Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε. - ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Α.Ε.

ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ

ΕΡΓΟ:

«ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΚΕΛ) ΔΗΜΩΝ ΡΑΦΗΝΑΣ – ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΚΑΙ ΣΠΑΤΩΝ - ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ»

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: **Α-458**

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

ΤΕΥΧΟΣ 4: ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

4Α: ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

ΑΘΗΝΑ, 2026

ΕΥΔΑΠ
ΕΤΑΙΡΕΙΑ ΥΔΡΕΥΣΕΩΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΕΩΣ
ΠΡΩΤΕΥΟΥΣΗΣ Ε.Υ.Δ.Α.Π. Α.Ε.
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΜΕΛΕΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗΣ ΣΥΜΒΑΣΕΩΝ

ΕΡΓΟ: **ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΚΕΛ) ΔΗΜΩΝ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΚΑΙ ΣΠΑΤΩΝ-ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ**

ΕΡΓΟΛΑΒΙΑ: **Α-458**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: **Το Έργο συγχρηματοδοτείται:
(α) από το Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Περιβάλλον και Κλιματική Αλλαγή 2021-2027», με κωδικό MIS (ΟΠΣ): 6018875 και
(β) από πιστώσεις της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: **94.021.822,66 €, πλέον Φ.Π.Α. (μη συμπεριλαμβανομένης της προαίρεσης)**

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 4. Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων

4Α: Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων και Υποθαλάσσιος Αγωγός Διάθεσης

ΑΘΗΝΑ, 2026

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ

ΤΕΥΧΟΣ 4Α: ΚΕΝΤΡΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΘΑΛΑΣΣΙΟΣ ΑΓΩΓΟΣ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Α. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ 7
1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ 7
2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ 7
3 ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ 9
3.1 Διαθέσιμη έκταση 9
3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία 11
3.3 Δρόμος πρόσβασης 12
3.4 Δίκτυα κοινής ωφελείας 12
3.5 Προσαγωγή λυμάτων 12
4 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ 16
4.1 Εισαγωγή 16
4.2 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων 16
4.3 Όρια εκροής 17
4.4 Όροι και κατευθύνσεις για την διαστασιολόγηση των μονάδων του ΚΕΛ 19
4.5 Λοιπές απαιτήσεις 19
5 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ 22
Β. ΤΜΗΜΑΤΑ 1Α ΚΑΙ 1Β: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΕΛ & ΕΡΓΟΥ ΔΙΑΘΕΣΗΣ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΩΝ 23
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ 23
2. ΓΕΝΙΚΑ 23
3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ 24
4. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ 28
4.1 Άφιξη λυμάτων – αντλιοστάσιο ανύψωσης 28
4.2 Δεξαμενή εκτάκτων συνθηκών 28
5. ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 29
5.1 Γενικά 29
5.2 Εσχάρωση 30
5.3 Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων 31
5.4 Compact Συγκρότημα προεπεξεργασίας 32
5.5 Μέτρηση παροχής εισόδου 33
5.6 Λεπτοεσχάρωση 33
6. ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ 34
6.1 Γενικά 34
6.2 Απομάκρυνση ιλύος 35
6.3 Απομάκρυνση επιπλεόντων 35
7. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ 35
7.1 Γενικά 35
7.2 Δεξαμενή Εξισορρόπησης 36
7.3 Βιολογικός αντιδραστήρας 36
7.5 Σύστημα μεμβρανών 39
7.6 Ανακυκλοφορία ιλύος και ανάμικτου υγρού 41
7.8 Μονάδα Χημικών 42

8. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ ... 43
9. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΕΚΡΟΩΝ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ... 44
10. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ ... 46
10.1 Γενικά ... 46
10.2 Σύστημα εσχάρωσης πρωτοβάθμιας ιλύος ... 46
10.3 Παχυντές βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος ... 47
10.4 Μονάδα αναερόβιας χώνευσης ιλύος ... 47
10.5 Δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος ... 55
10.6 Μηχανική πάχυνση της ιλύος ... 56
10.7 Αφυδάτωση ιλύος ... 57
10.8 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη ... 59
11. ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΣΜΩΝ ... 60
11.1 Γενικά ... 60
11.2 Δίκτυο αεραγωγών ... 60
11.3 Μονάδες απόσμησης ... 61
12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ... 62
13. ΕΡΓΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ... 67
13.1 Γενικά ... 67
13.2 Χερσαίο τμήμα αγωγού διάθεσης (δεν αποτελεί μέρος της εργολαβίας) ... 68
13.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά υποθαλάσσιου τμήματος αγωγού διάθεσης ... 69
13.4 Αναλυτική περιγραφή υποθαλάσσιου τμήματος – Στοιχεία σχεδιασμού ... 77
14. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ... 87
14.1 Υλικά σωληνώσεων ... 87
14.2 Παρακαμπτήριες διατάξεις ... 88
15. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ... 88
15.1 Δίκτυο στραγγιδίων ... 88
15.2 Δίκτυο ύδρευσης ... 88
15.3 Σύστημα βιομηχανικού νερού ... 89
15.4 Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία ... 90
15.5 Τηλεφωνική εγκατάσταση ... 90
15.6 Διαμόρφωση του χώρου ... 90
15.7 Εξωτερική οδοποιία ... 93
15.8 Μέτρα ασφαλείας ... 94
15.9 Βοηθητικός εξοπλισμός ... 95
16. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ... 96
16.1 Κτιριακές εγκαταστάσεις - Γενικά ... 96
16.2 Κτίριο διοίκησης Ι (ΚΕΛ) ... 98
16.3 Κτίριο διοίκησης ΙΙ (ΚΠΕΕ) ... 101
16.4 Φυλάκια εισόδου ... 101
16.5 Μηχανοστάσιο - συνεργείο ... 101
16.6 Κτίριο υποσταθμού ... 101
16.7 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης ... 102
16.8 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP ... 103
17. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ... 103
17.1 Έργα από σκυρόδεμα ... 103
17.2 Χαλύβδινες κατασκευές ... 105
17.3 Δοκιμές στεγανότητας ... 105
18. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ... 106
18.1 Γενικά ... 106
18.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος ... 107
18.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας ... 108
18.4 Κέντρο Διαχείρισης Ενέργειας ... 116
18.5 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης ... 113
18.6 Σύστημα συλλογής δεδομένων τηλεμετρίας ... 113
18.7 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπτών συναγερμού – ασφαλείας ... 114
18.8 Όργανα μέτρησης ... 114
19. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ... 116

19.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης ... 116
19.2 Σύστημα διανομής ενέργειας ... 116
19.3 Γειώσεις ... 119
19.4 Αντιεκρηκτική προστασία ... 120
19.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών ... 120
20. ΔΟΚΙΜΕΣ ... 121
20.1 Γενικά ... 121
20.2 Δοκιμές κατά τη φάση της κατασκευής έργων Πολιτικού Μηχανικού ... 121
20.3 Υδραυλικές δοκιμές στο εργοστάσιο ... 121
20.4 Δοκιμές στα εργοστάσια κατασκευής του κύριου Η/Μ εξοπλισμού ... 121
20.5 Δοκιμές περαίωσης ... 125
20.6 Παραλαβή του τμήματος 1Α ... 133
21. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ (ΤΜΗΜΑ 1Β) ... 134
21.1 Γενικά ... 134
21.2 Προγραμματισμός διαδικασιών ... 134
21.3 Προσωπικό Αναδόχου ... 135
21.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες ... 136
21.5 Θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία ... 137
21.6 Δοκιμαστική λειτουργία ... 138
21.6.2 Δοκιμές ολοκλήρωσης (έλεγχος αποδόσεων) ... 141
21.7 Παραλαβή των τμημάτων 1Α και 1Β ... 143
21.8 Μητρώο του έργου ... 143
Γ. ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ... 146
1. ΓΕΝΙΚΑ ... 146
1.1 Υποβολές πριν την έναρξη της περιόδου κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης ... 146
1.2 Ολοκλήρωση της Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο ... 146
1.3 Δαπάνες περιόδου Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο ... 147
2. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ ... 148
2.1 Εξοπλισμός γραφείου ... 148
2.2 Προσωπικό Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης του Αναδόχου ... 149
2.3 Ασφάλεια και Υγιεινή ... 151
2.4 Εκθέσεις που υποβάλλονται από τον Ανάδοχο ... 152
3. ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ... 156
3.1 Γενικά ... 156
3.2 Υδραυλική λειτουργία των μονάδων ... 156
3.3 Βασικές αρχές λειτουργίας των έργων ... 157
3.4 Περιορισμός περιβαλλοντικών οχλήσεων ... 162
3.5 Δειγματοληψίες και Εργαστηριακές αναλύσεις ... 162
3.6 Απαιτήσεις Συμμόρφωσης ... 164
3.7 Επιθεωρήσεις – Πιστοποιήσεις από ανεξάρτητο πιστοποιημένο Ελεγκτή ... 169
4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ... 169
4.1 Γενικά – Ορισμοί ... 169
4.2 Συντήρηση μηχανολογικού εξοπλισμού ... 172
4.3 Συντήρηση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ... 172
4.4 Συντήρηση οργάνων και συστημάτων ελέγχου ... 173
4.5 Συντήρηση δειγματοληπτών ... 173
4.6 Συντήρηση των έργων πολιτικού μηχανικού και του υποθαλάσσιου αγωγού ... 173
4.7 Αντικατάσταση μεμβρανών ... 174
4.8 Συντήρηση ΚΠΕΕ και περιβάλλοντος χώρου ... 175
4.9 Δείκτες παρακολούθησης ... 176
4.10 Ανταλλακτικά και αναλώσιμα ... 176
4.11 Επιθεωρήσεις – Πιστοποιήσεις από ανεξάρτητο πιστοποιημένο Ελεγκτή ... 177
5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ ... 177

5.1 Γενικά ... 177
5.2 Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών για τη Διοίκηση του Έργου ... 178
5.3 Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών για τη Λειτουργία ... 178
5.4 Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών για τη Συντήρηση ... 179
6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ ... 179
6.1 Γενικά ... 179
6.2 Αντικείμενο Εκπαίδευσης Προσωπικού ΕΥΔΑΠ ... 179
6.3 Υποβολές από τον Ανάδοχο ... 180
6.4 Μεθοδολογία της εκπαίδευσης - Χρόνος εκπαίδευσης ... 180

