τελικούς πίνακες, και από αυτούς σε όλες τις καταναλώσεις κίνησης. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνονται όλες οι καλωδιώσεις για την τροφοδότηση των υποπινάκων και τελικών πινάκων.

Η εγκατάσταση κίνησης θα παρέχει επάρκεια ηλεκτρικής παροχής τόσο σε ισχύ όσο και σε αριθμό εφεδρικών κυκλωμάτων ώστε να εξασφαλίζεται η ευχερής μετατόπιση ή επαύξηση ηλεκτρικού φορτίου σε οποιοδήποτε χώρο. Η τροφοδότηση όλων των πινάκων θα γίνει με καλώδιο τύπου E1VV-R, E1VV-S, E1VV-U, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 04-50-02-00 "Καλώδια τύπου E1VV-U, -R, -S (NYY), ονομ. τάσης 600/1000 V με μόνωση από μανδύα PVC".

Στο χώρο του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης ένα μέρος των καλωδίων θα οδεύσει πάνω σε μια οριζόντια μεταλλική κρεβατίνα που θα στηθεί για την διευκόλυνση και την οργάνωση των καλωδιώσεων. Τα καλώδια θα πρέπει να είναι E1VV βαρέως τύπου και συνεχή από τον πίνακα αναχώρησης έως την τροφοδότηση.

Εγκατάσταση Εσωτερικού-Εξωτερικού Φωτισμού

Η εγκατάσταση φωτισμού θα γίνει σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ 05-07-01-00 "Υποδομή Οδοφωτισμού" και 05-07-02-00 "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα" και θα περιλαμβάνει :

- Τα φωτιστικά σώματα
- Τους διακόπτες φωτισμού
- Τις καλωδιώσεις

Σκοπός της εγκατάστασης φωτισμού είναι η εξασφάλιση της επιθυμητής στάθμης φωτεινής έντασης, που επιβάλλεται από τη διαφορετική χρήση των χώρων σε συνδυασμό με:

- Κατάλληλη χρωματική απόδοση
- Χαμηλή στάθμη θάμβωσης
- Ευελιξία στην αλλαγή χρήσης χώρου
- Οικονομία στη λειτουργία
- Εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας
- Ευχέρεια στην εγκατάσταση
- Άρτια αισθητική εμφάνιση
- Μεγάλη διάρκεια ζωής εξοπλισμού.

Η επιλογή του αριθμού και του είδους των φωτιστικών σωμάτων στους χώρους πρέπει να γίνει με βάση των απαιτήσεων σε φωτισμό του εκάστοτε χώρου.

Συνιστώμενες στάθμες φωτισμού:

- ΓΠΧΤ :500 Lux
- Υπόστεγο / Θερμοκήπιο: 300 Lux
- ΔΡΟΜΟΙ –γενικός φωτισμός : 10 -20 Lux

Ο εξωτερικός φωτισμός θα πραγματοποιηθεί με φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού τύπου βραχίονα, με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), ισχύος 25-50 W.

Η τοποθέτηση των παραπάνω φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται ανά 18 περίπου μέτρα, σε σιδηροϊστούς, ύψους 6 m.

Ηλεκτρικοί πίνακες χαμηλής τάσης (380/220 V)

Μεταλλικά μέρη

Όλα τα υλικά με μικρούλικα στηρίξεως (χαλύβδινα ελάσματα, σιδηροτροχιές, κοχλίες, κ.λπ..) θα πρέπει να είναι ανοξειδωτα ή να έχουν υποστεί ειδική αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. γαλβανισμένα σε θερμό λουτρό). Ειδικά για τις εξωτερικές βίδες στερεώσεως μεταλλικών πλακών θα πρέπει να είναι επινικελωμένες ή γαλβανισμένες.

Γενικές απαιτήσεις

Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια, ώστε τα διάφορα όργανα και συσκευές να είναι εύκολα προσιτά μετά την αφαίρεση των καλυμμάτων και τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους, ώστε να εξασφαλίζεται η άνετη αφαίρεση, επισκευή και επανατοποθέτησή τους χωρίς να μεταβάλλεται η κατάσταση των γειτονικών οργάνων.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με μπάρες από ηλεκτρολυτικό χαλκό κατάλληλης

ορθογωνικής διατομής και επιτρεπόμενης έντασης συνεχούς λειτουργίας τουλάχιστον ίσης με την ονομαστική ένταση του γενικού διακόπτη. Θα υπολογισθούν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C καθώς και τα καλώδια εσωτερικής συνδεσμολογίας .

Οι μπάρες των τριών φάσεων θα είναι στο πάνω μέρος των πινάκων ενώ του ουδέτερου και της "γης" στο κάτω μέρος των πινάκων και θα έχουν διατομή την μισή εκείνης των φάσεων.

Σε στάθμη βραχυκυκλώματος τουλάχιστον ίση με την αναγραφόμενη σε κάθε πίνακα η ανύψωση θερμοκρασίας των ζυγών και η μηχανική τους αντοχή συνδυαζόμενη και με εκείνη των μονωτήρων στήριξης θα πρέπει να βρίσκεται στα όρια που προβλέπουν οι κανονισμοί VDE.

Η συναρμολόγηση, η εσωτερική συνδεσμολογία και η δοκιμή των πινάκων θα πρέπει απαραίτητα να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους. Στον τόπο του έργου απαγορεύεται να γίνει οποιαδήποτε εργασία σχετικά με τις παραπάνω.

Οι συνδέσεις των διαφόρων καλωδίων ή αγωγών με τα όργανα του πίνακα θα γίνει με τη βοήθεια των κατάλληλων για κάθε περίπτωση ακροδεκτών.

Η σύνδεση των αναχωρήσεων στις μπάρες θα γίνει με ειδικούς σφιγκτήρες ή ειδικά εξαρτήματα.

Σε όλους τους ηλεκτρικούς πίνακες οι συνδέσεις μεταξύ των μπαρών διανομής προς τους διακόπτες αναχώρησης και από εκεί προς τα άκρα του πίνακα και για εντάσεις από 100A μέχρι και 630A θα γίνουν με εύκαμπτες μονωμένες χάλκινες μπάρες ονομαστικής έντασης τουλάχιστον εκείνης του διακόπτη και τάσης λειτουργίας τουλάχιστον 500V.

Οι εύκαμπτες μονωμένες μπάρες περιέχουν τον αγωγό ο οποίος αποτελείται από πολλές χάλκινες λωρίδες λεπτού πάχους ώστε να αποτελέσουν εύκαμπτο σώμα και περιβάλλονται από θερμοπλαστική μόνωση.

Η σύνδεση των εισερχόμενων και απερχόμενων γραμμών θα γίνει σε κατάλληλες αριθμημένες κλέμμες (τρεις φάσεις, ουδέτερος και γείωση) .

Εξαιρέση και μόνον μπορεί να υπάρξει όταν η ονομαστική ένταση των αναχωρήσεων είναι πάνω από 100A και υπό τις εξής δύο προϋποθέσεις :

- Το όργανο διακοπής στο οποίο συνδέεται η αναχώρηση ή η άφιξη να είναι προς το κάτω μέρος του πίνακα και εύκολα προσιτό και
- Τα όργανα διακοπής να έχουν κατάλληλους ακροδέκτες ώστε τα καλώδια ή μπάρες που θα συνδεθούν σε αυτούς να μην χρειάζονται ακροδέκτες.

Η εγκατάσταση των κλεμμών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται και για αυτές ο ίδιος βαθμός προστασίας που προδιαγράφεται για τα υπόλοιπα μέρη του πίνακα.

Για τις τρεις φάσεις θα πρέπει πάντα να ισχύει ένα ορισμένο σύστημα σήμανσης, ώστε η

κάθε φάση να έχει πάντα την ίδια θέση και το ίδιο χρώμα.

Στην μπροστινή πλευρά του πίνακα θα υπάρχουν καλαίσθητες μόνιμες πινακίδες με την αναγραφή των τμημάτων και των κυκλωμάτων κάθε πίνακα (όπως αναφέρονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο) .

Οι κλέμμες θα είναι τύπου σιδηροτροχιάς και στο εσωτερικό τους θα φέρουν γλωσσίδα προστασίας του αγωγού από τη βίδα σύσφιγξης.

Όλα τα υλικά στήριξης των οργάνων των πινάκων θα είναι επινικελλωμένα ή επιφωσφατωμένα ή από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η κατασκευή και διαμόρφωση των πινάκων θα είναι σύμφωνη προς τους εξής Κανονισμούς και Προδιαγραφές :

- Ελληνικούς Κανονισμούς
- VDE 0100, 0110, 0660
- ΙΕΕ. Κανονισμοί για τον ηλεκτρικό εξοπλισμό κτιρίων (14η έκδοση)
- IEC 439. Προκατασκευασμένοι πίνακες Χ.Τ.

Όλοι οι πίνακες Χ.Τ. θα είναι επισκέψιμοι και επιθεωρήσιμοι από μπροστά. Όλοι οι διακόπτες με χειριστήρια θα είναι διαιρούμενου τύπου, δηλ. χωριστά το σώμα του διακόπτη με το μοχλό χειρισμού και χωριστά η χειρολαβή, ώστε όταν ανοίγουμε την πόρτα του πίνακα ή αφαιρούμε το κάλυμμα ενός κιβωτίου του πίνακα να μην χρειάζεται καμία επέμβαση στον διακόπτη. Σε αυτή την περίπτωση η χειρολαβή του διακόπτη παραμένει πάνω στην πόρτα ή στο κάλυμμα του κιβωτίου του πίνακα.

Κάθε πίνακας θα συνοδεύεται και από τα παρακάτω βοηθητικά εξαρτήματα, ανταλλακτικά, σχέδια, κλπ.:

- μία πλήρη σειρά διαγραμμάτων, λειτουργικών και κατασκευαστικών σχεδίων του πίνακα.
- κατάλογο ανταλλακτικών και καταλόγους των κατασκευαστών των διαφόρων συσκευών του πίνακα.
- οδηγίες λειτουργίας, ρύθμισης και συντήρησης.
- κατάλληλη θήκη στο εσωτερικό της πόρτας για το διάγραμμα συνδεσμολογίας του πίνακα.

Τύποι ηλεκτρικών πινάκων

Μεταλλικοί πίνακες φωτισμού - ρευματοδοτών μη στεγανοί

Οι πίνακες του τύπου αυτού θα είναι ηλεκτρικώς ακίνδυνοι, εμπρόσθιας όψης, τύπου ερμαρίου, μετά εμπρόσθιας πόρτας προστασίας IP30 κατά DIN 40050. Η διάταξη και συναρμολόγηση των οργάνων εντός αυτών θα γίνεται με προετοιμασμένα στοιχεία ζυγών κλπ.

Οι πίνακες αυτοί θα αποτελούνται από τα παρακάτω στοιχεία :

- Πλαίσιο επί του οποίου θα συναρμολογηθούν τα διάφορα όργανα.
- Μεταλλικό εμπρόσθιο κάλυμμα του πλαισίου (ηλεκτρικά ακίνδυνο) μετωπική
- Μεταλλικό κλειστό ερμάριο εντός του οποίου τοποθετείται το πλαίσιο.
- Μεταλλική θύρα.

Το ερμάριο και η μεταλλική πόρτα θα αποτελούνται από λαμαρίνα ικανοποιητικού πάχους, κατ' ελάχιστο 1.5 mm και θα έχουν προστασία έναντι διάβρωσης .Οι εξωτερικές επιφάνειες του πίνακα θα φέρουν τελική βαφή ηλεκτροστατική, απόχρωσης της αρεσκείας της επίβλεψης.

Μεταλλικοί πίνακες τύπου πεδίου

Θα αποτελούνται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα μεταλλικά ερμάρια κλειστού τύπου, κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω στο δάπεδο.

Οι πίνακες θα έχουν βαθμό προστασίας IP41 , κατά DIN 40050/IEC -144.

Τα μεταλλικά ερμάρια θα είναι κατασκευασμένα από λαμαρίνα DKP πάχους 2 mm και πλαίσια από χαλύβδινα ελάσματα διατομής C ή L.

Οι ενδεικτικές διαστάσεις των τυποποιημένων ερμαρίων θα είναι:

- πλάτους 800 ή 1200 mm
- βάθους 500 ή 600 mm
- ύψους 2100 mm

Τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ονομαστική τάση : 500 V για σύστημα 3 φάσεων τεσσάρων αγωγών με γειωμένο ουδέτερο.
- Ονομαστική ένταση και αντοχή σε βραχυκύκλωμα : σύμφωνα με τους υπολογισμούς
- Συνθήκες λειτουργίας: σε εσωτερικούς χώρους με θερμοκρασία περιβάλλοντος 40°C. Η κατασκευή των πινάκων πρέπει να είναι τέτοια ώστε τα διάφορα όργανά τους να είναι, εύκολα, προσιτά, τοποθετημένα σε κανονικές αποστάσεις μεταξύ τους. Η εξωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες που θα έχουν επιτρεπόμενη ένταση του γενικού διακόπτη.

Όλοι οι πίνακες, ανεξάρτητα από το μέγεθος, θα έχουν δύο ή τέσσερις ζυγούς (ανάλογα αν είναι μονοφασικοί ή τριφασικοί), αναλόγου διατομής και ζυγό γείωσης. Η συναρμολόγηση και η συνδεσμολογία των πινάκων θα πρέπει να ολοκληρωθεί στο εργοστάσιο κατασκευής.

Οι αγωγοί κάθε κυκλώματος θα συνδέονται μόνο σε κλέμμες που θα έχουν κατάλληλη πινακίδα για την αναγραφή κυκλωμάτων. Η εσωτερική διανομή των πινάκων θα πρέπει να τηρεί ένα προκαθορισμένο σύστημα σήμανσης των φάσεων, ώστε η ίδια φάση να έχει πάντα την ίδια θέση (R-S-T) και το ίδιο χρώμα. Επίσης τα δύο άκρα των καλωδίων ή αγωγών της εσωτερικής διανομής θα πρέπει να φέρουν χαρακτηριστικούς αριθμούς.

Οι πίνακες θα φέρουν κοχλία γείωσης (εσωτερικά και εξωτερικά). Εσωτερικά οι κοχλίες γείωσης θα συνδέονται με αγωγό μονωμένο διατομής τουλάχιστον 2,5 μμ² (κιβώτιο L) ή με χάλκινη ράβδο, διατομής 16 μμ² (κιβώτιο U). Ο κατά αυτόν τον τρόπο συγκροτούμενος πίνακας θα φέρει εσωτερικά κοχλία γείωσης για σύνδεση με το δίκτυο γείωσης της εγκατάστασης. Ο κοχλίας αυτός εσωτερικά θα είναι γεφυρωμένος με τη χάλκινη ράβδο γείωσης. Όλοι οι κοχλίες γείωσης ηλ. συνδέσεων κλπ. θα είναι ηλ. τύπου, ηλεκτρολυτικής επιψευδαργυρωμένοι ή επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι. Οι πίνακες θα βάζουν με δύο (2) στρώσεις αντιδιαβρωτικής βαφής.

Κάθε πίνακας θα έχει εφεδρικές γραμμές ποσοστό 10%-20% των γραμμών που απαιτούνται στην φάση κατασκευής εντάσεων ανάλογων αυτών των τροφοδοτικών γραμμών και ο διακόπτης εισόδου και οι μπάρες του θα είναι υπολογισμένα έτσι ώστε να καλύπτουν πλήρως και το αναμενόμενο φορτίο των εφεδρικών γραμμών.

Επίσης οι διαστάσεις των πινάκων θα επιτρέπουν μελλοντική εγκατάσταση οργάνων, σε ποσοστό 10% του συνόλου των αναχωρήσεων της φάσης κατασκευής.

Οι μπάρες των πινάκων θα είναι κατά DIN 43671/93,53, ίσης τουλάχιστον επιτρεπόμενης εντάσεως με το γενικό διακόπτη του πίνακα και θα αντέχουν στα ρεύματα βραχυκυκλώσεως. Οι πίνακες θα είναι συνδεσμολογημένοι στο εργοστάσιο κατασκευής τους, και θα έχουν ευχέρεια στην είσοδο και σύνδεση των καλωδίων όπως επίσης θα πρέπει να δοθεί μεγάλη σημασία στην καλή και σύμμετρη εμφάνισή τους.

Οι κατασκευαστικές αρχές που θα τηρηθούν είναι :

(α) Τα στοιχεία προσαγωγής των πινάκων θα βρίσκονται στο κάτω μέρος του πίνακα.

(β) Τα γενικά στοιχεία του πίνακα (διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες κ.λπ..) θα τοποθετηθούν συμμετρικά προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

(γ) Τα υπόλοιπα στοιχεία θα είναι διατεταγμένα σε κανονικές οριζόντιες σειρές, συμμετρικά προς τον κατακόρυφο άξονα του πίνακα.

Μέσα στους πίνακες στο κάτω μέρος και σε συνεχή οριζόντια σειρά (ή σειρές) θα υπάρχουν κλέμμες «ράνας» αριθμημένα κατάλληλης διατομής, στα οποία θα έχουν οδηγηθεί εκτός από τους αγωγούς φάσεως, και ο ουδέτερος και η γείωση κάθε γραμμής που αναχωρεί, σε

τρόπο ώστε κάθε γραμμή που εισέρχεται στον πίνακα να συνδέεται με όλους τους αγωγούς της μόνο σε κλέμμες και μάλιστα συνεχόμενα.

Η εσωτερική συνδεσμολογία των πινάκων θα είναι άριστη από τεχνική και αισθητική άποψη δηλαδή τα καλώδια θα ακολουθούν ομαδικά μέσα σε κανάλια PVC , ή μόνα τους, ευθείες και σύντομες διαδρομές θα είναι στα άκρα τους καλά προσαρμοσμένα και σφιγμένα με κατάλληλες βίδες και ροδέλες και δεν θα παρουσιάζουν αδικαιολόγητες διασταυρώσεις κ.λπ.

Επίσης μεγάλη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην από αισθητική και λογική άποψη άρτια πρόσδεση των καλωδίων σε ομάδες, όπως τούτο απαιτείται.

Οι ζυγοί (μπάρες) χαλκού που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι τυποποιημένων διατομών.

Απαραίτητο είναι να τηρηθεί ένα καθορισμένο σύστημα για την σήμανση των φάσεων.

Έτσι η ίδια φάση θα σημαίνεται με το ίδιο χρώμα και επί πλέον σε τριφασικές διανομές, κάθε φάση θα εμφανίζεται πάντοτε στην ίδια θέση ως προς τις άλλες, τηρούμενης της ίδιας σειράς πάντοτε (π.χ. Η R αριστερά, ή S στο μέσο, η T δεξιά) σε ότι αφορά τις ασφάλειες και τα κλέμμες.