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

- Παράρτημα 1Α: Γεωτεχνική Μελέτη ΚΕΛ, Οκτώβριος 2016, (πληροφοριακό τεύχος)
- Παράρτημα 1Β: Αξιολόγηση Γεωτεχνικής Έρευνας (πληροφοριακό τεύχος)
- Παράρτημα 2: Υποθαλάσσια Έρευνα στην Περιοχή Κατασκευής του Υποθαλάσσιου Αγωγού Διάθεσης Επεξεργασμένων Εκροών από το ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου & Αρτέμιδος-Σπάτων, Φεβρουάριος 2017, (πληροφοριακό τεύχος)
- Παράρτημα 3: Τεχνική Έκθεση «Οριστική Μελέτη Βασικών Συλλεκτήρων Αποχέτευσης Ακαθάρτων Βορείων Μεσογείων» 2016, (πληροφοριακό τεύχος)
- Παράρτημα 4: Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων για το έργο «Συλλογή, επεξεργασίας λυμάτων των Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος της Ανατολικής Αττικής και επαναχρησιμοποίηση–διάθεση επεξεργασμένων εκροών»
- Παράρτημα 5: Τοπογραφικό διάγραμμα σε επεξεργάσιμη μορφή

Α. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΕΡΓΩΝ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Το έργο της μελέτης και κατασκευής του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων (ΚΕΛ) των Δήμων Ραφήνας Πικερμίου και Σπάτων – Αρτέμιδος είναι έργο ιδιαίτερης σημασίας για την περιβαλλοντική προστασία και αναβάθμιση της ευρύτερης περιοχής της Αττικής.

Η σημαντικότητα και το μέγεθος του έργου δημιουργούν την αναγκαιότητα και την απαίτηση για την κατασκευή μιας εγκατάστασης σύγχρονης τεχνολογίας, απόλυτα αποτελεσματικής ως προς την απόδοση καθαρισμού των λυμάτων, βέλτιστη ως προς το λειτουργικό κόστος και με υψηλή ποιότητα υλικών κατασκευής και εξοπλισμού ώστε να εξασφαλίζεται μεγάλος χρόνος ζωής των εγκαταστάσεων.

Η σύνταξη των προδιαγραφών αυτού του τεύχους έγινε ώστε να εξασφαλιστούν οι παραπάνω παράγοντες στον σχεδιασμό των εγκαταστάσεων.

Τα κεφάλαια που περιλαμβάνονται στο παρόν Τεύχος 4: Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές) είναι:

1.1.1 Το παρόν **κεφάλαιο Α. Τεχνικά Δεδομένα – Βασικές Αρχές Σχεδιασμού Έργων,** στο οποίο δίνονται τα βασικά τεχνικά δεδομένα των έργων και οι βασικές αρχές σχεδιασμού αυτών.

1.1.2 Το **κεφάλαιο Β. Τμήμα 1Α: Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΚΕΛ και Έργων Διάθεσης και Τμήμα 1Β: –Δοκιμαστική Λειτουργία (Πρώτο Μέρος του Έργου)**.

Στο Τμήμα 1Α του Πρώτου Μέρους του έργου, ορίζονται οι προδιαγραφές για τον σχεδιασμό και τη κατασκευή των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης του κέντρου επεξεργασίας λυμάτων και των έργων διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων.

Στο Τμήμα 1Β του Πρώτου Μέρους του έργου, παρουσιάζονται οι υποχρεώσεις του Αναδόχου κατά το διάστημα της θέσης σε Αποδοτική Λειτουργία-Δοκιμαστική Λειτουργία του Τμήματος 1Α του έργου.

1.1.3 Το **κεφάλαιο Γ.: Κανονική Λειτουργία και Συντήρηση των Έργων από τον Ανάδοχο (Δεύτερο Μέρος του έργου)**, στο οποίο παρουσιάζονται οι υποχρεώσεις του Αναδόχου κατά το διάστημα της **Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης** του τμήματος 1Α από τον Ανάδοχο.

.

2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Στο αντικείμενο της Εργολαβίας περιλαμβάνονται τα έργα της παρούσας Φάσης (Φάση Α1) των εγκαταστάσεων του ΚΕΛ Ραφήνας – Πικερμίου και Σπάτων – Αρτέμιδας, τα έργα του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού διάθεσης εκροών και τα έργα του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης (ΚΠΕΕ) συμπεριλαμβανομένου του περιβάλλοντος αυτούχώρου.

Ειδικότερα στο αντικείμενο της εργολαβίας περιλαμβάνονται τα εξής:

Α. Η εκπόνηση κάθε είδους μελέτης και υποστηρικτικής εργασίας – έρευνας που είναι αναγκαία για την άρτια κατασκευή των έργων (ΚΕΛ, υποθαλάσσιος αγωγός, ΚΠΕΕ).

Συγκεκριμένα θα εκπονηθούν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα εξής:

- Η Οριστική Μελέτη – Μελέτη Εφαρμογής των έργων της Α1 Φάσης των εγκαταστάσεων του ΚΕΛ Ραφήνας – Πικερμίου και Σπάτων – Αρτέμιδας και του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού διάθεσης εκροών (έχει ήδη εκπονηθεί η Προμελέτη)
- Η Οριστική Μελέτη – Μελέτη Εφαρμογής του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης (ΚΠΕΕ) (έχει ήδη εκπονηθεί η Στατική και Αρχιτεκτονική Οριστική Μελέτη).
- Η έρευνα βυθού και γεωτεχνική έρευνα - μελέτη στην περιοχή πόντισης του υποθαλάσσιου αγωγού (έχει εκπονηθεί προκαταρκτική έρευνα βυθού)
- Η μελέτη HAZOP για τις εγκαταστάσεις του ΚΕΛ

- Η μελέτη ασφάλειας του σχεδιασμού (Safety of Design)
- Το ΣΑΥ και ο ΦΑΥ του έργου
- Η επικαιροποίηση των υφιστάμενων περιβαλλοντικών μελετών και η εκπόνηση νέων ή συμπληρωματικών εφόσον απαιτείται
- Η έκδοση των πάσης φύσεως αδειών για την κατασκευή και λειτουργία
- Η σύνταξη των εγχειριδίων Λειτουργίας και Συντήρησης

- Η σύνταξη του μητρώου του έργου

Β. Η κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού, η εγκατάσταση του απαιτούμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και η εκτέλεση όλων των απαιτούμενων δοκιμών και ελέγχων, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών περαίωσης των:

- Έργων της Α1 Φάσης του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων Ραφήνας – Πικερμίου και Σπάτων – Αρτέμιδας
- Υποθαλάσσιου Αγωγού Διάθεσης Λυμάτων
- Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης (ΚΠΕΕ) και του περιβάλλοντος αυτού χώρου

Γ. Η θέση σε αποδοτική λειτουργία, η δοκιμαστική λειτουργία και οι δοκιμές ολοκλήρωσης του ΚΕΛ και του υποθαλάσσιου αγωγού

Δ. Η εκπαίδευση του προσωπικού της ΕΥΔΑΠ στη λειτουργία και συντήρηση του ΚΕΛ και των έργων διάθεσης

Ε. Η κανονική λειτουργία και συντήρηση του ΚΕΛ και του υποθαλάσσιου αγωγού από τον Ανάδοχο για λογαριασμό της ΕΥΔΑΠ, καθώς και η συντήρηση του περιβάλλοντος χώρου και του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης, για χρονικό διάστημα επτά (7) ετών ή ογδόντα τεσσάρων (84) μηνών με δικαίωμα προαίρεσης για ένα (1) επιπλέον έτος, σύμφωνα με τα όσα ορίζονται στα Συμβατικά Στοιχεία της Εργολαβίας.

Το προς εκτέλεση έργο (Αντικείμενο της Εργολαβίας) διαχωρίζεται στα εξής μέρη και τμήματα, χωρίς ο διαχωρισμός αυτός να αναιρεί τον ενιαίο χαρακτήρα του έργου:

Α. Πρώτο Μέρος (Μέρος 1) του έργου, που περιλαμβάνει τα τρία τμήματα 1Α, 1Β και 1Γ

Πρώτο Τμήμα (Τμήμα 1Α) του Έργου. Περιλαμβάνει την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης - Μελέτης Εφαρμογής και την πλήρη κατασκευή του ΚΕΛ και του υποθαλάσσιου αγωγού, σύμφωνα με την Τεχνική Προσφορά του Αναδόχου, τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη. Το Πρώτο Τμήμα του Έργου θεωρείται ότι περατώθηκε επιτυχώς μετά την πλήρη κατασκευή όλων των προβλεπόμενων έργων και την επιτυχή εκτέλεση όλων των δοκιμασιών και ελέγχων που ορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη (δοκιμές περαίωσης), με εξαίρεση εκείνων που προϋποθέτουν τη διοχέτευση ανεπεξέργαστων λυμάτων στο ΚΕΛ.

Επισημαίνεται ότι στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται η σύνδεση του αντλιοστασίου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων του ΚΕΛ με το σημείο εκκίνησης ΚΕ92 του καταθλιπτικού τμήματος του αγωγού, καθώς και η κατασκευή του φρεατίου δικλείδων στο ακρωτήρι Βελάνι και του υποθαλάσσιου τμήματος του αγωγού διάθεσης Το τμήμα του αγωγού διάθεσης λυμάτων από το σημείο ΚΕ92, του καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς μέχρι το φρεάτιο δικλείδων, συμπεριλαμβανομένου του φρεατίου φόρτισης, θα κατασκευαστεί στα πλαίσια άλλης εργολαβίας.

Επίσης σημειώνεται ότι κατά τη σύνταξη της μελέτης εφαρμογής του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης λυμάτων και πριν την έναρξη των εργασιών κατασκευής, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί στη διαδικασία παραχώρησης δικαιώματος χρήσης αιγιαλού και υποθαλάσσιου τμήματος για την εκτέλεση των έργων σύμφωνα με το Ν. 2971/2001 «Αιγιαλός, παραλία και άλλες διατάξεις» και στην ενημέρωση όλων των απαραίτητων συναρμόδιων φορέων (Κτηματική Υπηρεσία, Υπ. Οικονομίας, Ενάλιες Αρχαιότητες, Λιμενικό κτλ.).

Δεύτερο Τμήμα (Τμήμα 1Β) του Έργου. Περιλαμβάνει τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και τη δοκιμαστική λειτουργία του ΚΕΛ και του αγωγού διάθεσης, συμπεριλαμβανομένων των δοκιμών ολοκλήρωσης και της εκπαίδευσης του προσωπικού της ΕΥΔΑΠ στη λειτουργία και συντήρηση των έργων. Το Δεύτερο Τμήμα του Έργου θεωρείται ότι περατώθηκε επιτυχώς μετά την επιτυχή εκτέλεση των δοκιμών ολοκλήρωσης.

Τρίτο Τμήμα (Τμήμα 1Γ) του Έργου. Περιλαμβάνει την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης - Μελέτης Εφαρμογής και την πλήρη κατασκευή του ΚΠΕΕ και του περιβάλλοντος χώρου αυτού, σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και τα λοιπά Συμβατικά Τεύχη. Το Τρίτο Τμήμα του Έργου θεωρείται ότι περατώθηκε επιτυχώς μετά την πλήρη κατασκευή όλων των προβλεπόμενων έργων και την επιτυχή εκτέλεση όλων των δοκιμασιών και ελέγχων που ορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη (δοκιμές περαίωσης και δοκιμές ολοκλήρωσης)

Β. Δεύτερο Μέρος (Μέρος 2) του Έργου. Περιλαμβάνει την κανονική λειτουργία και συντήρηση του ΚΕΛ και του υποθαλάσσιου αγωγού από τον Ανάδοχο για λογαριασμό της ΕΥΔΑΠ, καθώς και τη συντήρηση του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης και του περιβάλλοντος αυτό χώρου, για χρονικό διάστημα επτά (7) ετών ή ογδόντα τεσσάρων (84) μηνών, με δικαίωμα προαίρεσης για ένα (1) επιπλέον έτος. Το Δεύτερο Μέρος του Έργου θεωρείται ότι περατώθηκε επιτυχώς μετά την παρέλευση των 84 μηνών από την σχετική εντολή της ΕΥΔΑΠ, την ολοκλήρωση όλων των ελέγχων και την εκπλήρωση όλων των υποχρεώσεων από πλευράς Αναδόχου και την υπογραφή σχετικού πρωτοκόλλου, όπως αυτά ορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη.

3 ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Διαθέσιμη έκταση

Η εγκατάσταση του ΚΕΛ Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος θα κατασκευαστεί στη θέση «Πλατύ Χωράφι – Έτος Στέκο» σε οικόπεδο συνολικής έκτασης περίπου 120 στρεμμάτων.

Η θέση «Πλατύ Χωράφι – Έτος Στέκο» απέχει περίπου:

- ✓ 1,5 km ανάντη της διασταύρωσης Ραφήνας και
- ✓ 500m ανατολικά της Λεωφόρου Μαραθώνος

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες των κορυφών του πολυγώνου του γηπέδου του ΚΕΛ κατά ΕΓΣΑ ’87 δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 1: Συντεταγμένες κορυφών γηπέδου ΚΕΛ

Nº	X	Y
1	496937,60	4205917,10
2	496938,04	4205917,02
3	496977,12	4205910,41
4	497013,71	4205904,43
Nº	**X**	**Y**
5	497018,76	4205903,45
6	497035,10	4205900,59
7	497043,74	4205898,10
8	497074,21	4205889,35
9	497112,98	4205876,51
10	497120,74	4205873,11
11	497171,77	4205852,11
12	497174,42	4205850,88
13	497176,38	4205849,92
14	497169,53	4205840,87
15	497161,49	4205830,24
16	497153,84	4205820,14

17	497146,79	4205810,81
18	497139,55	4205801,25
19	497131,87	4205790,27
20	497128,61	4205785,56
21	497125,70	4205781,36
22	497120,20	4205771,34
23	497114,23	4205760,47
24	497106,94	4205751,01
25	497099,28	4205741,00
26	497096,69	4205737,50
27	497083,41	4205727,96
28	497077,14	4205722,75
29	497070,12	4205717,17
30	497056,42	4205706,72
31	497050,45	4205701,47
32	497044,50	4205696,79
33	497038,22	4205692,02
34	497031,77	4205686,12
35	497019,15	4205674,93
36	497007,81	4205662,49
37	497001,83	4205652,04
38	496997,51	4205645,06
39	496992,74	4205637,38
40	496990,97	4205629,96
41	496986,39	4205615,35
42	496984,87	4205609,00
43	496979,22	4205584,00
44	496970,69	4205555,50
45	496966,41	4205541,50
46	496963,25	4205532,50
47	496957,72	4205519,15
48	496951,13	4205518,47
49	496927,80	4205495,89
50	496914,47	4205483,31
51	496909,84	4205483,92
52	496743,47	4205505,02
53	496742,59	4205516,56
54	496743,32	4205526,21

Nº	X	Y
55	496756,80	4205638,76
56	496775,45	4205692,09
57	496778,23	4205709,20
58	496779,62	4205770,12
59	496776,52	4205895,01
60	496774,75	4205936,17
61	496777,43	4205936,13
62	496926,02	4205924,10
63	496931,77	4205923,68
64	496936,33	4205922,49
65	496935,89	4205917,38
66	496937,60	4205917,10

Τονίζεται ότι στο νότιο όριο του γηπέδου της εγκατάστασης η περίφραξη θα είναι σε απόσταση τουλάχιστον 20m από την οριογραμμή του γειτονικού ρέματος, όπως παρουσιάζεται και στα τοπογραφικά σχέδια που συνοδεύουν την παρούσα.

Η θέση κατασκευής του ΚΕΛ δεν εμπίπτει σε περιοχή του εθνικού συστήματος προστατευόμενων περιοχών του Ν. 3937/2011 (Α'60). Επίσης η θέση του έργου δεν βρίσκεται σε γήπεδο έκτασης δασικού χαρακτήρα ή εντός περιοχής αρχαιολογικού ενδιαφέροντος. Τέλος στην περιοχή του έργου δεν υπάρχουν εγκαταστάσεις κοινωνικής υποδομής ή κοινής ωφέλειας, που να επηρεάζονται από αυτό.

Στο βορειοδυτικό τμήμα του γηπέδου και σε έκταση περίπου 23 στρεμμάτων θα κατασκευαστεί η λειτουργική ενότητα του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης, το οποίο αποτελεί αναπόσπαστό τμήμα του ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος

Ζώνη Διέλευσης των Δικτύων Οργανισμών Κοινής Ωφελείας

Εντός των ορίων του γηπέδου του ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος στο νότιο και νοτιοανατολικό όριο αυτού περιλαμβάνεται **ζώνη διέλευσης δικτύων των οργανισμών κοινής ωφέλειας** πλάτους έως και 5m εκ των οποίων 1,5m για τη διέλευση της Γραμμής Μεταφοράς Υψηλής Τάσης (ΓΜΥΤ) για τη σύνδεση των Αιολικών Πάρκων Καφηρέα Εύβοιας της ENEL Green Power με το δίκτυο του ΑΔΜΗΕ.

Στο σχέδιο δημοπράτησης "01 -ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ ΚΕΛ ΔΗΜΩΝ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΚΑΙ ΣΠΑΤΩΝ-ΑΡΤΕΜΙΔΑΣ " της Ομάδας 2 των Σχεδίων Δημοπράτησης, απεικονίζεται η "Ζώνη Διέλευσης των Δικτύων Οργανισμών Κοινής Ωφελείας", επί της οποίας έχει ήδη εγκατασταθεί το καλώδιο της Γραμμής Μεταφοράς Υψηλής Τάσης (ΓΜΥΤ) ενώ δεν προβλέπεται η διέλευση μελλοντικών καλωδίων σύμφωνα με την ΑΕΠΟ του έργου.

Οι γεωγραφικές συντεταγμένες του άξονα της Ζώνης Διέλευσης των Δικτύων Οργανισμών Κοινής Ωφελείας κατά ΕΓΣΑ '87 δίνονται στον ακόλουθο πίνακα:

Πίνακας 2: Συντεταγμένες άξονα διέλευσης ΟΚΩ εντός γηπέδου του ΚΕΛ

Nº	X	Y
Α	496999,15	4205666,54
Β	496983,85	4205641,07
Γ	496981,81	4205632,49
Δ	496977,23	4205617,87
Ε	496974,31	4205605,14
Ζ	496949,37	4205565,00
Η	496899,78	4205550,40
Θ	496853,47	4205493,59
Ι	496743,27	4205507,57

Εντός των ορίων της συγκεκριμένης ζώνης δεν επιτρέπεται η κατασκευή οποιασδήποτε υποδομής του ΚΕΛ, ενώ παράλληλα ο Ανάδοχος σε συνεννόηση με τον ΑΔΜΗΕ θα πρέπει να εξασφαλίσει ότι εντός της ζώνης που θα προσδιορίσει ο ΑΔΜΗΕ δεν θα υπάρχουν πηγές θερμότητας που θα επηρεάσουν τη λειτουργία της Γραμμής Μεταφοράς Υψηλής Τάσης (ΓΜΥΤ).

Κατά την διάρκεια της Μελέτης Hazop που προβλέπεται από τον Κανονισμό Μελετών, θα αξιολογηθούν με τη συνεργασία του ΑΔΜΗΕ τυχόν κίνδυνοι για τα καλώδια Υψηλής Τάσης από τυχόν πηγές έκλυσης θερμότητας των εγκαταστάσεων του ΚΕΛ και, εφόσον απαιτηθεί, θα ληφθούν συμπληρωματικά μέτρα.

3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Στα πλαίσια των μελετών του έργου, έχουν εκπονηθεί:

- Γεωτεχνική Μελέτη ΚΕΛ (Οκτώβριος 2016)
- Αξιολόγηση Γεωτεχνικής Έρευνας
- Υποθαλάσσια Έρευνα στην Περιοχή Κατασκευής του Υποθαλάσσιου Αγωγού Διάθεσης Επεξεργασμένων Εκροών από το ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου & Αρτέμιδος-Σπάτων (Φεβρουάριος 2017)

Τα στοιχεία αυτά είναι στη διάθεση των Διαγωνιζομένων ως πληροφοριακά στοιχεία και δίνονται στα Παραρτήματα που συνοδεύουν το παρόν τεύχος. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκπονήσει με ευθύνη και δαπάνες του τις απαιτούμενες πρόσθετες γεωτεχνικές έρευνες και μελέτες για τον ακριβή προσδιορισμό των εδαφοτεχνικών συνθηκών στην περιοχή εκτέλεσης του έργου. Η υποβολή προσφοράς στο διαγωνισμό αποτελεί τεκμήριο ότι ο διαγωνιζόμενος έχει λάβει υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς τις επικρατούσες εδαφοτεχνικές συνθήκες στο γήπεδο του ΚΕΛ και την περιοχή κατασκευής του υποθαλάσσιου αγωγού.