Οι πίνακες θα έχουν δοκιμαστεί και υποστεί έλεγχο μονώσεως, τα αποτελέσματα των οποίων θα συμφωνούν κατ' ελάχιστο προς οριζόμενα από τους επίσημους κανονισμούς του Ελληνικού Κράτους και των στοιχείων της μελέτης.

Όργανα και Υλικά Πινάκων

Αυτόματοι διακόπτες ισχύος (circuit breakers)

Οι αυτόματοι διακόπτες ισχύος τοποθετούνται με σκοπό την προστασία των μετασχηματιστών, γραμμών, κινητήρων, κ.λπ..

Περιλαμβάνουν θερμικά και μαγνητικά στοιχεία από ένα σε κάθε πόλο, ρυθμιζόμενα για την προστασία έναντι υπερεντάσεως και βραχυκυκλώματος.

Θα είναι σύμφωνοι με τους κανονισμούς VDE 0660 και VDE 0113 και θα έχουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τάση μόνωσης : 1.000V.
- ονομαστική τάση λειτουργίας: τουλάχιστον 500V/50Hz.
- κλάση μόνωσης : C σύμφωνα με VDE-0110.
- ικανότητα διακοπής : τουλάχιστον το ρεύμα της στάθμης βραχυκυκλώματος που αντιστοιχεί στον πίνακα που ανήκει και μάλιστα σύμφωνα με το κύκλο δοκιμής O-T-C/O-T-C/O κατά VDE-0660/IEC-157.
- διάρκεια ζωής: τουλάχιστον 6.000-10.000-χειρισμοί σε φόρτιση AC1.
- μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας: 400°C

- Θα είναι εξοπλισμένοι με βοηθητικές επαφές σύμφωνα με τις απαιτήσεις.
- Θα έχουν την δυνατότητα να εξοπλισθούν με πηνία εργασίας ή έλλειψης τάσης.
- ο διακόπτης θα έχει δύο θέσεις: "ανοικτός" - "κλειστός", πλήρως διακεκριμένες και σημειούμενες στην μπροστινή του επιφάνεια.
- κάθε λειτουργική θέση του διακόπτη δείχνεται καθαρά από τη θέση της χειρολαβής. Είναι επιθυμητό η χειρολαβή να έχει την δυνατότητα για αλληλομανδάλωση του διακόπτη στη θέση "κλειστός" με την πόρτα ή το κάλυμμα του πίνακα και να ασφαλισθεί με λουκέτο.
- τα μαγνητικά στοιχεία των κυρίων διακοπών ισχύος στο δευτερεύον των Μ/Σ ισχύος θα είναι εφοδιασμένα και με κατάλληλο στοιχείο καθυστέρησης ώστε να μπορεί να ρυθμιστεί ο χρόνος λειτουργίας τους.

Ηλεκτρονόμοι ισχύος (επαφείς-contrators).

Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα έχουν πηνίο σε ονομαστική τάση 220V/50Hz. Εκείνοι που τροφοδοτούν κινητήρες βραχυκυκλωμένου δρομέα θα πρέπει να εκλεγούν έτσι ώστε το ονομαστικό τους ρεύμα σε φόρτιση AC3 και για διάρκεια ζωής 1.000.000-χειρισμούς είναι τουλάχιστον ίσο προς το ονομαστικό ρεύμα που διαρρέει τον κλάδο όπου τοποθετούνται.

Αντίστοιχα ισχύουν για εκείνους που τροφοδοτούν περίπου ωμικά φορτία (συνφ>0,95) η ονομαστική τους ένταση όμως θα αναφερθεί σε κατηγορίας φόρτισης AC1. (Κατηγορίας φόρτισης AC1, AL2, AC2, AC3, AC4 σύμφωνα με VDE-0660 & IEC-158). Τα παραπάνω αναφερόμενα είναι απλώς ενδεικτικά για την σωστή εκλογή των ηλεκτρονόμων ισχύος.

Σε ποια κατηγορία λειτουργίας (φόρτισης) θα καταταγεί το φορτίο, θα καθοριστεί από τις πληροφορίες του κατασκευαστή του μηχανήματος και της επίβλεψης, οπότε τότε θα εκλεγεί το σωστό μέγεθος του ηλεκτρονόμου ισχύος για ένα εκατομμύριο χειρισμούς.

Όλοι οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι εφοδιασμένοι με 2NO και 2NC τουλάχιστον βοηθητικές επαφές.

Η τάση έλξης του ηλεκτρονόμου ισχύος να είναι 0,75-1,1 της ονομαστικής τάσης λειτουργίας του πηνίου, ενώ η τάση αποδιέγερσης 0,4-0,6 αντιστοίχως.

Η αρίθμηση των ακροδεκτών θα είναι σύμφωνη με τους κανονισμούς DIN-46199. Οι ηλεκτρονόμοι ισχύος θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0660/IEC-158.

Η μηχανική τους διάρκεια ζωής να είναι τουλάχιστον δέκα εκατομμύρια χειρισμοί. Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος όπου θα τοποθετηθούν 400°C.

Διακόπτες φορτίου (ισχύος)

Οι διακόπτες φορτίου θα είναι αυτόματοι διακόπτες (CIRCUIT BREAKERS) χωρίς θερμικά (κατά συνέπεια ισχύουν και γι' αυτούς όλα όσα αναφέρονται στην προηγούμενη

παράγραφο) και μαγνητικά στοιχεία προστασίας. Η ικανότητα διακοπής τους σε συμμετρικό βραχυκύκλωμα (RMS) θα πρέπει να είναι τουλάχιστον ίση με τις παρακάτω τιμές:

- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 63A, 100A και 160A: 10KA σε $\cos\phi$ 0,3.
- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 250A, 20KA σε $\cos\phi$ 0,3.
- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 500A, 30KA σε $\cos\phi$ 0,25.
- Διακόπτες ονομαστικής εντάσεως 630A και πάνω σε 50KA σε $\cos\phi$ 0,25.

Βιδωτή συντηκτική ασφάλεια

Η βιδωτή συντηκτική ασφάλεια τοποθετείται στους ηλεκτρικούς πίνακες στην αρχή των κυκλωμάτων και σε σειρά με αυτά για να προστατεύει τους αγωγούς ή τις συσκευές που τροφοδοτούνται από βραχυκυκλώματα και υπερεντάσεις. Μία πλήρης ασφάλεια αποτελείται από την βάση, την μήτρα, το δακτύλιο, το πώμα και το φυσίγγιο.

Θα είναι τάσης 500V διαστάσεων κατά DIN-49515 και θα πληρούν γενικά τους κανονισμούς VDE-0635. Θα έχουν ένταση βραχυκύκλωσης τουλάχιστον 70KA στα 500V.

Ασφάλειες ταχείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη σύμφωνα με VDE-0635 και βραδείας τήξης θα έχουν χαρακτηριστική καμπύλη κλάσης gL κατά VDE-0635.

Δεν θα χρησιμοποιούνται για ονομαστικές εντάσεις μεγαλύτερες των 63A.

Οι συντηκτικές ασφάλειες μέχρι ονομαστική ένταση 6A θα είναι "μινιόν" ενδεικτικού τύπου Neozed-Siemens, ονομαστικής τάσης 380V, και μέχρι ονομαστική ένταση 63A θα είναι κοινές συντηκτικές ασφάλειες ενδεικτικού τύπου EZ-Siemens, ονομαστικής τάσης 500V.

Η βάση είναι από πορσελάνη κατάλληλη για τάση 500V σύμφωνα προς τα DIN-49510 ως 49511 και 49325 με σπείρωμα:

- E 16 (τύπου μινιόν) ως τα 25A
- E 27 ως τα 25A
- E 33 ως τα 63A
- R 1 1/4" ως τα 100A

Η βάση θα είναι χωνευτού τύπου στερεομένη στη βάση του πίνακα με βίδες (ή θα φέρει σύστημα ταχείας μανδαλώσεως σε περίπτωση τοποθέτησεως της ασφάλειας σε ράγα).

Το μεταλλικό σπείρωμα που βιδώνει και το πώμα περιβάλλεται από προστατευτικό δακτύλιο από πορσελάνη.

Μέσα στη βάση τοποθετείται μήτρα για το φυσίγγιο ώστε να μην είναι δυνατή η προσαρμογή φυσιγγίου μεγαλύτερης έντασης.

Το πώμα θα έχει κάλυμμα από πορσελάνη και θα είναι σύμφωνο με το DIN 49 514.

Το φυσίγγιο τοποθετείται μέσα στη μήτρα η οποία είναι κατάλληλης διαμέτρου ώστε να

μην είναι δυνατή η τοποθέτηση φυσιγγίου μεγαλύτερης διαμέτρου. Τα συντηκτικά φυσίγγια είναι τάσεως 500V σύμφωνα με DIN 49360 και DIN 49515 και με τις προδιαγραφές VDE 0635 για ασφάλειες αγωγών με κλειστό συντηκτικό αγωγό 500 V .

Τα φυσίγγια θα είναι ονομαστικών εντάσεων σε A:

- 6, 10, 16, 20, 25 για E 16 ή E 27
- 35, 50, 63 για E33
- 80, 100 για R 1 1/4"
- Τα φυσίγγια ανάλογα με το είδος του φορτίου που προστατεύουν θα είναι δύο τύπων:
- φυσίγγια ταχείας τήξεως για υπερφορτίσεις ως προς την ονομαστική τους ένταση μικρής διάρκειας.
- φυσίγγια βραδείας τήξεως για υπερφορτίσεις μεγαλύτερης διάρκειας.

Ενδεικτικά όργανα (αμπερόμετρα – βολτόμετρα)

Θα έχουν δυνατότητα μόνιμης υπερφορτίσεως 20% και επιπλέον τα βολτόμετρα 100% επί 1min και τα αμπερόμετρα 4900% 1sec, 300% 2min και 100% επί 10min τουλάχιστο.

Θα έχουν ιδιοκατανάλωση τα μεν βολτόμετρα 5VA το πολύ, τα δε αμπερόμετρα 1VA το πολύ. Τα αμπερόμετρα θα τροφοδοτούνται από μετασχηματιστές εντάσεως, εξόδου (δευτερεύοντος) 5A μέσω διακόπτη αμπερομέτρου 4-θέσεων (O-R-S-T). Από τον ίδιο διακόπτη θα τροφοδοτείται και ο μετρητής cosφ.

Τα αμπερόμετρα-βολτόμετρα θα έχουν μπροστινό μαύρο πλαστικό πλαίσιο, ονομαστικών διαστάσεων 96x96mm. Θα είναι κατάλληλα για εναλλασόμενη τάση 30-65Hz, με χωριζόμενο πλαίσιο, κλάσης ακρίβειας-1,5 και συστήματος μέτρησης στρεφομένου σιδήρου.

Συχνόμετρα

Θα είναι συστήματος δονουμένων ελασμάτων κατάλληλης ιδιοσυχνότητας ώστε να διεγείρονται από την προς μέτρηση συχνότητα. Θα είναι ακρίβειας $\pm 0,25\text{HZ}$ στα 50Hz, με ιδιοκατανάλωση 1- 3VA, κατάλληλα για σύνδεση στα 220V. Μεταβολές τάσης μέχρι 20% δεν θα επηρεάζουν τη μέτρηση του συχνόμετρου.

Τα συχνόμετρα θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε δίκτυο 220V με ορθογωνική πλάκα διαστάσεων 96x96mm.

Θα έχουν σύστημα μέτρησης από δονούμενα 13-17-ελάσματα και διαφορετική ιδιοσυχνότητα το καθένα. Τα ελάσματα είναι στερεωμένα σε μία κτένα και διεγείρονται μηχανικά μέσω ηλεκτρομαγνήτη και πάλλονται ανάλογα με την συχνότητα της συνδεδεμένης τάσης.

- Ονομαστική συχνότητα : 50Hz.
- Ανοχή ένδειξης : 0,5% της ονομαστικής.
- Επιτρεπτή διακύμανση τάσης : + 20%.

Βατόμετρα

Θα μετρούν την πραγματική ισχύ με ηλεκτροδυναμικό σύστημα μέτρησης για τριφασικό δίκτυο 4-αγωγών (με ουδέτερο) και ανομοιόμορφο φορτίο, για συχνότητα 45-65Hz, διαστάσεων 96x96mm.

- Ιδιοκατανάλωση : πηνίο τάσης 10VA.
- Πηνίο έντασης 1,5VA.
- Περιοχή μέτρησης : 0,6 έως 1,2 φαινόμενης ισχύος.
- Σύνδεση : σε 380/220V και 3-Μ/Σ 5⁴

Μετασχηματιστές έντασης

Θα είναι κατά VDE-0414 με συντελεστή υπερφορτίσεως το πολύ-5, τάσεως 800V κλάσης ακρίβειας-1, κλάσης μόνωσης E (μέχρι 1200C συνεχώς), κατά VDE-0110 και ικανότητας υπερφορτίσεως τουλάχιστο 20%. Η ένταση του δευτερεύοντος θα είναι 5A. Η ισχύς των μετασχηματιστών θα είναι, ανεξαρτήτως οργάνων που θα τροφοδοτούν, 10VA κατ'ελάχιστο.

Ειδικότερα, οι μετασχηματιστές έντασης χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE-0414/12.70 και θα έχουν κέλυφος από χυτορητίνη. Ο συντελεστής υπερέντασης για λόγους προστασίας των οργάνων από υπερφόρτιση θα είναι μικρός, δηλαδή n=5.

Πίνακας 12: Λοιπά χαρακτηριστικά μετασχηματιστών έντασης

Σχέση Μ/Χ	Ισχύς VA	Κλάση
1.000/5	15	3
1.500/5	30	3
2.000/5	30	3

Φρεάτια δικτύου διανομής

Τα φρεάτια επίσκεψης θα είναι από προκατασκευασμένα τεμάχια ωφέλιμης διατομής 60x60cm έως 80x80cm και βάθους 75-80cm με στεγανό χυτοσιδηρό κάλυμμα κλάσης αντοχής D400. Θα κατασκευασθούν σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης και σε διαστήματα όχι μεγαλύτερα των 30m στα ευθύγραμμα τμήματα. Το κάλυμμα θα είναι χυτοσίδηρο με κατάλληλο πλαίσιο, εάν το φρεάτιο βρίσκεται στο δρόμο, το πεζοδρόμιο ή το δάπεδο θα τοποθετηθεί στο ίδιο ύψος με τη στάθμη του δαπέδου.

Η ακτίνα καμπυλότητας, όταν αλλάζει η κατεύθυνση των υπογείων καλωδίων, πρέπει να

είναι το λιγότερο 12 έως 15 φορές μεγαλύτερη από την εξωτερική διάμετρο των πλαστικών καλωδίων που χρησιμοποιούνται για καλώδια πολυπολικά και μονοπολικά αντίστοιχα. Κατά την τοποθέτηση των σωληνώσεων απαγορεύεται για στατικούς λόγους το σπάσιμο των κατασκευών από σπλισμένο σκυρόδεμα και η εντοίχιση κουτιών, διακοπτών κλπ.

Διακόπτης 3 θέσεων

Αυτοί θα είναι ονομαστικής τάσης 220V τριών θέσεων (Α.Ο.Μ) κατάλληλοι για εγκατάσταση σε πίνακα και ειδικά για βοηθητικά κυκλώματα. Οι διακόπτες θα περιλαμβάνουν το χειριστήριο και τη μετωπική πλάκα στην οποία θα είναι χαραγμένα τα γράμματα των θέσεων.

Ενδεικτικές λυχνίες για τοποθέτηση σε πλάκα ή πόρτα πίνακα

Ενδεικτικές λυχνίες θα τοποθετηθούν εντός του πίνακα για την ένδειξη κατάστασης της γραμμής μετά από τις διατάξεις ασφαλείας καθώς και για την ένδειξη κατάστασης λειτουργίας διαφόρων διατάξεων αυτοματισμού. Θα έχουν διάμετρο 22mm.

Οι λυχνίες και οι υποδοχές τους θα συμφωνούν με τους κανονισμούς IEC 204 και θα πληρούν τους κανονισμούς VDE. Θα είναι βιδωτές έχουν τάση λειτουργίας 230V τύπου νήματος ισχύος 2w ονομαστικού ρεύματος 2A, μία για κάθε φάση για τριφασικά κυκλώματα.

Οι χρωματισμοί τους θα είναι ως εξής:

Κόκκινο:	Κατάσταση όχι κανονική
Πράσινο ή άσπρο:	Μηχανή έτοιμη προς λειτουργία

Ενώ θα έχουν προστασία IP65 κατά DIN 40050.

Οι ασφάλειες των ενδεικτικών λυχνιών θα είναι τύπου «ταμπακέρας» ή «μινιόν».

Ραγοδιακόπτες

Για την διακοπή των κυκλωμάτων και ως γενικός διακόπτης πινάκων έως 40 A θα χρησιμοποιηθούν ραγοδιακόπτες ως διακόπτες χειρισμού. Οι ραγοδιακόπτες θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση στη ράγα πίνακα με μηχανικό μάνδαλο.

Το κέλυφος του θα είναι από συνθετική πλαστική ύλη και για την διάκριση του από τους μικροαυτόματους θα φέρει στη μετωπική πλευρά του το σύμβολο του αποζεύκτη και θα φέρει χειριστήριο διαφορετικού χρώματος από αυτό του μικροαυτόματου.

Μικροαυτόματοι διακόπτες

Μικροαυτόματοι θα τοποθετηθούν στις γραμμές των πινάκων, για την προστασία τους από υπερφορτίσεις σχετικά μεγάλης διάρκειας και βραχυκυκλώματα. Θα είναι εφοδιασμένοι με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία και θα πρέπει να πληρούν τις προδιαγραφές των κανονισμών κατά VDE 0641 και CEE 19.

Οι μικροαυτόματοι θα είναι τύπου «B» για τα κυκλώματα φωτισμού και ρευματοδοτών και

τύπου «Κ» για τα κυκλώματα μικρών κινητήρων κατασκευής κατά IEC 947.2 και EN 60898. Θα έχουν ονομαστική τάση λειτουργίας 400 V, ισχύ διακοπής τουλάχιστον 6kA.

Θα έχουν πλήκτρο ζεύξης και απόζευξης με ενδείξεις για τις αντίστοιχες θέσεις και σύστημα μανδάλωσης για την εγκατάσταση τους σε ράγα πίνακα. Περιλαμβάνουν διμεταλλικό στοιχείο για προστασία έναντι υπέρτασης και μαγνητικό πηνίο ταχείας απόζευξης για προστασία από βραχυκύκλωμα. Θα είναι διπολικοί με διακόπτη ουδετέρου 10 και 16 A για τα μονοφασικά κυκλώματα και τριπολικοί 10 και 16 A για τα τριφασικά κυκλώματα.