3.3 Δρόμος πρόσβασης

Για τη διευκόλυνση της πρόσβασης στο ΚΕΛ, θα γίνει διαπλάτυνση της υφιστάμενης τοπικής οδού μήκους της τάξης των 900m, κατά μήκος της δυτικής πλευράς του γηπέδου με κατεύθυνση βόρεια και ως τη διασταύρωση με τη Λεωφόρο Μαραθώνος. Το συνολικό πλάτος της βελτιωμένης οδοποιίας θα ανέρχεται σε 6,00m.

3.4 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα δίκτυα της ΔΕΗ, του ΟΤΕ (ή άλλων αντίστοιχων παρόχων), το δίκτυο ομβρίων (όπου απαιτείται), καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού θα μεταφερθούν μέχρι την είσοδο της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων με δαπάνη του Εργοδότη και ευθύνη του Αναδόχου.

3.5 Προσαγωγή λυμάτων

Η εξυπηρετούμενη από τα έργα περιοχή περιλαμβάνει κατά βάση τους Καλλικρατικούς Δήμους Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος, περιλαμβανομένων επιπροσθέτως μεμονωμένων οικισμών (τμήμα οικισμών Ν. Βουτζά και Μάτι Δ.Ε. Νέας Μάκρης, οικισμοί Αργιθέας και Μπούρα Δήμου Παιανίας). Η περιοχή που εξυπηρετείται από το ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος διακρίνεται σε δύο κύριες ζώνες, τη δυτική και την ανατολική. Εξ αυτών, η δυτική αποχετεύεται με φυσική ροή, ενώ η ανατολική αποχετεύεται με αντλήσεις.

Τα έργα μεταφοράς των λυμάτων προς το ΚΕΛ περιλαμβάνουν του ακόλουθους Κύριους Αποχετευτικούς Αγωγούς (Κ.Α.Α.):

- ✓ Τον Δυτικό αγωγό Δ (Κ.Α.Α. Βορείων Μεσογείων), στον οποίο αποχετεύεται η δυτική ζώνης της περιοχής εξυπηρέτησης από το ΚΕΛ και συγκεκριμένα οι μεσογειακές περιοχές Πικερμίου και Σπάτων. Στον Δυτικό αγωγό Δ εκβάλλουν οι αγωγοί ΑΠ1 (Συλλεκτήρας ανατολικού τμήματος Παιανίας), ΑΠ2 (Συλλεκτήρας Γυάλου) και ΑΠ3 (συλλεκτήρας περιοχής Πικερμίου).
- ✓ Τον Ανατολικό αγωγό Α (Κ.Α.Α. Ραφήνας – Λούτσας), στον οποίο αποχετεύεται η ανατολική ζώνης της περιοχής εξυπηρέτησης από το ΚΕΛ. Στην κεφαλή του Ανατολικού αγωγού Α εκβάλλουν οι αγωγοί Ρ (Κ.Α.Α. Ραφήνας) και Λ (Κ.Α.Α. Δυτικής Λούτσας), οι οποίοι είναι οι κατάντη αγωγοί των κεντρικών αντλιοστασίων της Ραφήνας και της Λούτσας (Αρτέμιδας). Ο συλλεκτήρας Α αποχετεύει με ελεύθερη ροή τα λύματα από τις παραλιακές περιοχές, Ραφήνας και Αρτέμιδας στην είσοδο των εγκαταστάσεων του ΚΕΛ.

Πλέον των ανωτέρων κύριων συλλεκτηρίων αγωγών στα έργα προσαγωγής περιλαμβάνονται τρία (3) κεντρικά αντλιοστάσια για την αποχέτευση των Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος στο ΚΕΛ, το Κεντρικό Αντλιοστάσιο Ραφήνας [Α/Σ-Ρ], το Κεντρικό Αντλιοστάσιο Αρτέμιδος [Α/Σ-Λ] και το αντλιοστάσιο Σπάτων [Α/Σ-Σ]. Τα έργα συλλογής συμπληρώνονται από τους βασικούς συλλεκτήρες συλλογής των λυμάτων από τους επιμέρους οικισμούς καθώς και είκοσι τρία (23) επιμέρους αντλιοστάσια ακαθάρτων.

Όπως ήδη αναφέρθηκε στο Δυτικό αγωγό Δ καταλήγουν οι συλλεκτήρες ακαθάρτων από τα τοπικά δίκτυα αποχέτευσης των Σπάτων (νότια) και του Πικερμίου (Βόρεια). Ο αγωγός Δ λειτουργεί στο σύνολό του με ελεύθερη ροή.

Στον Ανατολικό αγωγό Α καταλήγουν οι αγωγοί κατάντη του Αντλιοστασίου Ραφήνας (Α/Σ-Ρ) και του Αντλιοστασίου Αρτέμιδας (Α/Σ-Λ) (αγωγοί Ρ και Λ αντίστοιχα). Ο αγωγός Α λειτουργεί στο σύνολό του με ελεύθερη επιφάνεια. Στο Αντλιοστάσιο Ραφήνας (Α/Σ-Ρ) καταλήγει ο συλλεκτήρας ακαθάρτων της Ραφήνας. Με τον κατάντη αυτού αγωγό Ρ τα ακάθαρτα αποχετεύονται στην κεφαλή του αγωγού Α. Ο αγωγός αμέσως κατάντη του Α/Σ-Ρ είναι καταθλιπτικός και σε συνέχεια λειτουργεί με ελεύθερη ροή. Στο

Αντλιοστάσιο Αρτέμιδας (Α/Σ-Λ) καταλήγει ο συλλεκτήρας ακαθάρτων της Αρτέμιδας. Με τον κατάντη αυτού αγωγό Λ τα ακάθαρτα αποχετεύονται στην κεφαλή του αγωγού Α. Ο αγωγός Λ είναι στο σύνολό του καταθλιπτικός.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται μία συνοπτική περιγραφή των ανωτέρω έργων προσαγωγής.

Ο **Αγωγός Δ** (ή ΚΑΑ. Β. Μεσογείων), ο οποίος δέχεται λύματα των περιοχών Πικερμίου και Ντράφι, Αγ. Σπυρίδωνα, καθώς και των περιοχών Σπάτων, Αργιθέας, Μπούρα και Χριστούπολης, μέσω τοπικών συλλεκτήρων, έχει αφετηρία στην οδό Αγίου Δημητρίου ανάντη της διασταύρωσης του ρέματος Ραφήνας με την Ελεύθερη Λεωφόρο Σταυρού - Ραφήνας και είναι βαρυτικός σε όλο του το μήκος, μέχρι το ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος. Ο Αγωγός Δ καταλήγει στο νοτιοανατολικό τμήμα του γηπέδου του ΚΕΛ. Το καταληκτικό φρεάτιο του Αγωγού Α εντός του γηπέδου του ΚΕΛ είναι το ΦΔ0.

Ο **Αγωγός Ρ** (ή ΚΑΑ Νότιας Ραφήνας (ΚΚΑΡ)), ξεκινάει από το κεντρικό αντλιοστάσιο Ραφήνας Α/Σ-Ρ με καταθλιπτικό αγωγό, που κινείται επί της οδού Τζων Κέννεντυ και ακολούθως επί της οδού Ναρκίσσου, μέχρι τη διασταύρωση με την οδό Νοταρά, όπου βρίσκεται το φρεάτιο πέρατος του καταθλιπτικού (ΦΠΚ) και συνεχίζει ως βαρυτικός αγωγός, μέχρι τη διασταύρωση με την οδό Αρίωνος επί της οποίας κινείται για μικρό μήκος προς τα ανατολικά μέχρι το Φρεάτιο Συμβολής των Αγωγών των Αγωγών Ρ και Λ στην κεφαλή του Αγωγού Α.

Ο **Αγωγός Λ** (ή ΚΑΑ Δυτικής Λούτσας (ΚΚΑΛ)), είναι ο καταθλιπτικός αγωγός, που ξεκινάει από το κεντρικό αντλιοστάσιο Αρτέμιδας Α/Σ-Λ κινείται επί της οδού Κρυστάλλη και ακολούθως επί της Αρίωνος με κατεύθυνση προς τα δυτικά μέχρι το Φρεάτιο Συμβολής των αγωγών των αγωγών Ρ και Λ, επίσης στην κεφαλή του Αγωγού Α.

Ο **Αγωγός Α** (ή ΚΑΑ Ραφήνας – Λούτσας), ξεκινάει από το Φρεάτιο Συμβολής των αγωγών Ρ (ή ΚΚΑΡ) και Λ (ή ΚΚΑΛ), επί της οδού Αρίωνος και προσάγει τα λύματα στο ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος. Ο αγωγός είναι βαρυτικός σε όλο του το μήκος. Σε απόσταση περί τα 90 m κατάντη του Φρεατίου Συμβολής των αγωγών Ρ και Λ, ο αγωγός εισέρχεται στο φρεάτιο της σήραγγας Αρτέμιδας – ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος στην ανατολική είσοδο αυτής. Ο Αγωγός Α, διέρχεται μέσα από τη σήραγγα με δίδυμο αγωγό, ενώ μετά την έξοδο από τη σήραγγα ο αγωγός καταλήγει στο νοτιονατολικό τμήμα του οικοπέδου του ΚΕΛ. Το καταληκτικό φρεάτιο του Αγωγού Α εντός του γηπέδου του ΚΕΛ είναι το ΦΑ0.

Ο **αγωγός πίεσης (ΚΑ1)** καταθλίβει τα λύματα του δυτικού τμήματος του οικισμού των Σπάτων, που συγκεντρώνονται στο **αντλιοστάσιο Σπάτων**, στον Συλλεκτήρα Γυάλου (ΑΠ2).