Ωρολογιακοί διακόπτες(χρονοδιακόπτες)

Αυτοί θα είναι κατασκευασμένοι από θερμοπλαστική ύλη κατάλληλοι για τοποθέτηση μέσα σε πίνακα, τάσης λειτουργίας 250 V ονομαστικής έντασης 16 A, αυτοκατανάλωσης 2 W και ελάχιστου χρόνου ρύθμισης 1 ώρας , με εφεδρική πορεία 24 h.

Διακόπτες διαρροής έντασης

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τους κανονισμούς VDE 0660 VDE 0100 και IEC 1008 BS 4293 ,CEE 27.Το ονομαστικό ρεύμα διαρροής θα είναι 30mA. Ονομαστικό ρεύμα λειτουργίας 40A, 60A, 100A.

Λοιπό Ηλεκτρολογικό Υλικό

Πλαστικοί Σωλήνες

Πλαστικοί σωλήνες βαρέως τύπου κατά VDE-0605 από σκληρό PVC τυποποιημένων διαμέτρων Ø13.5,-16,-21,-29 και 36mm ευθείς κατά DIN-49016 (ACF) ή εύκαμπτοι κατά DIN-49018 (ACF). Σε περίπτωση αδυναμίας εξεύρεσης στην εγχώρια αγορά των ανωτέρω χαρακτηριστικών και προς αποφυγή εισαγωγής από το εξωτερικό, μπορούν να χρησιμοποιηθούν ελληνικής κατασκευής με τα πλησιέστερα πάχη προς τις ανωτέρω προδιαγραφές. Οι σωλήνες θα είναι κατάλληλοι για σύνδεση μεταξύ τους με περαστές μούφες κατά DIN-49016, από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Αλλαγές διευθύνσεως θα γίνονται μόνο με κουτιά ή με καμπύλες με καπάκι από το ίδιο υλικό (σκληρό PVC). Μόνο με άδεια της επίβλεψης μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαιρετικές περιπτώσεις μικρό κομμάτι εύκαμπτου πλαστικού σωλήνα.

➤ *Πλαστικοί σωλήνες πίεσης 6atm (Σωλήνες PVC σκληροί)*

Πλαστικοί σωλήνες πίεσεως 6 bar από σκληρό PVC κατά DIN-8061/8062 και NHS-3, λείοι κατάλληλοι για σύνδεση με διπλή μούφα συγκολλησεως από σκληρό PVC, χωρίς δακτύλιους στεγανότητας, τυποποιημένων διαμέτρων από Ø90mm μέχρι Ø200mm. Χρησιμοποιούνται για την προστασία καλωδίων σε οδεύσεις μεγάλου μήκους μέσα σε τάφρους, κανάλια κλπ.

Στις από οπλισμένο σκυρόδεμα οροφές οι εντοιχισμένες σωληνώσεις και αγωγοί A05VV και

J1VV θα ακολουθούν την διεύθυνση του οπλισμού. Η ελάχιστη απόσταση μεταξύ σωλήνα και της τελικής στρώσης των επιχρισμάτων θα είναι 8 mm. Δεν επιτρέπεται η ένωση σωλήνων εάν η απόσταση μεταξύ κουτιών δεν υπερβαίνει το 1 m. Οι παντός είδους ενώσεις σωλήνων εντός του πάχους των τοίχων ή οροφών απαγορεύεται.

Οι κενοί σωλήνες θα καλύπτονται με πώμα στα άκρα τους. Τα ελεύθερα άκρα των μονωτικών σωλήνων πρέπει να εφοδιάζονται με προστόμια εισόδου. Οι γωνίες και οι σύνδεσμοι τύπου T δεν πρέπει να χωνεύονται εντελώς εντός της τοιχοποιίας. Όλες οι σωληνώσεις θα τοποθετούνται κατά τρόπο μη δυνάμενο να προκαλέσει συσσώρευση νερού (σχηματισμός θυλάκων νερού).

Η στερέωση των σωληνώσεων επί των τοίχων θα γίνεται με τσιμέντο πάχους 1 εκ. τουλάχιστον απαγορευμένης της χρήσης γύψου. Το κονίαμα που επικαλύπτει τους χωνευτούς σωλήνες δεν πρέπει να προσβάλλει το μέταλλο. Σωληνώσεις ορατές θα στηρίζονται σε κατάλληλα στηρίγματα ανά 1 m. και καλώδια ορατά ανά 0,30 m.

Τα διάφορα εξαρτήματα για τη στερέωση των σωληνώσεων επί των επιφανειών του κτιρίου όπως στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα ανάρτησης, άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά, εγκεκριμένου τύπου και όπου αυτό απαιτείται από την κατηγορία του χώρου θα είναι γαλβανισμένα.

➤ Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες PVC τύπου *Heliflex*

Πλαστικοί εύκαμπτοι σωλήνες *Heliflex* (R) εσωτερικής διαμέτρου $\varnothing 50,-60,-70,-80$ και 90mm πάχους αντίστοιχα $-4,1,-4,2,-4,6,-4,9$, και $5,2\text{mm}$. Είναι κατασκευασμένοι από μαλακό PVC και φέρουν εσωτερική σπείρα από σκληρό PVC. Ο συνδυασμός αυτός τους καθιστά ταυτόχρονα εύκαμπτους, αλλά με μεγάλη μηχανική αντοχή. Χρησιμοποιούνται όπου χρειάζεται μηχανική αντοχή και ευκαμψία π.χ. σε οδεύσεις μέσα στο μπετόν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

Χαλυβδοσωλήνες

Χαλύβδινοι σωλήνες με ή χωρίς εσωτερική μόνωση κατά DIN και VDE-0605 (A) σύμφωνα με το άρθρ.145 παρ.4 των κανονισμών, ελικοτομημένοι, κατάλληλοι για σύνδεση με κοχλιωτές μούφες από το ίδιο υλικό τυποποιημένων διαμέτρων $\varnothing 13,5,-16,-21,-29$ και 36mm ευθείς ή εύκαμπτοι.

Είναι ειδικοί σωλήνες για ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις χαλύβδινοι με ραφή πάχους τουλάχιστον 1 mm., εσωτερική μονωτική επένδυση σύμφωνα με το άρθρο 146 παρ. Φ1 598/55. Οι χαλυβδοσωλήνες χρησιμοποιούνται στις περιπτώσεις που απαιτείται μηχανική αντοχή καθώς επίσης σε υγρούς χώρους. Στην τελευταία περίπτωση πρέπει να βιδώνονται μεταξύ τους και κουτιά διακλαδώσεως, ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη στεγανότητα στους αγωγούς που περιέχουν. Είναι κατάλληλοι για αγωγούς και καλώδια.

Κουτιά διακλάδωσης

Τα κουτιά διακλαδώσεως θα είναι κυκλικά ή ορθογωνικά ή τετράγωνα και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή καλωδίου που προορίζονται. Η ελάχιστη διάσταση των κουτιών διακλαδώσεως καθορίζεται ανεξάρτητα του σχήματος σε 70 mm.

Τα κουτιά ενώσεων πρέπει να είναι ευπρόσιτα σε κάθε στιγμή. Οι διακλαδώσεις πρέπει να εκτελούνται εντός κουτιών. Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις χωρίς τη μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης δεν θα υπερβαίνει τις δύο. Η ελάχιστη διάμετρος των κουτιών διακλάδωσης θα είναι 70 mm. Τα κουτιά διακοπών, διακλάδωσης θα βρίσκονται στην επιφάνεια της τελικής στρώσης των επιχρισμάτων. Οι σωληνώσεις στα σημεία εισόδου των στα κουτιά θα συναντούν αυτά κάθετα. Οι αγωγοί των κυκλωμάτων θα έχουν τους χρωματισμούς φάσεων ουδέτερου και γείωσης και θα ενώνονται ή θα διακλαδίζονται εντός των κουτιών μέσω διακλαδωτήρων πορσελάνης "ΚΑΥ". Απαγορεύονται διακλαδώσεις με συστροφή αγωγών.

Η απογύμνωση των άκρων θα γίνεται προσεκτικά για αποφυγή ελάττωσης της μηχανικής αντοχής αυτών. Οι μεταλλικοί σωλήνες εντός του εδάφους θα αλείφονται με δύο στρώσεις ασφαλικής επάλειψης. Ο αγωγός γείωσης και ο ουδέτερος κάθε κυκλώματος θα είναι της ίδιας μόνωσης με τους άλλους αγωγούς του κυκλώματος και θα τοποθετούνται μέσα στον ίδιο σωλήνα με τους υπόλοιπους αγωγούς. Τα κουτιά και εξαρτήματα σύνδεσης πρέπει να είναι εγκεκριμένου τύπου. Οι συνδέσεις και διακλαδώσεις των εντός σωλήνων εγκαταστημένων αγωγών πρέπει να εκτελούνται εντός ευπρόσιτων κουτιών κατάλληλα συνδεόμενων με τους σωλήνες. Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με κουτιά θα εκτελεσθεί με κοχλιώσεις του σωλήνα επί του κουτιού. Τα στεγανά κουτιά θα έχουν βαθμό προστασίας IP 55.

Ηλεκτρικά καλώδια

➤ Καλώδια ισχύος για παροχές πινάκων

Τα καλώδια ισχύος για την παροχή προς τους πίνακες διανομής και κίνησης θα είναι καλώδια τύπου E1VV-U ή R ή S (πρώην "NYY" και "NYY-J" αντίστοιχα, συναντώνται και ως J1VV), ονομαστικής τάσης 600/1000V σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά IEC 60502-1, με αγωγούς από χαλκό.

Θα είναι κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το ονομαστικό ρεύμα του εκάστοτε φορτίου και εφόσον απαιτούνται οι ανάγκες στην πτώση τάσης.

Θα έχουν μανδύα και επένδυση από θερμοπλαστικό υλικό σύμφωνα με ΕΛΟΤ 843, IEC 502 και τους Γερμανικούς Κανονισμούς VDE 0271.

➤ Καλώδια Τύπου HO5VV-U ή -R (πρώην "NYM")

Τα καλώδια τύπου "H05VV" θα είναι ονομαστικής τάσεως 500 V με θερμοπλαστική μόνωση εσωτερική επένδυση από ελαστικό και εξωτερική επένδυση από θερμοπλαστική ύλη. Θα είναι με ανοπτυμένους χάλκινους αγωγούς και απόλυτα σύμφωνα με ΕΛΟΤ 563.4., τον πίνακα III άρθρο 135 κατηγορία 3α των Ελληνικών κανονισμών και τους Γερμανικούς κανονισμούς VDE 0250/3.69 και DIN 47702 μέγιστης επιτρεπόμενης θερμοκρασίας 700C.

Αγωγοί

Όλοι οι αγωγοί θα είναι χάλκινοι και μονόκλωνοι για διατομές μέχρι 6mm². Οι αγωγοί με διατομή 10mm² και πάνω θα είναι πολύκλωνοι.

Διακόπτες στεγανοί

Θα είναι με πλήκτρο, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Οι εν λόγω διακόπτες θα έχουν δύο εισόδους με στυπιοθλίπτες μεμβράνης. Το πλήκτρο και το κάλυμμα των διακοπών θα είναι από άκαυστο υλικό με αυξημένη μηχανική αντοχή. Όλοι οι στεγανοί διακόπτες θα είναι βαθμού προστασίας IP 44.

Όλοι οι διακόπτες θα έχουν πλατύ πλήκτρο, με ακροδέκτες κατασκευασμένους με μορφή βύσματος, και θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου.

Ρευματοδότες

Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι 16A/250V. Οι ακροδέκτες των ρευματοδοτών θα είναι κατασκευασμένοι με μορφή βύσματος.

Όλοι οι ρευματοδότες θα ανήκουν στην ίδια ομάδα του ίδιου οίκου κατασκευής, ώστε να έχουν και ίδια εμφάνιση.

➤ Ρευματοδότης χωνευτός "σούκο"

Θα είναι απλός ή στεγανός με πλευρικές επαφές γείωσης (τύπος "σούκο"). Θα είναι κατάλληλος για χωνευτή τοποθέτηση. Η τροφοδοσία του θα γίνεται από τους επιμέρους πίνακες.

➤ Ρευματοδότες Βιομηχανικού τύπου

Οι ρευματοδότες βιομηχανικού τύπου θα είναι από σκληρό πλαστικό, στεγανοί (WATERTIGHT) και θα έχουν διάταξη επαφών σύμφωνα με την διεθνή τυποποίηση CEE 17 & IEC 309 A, έτσι ώστε για κάθε τάση η διάταξη των επαφών να μην ταιριάζει σε κανένα άλλο τύπο ρευματοδότη. Η κατασκευή των ρευματοδοτών θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0623, DIN 49462 & DIN 49463. Όλοι οι ρευματοδότες του τύπου αυτού θα συνοδεύονται από τον αντίστοιχο ρευματολήπτη.

Φωτιστικά σώματα οδοφωτισμού

Τα φωτιστικά σώματα εξωτερικού φωτισμού, τύπος βραχίονα, θα αναρτηθούν σε βραχίονα καμπύλο μονό ή διπλό γωνίας 900, κατασκευασμένο από σιδηροσωλήνα γαλβανισμένο κατά DIN 2440 οριζόντιας προβολής 1,60 m, διαμέτρου σωλήνα Φ42 και πάχους 3,65mm.

Θα έχει δε κλίση ως προς την οριζόντιο 0-10°

Τα φωτιστικά σώματα βραχίονα θα είναι πλήρη με φωτεινές πηγές τεχνολογίας διόδων φωτοεκπομπής (LED), ισχύος (25-50 W). Το σώμα θα είναι κατασκευασμένο από χυτοπρεσσαριστό κράμα αλουμινίου και βαμμένο με πολυεστερική βαφή πούδρας και κατασκευή σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά LVD-2014/35/EU, EMC-2014/30/EU και RoHS 2011/65/EU. Το φωτιστικό θα έχει διαφανές κάλυμμα από γυαλί ελάχιστου πάχους 4mm και θα έχει πιστοποίηση κατά CE, ENEC .

Τα παραπάνω φωτιστικά περιλαμβάνουν όλες τις απαραίτητες διατάξεις άμεσης και ομαλής έναυσης ώστε να παρουσιάζουν υψηλό συντελεστή ισχύος (άνω του 0.92).

Μεταλλικός ιστός 6 m

Σύμφωνα με τις ΕΤΕΠ 05-07-01-00 "Υποδομή Οδοφωτισμού" και 05-07-02-00 "Ιστοί οδοφωτισμού και φωτιστικά σώματα" θα τοποθετηθούν χαλύβδινοι ιστοί φωτισμού κοίλου κωνικού σχήματος κυκλικής διατομής, ύψους 6000 mm. Θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ποιότητας S235JR κατ' ελάχιστο και πάχους 4 mm τουλάχιστον. Η τυχόν διαμήκης ραφή θα πρέπει να είναι μία, ευθύγραμμη, αφανής, στεγανή, με συνεχή ηλεκτροσυγκόλληση (όχι επαγωγική) σε λοξοτημμένα ελάσματα σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Δεν επιτρέπεται καμία εγκάρσια ραφή.

Η διάμετρος της βάσης δεν θα είναι μικρότερη από Φ150 mm και η διάμετρος της κορυφής θα είναι Φ60 mm περίπου.

Στην κορυφή των ιστών θα τοποθετηθεί ανοξειδωτή διακοσμητική σφαίρα μέσω μούφας από χυτοπρεσσαριστό αλουμίνιο για προσαρμογή στη διατομή του ιστού. Σε ύψος περίπου 8,8 m θα μπορεί να τοποθετηθεί κατάλληλος βραχίονας.

Ο σιδηροϊστός θα τοποθετείται πάνω σε βάση από οπλισμένο σκυρόδεμα (1,0x1,0x1,2 m), όπου θα στερεώνεται, και θα είναι γαλβανισμένος εσωτερικά και εξωτερικά εν θερμώ μετά το πέρας της κατασκευής. Ο ιστός θα γαλβανίζεται σε λουτρό ψευδαργύρου που έχει μήκος μεγαλύτερο από το ύψος του ιστού. Πριν το γαλβάνισμα οι ιστοί θα εκλέγονται, θα καθαρίζονται και θα τροχίζονται από τυχόν οξείες ακμές. Η διαδικασία γαλβανίσματος θα γίνεται σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα θερμού γαλβανίσματος EN ISO 1461/2009, ASTM A123/A123M και ASTM 153/ A153M.

Έλεγχος των εγκαταστάσεων (με βάση το ΕΛΟΤ HD384)

1. Αρχικός Έλεγχος

Κάθε ηλεκτρική εγκατάσταση πρέπει να ελέγχεται μετά την αποπεράτωσή της και πριν να τεθεί σε λειτουργία από το χρήστη, ώστε να εξακριβωθεί, στο μέτρο του δυνατού, ότι έχουν τηρηθεί οι απαιτήσεις του προτύπου. Ορισμένοι έλεγχοι μπορεί να χρειάζεται να γίνουν και κατά τη διάρκεια της κατασκευής. Πρέπει να λαμβάνονται μέτρα ασφαλείας,

ώστε κατά τη διάρκεια της διενέργειας των δοκιμών και των μετρήσεων να αποφευχθεί κάθε κίνδυνος για πρόσωπα και εξοπλισμό .

2. Οπτική επιθεώρηση

Η οπτική επιθεώρηση πρέπει να προηγείται των δοκιμών και των μετρήσεων και πρέπει, κανονικά, να πραγματοποιείται με ολόκληρη την εγκατάσταση εκτός τάσης.

Σκοπός της διενέργειας της οπτικής επιθεώρησης είναι η εξακρίβωση ότι το μόνιμα συνδεδεμένο υλικό:

- είναι σύμφωνο με τις απαιτήσεις ασφαλείας των αντίστοιχων Προτύπων του υλικού
- έχει επιλεγεί και εγκατασταθεί σωστά, σύμφωνα με το παρόν Πρότυπο και τις οδηγίες του κατασκευαστή.
- δεν παρουσιάζει ορατές βλάβες που επιδρούν δυσμενώς στην ασφάλεια.