Ο **Συλλεκτήρας Γυάλου (ΑΠ2)** παραλαμβάνει τα λύματα του δυτικού τμήματος των Σπάτων από τον καταθλιπτικό αγωγό, τα λύματα του οικισμού Χριστούπολη δια μέσου του Συλλεκτήρα Χριστούπολης και τα λύματα των οικισμών Αργιθέας και Μπούρα δια μέσου του Συλλεκτήρα Μπούρα-Αργιθέας, εκβάλει δε στον Αγωγό Δ.

Τα μήκη των κεντρικών συλλεκτήριων αγωγών που καταλήγουν στο ΚΕΛ παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα, ενώ στη συνέχεια παρουσιάζονται αναλυτικότερα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών.

	Αγωγός Δ	Αγωγός Α
Μήκος (m)	5.759,00	1.952,60

Αγωγός Α (Ανατολικός Συλλεκτήριος)

Ο ανατολικός συλλεκτήρας (αγωγός Α) αποτελείται από τρία τμήματα. Το ανάντη (ανατολικό), το

κεντρικό (σήραγγα) και το κατάντη (δυτικό). Το ανατολικό τμήμα μήκους L=99,00m κατασκευάζεται στο όρυγμα της εργοταξιακής οδού πρόσβασης του ανατολικού μετώπου της σήραγγας. Από το φρεάτιο πέρατος του αγωγού Ραφήνας και Αρτέμιδας στην οδό Αρίωνος μέχρι το θάλαμο μερισμού της ροής στους δύο σωληνωτούς αγωγούς για τη διέλευση της σήραγγας. Το κεντρικό τμήμα μήκους 1.087,60m κατασκευάζεται στη σήραγγα από το ανάντη φρεάτιο μερισμού (από τον αγωγό D=0,80m) σε δύο σωλήνες HDPE / SN8 / D=0,60m με ενιαία κλίση (s=1,30%) μέχρι το φρεάτιο κεφαλής του δυτικού τμήματος στα κατάντη του δυτικού μετώπου της σήραγγας.

Το δυτικό τμήμα μήκους L=766,00m κατασκευάζεται στην ευρεία κοίτη του αδιευθέτητου Ρέματος Ραφήνας και στις υπώρειες του υψώματος της Αγ. Κυριακής. Στο τμήμα αυτό η κατά μήκος κλίση είναι η ελάχιστη (s = 0,6%) προκειμένου να περιορισθεί το βάθος του αγωγού και η άντληση στην είσοδο του ΚΕΛ. Ο αγωγός διέρχεται κάτω από τη μελλοντική διευθέτηση του Ρ. Ραφήνας. Αν και η διάμετρος του αγωγού είναι D = 0,80m προβλέπεται να κατασκευασθεί από σωλήνα HDPE / SN8. Η επιλογή αυτή γίνεται για τον περιορισμό των συνδέσεων αφού το μεγαλύτερο τμήμα του αγωγού κατασκευάζεται κάτω από τη στάθμη πυθμένα της μελλοντικής διευθέτησης του Ρ. Ραφήνας και επομένως θα βρίσκεται κάτω από τον υδροφόρο ορίζοντα. Το τελευταίο φρεάτιο του αγωγού Α που καταλήγει στο νοτιοανατολικό όριο του γηπέδου του ΚΕΛ και είναι το φρεάτιο ΦΑ0. Το υψόμετρο του πυθμένα του αγωγού στο φρεάτιο ΦΑ0 είναι +35,76m και οι συντεταγμένες του κέντρου του κατά ΕΓΣΑ ’87 είναι Χ=496.941,75 και Υ=4.205.527,79. Η μέγιστη παροχή σχεδιασμού του αγωγού που καταλήγει στο φρεάτιο ΦΑ0 είναι ίση με 770,00l/s. Οι ανωτέρω πληροφορίες παρουσιάζονται στο τοπογραφικό διάγραμμα του γηπέδου του ΚΕΛ που συνοδεύει την παρούσα.

Η σήραγγα Αρτέμιδας – ΚΕΛ Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος μέσω της οποίας διέρχεται ο αγωγός Α προβλέπεται να κατασκευαστεί με θολωτή διατομή. Η διατομή της σήραγγας στο εσωτερικό της τελικής μόνιμης επένδυσης έχει καθαρό πλάτος W=3,60m και καθαρό ύψος στην άντυγα H=4,00m.

Αγωγός Δ (Δυτικός Συλλεκτήριος)

Ο Δυτικός Συλλεκτήριος (αγωγός Δ) συλλέγει τα ακάθαρτα των μεσογειακών οικισμών (Πικέρμι και Ντράφι στα βόρεια και Σπάτα στα νότια) από το ΚΕΛ μέχρι την οδό Πέτσα που αποτελεί το δυτικό όριο των έργων προσαγωγής.

Ο αγωγός Δ συνολικού μήκους L=5.759m κατασκευάζεται από σωλήνα HDPE / SN8 διαμέτρου D=0,40m σε μήκος L=2.807m και τσιμεντοσωλήνες, σε μήκος L=494m (μικροσήραγγες) στο δυτικό τμήμα μεταξύ της συμβολής του δυτικού συλλεκτήρα των Σπάτων και της συμβολής του αγωγού Πικερμίου D=0,50m σε μήκος L=575m στο κεντρικό τμήμα του κατάντη της συμβολής του συλλεκτήρα Πικερμίου και D=0,60m σε μήκος L=1.891m στο ανατολικό τμήμα κατάντη της συμβολής του ανατολικού συλλεκτήρα Σπάτων. Το τελευταίο φρεάτιο του αγωγού Α που καταλήγει στο νοτιοανατολικό όριο του γηπέδου του ΚΕΛ και είναι το φρεάτιο ΦΔ0. Το υψόμετρο του πυθμένα του αγωγού στο φρεάτιο ΦΔ0 είναι +41,87m και οι συντεταγμένες του κέντρου του κατά ΕΓΣΑ ’87 είναι Χ=496.910,03 και Υ=4.205.488,72. Η μέγιστη παροχή σχεδιασμού του αγωγού που καταλήγει στο φρεάτιο ΦΔ0 είναι ίση με 254,70l/s. Οι ανωτέρω πληροφορίες παρουσιάζονται στο τοπογραφικό διάγραμμα του γηπέδου του ΚΕΛ που συνοδεύει την παρούσα.

Επομένως, στο ΚΕΛ φθάνουν οι δύο Κεντρικοί Αποχετευτικοί Αγωγοί Ραφήνας-Λούτσας μέσω του Ανατολικού Α και Βορείων Μεσογείων (Δυτικός Αγωγός Δ), οι οποίοι αμφότεροι εισέρχονται στο νοτιοανατολικό όριο του γηπέδου. Αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας αποτελεί η σύνδεση των εν λόγω αγωγών με το φρεάτιο εισόδου της εγκατάστασηςμε τη κατασκευή φρεατίου συμβολής των δύο Κεντρικών Αποχετευτικών Αγωγών της Ραφήνας – Λούτσας και των Βορείων Μεσογείων ανάντη του φρεατίου εισόδου του ΚΕΛ από το οποίο θα αναχωρεί ο κοινός αγωγός Φ1000.

3.6 Επαναχρησιμοποίηση και διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

Σε ό,τι αφορά στα έργα διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών του ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος, η επεξεργασμένη εκροή από την δεξαμενή εξισορρόπησης θα οδηγείται με άντληση μέσω καταθλιπτικού αγωγού, ο οποίος διέρχεται από τη Σήραγγα Αρτέμιδας-ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος της Ανατολικής περιοχής (Ραφήνα και Αρτέμιδα) προς φρεάτιο το οποίο χωροθετείται στην έξοδο της Σήραγγας.

Από το φρεάτιο δύναται να τροφοδοτείται η ανοικτή δεξαμενή αναρρόφησης του Αντλιοστασίου Άρδευσης μέσω του οποίου τροφοδοτείται το αρδευτικό δίκτυο το οποίο πρόκειται να τροφοδοτεί μικτές εκτάσεις καλλιεργειών της τάξης των 8.400 στρεμμάτων για την Α΄ Φάση του έργου, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη Μελέτη Σχεδιασμού και Εφαρμογής του συστήματος άρδευσης.

Η πλεονάζουσα παροχή θα υπερχειλίζει σε φρεάτιο φόρτισης από το οποίο εκκινεί το χερσαίο τμήμα του αγωγού διάθεσης ο οποίος καταλήγει στο φρεάτιο δικλείδων στο ακρωτήριο Βελάνι στην περιοχή της Αρτέμιδας, από όπου εκκινεί ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης.

Η εκβολή του υποθαλάσσιου αγωγού πραγματοποιείται σε απόσταση περίπου 2.200m, στην ισοβαθή των 50 m, μέσω διαχυτήρα μήκους 336m.

Η διάθεση των επεξεργασμένων εκροών μέσω του υποθαλάσσιου αγωγού περιορίζεται στη διάρκεια της μη αρδευτικής περιόδου. Ωστόσο, η αξιοποίηση του ανακτημένου νερού για αστική και περιαστική χρήση θα πραγματοποιείται όλο το χρόνο μέσω των δύο διακλαδώσεων του χερσαίου τμήματος του αγωγού διάθεσης προς τα κεντρικά Α/Σια επεξεργασμένων λυμάτων Ραφήνας και Αρτέμιδας.

Για να εξασφαλισθεί η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του ανακτημένου νερού για αστική-περιαστική χρήση, απαιτείται η πρόσθετη απολύμανση των υδάτων ώστε να επιτευχθούν τα όρια του Πίνακα 3 της ΚΥΑ 145116/2011.

Για τον λόγο αυτό τη χειμερινή περίοδο και μόνο έχει προβλεφθεί να λειτουργούν διατάξεις απολύμανσης με κλειστό σύστημα UV (δεν περιλαμβάνεται στο αντικείμενο της παρούσης εργολαβίας) στα φρεάτια κεφαλής των αγωγών περιαστικής χρήσης, αμέσως κατάντη των δύο διακλαδώσεων του αγωγού διάθεσης. Οι αγωγοί περιαστικού πρασίνου με τα φρεάτια κεφαλής τους και τις διατάξεις απολύμανσης με UV στα φρεάτια αυτά, θα κατασκευαστούν μελλοντικά στα πλαίσια άλλης εργολαβίας.

Η μελλοντική λειτουργία των διατάξεων απολύμανσης στα φρεάτια κεφαλής των αγωγών περιαστικής χρήσης, θα ελέγχεται από το SCADA του ΚΕΛ, στο οποίο θα πρέπει να υπάρχουν οι κατάλληλες προβλέψεις και αναμονές.