3. Δοκιμές και μετρήσεις

Πρέπει να εκτελεσθούν, στο μέτρο που έχουν εφαρμογή, οι ακόλουθες δοκιμές και μετρήσεις κατά προτίμηση με την ακόλουθη σειρά:

- Δοκιμή εξακρίβωσης της συνέχειας των αγωγών προστασίας και των αγωγών κύριας και συμπληρωματικής ισοδυναμικής σύνδεσης
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης
- Δοκιμή ελέγχου του διαχωρισμού των κυκλωμάτων στις περιπτώσεις εφαρμογής SELV ή PELV και στην περίπτωση εφαρμογής προστασίας με ηλεκτρικό διαχωρισμό
- Μέτρηση της αντίστασης δαπέδου και τοίχων
- Εξακρίβωση των συνθηκών προστασίας με αυτόματη διακοπή της τροφοδότησης
- Έλεγχος της πολικότητας
- Έλεγχος λειτουργίας
- Πτώση τάσεως

Στις περιπτώσεις που κάποια δοκιμή ή μέτρηση δίνει μη ικανοποιητικό αποτέλεσμα, πρέπει, μετά τον εντοπισμό της αιτίας και την πραγματοποίηση της σχετικής διόρθωσης, να επαναληφθούν τόσο αυτή η δοκιμή όσο και όλες οι προηγούμενες, των οποίων τα αποτελέσματα είναι δυνατόν να έχουν επηρεασθεί από την ανωμαλία που εντοπίσθηκε ή από τη διόρθωση που έγινε.

Τα όργανα μέτρησης και επιτήρησης θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ EN 61557.

Δοκιμές

Δοκιμές τύπου

Ο προμηθευτής θα είναι σε θέση να προσκομίσει πιστοποιητικά τύπου από αναγνωρισμένα εργαστήρια του εσωτερικού ή του εξωτερικού (που είναι διαπιστευμένα από διεθνή οργανισμό) κατ' ελάχιστο για τις δοκιμές που ακολουθούν:

- Δοκιμή αντοχής σε κρουστική τάση (impulse dielectric tests),
- Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric tests),
- Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας (temperature-rise tests),
- δοκιμή αντοχής σε ένταση βραχείας διάρκειας (short-time withstand current tests),
- Δοκιμές μηχανικής λειτουργίας και στοιβαρότητας (mechanical operating tests),
- Επαλήθευση του βαθμού προστασίας (verification of the degree of protection),
- Επαλήθευση της ηλεκτρομαγνητικής συμβατότητας (verification of electromagnetic compatibility).
- Επαλήθευση ικανότητας κλεισίματος και διακοπής (verification of making and breaking capacity) των διακοπών και των Α.Δ.Ι.

Δοκιμές σειράς

Οι δοκιμές σειράς θα πραγματοποιούνται από τον προμηθευτή και θα είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό που θα αναφέρει ότι εκτελέστηκαν κατ' ελάχιστο οι ακόλουθες δοκιμές όπως ορίζει το IEC 60298:

- Δοκιμή αντοχής σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (power frequency dielectric test),
- Διηλεκτρική δοκιμή των βοηθητικών κυκλωμάτων ελέγχου (dielectric test on auxiliary and control circuit),
- Επαλήθευση της ορθότητας συρματώσεων (verification of the correct wiring),
- Δοκιμή μηχανικής λειτουργίας (mechanical operation tests).

9.2 Αυτοματισμοί

Κανονισμοί Σύνταξης Μελέτης

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384-2η έκδοση 2004-03-04 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις» που αφορά σε εγκαταστάσεις διανομής Χαμηλής Τάσης.
- Υπουργική απόφαση Υπ. Αριθμ. Φ Α' 50/12081/642 ΦΕΚ 1222 Β'/5 Σεπτεμβρίου 2006 «Θέματα Ασφάλειας των Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Ε.Η.Ε.). Καθιέρωση υποχρέωσης εγκατάστασης διατάξεων διαφορικού ρεύματος και κατασκευής θεμελιακής γείωσης»

- Κανονισμοί βιομηχανικών δικτύων και επικοινωνιών.
- Τα διεθνή πρότυπα που διέπουν τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη δικτύων κατανεμημένου ελέγχου για βιομηχανικές εφαρμογές (DIN, CSA, FU, ISO, IEC)
- Οι προδιαγραφές που απαιτούνται για τις ανάγκες του έργου.

Γενική περιγραφή

Η ηλιακή ξήρανση βασίζεται στην επαφή, κάτω από ένα θερμοκήπιο, του αέρα που συνεχώς ανανεώνεται και της ιλύος που είναι διαστρωμένη σε μια ασφαλτοστρωμένη επιφάνεια και αναδύεται μηχανικά. Η ιλύς θερμαίνεται μέσα στο θερμοκήπιο και η ξήρανση της επιτυγχάνεται μέσω της εξάτμισης του νερού στην επιφάνειά της. Ο αέρας είναι ο φορέας απομάκρυνσης του νερού ο οποίος καθώς αναθερμαίνεται με την είσοδο του στο θερμοκήπιο αποκτά μεγάλη δυναμικότητα προσρόφησης νερού, διευκολύνοντας έτσι τη μεταφορά του τελευταίου καθώς εξατμίζεται. Η ιλύς θα μεταφέρεται στην εγκατάσταση με την βοήθεια φορτηγών. Από αυτά, η ιλύς θα μεταφέρεται εντός των θερμοκηπίων με την βοήθεια φορτωτή. Η τροφοδοσία της ιλύος θα είναι συνεχής ανάλογα με την παραγωγή της από το συγκρότημα αφυδάτωσης, και θα παραμένει εντός των θερμοκηπίων μέχρι να ολοκληρωθεί η ξήρανσή της ώστε τα στερεά να έχουν συγκέντρωση άνω του 88%. Στη συνέχεια ο ίδιος φορτωτής, ο οποίος τροφοδοτεί με ιλύ τα θερμοκήπια, φορτώνει την ξηραμένη ιλύ στο κατάντη άκρο του θερμοκηπίου σε φορτηγά, τα οποία την οδηγούν στον τελικό χώρο διάθεσης.

Όλες οι αυτόματες εργασίες της ξήρανσης της λάσπης, θα πραγματοποιούνται μέσω ολοκληρωμένου συστήματος μέτρησης και ελέγχου (PLC). Ο Γενικός πίνακας της εγκατάστασης, τοποθετείται σε ειδικό χώρο ηλεκτρικών πινάκων κοντά στα θερμοκήπια. Θα τροφοδοτείται από το Γ.Π.Χ.Τ. ο οποίος βρίσκεται στον Υποσταθμό. Οι χειριστές θα μπορούν να λειτουργούν, παρακολουθούν και να ελέγχουν όλο το σύστημα επεξεργασίας της λάσπης από το χώρο των ηλεκτρικών πινάκων, μέσω οθόνης αφής η οποία θα είναι εγκατεστημένη στην πρόσοψη του κεντρικού πίνακα ισχύος.

Ολόκληρη η εγκατάσταση ξήρανσης ελέγχεται από μια κεντρική μονάδα ελέγχου (PLC). Το σύνολο της εγκατάστασης περιλαμβάνει το πλήρες σύστημα ελέγχου με όλους τους απαραίτητους πίνακες και αισθητήρες.

Διάφοροι αισθητήρες της εγκατάστασης σε συνεργασία με το PLC μετρούν, υπολογίζουν και εποπτεύουν όλες τις σχετικές παραμέτρους μέσα και έξω από το ξηραντήριο όπως τη θερμοκρασία, τη σχετική υγρασία του αέρα, την ηλιακή ακτινοβολία, τη ταχύτητα του ανέμου, την περιεκτικότητα της λάσπης σε υγρασία και διάφορες άλλες παραμέτρους της διεργασίας. Το λογισμικό ελέγχου υπολογίζει τις βέλτιστες συνθήκες της διεργασίας αυτόματα και ελέγχει και επιτηρεί όλο τον εξοπλισμό όπως το σύστημα εξαερισμού, τα

πτερύγια και τον αυτόματο αναμικτήρα της ιλύος. Ένα σύστημα ασφαλείας σταματά τον αυτόματο αναμικτήρα της ιλύος αμέσως όταν ανοίγουν οι πόρτες ενός θαλάμου.

Μονάδα μέτρησης και ελέγχου-PLC

Οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές PLC θα αποτελούνται από :

Το πλαίσιο τοποθέτησης των καρτών (Din Rail mounting) όπου οι κάρτες τοποθετούνται απλά και βιδώνονται σταθερά. Στο πλαίσιο (RACK) τοποθετείται ο δίαυλος επικοινωνίας (bus) μεταξύ CPU , καρτών I/O και καρτών επικοινωνίας. Ο δίαυλος επικοινωνίας είναι υπό μορφή bus connectors που είναι ενσωματωμένα στις κάρτες.

Αναλυτικότερα, τα πλαίσια είναι το κεντρικό πλαίσιο(CR) ,στο οποίο τοποθετείται το τροφοδοτικό, η CPU, κάρτες I/O, κάρτες επικοινωνίας και τα πλαίσια επέκτασης(ER) στα οποία τοποθετούνται επίσης κάρτες I/O και κάρτες επικοινωνίας. Τα πλαίσια μπορούν να τοποθετηθούν κατακόρυφα ή οριζόντια. Η διασύνδεση των πλαισίων γίνεται με κάρτες διασύνδεσης IM (Interface Modules).

Το τροφοδοτικό με τα εξής γενικά χαρακτηριστικά:

- Τάση εισόδου ονομαστική : 120/230 VAC
- Τάση εισόδου επιτρεπόμενη : 85-132VAC/170 -264VAC
- Ρεύμα εισόδου : 230V 1,5 A , 120V 2.1A
- Συχνότητα γραμμής : 60/50HZ
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας : 47.63HZ
- Τάση εξόδου :24VDC DC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays
- Επιτρεπόμενη τάση εξόδου : 24VDC \pm 3%
- Ρεύμα εξόδου :Στα 24VDC , 5A

Την CPU με τα εξής χαρακτηριστικά :

- Ενσωματωμένη RAM (χωρίς την προσθήκη επεκτάσεων) 128 Kbyte
- Εξωτερική ή εσωτερική Flash EPROM τύπου MMC (μπορεί να επεκταθεί μέχρι μεγέθους 8Mbyte) που επεκτείνει την ενσωματωμένη load memory.

Ειδικότερα, η μνήμη περιλαμβάνει όλα τα Block Λογικής (συμπεριλαμβανομένων και Block που δεν απαιτούνται για την εκτέλεση του προγράμματος πχ. Block Header), μπλοκ Δεδομένων και Δεδομένων παραμετροποίησης (16 Kbytes) που δεν χάνονται ούτε με το Reset της μνήμης. Με την Μεταγωγή της CPU από κατάσταση Stop - κατάσταση εκτέλεσης του προγράμματος μεταφέρονται από την Load μνήμη στην Working μνήμη μόνο τα κομμάτια των μπλοκ λογικής και δεδομένων που είναι απαραίτητα για την εκτέλεση του προγράμματος. Επίσης θα υπάρχει η δυνατότητα να φορτώνονται από την ενσωματωμένη

RAM εργασίες στην μνήμη φορτώματος δεδομένα τουλάχιστον 4 Mbyte.

- Κάρτα επικοινωνίας μέσω της οποίας θα γίνει η διασύνδεση του ελεγκτή στο βιομηχανικό δίκτυο (Ethernet κλπ) ώστε να μεταδίδει σήματα, μετρήσεις και να δέχεται σήματα τηλεχειρισμού από τον κεντρικό ελεγκτή.

Οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές θα παρουσιάζουν επίσης τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

- Απαριθμητές :256
- Χρονικά : 256
- Μέσο χρόνο εκτέλεσης 1000 δυαδικών εντολών : 0.1 - 0.2 ms
- Κεντρικές Ψηφιακές Εισόδους: 1024
- Κεντρικές Ψηφιακές Εξόδους :1024
- Κεντρικές Αναλογικές Εισόδους και Εξόδους: 256/256
- Ανεξάρτητες κάρτες επικοινωνιών με ανεξάρτητο επεξεργαστή τύπου ETHERNET

Επιπλέον οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές PLC θα έχουν ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC, καθώς επίσης και υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας μεγαλύτερη από 20ms για τάση εισόδου $V_{in} = 93/187$ V.

Επίσης θα έχουν την δυνατότητα καταγραφής σε βάση δεδομένων όλων των μετρούμενων μεγεθών αλλά και των μετρήσεων από τις γεφυροπλάστιγγες αλλά και την σύνταξη στατιστικών στοιχείων.

Θα είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενες μονάδες αυτοματισμού αποτελούμενες από ανεξάρτητες μονάδες, εναλλάξιμες κάρτες επέκτασης (modular system) και ανεξάρτητες κάρτες για το σύστημα επικοινωνίας.

Πιο συγκεκριμένα, για την επικοινωνία – διασύνδεση με το τοπικό και απομακρυσμένο περιβάλλον (συλλογή πληροφοριών και αποστολή εντολών),θα διαθέτουν τα παρακάτω είδη τυποποιημένων καρτών (signal modules):

- Ψηφιακών εισόδων (DI) τύπου ελεύθερης τάσης Για την συλλογή πληροφοριών τύπου ON / OFF (διακόπτες, επαφές relay κλπ.).
- Ψηφιακών εξόδων (DO) τύπου transistor. Για την αποστολή εντολών σε κατάλληλο εξοπλισμό (αντλίες, βάνες κλπ.).
- Αναλογικών εισόδων (AI) τύπου ρεύματος ή τάσης, Για την συλλογή μετρήσεων από αισθητήρια όργανα που παρέχουν αναλογικό σήμα (σταθμήμετρα, πιεσόμετρα κλπ.).

- Αναλογικών εξόδων (ΑΟ) τύπου ρεύματος ή τάσης. Για την αποστολή κατάλληλων εντολών για την ρύθμιση λειτουργιών (inverter, βάνες κλπ.).
- Επεξεργασίας επικοινωνιών Για την επικοινωνία με τον ΚΣΕ και άλλους απομακρυσμένους ελεγκτές του συστήματος Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού.
- Σύνδεσης με Modem ασύρματης επικοινωνίας (radio-modem) άλλου κατασκευαστή
- Διασύνδεσης με το ασύρματο ETHERNET δίκτυο επικοινωνιών του συστήματος Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού

Επιπλέον θα έχουν τις παρακάτω δυνατότητες:

- Σύνδεσης με Η/Υ και καταγραφικό (εκτυπωτή κλπ.), χωρίς την διακοπή των επικοινωνιών, με την προσθήκη κατάλληλου ανεξάρτητου επεξεργαστή σειριακής επικοινωνίας .
- Προγραμματισμού, είτε απομακρυσμένου (teleservice), διαμέσου ενσύρματου δικτύου είτε τοπικού, διαμέσου σειριακής σύνδεσης RS232 ή RS485, με την χρήση φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή.
- Απομακρυσμένης, διαμέσου του ασύρματου δικτύου, (διαμέσου TCP/IP σύνδεσης) ενημέρωσης για την λειτουργία του προγράμματος και προγραμματισμού από απομακρυσμένο ηλεκτρονικό υπολογιστή.
- Δυνατότητα χειροκίνητης επέμβασης σε όλα τα υπό έλεγχο συστήματα.

Τέλος, για τη δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης του συστήματος ελέγχου κάθε προγραμματιζόμενος ελεγκτής θα πρέπει να προσφερθεί με εφεδρεία τουλάχιστον 20% σε θύρες όλων των επιμέρους τύπων.

Καλώδια μεταφοράς δεδομένων

Για τη μεταφορά των δεδομένων θα χρησιμοποιηθούν καλώδια με χάλκινους αγωγούς χάλκινους αγωγούς μονόκλωνους ή πολύκλωνους των πιο κάτω τύπων:

- α) LiYCY(TP) όταν απαιτείται ηλεκτρική θωράκιση του μεταφερομένου σήματος.
- β) UTP-FTP CATEGORY 6 σε εφαρμογές που δεν αναμένονται ηλεκτρομαγνητικές παρεμβολές στη μετάδοση των δεδομένων.

Η κατασκευή των καλωδίων LiYCY(TP) πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές VDE 0812 και 0814 και έχει ως ακολούθως:

- Αγωγοί : Λεπτοπολύκλινα συρματίδια χαλκού (VDE 0295 class 5)
- Μόνωση αγωγών : Από PVC με κωδικοποίηση χρωματισμών κατά DIN 47100 χωρίς επανάληψη χρωμάτων
- Συνεστραμμένοι αγωγοί : σε ζεύγη

- Θωράκιση : Πλέγμα επικασσιτερωμένου χαλκού με κάλυψη >90%
- Εξωτερικός μανδύας : PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστο κατά IEC 332.1
- Τάση λειτουργίας : 250 V (κορυφή 500 V)
- Περιοχή θερμοκρασιών : -30° C έως 80 °C

Η κατασκευή των καλωδίων UTP-FTP πρέπει να είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές IEC DIS 11801 Class D και έχει ως ακολούθως:

- Αγωγοί : Μονόκλινα συρματίδια καθαρού χαλκού διαμέτρου 0,5 mm (24 AWG)
- Μόνωση αγωγών : Πολυαιθυλένιο (PE) με κωδικοποίηση χρωματισμών
- Συνεστραμμένοι αγωγοί : σε ζεύγη με πολύ μικρό βήμα στρέψης.
- Θωράκιση (FTP μόνο) : Φύλλο αλουμινίου με συνθετική επικάλυψη και αγωγός συνέχειας από επικασσιτερωμένο χαλκό.
- Εξωτερικός μανδύας : PVC χρώματος γκρι, βραδύκαυστος κατά IEC 332.1
- Περιοχή θερμοκρασιών : -30 °C έως 80 °C

Εναλλακτικά, για την δικτύωση των PLC και μονάδων κατανεμημένων εισόδων/εξόδων θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο οπτικών ινών. Το καλώδιο θα είναι κατάλληλο για εγκατάσταση εντός προστατευτικής σωλήνωσης και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Είδος οπτικών ινών : πολύτροπη, glass, 62.5/125 μm
- Αριθμός οπτικών ινών : >6
- Εξασθένιση : 850nm, <3,1 dB/km : 1300nm <0,8 dB/km
- Εξωτερικός μανδύας : πολυαιθυλένιο (PE) υψηλής πυκνότητας
- Ελάχιστη ακτίνα κάμψης : 20 φορές η διάμετρος του καλωδίου
- Αντοχή σε εφελκυσμό : τουλάχιστον 700 N
- Αντίσταση θραύσης : 400 N/m κατά IEC 794-1-E
- Θερμοκρασία λειτουργίας : -40°C έως +70°C

Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου

Ο κεντρικός σταθμός θα τοποθετηθεί στον προκατασκευασμένο χώρο πινάκων και ελέγχου και θα αποτελείται από τα παρακάτω:

- Κεντρικό προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (PLC)
- Κατάλληλο λογισμικό τηλεελέγχου των απαιτούμενων συστημάτων από τον προμηθευτή

10. Βοηθητικά έργα υποδομής

10.1 Βιομηχανικό νερό πλύσεων

Κανονισμοί Σύνταξης Μελέτης

Όλοι οι υπολογισμοί και τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς, όπως ισχύουν σήμερα, μετά τις τελευταίες τροποποιήσεις και συμπληρώσεις τους.