4 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

4.1 Εισαγωγή

Στο παρόν κεφάλαιο Α.4, παρατίθενται τα δεδομένα και οι βασικές παράμετροι σχεδιασμού των έργων. Επίσης, στο Β' Μέρος του παρόντος Τεύχους, παρατίθενται τα βασικά τεχνικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά των μονάδων του ΚΕΛ και των έργων διάθεσης, με βάση τα οποία οι Διαγωνιζόμενοι θα εκπονήσουν την Τεχνική και Οικονομική τους Προσφορά.

Όπως έχει αναφερθεί στη Διακήρυξη, ο έλεγχος των Τεχνικών Προσφορών ως προς τη συμμόρφωση με τις τεχνικές απαιτήσεις του έργου, θα πραγματοποιηθεί, αποκλειστικά με βάση τα αναφερόμενα κριτήρια – ελάχιστες απαιτήσεις του Παραρτήματος 2 της Διακήρυξης (Μέρος Α και Β του Πίνακα Συμμόρφωσης). Συνεπώς οι Τεχνικές Προσφορές θα πρέπει, επι ποινή αποκλεισμού, να συμμορφώνονται με τα αναφερόμενα στο Παράρτημα 2 (Πίνακες Συμμόρφωσης) κριτήρια.

Οι λοιπές τεχνικές απαιτήσεις που περιλαμβάνονται στην παρούσα Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων και στις Τεχνικές Προδιαγραφές (δυναμικότητες, υλικά κατασκευής, ποιοτικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, κλπ.), συμπληρώνουν και εξειδικεύουν τους όρους και τις τεχνικές απαιτήσεις του ΚτΕ για το έργο.

4.2 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων θα διαστασιολογηθεί για τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία.

Πίνακας 3: Στοιχεία σχεδιασμού ΚΕΛ Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος

Παράμετρος	Μ.Μ.	Α1 φάση (2030)		Α2 φάση (2040)		Β φάση (2060)	
		Χειμ.	Θέρος	Χειμ.	Θέρος	Χειμ.	Θέρος
Ι.Π	Ι.Κ	76.000	135.000	120.000	180.000	170.000	225.000
$Q_{σχεδ.}$ (μέση ημ/σια)	m^3/d	15.571	23.646	25.115	32.593	39.601	45.224
Παροχή αιχμής	l/s	286	538	455	741	705	1.017
Εισερχόμενα Ημερήσια Φορτία							
BOD_5	kg/d	4.560	8.100	7.200	10.800	10.200	13.500
SS	kg/d	5.700	10.125	9.000	13.500	12.750	16.875
TN	kg/d	760	1.350	1.200	1.800	1.700	2.250
TP	kg/d	190	337,5	300	450	425	562,5

Η θερμοκρασία των λυμάτων θα κυμαίνεται από 15°C (ελάχιστη χειμερινή), έως 28 ^{o}C (μέγιστη θερινή)

Η μέση ημερήσια παροχή (παροχή σχεδιασμού) σε συνδυασμό με τα ημερήσια εισερχόμενα φορτία θα χρησιμοποιηθούν για τον υπολογισμό των βασικών μεγεθών της βιολογικής επεξεργασίας. Η παροχή αιχμής χρησιμοποιείται για τους υδραυλικούς υπολογισμούς καθώς και την διαστασιολόγηση μονάδων και παραμέτρων σχεδιασμού των οποίων η διαστασιολόγηση εξαρτάται από αυτήν.

Διευκρινίζεται ότι για τον σχεδιασμό των μονάδων, όπου αναφέρονται κριτήρια και παράμετροι σχεδιασμού που περιλαμβάνουν την παροχή αιχμής ή την ελάχιστη παροχή, σαν τιμή λαμβάνεται η πραγματική παροχή που διέρχεται από την μονάδα (π.χ. μέγιστη παροχή αντλιοστασίου και παροχή μιας αντλίας για την αιχμή και την ελάχιστη παροχή αντίστοιχα αν ανάντη της μονάδας υπάρχει

αντλιοστάσιο. Αντίστοιχα θα ληφθούν υπόψη και οι παροχές αντλιοστασίου εξισορρόπησης αν υπάρχει εξισορρόπηση, κ.λπ.).

Επιπλέον καθορίζονται οι ακόλουθες παροχές, βάσει της εγκεκριμένης Προμελέτης του έργου:

- Μέγιστη ημερήσια παροχή η οποία ανέρχεται σε 1,3 x Q μέση ημερήσια συν τις εισροές
- Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή η οποία ανέρχεται στο 1,2 x Q μέση συν τις εισροές

Πίνακας 4: Μέγιστη ημερήσια και μέγιστη εβδομαδιαία παροχή εισόδου στο ΚΕΛ

Παράμετρος	Μ.Μ.	Α1 φάση (2030)		Α2 φάση (2040)		Β φάση (2060)	
		Χειμ.	Θέρος	Χειμ.	Θέρος	Χειμ.	Θέρος
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m^3/d	19.447	29.671	31.595	41.098	49.801	57.037
Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή ανηγμένη σε ημερήσια βάση	m^3/d	18.155	27.663	29.435	38.263	46.401	53.099

Κατά τους υπολογισμούς θα πρέπει να ληφθούν υπόψη και τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία των στραγγιδίων που ανακυκλοφορούνται στην είσοδο της ΚΕΛ ή/και στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας. Η επιστρεφόμενη παροχή στραγγιδίων σε ημερήσια βάση θα ληφθεί ίση με το 8% της μέσης ημερήσιας παροχής λυμάτων, ενώ ο ίδιος συντελεστής προσαύξησης θα θεωρηθεί και για τα επιστρεφόμενα φορτία στραγγιδίων (8% επί των εισερχομένων ημερήσιων ρυπαντικών φορτίων).

Διευκρινίζεται επίσης ότι για τη διαστασιολόγηση οι Διαγωνιζόμενοι θα θεωρήσουν λόγο VSS/TSS=0,75 και λόγο nbVSS/VSS= 0,37 για τα εισερχόμενα ανεπεξέργαστα λύματα.

4.3 Όρια εκροής

Τα επεξεργασμένα λύματα δύναται να επαναχρησιμοποιούνται για απεριόριστη άρδευση ή/και αστική – περιαστική χρήση και εναλλακτικά (κυρίως κατά τη χειμερινή περίοδο) θα διατίθενται μέσω υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης καταλλήλου μήκους και διαχυτήρα στον Ευβοϊκό κόλπο στο ακρωτήριο Βελάνι στην περιοχή της Αρτέμιδας.

Στο σημείο αυτό επισημαίνεται ότι με τον προτεινόμενο σχεδιασμό του ΚΕΛ θα εξασφαλίζεται σε κάθε περίπτωση η αποφυγή διάθεσης ανεπεξέργαστων ή μερικών επεξεργασμένων λυμάτων στο θαλάσσιο αποδέκτη με την πρόβλεψη δεξαμενής έκτακτων συνθηκών στη είσοδο του ΚΕΛ.

Μέρος των επεξεργασμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί ως βιομηχανικό νερό για τις ανάγκες της μονάδας. Επίσης, μέρος των επεξεργασμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί και ως νερό άρδευσης των χώρων πρασίνου του γηπέδου. Στις περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να τηρούνται τα όρια ποιότητας για μικροβιολογικές και συμβατικές παραμέτρους του Πίνακα 3 του Παραρτήματος Ι της ΚΥΑ 145116/2011 (ΦΕΚ 354 Β΄), όπως ισχύει.

Με βάση τα παραπάνω και λαμβάνοντας υπόψη το ισχύον θεσμικό πλαίσιο για τη διαχείριση των λυμάτων:

- Οδηγία 91/271/ΕΟΚ «για την επεξεργασία και διάθεση αστικών λυμάτων», όπως αυτή τροποποιήθηκε με την Οδηγία 98/15/ΕΕ & Κ.Υ.Α. 5673/400/1997 (Φ.Ε.Κ. 192Β/14-3-1997) με τίτλο "Μέτρα και Όροι για την επεξεργασία των Αστικών Λυμάτων'
- ΚΥΑ 19661/1982/1999 (Β 1811) "Τροποποίηση της ΚΥΑ 5673 – Κατάλογος ευαίσθητων περιοχών" & ΚΥΑ 48392/939/2002 (Β 405) "Συμπλήρωση του καταλόγου ευαίσθητων περιοχών"
- ΚΥΑ 145116/2011: "Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις"
- ΚΥΑ 191002/2013: Τροποποίηση της υπ΄ αριθ. 145116/2011 κοινής υπουργικής απόφασης "Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών

αποβλήτων (Β' 354)" και συναφείς διατάξεις

Διαμορφώνονται τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων εκροών τα οποία παρουσιάζονται στους ακόλουθους πίνακες, όπως καθορίζονται στη σχετική ΑΕΠΟ του έργου (Α.Π.: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/65181/2140/03-10-2018 - παράγραφοι 3.2.1 και 3.2.2).