Η μελέτη συντάσσεται σύμφωνα με τους κάτωθι κανονισμούς – οδηγίες :

- Τ.Ο.Τ.Ε.Ε. 2411\86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια και οικόπεδα: Διανομή κρύου-ζεστού νερού».
- Προδιαγραφές ΕΛΟΤ.
- Διεθνείς κανονισμούς DIN, IEC σε περίπτωση που δεν καλύπτονται από τους Ελληνικούς κανονισμούς.

Γενική Περιγραφή Του Δικτύου

Σκοπός της εγκατάστασής είναι η άρτια διανομή της απαιτούμενης παροχής και πίεσης του νερού σε όλα τα σημεία λήψεως της εγκατάστασης. Στην εγκατάσταση του κεντρικού δικτύου διανομής βιομηχανικού νερού περιλαμβάνονται :

- Το δίκτυο σωληνώσεων διανομής ύδατος.
- Τα εξαρτήματα απομόνωσης του διαφόρων κλάδων του δικτύου.
- Τα φρεάτια στα οποία τοποθετούνται οι δικλείδες απομόνωσης του δικτύου.

Ολόκληρο το δίκτυο του περιβάλλοντα χώρου θα είναι κατασκευασμένο από αγωγό πολυαιθυλενίου HDPE 3ης γενιάς τουλάχιστον 10Bar κατά EN12201. Η επιλογή της διαμέτρου των αγωγών του δικτύου έγινε έτσι ώστε η ταχύτητα ροής στους σωλήνες να μην υπερβαίνει τα 2 m/sec και η πίεση λειτουργίας να μην είναι μεγαλύτερη από την ονομαστική πίεση του δικτύου.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα τροφοδοτείται μέσω του υφιστάμενου δικτύου του ΧΥΤΑ.

Όλοι οι κρουνοί βιομηχανικού νερού θα φέρουν ευκρινή κόκκινη προειδοποιητική πινακίδα στην οποία θα είναι γραμμένη με λευκά γράμματα η φράση «ΤΟ ΝΕΡΟ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΠΟΣΙΜΟ».

Οι βάνες απομόνωσης του δικτύου θα είναι κατάλληλης διαμέτρου ανάλογα με τη διάμετρο του σωλήνα που τοποθετούνται και για τη σύνδεση τους με το σωλήνα θα χρησιμοποιείται κατάλληλο ειδικό τεμάχιο για σωλήνες PE.

Επίσης όπου είναι εφικτό οι αγωγοί θα οδεύουν σε κοινό σκάμμα με αγωγούς άλλων δικτύων του χώρου για λόγους οικονομίας των εκσκαφών.

Δίκτυα Σωληνώσεων Εξωτερικού Δικτύου Βιομηχανικού Νερού

Οι προς προμήθεια σωλήνες που προδιαγράφονται αφορούν σωλήνες πολυαιθυλενίου υψηλής πυκνότητας (HDPE) κλάσης PE 100 (3ης γενιάς), ονομαστικής πίεσης 10 atm. Η ονομαστική πίεση των σωλήνων δεν πρέπει να συγχέεται με την κλάση του υλικού (PE 100). Το πολυαιθυλένιο υψηλής ποιότητας HDPE (High Density Polyethylene) υπάγεται στην κατηγορία των πολυολεφινών. Τα πολυαιθυλένια είναι θερμοπλαστικά, δηλαδή μπορούν να μορφοποιηθούν θερμαινόμενα και να επαναστερεοποιηθούν οσοδήποτε φορές. Το μοριακό βάρος του πολυαιθυλενίου κυμαίνεται από 2000 έως 40.000.

Οι τυπικές ιδιότητες των υλικών HDPE παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί:

Πίνακας 7: Τυπικές Ιδιότητες Υλικών HDPE

Ιδιότητα	Μονάδα	Μέθοδος δοκιμής	Τιμή
Δείκτης ροής MFI 190/5	g/10min	EN ISO 1133:2000-02	0,3-0,7
Μηχανικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 23ο C και σχετική υγρασία 50%			
Όριο διαρροής	N/mm ²	EN ISO 527-1:1996 ²	22
Επιμήκυνση στο σημείο διαρροής	%	EN ISO 527-1:1996 ²	15
Αντοχή εφελκυσμού στη θραύση	N/mm ²	Ταχύτητα δοκιμής	32
Επιμήκυνση στη θραύση	%	125 mm/min	> 800
Αντοχή στην κάμψη	N/mm ²	EN ISO 178:2003 ³	28
Μέτρο κάμψεως	N/mm ²		800
Σκληρότητα Shore D	-	DIN 53505:2000-08 ⁴	60
Αντοχή σε κρούση	-	EN ISO 8256:2004 ⁵	Χωρίς θραύση
Θερμικές ιδιότητες			
Περιοχή τήξεως	°C		130
Συντελεστής γραμμικής διαστολής	κ ⁻¹	ASTM D 696-03 ⁶	1,7 · 10 ⁻⁴
Θερμική αγωγιμότητα στους 20° C	W / m · K	DIN 52612-1	0,43
Ηλεκτρικές ιδιότητες σε θερμοκρασία 20° C και σε σχετική υγρασία 50%			
Ειδική αντίσταση	Ω · cm	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹⁶
Επιφανειακή αντίσταση	Ω	ASTM D257-99 ⁸	> 10 ¹³

Σύνδεση σωλήνων HDPE

Η μέθοδος σύνδεσης των σωλήνων πολυαιθυλενίου τόσο μεταξύ τους όσο και με τα ειδικά τεμάχια PE εξαρτάται από την διάμετρο και την πίεση λειτουργίας τους.

Για διαμέτρους σωλήνων έως και Φ225 και πίεση λειτουργίας έως 12,5 bar κατά κανόνα η σύνδεση γίνεται με ηλεκτροσυγκόλληση (electrofusion welding).

Για μεγαλύτερες διαμέτρους ή υψηλότερες πιέσεις λειτουργίας εφαρμόζεται η μετωπική θερμική συγκόλληση (butt fusion welding). Το PE συγκολλάται αυτογενώς. Σε κατάσταση τήξης, στους 220 °C και υπό πίεση δημιουργούνται νέοι δεσμοί μεταξύ των μορίων του PE

και έτσι επιτυγχάνεται η συγκόλληση δύο διαφορετικών τεμαχίων σωλήνων, η κατανομή των φορτίων σε ολόκληρο το μήκος της σωληνογραμμής και η διατήρηση λείας εσωτερικής επιφάνειας.

Μεταφορά & αποθήκευση υλικών

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

Για τη φορτοεκφόρτωση θα χρησιμοποιούνται γερανοί ή λοιπά ανυψωτικά μηχανήματα. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται η εκφόρτωση με ανατροπή. Απαγορεύεται η χρήση συρματοσχοινου ή αλυσίδων για τους χειρισμούς των σωλήνων. Οι χειρισμοί θα γίνονται υποχρεωτικά με ιμάντες (σαμπάνια).

Οι σωλήνες θα αποθηκεύονται σε στεγασμένους χώρους και θα τοποθετούνται σε τέτοια διάταξη (π.χ. διάταξη πυραμίδας), ώστε να αποφευχθούν στρεβλώσεις και παραμορφώσεις λόγω υπερκείμενου βάρους. Κάθε διάμετρος θα στοιβάζεται χωριστά.

Μέχρι την τοποθέτηση τους τα τεμάχια σύνδεσης των σωλήνων θα παραμένουν στα κιβώτια συσκευασίας τους.

Επισημαίνονται προς αποφυγή τα ακόλουθα:

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

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

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

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

ε) Η υπερβολική επιφόρτιση των αποθηκευμένων σωλήνων (π.χ. εσφαλμένη στοίβαση).

Ορθή προοπτική αποτελεί η στοίβαση σε ύψος έως 1,5 m, με επαφή των σωλήνων κατά γενέτειρα. Η κάτω στρώση θα εδράζεται σε επίπεδη καθαρή επιφάνεια και καθ' όλο το μήκος των σωλήνων. Κατά την αποθήκευση σωλήνων διαφορετικών σειρών και διαμέτρων, οι πλέον άκαμπτοι θα διατάσσονται στο κάτω μέρος της στοίβας.

Αν οι σωλήνες έχουν προδιαμορφωμένα άκρα (π.χ. φλαντζωτοί σωλήνες), τα άκρα αυτά θα προεξέχουν. Τα άκρα των σωλήνων που έχουν υποστεί επεξεργασία για σύνδεση θα προστατεύονται από χτυπήματα.

Τα φορτηγά αυτοκίνητα που χρησιμοποιούνται για την μεταφορά των σωλήνων θα έχουν καρότσα με λείες επιφάνειες, χωρίς προεξοχές αιχμηρών αντικειμένων που θα μπορούσαν να τραυματίσουν τους σωλήνες.

Σφαιρικοί διακόπτες (ball valves)

Το σώμα και η κεφαλή θα είναι κατασκευασμένα από φωσφορούχο ορείχαλκο (με αντοχή σε εφελκυσμό μεγαλύτερη από 2000 kgf/cm²). Θα έχουν βιδωτά άκρα για διαμέτρους μέχρι 2". Για μεγαλύτερες διαμέτρους θα είναι από χυτοσίδηρο με φλάντζες. Εσωτερικά θα φέρουν μηχανισμό τύπου στρεφόμενης σφαίρας από ανοξείδωτο χάλυβα που θα φέρει διάτρηση κατάλληλης μορφής ολικής διατομής που θα εδράζεται κατάλληλα. Θα έχουν βιδωτό καπάκι και ο ορειχάλκινος δίσκος της βαλβίδας, θα φέρει παρέμβυσμα στεγανότητας από φίμπερ ή ισοδύναμο υλικό.⁶⁵

Θα είναι κατάλληλοι για πίεση λειτουργίας 10 atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120°C, κατασκευή σύμφωνη με το DIN 3030. Οι εμφανείς διακόπτες θα έχουν επιχρωμιωμένο σώμα και λαβή.

Διακόπτες απομόνωσης κρουών υδροληψίας

Θα είναι κατασκευασμένοι από χυτό κράμα ορειχάλκου επιχρωμιωμένοι.

Πίεση λειτουργίας διακοπής 10 bar, για νερό μέχρι 120°C.

Φρεάτια δικτύου βιομηχανικού νερού

Όλες οι δικλείδες και τα εξαρτήματα (υδρομετρητές) των εξωτερικών αγωγών και οι κρουνοί ποτίσματος θα τοποθετηθούν μέσα σε φρεάτια.

α. Η βάση θα αποτελείται από στρώμα ισχνού σκυροδέματος πάχους 10 εκατ. τουλάχιστον αναλογίας 200 mg/m³

β. Τα τοιχώματα των φρεατίων θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα αναλογίας 300 mg.τσιμέντου ανά m³

γ. Εσωτερικά τα τοιχώματα των φρεατίων θα επιχρισθούν με πατητή τσιμεντοκονία 600 kg τσιμέντου με άμμο θάλασσας, πάχους 2 cm (αναλογίας 1:2 τσιμέντου με άμμο θάλασσας), με λείανση της επιφάνειας με μυστρί.

δ. Τα φρεάτια θα καλύπτονται με μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, με πλαίσια ανάλογων διαστάσεων με την διατομή τους.

ε. Οι διαστάσεις των φρεατίων εξαρτώνται από το βάθος τους και είναι:

- 30 x 40 για βάθος έως 50 cm
- 40 x 50 για βάθος έως 80 cm
- 50 x 60 για βάθος έως 1.00 m

ζ. Ο πυθμένας των φρεατίων θα φέρει οπή Φ50 mm για αποχέτευση συγκεντρωμένων νερών.

10.2 Δίκτυο ανακυκλοφορίας ζεστού νερού

Στην Χερσόνησο επιλέγεται η μέθοδος της ηλιακής ξήρανσης, με ενίσχυση με εξωτερική θερμότητα που προέρχεται από την ενεργειακή αξιοποίηση της ιλύος με αεριοποίηση. Το θερμικό φορτίο αποδίδεται στη μονάδα με εναλλάκτη θερμότητας νερού - αέρα που τοποθετείται στην οροφή του θερμοκηπίου, δίπλα σε σύστημα ανεμιστήρων ή/και δίπλα στον εξαερισμό.

Το δίκτυο ζεστού νερού θα είναι ένα πρωτεύον κύκλωμα ή ένα ξεχωριστό δευτερεύον. Η μόνωση των σωληνώσεων του εν λόγω δικτύου θα προστατεύει από τον παγετό και θα μειώνει δραστικά τις απώλειες θερμότητας, κάνοντας το σύστημα πιο αποδοτικό.

Οι εναλλάκτες θερμότητας που θα χρησιμοποιηθούν στην εγκατάσταση έχουν σχεδιαστεί ειδικά για εφαρμογή σε μονάδες ηλιακής ξήρανσης. Προς αυτή την κατεύθυνση θα διαθέτουν μεγάλα διάκενα τα οποία θα προστατεύουν από την απόφραξη και θα μειώνουν την αντίσταση ροής, συνεπώς και την κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας συγκριτικά με έναν συμβατικό εναλλάκτη. Τέλος, το αδρανές αέριο σύνθεσης (syngas) που παράγεται από τη μονάδα αεριοποίησης και θα χρησιμοποιηθεί στους εναλλάκτες ηλιακής ξήρανσης θα συμβάλλει στην επαρκή μεταφορά θερμότητας ακόμα και σε συνθήκες χαμηλής θερμοκρασίας προσαγωγής ή κατά τη διάρκεια πλήρους ηλιακής ακτινοβολίας.

Για το δίκτυο ανακυκλοφορίας ζεστού νερού θα χρησιμοποιηθούν γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες σύμφωνα με το DIN2440 από χάλυβα St.33 κατά DIN1626, κατάλληλοι για λειτουργία σε πίεση 10atm και θερμοκρασία νερού μέχρι 120° C ISO, medium, βαρείς, πράσινη ετικέτα. Οι σωληνώσεις θα είναι με ραφή, οι συνδέσεις δε αυτών θα γίνονται με βίδωμα ειδικών εξαρτημάτων (συνδέσμων, ταυ, σταυρούς κτλ.), από μαλακό χυτοσίδηρο(temperguss), επίσης γαλβανισμένα με ενισχυμένα χείλη στις εσωτερικές κοχλιώσεις(κορδονάτα), κατά DIN2950. Χρησιμοποιούνται μέχρι διαμέτρου σωλήνα Φ2".

Τα χρησιμοποιούμενα υλικά στεγανότητας στις συνδέσεις με κοχλίωση πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή στην θερμοκρασία και λοιπές ιδιότητες του διερχόμενου ρευστού.

10.3 Έργα πυρόσβεσης-πυρασφάλεια

Κανονισμοί Σύνταξης Μελέτης

Η εγκατάσταση πυροπροστασίας θα γίνει σύμφωνα με τους παρακάτω κανονισμούς:

- 136860/1673/Φ15 (ΦΕΚ 6210 / Β / 31-12-2018)
- ΚΥΑ 1589/104/30-1-2006

- Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου.
- Π.Δ 41/2018 ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018 Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων
- Υπ. Απόφ. 7755-160 ΦΕΚ 241 Τ.Β. 22.4/88. Περί μέτρων πυροπροστασίας βιομηχανικών εγκαταστάσεων
- ΥΑ Αριθμ. Φ15/οικ. 1589/104 (ΦΕΚ Β'90 30.1.2006). Λήψη μέτρων πυροπροστασίας στις βιομηχανικές- βιοτεχνικές εγκαταστάσεις, επαγγελματικά εργαστήρια, αποθήκες και μηχανολογικές εγκαταστάσεις ν.3325/2005 (ΦΕΚ68 Α')
- ΦΕΚ 20Β παράρτημα Β 3/1981, για την κατηγοριοποίηση του μόνιμου πυροσβεστικού δικτύου.
- 14024/6.5.88 § Ε εντολής του Α.Π.Σ.
- 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 ΤΟΤΕΕ 2451/86 «Εγκαταστάσεις σε κτίρια – Μόνιμα Πυροσβεστικά Συστήματα με νερό»

Γενικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας

Η κατάταξη της εγκατάστασης θα γίνει σύμφωνα με την ΚΥΑ 1589/104/30-1-2006. Ανάλογα με την κατηγορία που θα ενταχθεί το σύνολο της εγκατάστασης ο ανάδοχος θα πρέπει να λάβει όλα τα προβλεπόμενα μέτρα προκειμένου να πληρούνται οι απαιτήσεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας αλλά και της κείμενης Νομοθεσίας.

Ανεξάρτητα από την κατηγορία που θα ενταχθεί η εγκατάσταση θα ληφθούν τα γενικά προληπτικά μέτρα πυροπροστασίας που αναφέρονται στο Παράρτημα ΙΙ της ΚΥΑ 1589/104/30-1-2006 και τα οποία είναι:

1. Ανάρτηση πινακίδων σε εμφανή σημεία της εγκατάστασης με οδηγίες πρόληψης πυρκαγιάς και τρόπους ενέργειας του προσωπικού της επιχείρησης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.
2. Σήμανση θέσης πυροσβεστικών υλικών και μέσων, οδών διαφυγής και εξόδων κινδύνου.
3. Σήμανση επικίνδυνων υλικών και χώρων.
4. Απαγόρευση καπνίσματος και χρήσης γυμνής φλόγας (σπίρτα, αναπτήρας κ.λπ..) σε επικίνδυνους χώρους.
5. Κατάλληλη διεύθυνση του χώρου αποθήκευσης υλικών που μπορούν να αυταναφλεγούν. Επιλογή των χώρων αποθήκευσης μακριά από τη θέση παραγωγής

και εργασίας.