Πίνακας 5: Χαρακτηριστικά επεξεργασμένων εκροών προς επαναχρησιμοποίηση για απεριόριστη άρδευση ή/και αστική – περιαστική χρήση

Παράμετρος	Όριο συγκέντρωσης	Ελάχιστο ποσοστό δειγμάτων που θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις
BOD	≤ 10 mg/l	80%
COD	≤ 60 mg/l	80 %
TSS	≤ 2 mg/l	80%
Ολικό άζωτο	≤ 10 mg/l	μέση ετήσια τιμή
Αμμωνιακό άζωτο	≤ 2 mg/l	μέση ετήσια τιμή
Ολικός φώσφορος	≤ 4 mg/l (1 mg/l*)	μέση ετήσια τιμή
Θολότητα	≤ 2 NTU	διάμεση τιμή
Κολοβακτηριοειδή TC	≤ 2 cfu/100 ml	80%
	≤ 20 cfu/100 ml	95%

(*) Επισημαίνεται ότι το ισχύον, σύμφωνα με την ΑΕΠΟ του έργου (2140/03-10-2018), για την παρούσα φάση όριο συγκέντρωσης φωσφόρου στην εκροή είναι 4 mg/l, αλλά ενδέχεται να μειωθεί σε 1 mg/l στο μέλλον

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά επεξεργασμένων εκροών προς διάθεση στη θάλασσα

Παράμετρος	Όριο συγκέντρωσης	Ελάχιστο ποσοστό δειγμάτων που θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις
BOD	≤ 10 mg/l	80%
COD	≤ 60 mg/l	80 %
TSS	≤ 2 mg/l	80%
Ολικό άζωτο	≤ 10 mg/l	μέση ετήσια τιμή
Ολικός φώσφορος	≤ 4 mg/l (1 mg/l*)	μέση ετήσια τιμή
Θολότητα	≤ 2 NTU	διάμεση τιμή
Κολοβακτηριοειδή TC	≤ 250 cfu/100 ml	95%
Εντερόκοκκοι	≤ 100 cfu/100 ml	95%

(*)

Επισημαίνεται ότι το ισχύον, σύμφωνα με την ΑΕΠΟ του έργου (2140/03-10-2018), για την παρούσα φάση όριο συγκέντρωσης φωσφόρου στην εκροή είναι 4 mg/l, αλλά ενδέχεται να μειωθεί σε 1 mg/l στο μέλλον

Για τη μελέτη προσφοράς θα ληφθεί υπόψη ότι τα παραπροϊόντα της εγκατάστασης (εσχαρίσματα, λίπη και άμμος) θα πρέπει να διατίθενται σε εγκεκριμένο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμάτων. Ενημερωτικά σημειώνεται ότι σύμφωνα με τη 2η Αναθεώρηση Σχεδίων Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) του ΥΔ Αττικής (EL 06), παράγραφος 3.7, ο μόνος ΧΥΤΑ σε λειτουργία κατά την έκδοση του εν λόγω ΣΔΛΑΠ ήταν ο ΧΥΤΑ Φυλής στη Δημοτική Ενότητα Άνω Λιοσίων. . Σε ότι αφορά τη παραγόμενη αφυδατωμένη ιλύ στο ΚΕΛ θα οδηγείται προς περαιτέρω επεξεργασία στο ΚΕΛ Ψυττάλειας.

4.4 Όροι και κατευθύνσεις για την διαστασιολόγηση των μονάδων του ΚΕΛ

Στο κεφάλαιο Β.2. του Κανονισμού Μελέτων, έχουν δοθεί οι όροι και κατευθύνσεις για τη διαστασιολόγηση των μονάδων του έργου και η εφαρμογή τους είναι υποχρεωτική για τους διαγωνιζόμενους.

Συγκεκριμένα δίνονται τα εξής στοιχεία:

- Στοιχεία για την διαστασιολόγηση της πρωτοβάθμιας καθίζησης και της δεξαμενής εξισορρόπησης
- Στοιχεία για την διαστασιολόγηση του συστήματος βιοαντιδραστήρων μεμβρανών, όπως η διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού των βιοαντιδραστήρων, η απομάκρυνση φωσφόρου, τα χαρακτηριστικά των συστημάτων ανακυκλοφορίας, τα χαρακτηριστικά του συστήματος μεμβρανών.
- Στοιχεία για τις ποσότητες και τα χαρακτηριστικά της παραγόμενης ιλύος για την διαστασιολόγηση των μονάδων επεξεργασίας ιλύος
- Στοιχεία για την διαστασιολόγηση των βαρυτικών παχυντών πρωτοβάθμιας ιλύος, της αναερόβιας χώνευσης και της μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος

4.5 Λοιπές απαιτήσεις

Σχετικά με τα μέτρα προστασίας του περιβάλλοντος, έχουν εφαρμμογή οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι του έργου (Απόφαση Υπουργού Περιβάλλοντος και Ενέργειας ΑΠ: ΥΠΕΝ/ΔΙΠΑ/65181/2140/03-10-2018) που επισυνάπτονται στο Παράρτημα 3 του παρόντος Τεύχους. Οι τεχνικές προσφορές πρέπει κατ' ελάχιστον να συμμορφώνονται με τους όρους και τις απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας που θεσπίζει η ΑΕΠΟ του έργου (τήρηση ορίων εκροής, όρια εκπομπών θορύβου και οσμών, μέτρα αντιρρύπανσης, κλπ.).

Στη συνέχεια καθορίζονται οι απαιτήσεις όσον αφορά τις περιβαλλοντικές επιδόσεις που πρεπει να επιτυγχάνονται κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Κατανάλωση ενέργειας

Οι διαγωνιζόμενοι θα εγγυηθούν ότι η ειδική κατανάλωση ενέργειας για τα πλέον ενεργοβόρα συστήματα και λειτουργίες του ΚΕΛ θα είναι μικρότερες από τις τιμές αναφοράς που έχουν καθοριστεί στην σχετική Δήλωση Εγγυήσεων που θα υποβάλουν με την τεχνική προσφορά τους (Παράρτημα 1 της Διακήρυξης).

Οι τιμές αναφοράς (ελάχιστη απαίτηση) για τις ειδικές καταναλώσεις ενέργειας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

Πίνακας 7 : Ειδική κατανάλωση ενέργειας

Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας	Τιμή αναφοράς	Μ.Μ.
Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αερισμού Βιοαντιδραστήρων	≤ 0,20	kWh/kgO2
Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Ανάδευσης Βιοαντιδραστήρων	≤ 6	kWh/m^3 ωφέλιμου όγκου δεξαμενής
Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας συστ. καθαρισμού μεμβρανών	≤ 0,12	kWh/ m^3 λυμάτων
Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αφυδάτωσης Ιλύος	≤ 1,0	kWh/ m^3 τροφοδοτούμενης ιλύος

Στη συνέχεια προδιαγράφονται οι συνθήκες και οι παραδοχές με βάση τις οποίες θεσπίστηκαν οι τιμές αναφοράς των Ε.Κ.Ε. που διαμορφώνουν και το πλαίσιο για τον έλεγχο και επιβεβαίωση των εγγυημένων αποδόσεων κατά τη δοκιμαστική λειτουργία του ΚΕΛ. Επισημαίνεται ότι δεν απαιτείται η υποβολή υπολογισμών από πλευράς των διαγωνιζομένων για την τεκμηρίωση των τιμών Ε.Κ.Ε. που θα εγγυηθούν.

Ειδική κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αερισμού Βιοαντιδραστήρων

Η Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αερισμού της βιολογικής επεξεργασίας της ΕΕΛ εφαρμόζεται για τις συνθήκες λειτουργίας που προδιαγράφονται στη συνέχεια, λαμβάνοντας υπόψη την απόδοση του προσφερόμενου συστήματος διάχυσης (SOTE), τις απώλειες πίεσης στο δίκτυο μεταφοράς και διανομής αέρα, το μανομετρικό λειτουργίας, το βαθμό απόδοσης και την απορροφούμενη στους ακροδέκτες ισχύ των φυσητήρων.

Ειδικότερα, οι όροι και οι συνθήκες με βάση τις οποίες προσδιορίστηκε και για τις οποίες θα έχει εφαρμογή η εγγυημένη τιμή της Ε.Κ.Ε., έχουν ως ακολούθως::

1. Η ΕΚΕ εφαρμόζεται για την μέση θερινή ζήτηση οξυγόνου (AOR) της Α1 Φάσης (μέση ημερήσια παροχή και φορτία εισόδου, συμπεριλαμβανομένων των στραγγιδίων, θερμοκρασία ανάμικτου υγρού 25°C), με μετατροπή στις τυπικές συνθήκες (SOTR) και τιμή SOTR που καθορίζεται μονοσήμαντα σε 1.320 kgO_2/hr.
2. Η κατανομή της συνολικής ζήτησης στα μόνιμα αεριζόμενα διαμερίσματα (τυχόν επαμφοτερίζοντα διαμερίσματα θα θεωρηθούν ως ανοξικά) καθώς και η απαιτούμενη για κάθε αεριζόμενο διαμέρισμα παροχή αέρα θα προσδιοριστεί από τους διαγωνιζόμενους, με βάση την διαμερισματοποίηση που θα επιλέξουν.
3. Επίσης, οι διαγωνιζόμενοι θα υπολογίσουν τις απώλειες πίεσης κατά την μεταφορά του αέρα από την αναρρόφηση των φυσητήρων έως την έξοδο από τους διαχυτές κσι, με βάση τα στοιχεία του κατασκευαστή των φυσητήρων, την απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύ στους ακροδέκτες των φυσητήρων.

Με βάση τα ανωτέρω, η **«Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αερισμού»,** θα προκύψει ως το αντίστροφο της τιμής της SAE

Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αερισμού = SAE^{-1} = P/SOTR

όπου

P= η τιμή της απορροφούμενης ισχύος των φυσητήρων αερισμού στους ακροδέκτες (KWhr/hr) για τις προδιαγραφόμενες συνθήκες

SOTR = η τιμή της συνολικής προσφοράς οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες (kg O_2/hr) στα μονίμως αεριζόμενα διαμερίσματα (1.320 kgO_2/hr).

Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Ανάδευσης Βιοαντιδραστήρων

Η ειδική κατανάλωση ανάδευσης των βιοαντιδραστήρων υπολογίζεται ως KWh/m^3 ωφέλιμου όγκου βιοαντιδραστήρα ως εξής:

$ΕΚΕ_{αναδ.} = P_{αναδ.} / V_{βιοαντ.}$

όπου,

$P_{αναδ}$: η συνολική απορροφούμενη ισχύς των εγκατεστημένων σε ένα βιοαντιδραστήρα αναδευτήρων σε kW, με βάση τα στοιχεία του κατασκευαστή

$V_{βιοαντ.}$: ο ωφέλιμος όγκος σε m^3 των υπό ανάδευση διαμερισμάτων (αναερόβιων και καθαρά ανοξικών) των βιοαντιδραστήρων (δεν προσμετρώνται τα επαμφοτερίζοντα).

Ειδική κατανάλωση του συστήματος αερισμού (cross flow) των δεξαμενών μεμβρανών

Η ειδική κατανάλωση του συστήματος αερισμού των δεξαμενών μεμβρανών (σε kWh ανά m^3 εισερχόμενων λυμάτων), προκύπτει ως ακολούθως::

$ΕΚΕ_{μεμβρ.} = P_{φυσητ.} / Q_{λυμ.}$

όπου,

$P_{φυσητ}$: η μέση απορροφούμενη ισχύς του συστήματος παροχής αέρα (φυσητήρες cross flow) σε kWh/hr με το σύνολο των δεξαμενών μεμβρανών σε κανονική λειτουργία

$Q_{λυμ.}$.: η μέση ημερήσια θερινή παροχή λυμάτων Α1 Φάσης εκφρασμένη ως m^3/hr, χωρίς προσαύξηση της παροχής κατά 8% λόγω στραγγιδίων

Η απαιτούμενη παροχή αέρα των φυσητήρων cross flow θα προκύπτει από τα στοιχεία του προμηθευτή των μεμβρανών.