6. Απομάκρυνση από τις αποθήκες, διαδρόμους, ταράτσες, προαύλια κ.λπ.. όλων των άχρηστων υλικών, που μπορούν να αναφλεγούν και τοποθέτηση σε ασφαλή μέρη για αποφυγή μετάδοσης πυρκαγιάς σ' αυτά.
7. Τήρηση διόδων μεταξύ των αποθηκευμένων υλικών για την διευκόλυνση επέμβασης σε περίπτωση έναρξης πυρκαγιάς.
8. Απομάκρυνση των εύφλεκτων υλών από θέσεις όπου γίνεται χρήση γυμνής φλόγας, από όπου προκαλούνται σπινθήρες και γενικά από πηγές εκπομπής θερμότητας.
9. Συνεχής καθαρισμός όλων των διαμερισμάτων, γραφείων διαδρόμων, προαυλίων, αποθηκών κ.λπ.. της επιχείρησης και άμεση απομάκρυνση των υλών που μπορούν να αναφλεγούν.
10. Δημιουργία προϋποθέσεων για την αποφυγή τυχαίας ανάμιξης υλικών που μπορούν να προκαλέσουν εξώθερμη αντίδραση.
11. Επιμελής συντήρηση και τακτική επιθεώρηση και έλεγχος των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς.
12. Θέση εκτός λειτουργίας εγκαταστάσεων κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες, εκτός από τις εγκαταστάσεις εκείνες των οποίων η λειτουργία είναι απαραίτητη και κατά τις μη εργάσιμες ημέρες και ώρες.
13. Επαρκής και συχνός αερισμός (φυσικός ή τεχνητός) των χώρων παραγωγής και αποθήκευσης πρώτων υλών και τελικών προϊόντων.
14. Επιθεώρηση από υπεύθυνο υπάλληλο της επιχείρησης όλων των διαμερισμάτων, αποθηκών κ.λπ.. μετά τη διακοπή της εργασίας καθώς και κατά τις εργάσιμες ώρες για επισήμανση και εξάλειψη τυχόν υφισταμένων προϋποθέσεων εκδήλωσης πυρκαγιάς.
15. Λήψη και κάθε άλλου κατά περίπτωση μέτρου που αποβλέπει στην αποφυγή αιτιών και τη μείωση του κινδύνου από πυρκαγιά.

Τροφοδότηση μονάδας με νερό για εφαρμογές πυρόσβεσης

Για να εξασφαλισθεί στην εγκατάσταση ή επάρκεια νερού σε περίπτωση πυρκαγιάς προβλέπεται η τροφοδότησή της από:

- το υφιστάμενο δίκτυο πυρόσβεσης του ΧΥΤΑ
- και από τα πυροσβεστικά οχήματα.

Για τον παραπάνω σκοπό προβλέπεται 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 τοποθέτηση τους θα βαφτούν με κόκκινο χρώμα.

Εξοπλισμός πυροπροστασίας

Στη συνέχεια δίνονται οι Τεχνικές Προδιαγραφές ορισμένων μέσων ενεργητικής πυροπροστασίας. Τα μέσα που αναφέρονται είναι ενδεικτικά και όχι περιοριστικά. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει τον τρόπο και τα μέσα με τα οποία θα εξοπλίσει την εγκατάσταση προκειμένου να μπορεί να εγκριθεί η μελέτη Πυρασφάλειας από την Πυροσβεστική Υπηρεσία αλλά και να προφυλάσσεται ικανοποιητικά το σύνολο της εγκατάστασης.

Σταθμός ειδικών πυροσβεστικών εργαλείων

Ο σταθμός θα αποτελείται από ένα μεταλλικό ντουλάπι κόκκινου χρώματος, κατασκευασμένο από λαμαρίνα DCP ή γαλβανισμένη, πάχους 2 mm, που εξωτερικά θα φέρει την ένδειξη Π.Σ. και θα περιέχει ενδεικτικά:

- 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.
- Δύο (2) πυροσβεστήρες ξηράς κόνεως 6 Kg

Πυροσβεστήρες Ξηράς Κόνεως

Θα είναι κατασκευασμένοι από χαλυβδοέλασμα ποιότητάς EDDO για πίεση δοκιμής 35 bar χωρίς φιαλίδιο CO₂. Η σκόνη θα φέρεται σε ατμόσφαιρα CO₂, ώστε να εξασφαλίζεται πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 10.5 bar. Θα φέρουν άνοιγμα επί του οποίου θα είναι κοχλιωμένη η βαλβίδα εκτόξευσης, η χειρολαβή και μανόμετρο ελέγχου εσωτερικής πίεσης. Θα φέρουν σκόνη τύπου B. C. E. (150kV) είτε A.B.C.E. (1000V) με αντίστοιχη ένδειξη. Η περιεκτικότητα σε σκόνη θα είναι 6 κιλά ή 12 κιλά.

Πυροσβεστήρες Διοξειδίου του Άνθρακα

Οι πυροσβεστήρες θα λειτουργούν με καθαρό άνυδρο διοξείδιο του άνθρακα και θα είναι

κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση. Θα είναι σύμφωνοι με τις Εθνικές Τεχνικές Προδιαγραφές NHS 10/1971, ΦΕΚ/264.Β/8.3.71 και NHS 81/1972, ΦΕΚ/804.Β/3.10.82, όπως ισχύουν σήμερα και τους κανονισμούς NFPA 10. Θα είναι κλάσεως Β,Ε ήτοι για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις και εύφλεκτες ύλες. Οι φιάλες των πυροσβεστήρων θα είναι κατασκευασμένες από συγκολλητό χαλυβδόφυλλο ή κράμα αλουμινίου και θα έχουν χωρητικότητα 6 κιλών τουλάχιστον διοξειδίου του άνθρακα. Εξωτερικά οι πυροσβεστήρες θα είναι βαμμένοι με κόκκινο χρώμα.

Κάθε πυροσβεστήρας θα παραδοθεί πλήρης και θα περιλαμβάνει τη φιάλη με το διοξείδιο του άνθρακα, την ασφαλιστική βαλβίδα, τη χοάνη εκτόξευσης, τον σωλήνα υψηλής πίεσεως, τη στρόφιγγα, τη χειρολαβή και τη βάση στηρίξεως η οποία να επιτρέπει την άμεση αφαίρεση του πυροσβεστήρα. Η πίεση δοκιμής της φιάλης θα είναι 350 atm. και των σωλήνων 90 atm. Επάνω σε κάθε πυροσβεστήρα θα υπάρχει σήμανση του είδους του πυροσβεστήρα, του τρόπου λειτουργίας και του είδους των πυρκαγιών όπου μπορεί να χρησιμοποιηθεί.

Οι πυροσβεστήρες θα τοποθετηθούν σε σημεία εμφανή και προσπελάσιμα. Το ύψος τοποθέτησεως των πυροσβεστήρων από του εδάφους δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερο από 1,50 m.

Φωτισμός -Σήμανση

Σε όλα τα κτίρια έχει προβλεφθεί φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής, φωτισμός ασφαλείας και σήμανση των οδεύσεων διαφυγής σύμφωνα με τις παραγράφους 2.6.1, 2.6.3 και 2.7 των Γενικών Διατάξεων.

Ο φωτισμός των οδεύσεων διαφυγής (τεχνητός ή φυσικός) πρέπει να διαρκεί για χρονικό διάστημα 20 sec, (αριθμός ορόφων 1 x 20 sec), παρέχοντας την ελάχιστη ένταση φωτισμού των 15 lux, ιδιαίτερα στα δάπεδα των οδεύσεων διαφυγής, συμπεριλαμβανομένων των θυρών εξόδου διαφυγής.

➤ Πηγές φωτισμού:

Ο τεχνητός φωτισμός πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρες πηγές ενέργειας όπως ηλεκτρικό ρεύμα από το υφιστάμενο δίκτυο χαμηλής τάσης του ΧΥΤΑ . Απαγορεύεται η χρησιμοποίηση φωτιστικών σωμάτων, που λειτουργούν με συσσωρευτές και η χρήση φορητών στοιχείων για τον κανονικό φωτισμό των οδεύσεων διαφυγής, όπως επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν ως βοηθητική πηγή ενέργειας, για τον φωτισμό ασφαλείας.

➤ Φωτισμός ασφαλείας:

Η διακοπή του φωτισμού, στη διάρκεια αλλαγής από μία πηγή ενεργείας σε άλλη, πρέπει να είναι ελάχιστη.

Η επιτρεπόμενη διακοπή δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 10 δευτερόλεπτα.

Ο φωτισμός ασφαλείας πρέπει να τροφοδοτείται από σίγουρη εφεδρική πηγή ενέργειας, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται σε όλα τα σημεία του δαπέδου των οδεύσεων διαφυγής η ελάχιστη τιμή των 10 lux, μετρούμενη στη στάθμη του δαπέδου.

Το σύστημα του φωτισμού ασφαλείας πρέπει να διατηρεί τον προβλεπόμενο φωτισμό για τουλάχιστον 90 λεπτά, σε περίπτωση διακοπής του κανονικού φωτισμού.

Η σήμανση των οδεύσεων διαφυγής για όλα τα στάδια θα γίνεται με σήματα και ευανάγνωστες επιγραφές. Αυτή η σήμανση επιβάλλεται ιδιαίτερα όταν η έξοδος ή η όδευση διαφυγής δεν είναι άμεσα ορατή ή αντιληπτή.

Κάθε σήμανση που απαιτείται σύμφωνα με την παραπάνω παράγραφο πρέπει να είναι σύμφωνη με τις διατάξεις του Π.Δ. 105 "Περί συστήματος σηματοδότησεως ασφαλείας εις χώρους εργασίας " με τις συμπληρώσεις των παρακάτω παραγράφων :

Κάθε επιγραφή ή σήμα, που δείχνει μία έξοδο ή πρόσβαση διαφυγής, πρέπει να είναι κατάλληλα τοποθετημένη έτσι ώστε να είναι άμεσα ορατή.

Απαγορεύεται η τοποθέτηση διακόσμησης ή άλλου εξοπλισμού που εμποδίζει την ορατότητα.

Κάθε πόρτα, που σύμφωνα με τον κανονισμό πρέπει να παραμένει κλειστή σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας του κτιρίου, πρέπει να φέρει την επιγραφή "Η ΠΟΡΤΑ ΝΑ ΜΕΝΕΙ ΚΛΕΙΣΤΗ".

Τα φωτιστικά ασφαλείας που θα τοποθετηθούν στους χώρους Η/Μ εγκαταστάσεων θα είναι στεγανά.

Για τον φωτισμό ασφαλείας θα ισχύουν οι εγκεκριμένες ΕΤΕΠ:

- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-01,
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-02,
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-03,
- ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-01-06
- και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-04-20-02-01

11. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ — ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

11.1 Γενικά

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων πολιτικού μηχανικού και την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού στο σύνολό του, μπορεί να ξεκινήσει η «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων».

Η δοκιμαστική λειτουργία ξεκινά μετά τη θέση του εξοπλισμού σε αποδοτική λειτουργία και έχει διάρκεια έξι (6) μήνες.

11.2 Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας της μονάδας επεξεργασίας ιλύος, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών. Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας «Θέση σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία» των έργων από τον Ανάδοχο. Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι:

- τηρούνται οι εγγυημένες τιμές και
- όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί.

11.2.1 Έλεγχος εγγυήσεων

Ο Ανάδοχος θα μεριμνήσει με δικές του δαπάνες για τη λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων. Κάθε δείγμα θα διαχωρίζεται σε δύο μέρη, εκ των οποίων το ένα θα παραλαμβάνει ο Ανάδοχος, ενώ το δεύτερο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία η οποία θα προβαίνει σε ελέγχους με δικά της μέσα.

Στο πρόγραμμα ελέγχου που θα συντάξει ο Ανάδοχος, θα καθορίσει επακριβώς την ακριβή θέση και τα πρότυπα δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων. Θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω έλεγχοι:

(1) Περιεκτικότητα στερεών ξηραμένης ιλύος: Η περιεκτικότητα στερεών (%) της ξηραμένης ιλύος στην έξοδο των ηλιακών ξηραντηρίων (ανά κύκλο ξήρανσης) πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση της τιμής, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος στην τεχνική του προσφορά.

(2) Απόδοση μονάδας αεριοποίησης: Η παραγόμενη ηλεκτρική και θερμική ισχύς της μονάδας αεριοποίησης πρέπει να είναι μεγαλύτερη ή ίση της τιμής, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος στην τεχνική του προσφορά.

Εάν ο έλεγχος αποτύχει είτε λόγω του ότι δεν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις είτε λόγω του ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία των «δοκιμών ολοκλήρωσης».

Οι όποιες δαπάνες προκύψουν από την παράταση της δοκιμαστικής λειτουργίας, λόγω μη ικανοποίησης των συμβατικών απαιτήσεων, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Οι δοκιμές μπορεί να επαναληφθούν μέχρι τρεις (3) φορές. Σε περίπτωση τελικής αστοχίας των δοκιμών απόδοσης - συμμόρφωσης και μετά τη τρίτη επανάληψη, θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στη παρ.4, του Άρθρου 168 του Ν.4412/16.

11.2.2 Παραλαβή του έργου

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, θα εκδοθεί η σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Άρθρο 168 του Ν.4412/2016.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ
ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

12. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

12.1 Γενικά

Μετά την έκδοση της Βεβαίωσης Περάτωσης Εργασιών του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να αναλάβει εξ ολοκλήρου τη Λειτουργία και Συντήρηση της νέας Μονάδας Ηλιακής Ξήρανσης.

Τα έργα πρέπει να λειτουργούν αποδοτικά και με ασφάλεια, επιτυγχάνοντας τα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί, τις εγγυήσεις που έχει υποβάλλει ο Ανάδοχος μαζί με την Τεχνική Προσφορά του και εξασφαλίζοντας τη μικρότερη δυνατή φθορά και την ελαχιστοποίηση της λειτουργικής δαπάνης (κατανάλωση ενέργειας, χημικών κτλ.). Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι οι εγκαταστάσεις είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να λειτουργήσουν με τη μέγιστη δυναμικότητα και το σύνολο του εγκατεστημένου εξοπλισμού πρέπει να βρίσκεται σε λειτουργική ετοιμότητα.

Ο Ανάδοχος καθ' όλη τη διάρκεια της Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων θα πρέπει να διαθέσει όλο το απαραίτητο προσωπικό, εξοπλισμό, εργαλεία και οποιαδήποτε άλλα τεχνικά μέσα απαιτούνται για την άρτια και έντεχνη λειτουργία και συντήρηση των έργων. Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται:

- (1) η λειτουργία των έργων, ώστε να ικανοποιούνται τα κριτήρια απόδοσης, που έχουν προδιαγραφεί,
- (2) η περιβαλλοντική παρακολούθηση των έργων, ώστε να ικανοποιούνται τα όρια της ΑΕΠΟ
- (3) η συστηματική επιθεώρηση και έλεγχος όλου του εξοπλισμού,
- (4) η περιοδική συντήρηση, σύμφωνα με τα εγχειρίδια συντήρησης και το εγκεκριμένο πρόγραμμα συντήρησης,
- (5) η διορθωτική συντήρηση, που περιλαμβάνει τις επισκευές εξοπλισμού και δομικών έργων,
- (6) η ανάπτυξη διαδικασιών και συστημάτων καταγραφής για την αντιμετώπιση περιστατικών έκτακτης ανάγκης.

Ο Ανάδοχος ως υπεύθυνος για την τήρηση των σχετικών νόμων και περιβαλλοντικών όρων του έργου υποχρεούται να ανακοινώνει χωρίς αμέλεια στην Υπηρεσία, τις κατά τη διάρκεια της εκτέλεσης των υπηρεσιών, απευθυνόμενες ή κοινοποιούμενες σ' αυτόν σχετικές διαταγές και εντολές των διαφόρων αρχών σχετικά με υποδεικνυόμενα μέτρα ελέγχου,

ασφάλειας κτλ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να λαμβάνει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την προστασία και αποκατάσταση του περιβάλλοντος και υποχρεούται με δαπάνες του να αποκαθιστά τις τυχόν ζημιές που θα προκληθούν από υπαιτιότητά του. Η έλλειψη προσήκουσας προστασίας του περιβάλλοντος ή η παράλειψη μέτρων για την αποκατάστασή του αποτελεί παράβαση στην εκπλήρωση των συμβατικών του υποχρεώσεων.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να τηρεί εμπιστευτικά όλα τα στοιχεία της Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων. Τα στοιχεία αυτά θα τα κοινοποιεί μόνο στην Υπηρεσία και δεν δικαιούται να τα γνωστοποιήσει σε τρίτους (συμπεριλαμβανομένων των εκπροσώπων του ελληνικού και διεθνούς τύπου (γραφτού ή/και ηλεκτρονικού), χωρίς προηγούμενη έγγραφη άδεια της Υπηρεσίας.

Όλες οι δαπάνες για την Λειτουργία και Συντήρηση των έργων περιλαμβάνονται στην προσφορά του Αναδόχου. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται οι κατωτέρω δαπάνες, που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

- Δαπάνες προσωπικού
- Δαπάνες σύνταξης και υποβολής στην Υπηρεσία των Εκθέσεων Λειτουργίας και Συντήρησης
- Δαπάνες τεχνικής υποστήριξης, περιλαμβανομένων των αναγκαίων ρυθμίσεων, που θα καταστούν αναγκαίες, για την αποδοτική λειτουργία των έργων,
- Δαπάνες επιθεώρησης, ελέγχου και προληπτικής συντήρησης όλου του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων.
- Δαπάνες επιδιορθωτικής συντήρησης.
- Δαπάνες για την λήψη των απαραίτητων μέτρων υγιεινής και ασφάλειας, τα οποία απαιτούνται για την λειτουργία και συντήρηση του έργου.
- Δαπάνες εφαρμογής μέτρων προστασίας του περιβάλλοντος και της δημόσιας υγείας, τα οποία απαιτούνται για την λειτουργία και συντήρηση του έργου.
- Δαπάνες για τις δειγματοληψίες και τις εργαστηριακές αναλύσεις.
- Δαπάνες για τη διάθεση του τελικού προϊόντος επεξεργασίας ιλύος.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες ηλεκτρικού ρεύματος και νερού.

12.2 Έκθεση μεθοδολογίας υλοποίησης λειτουργίας (ΜΥΛ)

Ο Ανάδοχος πριν την έναρξη της περιόδου κανονικής λειτουργίας και συντήρησης του έργου θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία την Μεθοδολογία Υλοποίησης στην οποία θα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Οργανωτική δομή παροχής υπηρεσιών (οργανόγραμμα, στελέχωση, περιγραφή καθηκόντων, ωράριο, διαχείριση υπεργολάβων, πρόγραμμα εκπαίδευσης προσωπικού, υπηρεσίες ασφάλειας).
- Σύστημα παρακολούθησης απόδοσης διεργασιών και περιβαλλοντικής συμμόρφωσης (συχνότητα και παράμετροι παρακολούθησης, δειγματοληψία και εργαστηριακοί έλεγχοι, υπεργολάβοι, πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης δεδομένων).
- Πρόγραμμα Συντήρησης (εργασίες, συχνότητα, εγχειρίδια, υλικά, ανταλλακτικά, υπεργολάβοι, πληροφοριακά συστήματα διαχείρισης δεδομένων), λαμβάνοντας υπόψη, οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης του εγκατεστημένου εξοπλισμού, που οφείλει να εξασφαλίσει από τον κατασκευαστή σε περίπτωση που αυτά δεν υπάρχουν στο μητρώο του έργου.
- Σχέδιο Έκτακτης Ανάγκης (γεγονότα, διαδικασίες, ρόλοι προσωπικού, υπεύθυνος επικοινωνίας, πρόγραμμα εκπαίδευσης, σύστημα επικοινωνίας). Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει, επίσης, σχέδιο αντιμετώπισης έκτακτων αναγκών λειτουργίας (πχ βλάβες, υπερβάλλουσες ποσότητες, διακοπή ηλεκτροδότησης, ακατάλληλη είσοδος, κλπ). Στο πλαίσιο του σχεδίου αυτού θα προβλέπεται και η δυνατότητα για άμεση διάθεση εκ μέρους του ΠΥ ικανού αριθμού μηχανημάτων, οχημάτων κλπ, ανάλογα με τις ανάγκες.
- Σχέδιο Υγιεινής και Ασφάλειας.

12.3 Προσωπικό Λειτουργίας και Συντήρησης

Ο Ανάδοχος πρέπει να διαθέσει όλο το απαραίτητο προσωπικό, ώστε να εξασφαλίζεται η ασφαλής και αποτελεσματική Λειτουργία και Συντήρηση των έργων, που κατασκεύασε. Στη ΜΥΛ που θα υποβάλει ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει το οργανόγραμμα με τον απαιτούμενο αριθμό, ειδικότητα και εμπειρία του προσωπικού Λειτουργίας και Συντήρησης, και εν γένει κάθε απαιτούμενο στοιχείο ή πληροφορία, ώστε να παρέχεται μία ολοκληρωμένη εικόνα για την επάρκεια και αποτελεσματικότητα της άρτιας στελέχωσης της Λειτουργίας και Συντήρησης.

Κατά τη διάρκεια της σύμβασης ο Ανάδοχος υποχρεούται να διαθέσει επιτόπου όλο το επιστημονικό, εργατοτεχνικό και λοιπό προσωπικό που απαιτείται για την εκπλήρωση των συμβατικών του υποχρεώσεων και την άρτια, ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία, συντήρηση και επισκευή του έργου, επί 24ώρου βάσεως, 7 ημέρες την εβδομάδα. Επίσης, ο ανάδοχος με το προσωπικό του θα επεμβαίνει άμεσα σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης,

ώστε να αποκαθίστανται βλάβες και να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Οι απαιτήσεις του έργου σε επίπεδο παρουσίας προσωπικού είναι δύο άτομα πλήρους απασχόλησης σε καθημερινή βάση στις εργάσιμες ημέρες, πλην δηλαδή Σαββατοκύριακου και Αργιών.

Η ομάδα έργου του Αναδόχου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον το κάτωθι προσωπικό:

Θέση	Πλήθος
Επόπτης λειτουργίας έργου	0,5
Χειριστής μηχανημάτων	1
Μηχανοτεχνίτης	1

1) Διευκρινίζεται ότι στο ανωτέρω προσωπικό δεν συμπεριλαμβάνεται:

- Προσωπικό υπεργολάβων, εξωτερικών εξειδικευμένων συνεργείων ή συνεργείων βοηθητικών εργασιών, εμπειρογνομόνων, συμβούλων και γενικότερα εξωτερικών συνεργατών του αναδόχου
- Προσωπικό που απασχολείται για την αποκομιδή, απομάκρυνση, διάθεση και εν γένει διαχείριση των παραπροϊόντων επεξεργασίας, στους χώρους αξιοποίησης ή τελικής διάθεσης τους.

Διευκρινίζεται, επίσης, ότι αν οι λειτουργικές ανάγκες απαιτήσουν την απασχόληση επιπλέον ατόμων ή τη νόμιμη υπερεργασία-υπερωριακή απασχόληση του προσωπικού, η σχετική δαπάνη βαρύνει τον Ανάδοχο (ή Π.Υ.).

2) Η διεύθυνση της Λειτουργίας και Συντήρησης θα ασκείται από τον επόπτη λειτουργίας έργου, ο οποίος θα είναι Διπλωματούχος Μηχανικός ΑΕΙ, με 5ετή τουλάχιστον εμπειρία στη λειτουργία και συντήρηση Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων ή /και Στραγγισμάτων. Ο Επόπτης λειτουργίας του έργου θα διευθύνει, συντονίζει και επιβλέπει το σύνολο των δραστηριοτήτων, σύμφωνα με τα προγράμματα και διαδικασίες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων.

3) Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) θα πρέπει, κατά την ημερομηνία έναρξης της σύμβασης, να είναι έτοιμος από κάθε άποψη και να έχει συγκεντρώσει επί τόπου των εγκαταστάσεων το σύνολο του προσωπικού (διευθυντικού, επιστημονικού, τεχνικού, βοηθητικού και άλλου προσωπικού) και να διαθέτει όλα τα στοιχεία με τα οποία θα τεκμηριώνεται η επάρκεια των προσόντων και της εμπειρίας, ανάλογα με τα καθήκοντα που θα κληθεί να αναλάβει κάθε μέλος.

- 4) Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) υποχρεούται να υποβάλει το αργότερο εντός δέκα (10) ημερών από την έναρξη της λειτουργίας , οριστικό Πίνακα-Οργανόγραμμα με το προσωπικό που θα ασχοληθεί, με πλήρες ωράριο, επί τόπου, για την απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Για το σύνολο του προσωπικού, θα υποβληθούν βιογραφικά σημειώματα, τίτλοι σπουδών, άδειες επαγγέλματος, προϋπηρεσία, και κάθε άλλο σχετικό στοιχείο για την αντίστοιχη τεκμηρίωση των ζητηθέντων προσόντων.
- 5) Στην περίπτωση που ο ΦοΔΣΑ κρίνει ότι τα προσόντα ή/και ο αριθμός του προτεινόμενου από τον Ανάδοχο προσωπικού δε βρίσκονται σε αντιστοιχία με όσα καθορίζονται στα τεύχη που συνοδεύουν τη σύμβαση, θα προβεί στις αναγκαίες συστάσεις προς τον Ανάδοχο, που πρέπει να συμμορφωθεί εντός προθεσμίας δέκα (10) ημερολογιακών ημερών, προβαίνοντας στις απαραίτητες αλλαγές και υποβάλλοντας τα απαιτούμενα τροποποιημένα στοιχεία.
- 6) Τα προσόντα, η εμπειρία και η κατάρτιση - εκπαίδευση του προσωπικού του Αναδόχου ή των υπεργολάβων του, πρέπει να αντιστοιχούν στα καθήκοντα τα οποία αναλαμβάνουν να εκτελέσουν. Πριν αναλάβει τα καθήκοντα του, το προσωπικό πρέπει να έχει ενημερωθεί πλήρως για τις συνθήκες που επικρατούν, τις υποχρεώσεις του, καθώς και τους ισχύοντες κανονισμούς Ασφάλειας και Υγείας.
- 7) Σε περίπτωση που ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) κατά τη διάρκεια της σύμβασης, αντικαθιστά ή προσλαμβάνει προσωπικό επιπλέον ή επί έλαττον του περιλαμβανόμενου στο αρχικό οργανόγραμμα, τότε υποχρεούται να ενημερώνει άμεσα και εγγράφως τον ΦοΔΣΑ. Είναι ευνόητο ότι με τις μεταβολές αυτές, το σύνολο του προσωπικού δεν μπορεί να είναι λιγότερο από το ορισθέν στο σημείο 1) του παρόντος άρθρου.
- 8) Ο ΦΟΔΣΑ δύναται, κατά την απόλυτη κρίση του, να ζητήσει την απομάκρυνση και αντικατάσταση μέλους ή μελών του προσωπικού του Αναδόχου από το έργο, εφόσον διαπιστωθεί ότι αυτά δεν μπορούν, αιτιολογημένα, να ανταποκριθούν στις απαιτήσεις των εκτελούμενων εργασιών ή είναι ακατάλληλα για την εργασία που αναλαμβάνουν να εκτελέσουν ή έχουν ανάρμοστη συμπεριφορά. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να τα απομακρύνει και να τα αντικαταστήσει με άλλα, των οποίων ο διορισμός θα υπόκειται στους όρους της παρούσας τεχνικής προδιαγραφής (ΤΠ).
- 9) Ρητά καθορίζεται ότι, ανεξάρτητα με τα όσα ορίζονται στην παρούσα ΤΠ, ο Ανάδοχος αναλαμβάνει την υποχρέωση να στελεχώσει τις εγκαταστάσεις με προσωπικό που θα διαθέτει τα τυπικά και ουσιαστικά προσόντα που απαιτούνται από τη νομοθεσία και τους ισχύοντες κανονισμούς ασφάλειας.
- 10) Ο Ανάδοχος μπορεί να χρησιμοποιήσει ελληνικό ή αλλοδαπό προσωπικό, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Το μόνιμο αλλοδαπό προσωπικό του Αναδόχου πρέπει,

εφόσον απαιτείται, να έχει εφοδιαστεί με σχετική άδεια παραμονής και εργασίας στην Ελλάδα, με ευθύνη, μέριμνα και δαπάνη του Αναδόχου και σύμφωνα με την εκάστοτε ισχύουσα εργατική και λοιπή νομοθεσία.

- 11) Σε περίπτωση αλλοδαπού Αναδόχου ή Κοινοπραξίας με αλλοδαπό μέλος, και εφόσον το προσωπικό που θα απασχολεί δεν γνωρίζει την ελληνική γλώσσα, ο Ανάδοχος υποχρεούται να μεριμνά για την παρουσία διερμηνέα, για τη διευκόλυνση της επικοινωνίας με τον ΦοΔΣΑ, εφόσον αυτό ζητηθεί.
- 12) Το προσωπικό του Αναδόχου θα απασχολείται κατά τη διάρκεια του ωραρίου εργασίας αποκλειστικά με καθήκοντα και υποχρεώσεις που έχουν σχέση με τη συγκεκριμένη σύμβαση και δεν θα αναλαμβάνει να διεκπεραιώνει καθήκοντα ή εργασίες άσχετες με το έργο, για λογαριασμό του Αναδόχου ή τρίτων, χωρίς προηγούμενη ρητή έγκριση της Υπηρεσίας.
- 13) Ρητά καθορίζεται ότι ο διορισμός και η εκχώρηση αρμοδιοτήτων και ευθυνών στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε υπεργολάβους, σε καμία περίπτωση δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις ευθύνες και τις υποχρεώσεις του, ο δε Ανάδοχος παραμένει πάντοτε αποκλειστικά και εξ ολοκλήρου υπεύθυνος απέναντι στον ΦοΔΣΑ.
- 14) Ο Ανάδοχος θα πρέπει να οργανώσει το προσωπικό του κατά τέτοιο τρόπο, ώστε, σε οποιοδήποτε περιστατικό εκτάκτου ανάγκης, η κινητοποίηση να είναι άμεση και αποτελεσματική.
- 15) Τα προσόντα του προσωπικού του αναδόχου πρέπει να καλύπτουν τις απαιτήσεις του Νόμου. Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) θα μεριμνά ώστε να υπάρχει συνεχής παρακολούθηση και δυνατότητα επέμβασης καθ' όλο το 24ωρο, από εξειδικευμένο προσωπικό που θα είναι εφοδιασμένο με κινητό τηλέφωνο (με δαπάνη του Αναδόχου (ή Π.Υ.)), ώστε να υπάρχει η δυνατότητα επικοινωνίας της ΕΠ ανά πάσα στιγμή με το προσωπικό, για πληρέστερη ενημέρωση. Από το προσωπικό, μεταξύ άλλων, θα γίνεται συνεχής έλεγχος για την ομαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων και έλεγχος (τηλεέγχου) του SCADA.
- 16) Ο Ανάδοχος θα πρέπει να διαθέσει, εφόσον χρειαστεί, εμπειρογνώμονες, μη ενταγμένους στο μόνιμο προσωπικό, για την αξιολόγηση της λειτουργίας, συντήρησης, καθώς και την αντιμετώπιση ειδικών θεμάτων λειτουργίας των εγκαταστάσεων που τυχόν θα προκύψουν.
- 17) Ο Ανάδοχος, όταν απαιτηθεί, θα υποβάλει έγκαιρα τα βιογραφικά τους σημειώματα και μετά τη σύμφωνη γνώμη της ΕΠ θα καθορίζονται οι απαραίτητες συσκέψεις.

- 18) Το ωράριο εργασίας θα είναι αυτό που εκάστοτε ορίζεται από τις διατάξεις του αρμόδιου Υπουργείου για την απασχόληση και για τις εκτελούμενες κατά περίπτωση εργασίες.
- 19) Σε περίπτωση εκτέλεσης υπερωριακής ή νυκτερινής εργασίας και εργασίας κατά τις αργίες και εορτές, ο Ανάδοχος δε δικαιούται να ζητήσει πρόσθετη αποζημίωση, με εξαίρεση περιπτώσεις ανωτέρας βίας, όπως ορίζονται στο Άρθρο «Ανωτέρα Βία» της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Κατά την εκτέλεση των εργασιών, ο Ανάδοχος υποχρεούται να εξασφαλίζει τις σχετικές άδειες και να τηρεί όλους τους Νόμους και κανονισμούς, που αφορούν την εργασία.
- 20) Για την είσοδο τρίτων στο χώρο της Εγκατάστασης, θα ενημερώνεται ο ΦοΔΣΑ, προκειμένου να την επιτρέψει. Τυχόν ξεναγήσεις τρίτων θα γίνονται από τον ΦοΔΣΑ ή, αν απαιτείται, με συνοδεία υπαλλήλου του Αναδόχου (ή Π.Υ.).

12.4 Λειτουργία έργου

Αντικείμενο της παροχής υπηρεσιών, είναι η συνεχής, απρόσκοπτη, αποδοτική λειτουργία, συντήρηση, επισκευή, υγιεινολογική παρακολούθηση, αυστηρή τήρηση των περιβαλλοντικών όρων και των κανόνων υγιεινής και ασφάλειας και συνολική ευθύνη της μονάδας επεξεργασίας ιλύος, σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις που καθορίζονται στα συμβατικά τεύχη.

Κατά τη διάρκεια εκτέλεσης των υπηρεσιών ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι επιτυγχάνονται οι παρακάτω βασικοί στόχοι:

- I. Οι εγκαταστάσεις θα πρέπει να λειτουργούν συνεχώς (επί 24ώρου βάσεως, 7 ημέρες την εβδομάδα), με τον πλέον αποδοτικό τρόπο και σε υψηλό επίπεδο ασφαλείας για το προσωπικό, τις εγκαταστάσεις και το περιβάλλον.
- II. Η μονάδα θα παραλαμβάνει τη μέγιστη δυνατή παροχή ιλύος, η οποία δεν υπερβαίνει τη δυναμικότητα της.
- III. Οι αποδόσεις της επεξεργασίας και η ποιότητα των προϊόντων θα πρέπει να συμμορφώνονται με τα απαιτούμενα όρια που ορίζονται από τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και τους όρους της σύμβασης.
- IV. Θα πρέπει να επιτυγχάνεται η μέγιστη εφικτή οικονομία αναλώσιμων υλικών καθώς και η ελάχιστη δυνατή καταπόνηση και φθορά των εγκαταστάσεων.
- V. Η εκπομπή ρύπων θα πρέπει να παραμένει σε χαμηλά επίπεδα, εντός των καθοριζόμενων ορίων, όπως προβλέπονται από τους Εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.

- VI. Θα λαμβάνονται όλα τα προβλεπόμενα και άλλα κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή έκλυσης οσμών στο περιβάλλον και πρόκλησης οχλήσεων στους περιοίκους.
- VII. Θα πρέπει να επιτυγχάνεται η τακτική συγκέντρωση και απομάκρυνση των παραπροϊόντων της επεξεργασίας σε θερμοθετημένους αποδέκτες, με ευθύνη και δαπάνη του Αναδόχου.

Για την επίτευξη των ανωτέρω, ο Ανάδοχος αναλαμβάνει:

- α) Την υποχρέωση και ευθύνη να λειτουργεί και να συντηρεί τη μονάδα, θεσπίζοντας και εφαρμόζοντας συστηματικά όλες τις απαιτούμενες ενέργειες, διαδικασίες, ελέγχους, κ.λπ., σε προληπτική, τακτική και έκτακτη βάση, σύμφωνα με τη βέλτιστη διαθέσιμη πρακτική και τη διεθνή εμπειρία, τα εγχειρίδια, τις οδηγίες και συστάσεις των κατασκευαστών του εξοπλισμού και τη μεθοδολογία παροχής υπηρεσιών, όπως αυτό θα εγκριθεί προς εφαρμογή από την Υπηρεσία.
- β) Την υποχρέωση και ευθύνη ότι θα λαμβάνει κάθε πρόσφορο προληπτικό ή/και πρακτικό μέτρο, ώστε οι εγκαταστάσεις να λειτουργούν με την καλύτερη δυνατή απόδοση.
- γ) Τη μέριμνα και όλες τις απαιτούμενες ενέργειες, ώστε να εξασφαλίζεται η συμμόρφωση προς όλους τους νόμους, κανονισμούς, διατάξεις, κ.λπ. για τους τομείς δραστηριότητας και ευθύνης του.

12.4.1 Αποδεκτή ποιότητα προϊόντων μετά την επεξεργασία

Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) έχει την υποχρέωση να λειτουργεί τη μονάδα, ώστε να μπορεί να παραλαμβάνει προς επεξεργασία την εκάστοτε εισερχόμενη ποσότητα ιλύος μέχρι το όριο της δυναμικότητας της μονάδας και να επιτυγχάνει τους όρους της επεξεργασίας, όπως ορίζονται στο τεύχος 8^A παράγραφο 2.2.

Σε περίπτωση μη επίτευξης στόχων, εφαρμόζονται οι ποινικές ρήτρες του σχετικού άρθρου της ΣΥ, εφόσον οι στόχοι δεν επιτεύχθηκαν με ευθύνη του Αναδόχου.

Τα όρια εκροής ισχύουν εφόσον η ποιότητα και η ποσότητα της ιλύος στην είσοδο της μονάδας τηρεί τα δεδομένα σχεδιασμού της εγκατάστασης, αλλιώς θα θεωρείται μεταβολή των συνθηκών της σύμβασης. Σε κάθε περίπτωση όμως, ο ΠΥ, εφόσον διαπιστώσεις αποκλίσεις, οφείλει να καταγράψει το περιστατικό, να συλλέξει αποδεικτικό υλικό (φωτογραφική τεκμηρίωση, δείγματα) και να ενημερώσει άμεσα το ΦοΔΣΑ.

Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) θα πρέπει να προβαίνει στις απαραίτητες λειτουργικές παρεμβάσεις για να αντιμετωπίζει τα φαινόμενα δυσλειτουργίας που ενδέχεται να προκύψουν. Επίσης ο Π.Υ. θα προτείνει στο ΦοΔΣΑ λειτουργικές παρεμβάσεις οι οποίες θα βελτιώνουν την απόδοση της εγκατάστασης.

12.5 Συντήρηση Η/Μ εξοπλισμού της ΕΕΛ

Ο Ανάδοχος θα έχει την ευθύνη για την καλή λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού και εγκαταστάσεων της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.

Η λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού και εγκαταστάσεων θα γίνεται σύμφωνα:

- με τους κανόνες της επιστήμης και της τεχνικής,
- με τις οδηγίες των κατασκευαστών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και αυτοματισμού,
- με όσα περιλαμβάνονται στα τεύχη και σχέδια κατασκευής,
- και θα είναι προσαρμοσμένα στα δεδομένα παροχών και ποιότητας εισόδου, όπως αυτά θα διαμορφώνονται στη διάρκεια της παροχής υπηρεσιών, ώστε να διασφαλίζεται:
 - η επίτευξη της επιθυμητής ποιότητας στις εξόδους και στα επιμέρους στάδια επεξεργασίας,
 - η άμεση αντιμετώπιση προβλημάτων,
 - η βελτιστοποίηση των διεργασιών για μέγιστη εξοικονόμηση πόρων,
 - οι περιβαλλοντικοί όροι και κανονισμοί Υγιεινής και Ασφάλειας.

Ως συντήρηση ορίζεται το σύνολο των απαραίτητων εργασιών και ενεργειών για τη διασφάλιση της αδιάλειπτης και αποδοτικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων, τη διατήρηση του υπάρχοντος ηλεκτρομηχανολογικού και ηλεκτρονικού εξοπλισμού, αυτοματισμού και οργάνων σε άριστη κατάσταση και ετοιμότητα και στη βελτίωση του.

Γενικότερα συμπεριλαμβάνεται:

- η συντήρηση του εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων με σκοπό τη διατήρηση ικανοποιητικών συνθηκών λειτουργίας μέσω της πρόβλεψης και υλοποίησης συστηματικών - τακτικών ελέγχων, επιθεωρήσεων, επεμβάσεων, αντικαταστάσεων εξαρτημάτων, καθώς και αναζήτησης και διόρθωσης αστοχιών,
- οι δοκιμές, μετρήσεις, ρυθμίσεις και αντικαταστάσεις εξαρτημάτων για την πρόληψη σφαλμάτων και την επίτευξη-διατήρηση ορθών συνθηκών λειτουργίας των εγκαταστάσεων,

- οι έλεγχοι σε τακτές περιόδους, αλλαγές λαδιών, λιπάνσεις και άλλες εργασίες καθορισμένες πρωτίστως από τον κατασκευαστή κι, έπειτα, από τη γενικώς ακολουθούμενη ορθή πρακτική,
- η καταγραφή φθορών του εξοπλισμού, με σκοπό την προειδοποίηση για λήψη μέτρων, όπως η επισκευή ή αλλαγή φθαρμένων εξαρτημάτων, πριν προκληθούν γενικότερες ή ευρύτερες βλάβες,
- η πλήρης αντικατάσταση μονάδων εξοπλισμού στην περίπτωση που κριθεί αναγκαίο, είτε λόγω εκτεταμένης φθοράς – μη επισκευασιμότητας, ή για την βελτιστοποίηση των διεργασιών για μέγιστη εξοικονόμηση πόρων.

Η συντήρηση, με δαπάνες του Ανάδοχος (ή Π.Υ.), περιλαμβάνει όλον τον ηλεκτρομηχανολογικό, ηλεκτρονικό εξοπλισμό και αυτοματισμούς, κύριο και βοηθητικό, που χρησιμοποιείται κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αλλά και του εφεδρικού και αργούντος. Περιλαμβάνει επίσης τον εξοπλισμό που τυχόν θα εγκατασταθεί στη διάρκεια της παροχής υπηρεσιών κατόπιν συνεννόησης με την Αναθέτουσα Αρχή.

Με ευθύνη του Π.Υ., θα τηρούνται αυστηρά οι απαιτήσεις για τη ρύθμιση της λειτουργίας και τη συντήρηση του Η/Μ εξοπλισμού, όπως καθορίζονται από τους κατασκευαστές και περιλαμβάνονται στα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης.

Για τα τμήματα του εξοπλισμού για τα οποία δεν υπάρχουν οδηγίες των κατασκευαστών (πχ. δίκτυα), θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας τους από δυσμενείς καιρικές συνθήκες κλπ. Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) οφείλει να προτείνει στην ΕΠ τυχόν αναγκαία, κατά την κρίση του, περαιτέρω μέτρα προστασίας.

Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) θα παρακολουθεί τις εγκαταστάσεις σε 24ωρη συνεχή βάση και θα λαμβάνει τα ενδεικνυόμενα μέτρα, ώστε να διασφαλίζεται η αποδοτική και ασφαλής λειτουργία, με τη μικρότερη δυνατή φθορά στις εγκαταστάσεις και το μικρότερο λειτουργικό κόστος.

Κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) θα χρησιμοποιεί πόρους και αναλώσιμα όπως, καύσιμα, με τον πλέον αποδοτικό τρόπο, για την αποφυγή σπατάλης.

Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) είναι υποχρεωμένος να υλοποιεί την προληπτική, τακτική και έκτακτη συντήρηση, καθώς και την επιδιορθωτική συντήρηση των εγκαταστάσεων, του σταθερού και κινητού εξοπλισμού, σύμφωνα με το πρόγραμμα συντήρησης του, τους εφαρμοζόμενους Νόμους, τα εγχειρίδια των κατασκευαστών, τις βέλτιστες πρακτικές συντήρησης βιομηχανικών εγκαταστάσεων, καθώς και τις διαδικασίες και τα πρότυπα συντήρησης εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων.

Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.), κατά τη διάρκεια της Σύμβασης, θα πρέπει να αναθεωρεί εγκαίρως το πρόγραμμα συντήρησης, ενημερώνοντάς το σε περίπτωση νέων δεδομένων και πληροφοριών ή αναβάθμισης, τροποποίησης ή τοποθέτησης νέου εξοπλισμού.

Καμιά αλλαγή, ενημέρωση ή αναθεώρηση, από τον Ανάδοχο, του εγκεκριμένου προγράμματος συντήρησης ή/και εγχειριδίων συντήρησης δε θα γίνεται χωρίς την έγγραφη αποδοχή της Υπηρεσίας.

Σε καμιά περίπτωση οι συντηρήσεις και οι επισκευές δε θα είναι λιγότερο συχνές ή μικρότερου εύρους από τα συνιστώμενα ή προδιαγραφόμενα στις εγγυήσεις και απαιτήσεις των κατασκευαστών εκτός εάν υπάρχει αντίστοιχη ρητή οδηγία από την ΕΠ.

Ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) θα πρέπει να συντηρεί τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που βρίσκεται σε λειτουργία,

Ειδικά, όσον αφορά τον ηλεκτρολογικό-ηλεκτρονικό εξοπλισμό, ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) είναι υποχρεωμένος να προβαίνει σε όλες τις απαιτούμενες εργασίες επιφανειακού καθαρισμού και εξασφάλισης της ορθής ψύξης των ηλεκτρικών-ηλεκτρονικών εξαρτημάτων, προκειμένου να μειώνεται στο ελάχιστο η πιθανότητα συσσώρευσης αγωγίμης σκόνης που δημιουργεί γέφυρες αγωγιμότητας μεταξύ των στοιχείων, καθώς και αύξηση της θερμοκρασίας των κυκλωμάτων - ειδικά όταν πρόκειται για τυπωμένα κυκλώματα.

Όπου στο πλαίσιο της συντήρησης ή/και στο πλαίσιο σχετικών νομοθετικών διατάξεων προβλέπονται μετρήσεις, αυτές θα γίνονται με διακριβωμένα όργανα μέτρησης.

12.6 Πρόγραμμα περιβαλλοντικής παρακολούθησης και συμμόρφωσης

Το πρόγραμμα εργαστηριακών αναλύσεων, που υποχρεούται να εφαρμόζει ο Ανάδοχος, παρουσιάζεται σε επόμενο πίνακα. Το πρόγραμμα αυτό αφορά τις κατ' ελάχιστο απαιτήσεις ως προς τις ελεγχόμενες παραμέτρους, τη συχνότητα ελέγχου και τις θέσεις δειγματοληψίας.

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ηλιακής ξήρανσης	Ολικά στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο
	Θερμογόνος δύναμη	1/1 μήνα και εφόσον οι τιμές είναι σταθερές 1/ 1 τρίμηνο	Σύνθετο

	Πτητικά στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο
	Ανόργανα στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο
Έξοδος ηλιακής ξήρανσης	Ολικά στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο
	Θερμογόνος δύναμη	1/1 μήνα και εφόσον οι τιμές είναι σταθερές 1/ 1 τρίμηνο	Σύνθετο
	Πτητικά στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο
	Ανόργανα στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο
Έξοδος αεριοποίησης	Ολικά στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο
	Ανόργανα στερεά	1/1 μηνιαίως	Σύνθετο

Τα δείγματα που λαμβάνονται θα αναλύονται σε κατάλληλο εργαστήριο, αποδοχής του ΦοΔΣΑ.

Όλες οι εργαστηριακές αναλύσεις θα πραγματοποιούνται σε δείγματα που θα λαμβάνει ο Ανάδοχος με μέριμνα και ευθύνη του, με διαδικασίες που ανά πάσα στιγμή θα υπόκεινται στον έλεγχο, τις υποδείξεις και την έγκριση του ΦοΔΣΑ.

Οι διαγωνιζόμενοι θα υποβάλλουν πρόγραμμα παρακολούθησης, στο οποίο θα αποσαφηνίζονται οι παράμετροι και η συχνότητα παρακολούθησης, ο τόπος διεξαγωγής των αναλύσεων, καθώς και η μέθοδος ανάλυσης. Ο (Η Π.Υ.) έχει υποχρέωση, με την έναρξης ισχύος της σύμβασης, να παραδώσει στο ΦοΔΣΑ το οριστικό πρόγραμμα παρακολούθησης.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος (ή Π.Υ.) υποχρεούται να αυξήσει τη συχνότητα των δειγματοληψιών ή/και να πραγματοποιήσει αναλύσεις για επιπλέον παραμέτρους στην έξοδο της εγκατάστασης ή στα ενδιάμεσα στάδια αυτής, κατόπιν εντολής του ΦοΔΣΑ, στις περιπτώσεις που αυτό καταστεί αναγκαίο στο πλαίσιο αντιμετώπισης των προβλημάτων, χωρίς ιδιαίτερη αποζημίωση.

12.6.1 Παρακολούθηση λειτουργίας και συντήρησης

Ο ανάδοχος (ή Π.Υ.) προβαίνει σε επιτόπου έλεγχο και καταγραφή των συνθηκών λειτουργίας του συνόλου του εξοπλισμού, ανεξάρτητα από τις καταγραφές της βάσης δεδομένων του SCADA. Για τη συλλογή των πληροφοριών γίνεται χρήση κατάλληλων πινάκων (εντύπων ή ψηφιακών), όπου καταγράφονται πληροφορίες όπως: μετρήσεις

πεδίου, kWh πινάκων, μετρήσεις των on line οργάνων, στοιχεία προσέλευσης βυτίων, στοιχεία σχετικά με τις ακριβείς συνθήκες λειτουργίας και παρατηρήσεις των μονάδων από τους υπεύθυνους λειτουργίας και συντήρησης.

Ο ανάδοχος (ή Π.Υ.) συντάσσει τη μηνιαία αναφορά του, όπου γίνεται επεξεργασία και εισάγονται τα στοιχεία των καταγραφών και ελέγχων, λαμβάνοντας υπόψη:

- Τα αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων και μετρήσεων του εργαστηρίου.
- Τα ημερήσια φύλλα ελέγχων βάρδιας.
- Τις καταγραφές της βάσης δεδομένων του SCADA.

Στόχος της καταγραφής των παραπάνω στοιχείων είναι η καθημερινή εξέταση των δεδομένων λειτουργίας και η πραγματοποίηση διορθωτικών παρεμβάσεων και ρυθμίσεων στα διάφορα στάδια της διεργασίας, για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης των επιμέρους μονάδων και την επίτευξη της απαιτούμενης τελικής ποιότητας επεξεργασίας.

Η τακτική συντήρηση γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη σχετική τεχνική προδιαγραφή της παρούσας.

Οι εκτελούμενες εργασίες καταγράφονται στις καρτέλες Η/Μ εξοπλισμού που έχουν συνταχθεί για όλον τον Η/Μ εξοπλισμό και τα εξαρτήματά τους, για την παρακολούθηση της λειτουργίας-συντήρησης-λίπανσης με τις καθημερινές καταγραφές, επισκευές, επιδιορθώσεις, επεμβάσεις στον ανωτέρω εξοπλισμό.

Ο ανάδοχος (ή Π.Υ.) υποχρεούται να τηρεί σε πρόγραμμα Η/Υ καρτέλες για όλο τον Η/Μ εξοπλισμό και τα εξαρτήματά τους για την παρακολούθηση της λειτουργίας-συντήρησης-λίπανσης, με τις καθημερινές καταγραφές, επισκευές, επιδιορθώσεις, επεμβάσεις στον παραπάνω εξοπλισμό, με τη βοήθεια του ειδικού λογισμικού, από όπου θα μπορεί με κωδικοποίηση να γίνεται έλεγχος των δεδομένων, συγκεντρωτικές απεικονίσεις, εκτυπώσεις κλπ. και από την ΕΠ.

12.7 Εκθέσεις που υποβάλλονται από τον Ανάδοχο

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και Συντήρησης των έργων, ο Ανάδοχος πρέπει να συντάσσει και να υποβάλει στην Υπηρεσία αντίγραφα των ακόλουθων εκθέσεων στην Ελληνική γλώσσα.

Επισημαίνεται ότι το περιεχόμενο των Εκθέσεων, τα στοιχεία των εργαστηριακών αναλύσεων και μετρήσεων, καθώς και κάθε πληροφορία ή στοιχείο σχετίζεται με τη λειτουργία και συντήρηση των έργων δεν πρέπει άμεσα ή έμμεσα να δημοσιοποιούνται από τον Ανάδοχο, χωρίς προηγούμενη έγκριση από την Υπηρεσία.

12.8 Μηνιαίες Εκθέσεις Προόδου

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μηνιαίες εκθέσεις προόδου για την Λειτουργία και Συντήρηση, αρχίζοντας από τη λήξη του πρώτου μήνα της περιόδου λειτουργίας και συντήρησης. Οι μηνιαίες εκθέσεις προόδου θα υποβάλλονται έως την 15η ημέρα του μηνός που ακολουθεί τον μήνα που καλύπτει η έκθεση. Οι εκθέσεις θα συντάσσονται σε μορφή και τύπο που θα έχει συμφωνηθεί με την Υπηρεσία. Το περιεχόμενο των μηνιαίων εκθέσεων θα περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- (1) Αποτελέσματα των εργαστηριακών αναλύσεων, που πραγματοποιήθηκαν στη διάρκεια του μήνα, σε μορφή πίνακα, με κατάλληλη στατιστική επεξεργασία.
- (2) Μετεωρολογικές συνθήκες (θερμοκρασία, υγρασία, ηλιακή ακτινοβολία κτλ.) με κατάλληλη στατιστική επεξεργασία.
- (3) Λειτουργικές παράμετροι της μονάδας ξήρανσης, της μονάδας αεριοποίησης καθώς επίσης χαρακτηριστικά του τελικού προϊόντος, όπως αυτά θα προκύπτουν από την επεξεργασία των μετρήσεων, αναλύσεων, κτλ. Θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:
 - Πίνακας αποτελεσμάτων αναλύσεων εισόδου και εξόδου μονάδων ηλιακής ξήρανσης και αεριοποίησης
 - Ισοζύγιο μάζας μονάδων ηλιακής ξήρανσης και αεριοποίησης
 - Ισοζύγιο ενέργειας μονάδων ηλιακής ξήρανσης και αεριοποίησης
- (4) Επίτευξη στόχων επεξεργασίας
- (5) Μέτρηση λοιπών παραμέτρων περιβαλλοντικής παρακολούθησης όπως ορίζεται από την ΑΕΠΟ του έργου.
- (5) Συζήτηση αποτελεσμάτων και επεξήγηση τυχόν αποκλίσεων από τις συνήθεις τιμές και αιτιολόγηση των οποιονδήποτε ασυνήθων ή μη αναμενόμενων ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών ή οποιονδήποτε σημαντικών αποκλίσεων από τις συνήθεις τάσεις.
- (6) Περιγραφή των λειτουργικών διαδικασιών που εφαρμόστηκαν κατά τη διάρκεια του μήνα.
- (7) Αναλυτική περιγραφή και πίνακας εργασιών προληπτικής και επιδιορθωτικής συντήρησης.

12.9 Ετήσιες Εκθέσεις Προόδου

Οι ετήσιες Εκθέσεις Προόδου θα συντάσσονται μέσα στον πρώτο μήνα του επόμενου έτους, σε μορφή και τύπο που θα έχει συμφωνηθεί με την Υπηρεσία. Το περιεχόμενο των ετήσιων εκθέσεων θα περιλαμβάνει ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Συνοπτική επισκόπηση, επεξεργασία και αξιολόγηση των αποτελεσμάτων των μηνιαίων εκθέσεων .
- Έκθεση, στην οποία αναφέρονται σε τυχόν διορθωτικές παρεμβάσεις, καθώς επίσης και τα μέτρα που ελήφθησαν.
- Ενδεχόμενες προτάσεις για βελτιστοποίηση της λειτουργίας και συντήρησης των έργων.
- Παρατηρήσεις για την τήρηση των Περιβαλλοντικών Όρων.

ΛΙΜΕΝΑΣ ΧΕΡΣΟΝΗΣΟΥ 31/03/2023

ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΥ

ΠΑΠΑΔΑΚΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ

ΧΗΜΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