<u>Ειδική Κατανάλωση Αφυδάτωσης Ιλύος</u>

Η ειδική κατανάλωση ηλεκτρικής ενέργειας του συγκροτήματος αφυδάτωσης, προκύπτει από τη σχέση:

$ΕΚΕ_{αφυδ.} = P_{φυγοκ.} / Q_{nominal}$

όπου,

$P_{φυγοκ}$: η απορροφούμενη ισχύς του φυγόκεντρου αφυδάτωσης (σε kWh/h), μη συνυπολογιζόμενης της κατανάλωσης των αντλιών τροφοδοσίας ιλύος κλπ. περιφερειακού εξοπλισμού, .κατά τη λειτουργία στο 80% της ονομαστικής (μέγιστης) δυναμικότητας που εγγυάται ο κατασκευαστής για τις προδιαγραφόμενες συνθήκες

$Q_{nominal.}$: Παροχή που αντιστοιχεί στο 80% της ονομαστικής/μέγιστης παροχής δυναμικότητας που εγγυάται ο κατασκευαστής για τις προδιαγραφόμενες συνθήκες

Η παραπάνω δυναμικότητα Qnominal του προσφερόμενου τύπου φυγοκέντρου αντιστοιχεί στην ονομαστική/μέγιστη δυναμικότητα για VS/TS= 70% και περιεκτικότητα στερεών 4% στην τροφοδοτούμενη ιλύ, κατακράτηση στερεών ≥97% και κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη ≤10 gr/kgDS και θα προκύπτει από τα στοιχεία του κατασκευαστή.

<u>Εκπομπές θορύβου</u>

Η εκπομπή θορύβου δεν θα υπερβαίνει τις καθοριζόμενες στον παρακάτω πίνακα στάθμες/εντάσεις

Πίνακας 8 : Εκπομπές Θορύβου		
Παράμετρος	Μ.Μ	Τιμή
Μέση σταθμισμένη ένταση θορύβου σε 1 m απόσταση από τους φυσητήρες (ηχομονωτικό κάλυμμα) αερισμού των βιοαντιδραστήρων	[dbA]	≤ 75
Μέση σταθμισμένη ένταση θορύβου σε 1 m για κάθε μονάδα απόσταση από τους φυσητήρες (ηχομονωτικό κάλυμμα) αερισμού των μεμβρανών	[dbA]	≤ 75
Μέση σταθμισμένη ένταση θορύβου στα όρια του γηπέδου της ΕΕΛ	[dbA]	≤ 50

Εκπομπές αερίων ρύπων

Οι εκπομπές αερίων ρύπων και οσμών δεν θα υπερβαίνουν τις καθοριζόμενες στους παρακάτω πίνακες οριακές τιμές

Εκπομπές αερίων ρύπων από τον δαυλό καύσης βιοαερίου

Πίνακας 9 : Εκπομπές δαυλού καύσης βιοαερίου		
Παράμετρος	Μ.Μ	Τιμή
CO	[mg/Nm^3]	≤ 500
NO_X ως NO_2	[mg/Nm^3]	≤ 500
SO_X ως SO_2	[mg/Nm^3]	≤ 500

Εκπομπές – βαθμός απόδοσης των μονάδων απόσμησης

Πίνακας 10 : Εκπομπές – βαθμός απόδοσης μονάδων απόσμησης	
Ρύπος/ουσία	**Ποσοστό απομάκρυνσης**
H_2S	≥ 99,5 %

5 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Το έργο θα κατασκευασθεί ώστε να καλύπτει την Α1 φάση (ισοδύναμος πληθυσμός 135.000 ι.κ.), εκτός των έργων προσαγωγής, εισόδου (Α/Σ αρχικής ανύψωσης, δεξαμενή έκτακτων συνθηκών, μονάδα προεπεξεργασίας) και εξόδου – διάθεσης (απολύμανση, δεξαμενή επεξεργασμένων, υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης) και κάποιων επιπλέον μονάδων, που θα κατασκευαστούν να καλύπτουν εξ' αρχης τη Β φάση (ισοδύναμος πληθυσμός 225.000 ι.κ.).

Σημειώνεται ότι στο σχεδιασμό (μελέτη προσφοράς) θα υπάρξει μέριμνα για την επεκτασιμότητα των εγκαταστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η αποδοτική λειτουργία σε όλες τις φάσεις του έργου.

Η μελέτη και η κατασκευή της Α1 φάσης θα πρέπει να προβλέπει όλα τα απαραίτητα μέτρα, αναμονές και προβλέψεις για την εύκολη επέκταση των έργων με τρόπο ώστε η κατασκευή των μελλοντικών έργων επέκτασης να μην εμποδίζει την εύρυθμη λειτουργία του έργου (π.χ. αναμονές σύνδεσης μελλοντικών αγωγών, πρόβλεψη παρακάμψεων, πρόβλεψη απαιτούμενου χώρου, πρόβλεψη ικανού υδραυλικού δυναμικού, κ.λπ.).

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης και οι φάσεις που θα καλύπτουν, παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα. Οι αναφορές στον πίνακα αφορούν την γενική κατάταξη, ενώ στο Τεύχος 4 (ΤΣΥ) και τις τεχνικές προδιαγραφές προβλέπονται ειδικότερες ρυθμίσεις για τις επιμέρους κατηγορίες εξοπλισμού των μονάδων.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
(1)	(2)	(3)	(4)
ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ			
Αγωγός προσαγωγής (τμήμα παρούσας εργολαβίας)	Β	Β	
Αντλιοστάσιο εισόδου / αρχικής ανύψωσης	Β	Α1	
Δεξαμενή έκτακτης ανάγκης	Β	Β	
Φωτοβολταϊκό σύστημα ανωδομής δεξαμενής έκτακτης ανάγκης	Β	Β	
Αντλιοστάσιο δεξαμενής έκτακτης ανάγκης	Β	Α1	
Μονάδα προεπεξεργασίας			
Εσχάρωση	Β	Β	
Μέτρηση παροχής	Β	Β	
Εξάμμωση	Β	Β	
Λεπτοεσχάρωση	Β	Β	
ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ			
Φρεάτιο μερισμού δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης	Β	Α1	
Δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης	Α1	Α1	
Αντλιοστάσιο Πρωτοβάθμιας ιλύος	Β	Α1	
ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ			
Δεξαμενή εξισορρόπησης	Α1	Α1	
Φρεάτιο μερισμού βιολογικής επεξεργασίας	Β	Α1	
Απονιτροποίηση – νιτροποίηση - βιολ. αποφωσφόρωση	Α1	Α1	
Κτίριο εξυπηρέτησης (φυσητήρων)	Β	Α1	
Δεξαμενές MBR	Α1	Α1	
Κτίριο εξυπηρέτησης MBR	Β	Α1	
Αντλιοστάσια επανακυκλοφορίας	Α1	Α1	
Αντλιοστάσιο περίσσειας ιλύος	Α1	Α1	
Μονάδα χημικής αποφωσφόρωσης (*)	Β	Α1	
ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ – ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΕΚΡΟΩΝ			
Κύρια Μονάδα απολύμανσης με UV	Β	Α1	
Συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης χλωρίου	Β	Β	

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
(1)	(2)	(3)	(4)
Δεξαμενή εξισορρόπησης επεξεργασμένων εκροών	Β	Β	
Οικίσκος χλωρίωσης και πιεστικού συγκροτήματος & Δεξαμενή βιομηχανικού νερού& Μονάδα απολύμανσης με UV	Β	Β	
Αντλιοστάσιο διάθεσης επεξεργασμένων εκροών	Β	Α1	
ΕΡΓΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΕΚΡΟΩΝ (τμήμα παρούσας εργολαβίας)			
Φρεάτιο δικλείδων υποθαλάσσιου αγωγού	Β	Β	
Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης	Β	Β	
Διαχυτήρας	Β	Β	
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ			
Μονάδα πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος	Α1	Α1	
Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας χώνευσης	Β	Α1	
Χωνευτές ιλύος	Α1	Α1	
Κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών	Β	Α1	
Αεριοφυλάκιο – πυρσός καύσης βιοαερίου	Β	Β	
Μονάδα πάχυνσης δευτεροβάθμιας ιλύος	Β	Α1	
Δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος	Β	Β	
Μονάδα αφυδάτωσης ιλύος	Β	Α1	
ΛΟΙΠΕΣ ΚΤΙΡΙΑΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ			
Κτίριο διοίκησης ΚΕΛ	Β	Β	
Φυλάκιο εισόδου ΚΕΛ	Β	Β	
Κτίριο υποσταθμού	Β	Β	
Κτίριο διοίκησης ΚΠΕΕ	Β	Β	
Φυλάκιο εισόδου ΚΠΕΕ	Β	Β	
Κτίριο υπηρεσιών προληπτικής συντήρησης	Β	Β	
ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ			
Μονάδα συμπαραγωγής (**)	Β	Α1	
Βοηθητικά δίκτυα	Α1	Α1	

(*) η απομάκρυνση φωσφόρου θα πραγματοποιείται κατά κύριο λόγο μέσω ενισχυμένης βιολογικής απομάκρυνσης και δευτερευόντως (επικουρικά) με χημική απομάκρυνση, Στην παρούσα φάση Α1 θα κατακρυμνίζεται επαρκής ποσότητα Ρ, εφόσον απαιτείται, ώστε η συγκέντρωση φωσφόρου στην εκροή να είναι μικρότερη από 4 mg/l, αλλά η δυναμικότητα της μονάδας προετοιμασίας και τροφοδοσίας χημικών που θα κατασκευαστεί θα επαρκεί για την επίτευξη συγκέντρωσης φωσφόρου στην εκροή μικρότερης από 1 mg/l (μελλοντική απαίτηση)..

(**) Η μονάδα συμπαραγωγής αποτελεί μελλοντική μονάδα και η εγκατάστασή της δεν είναι υποχρεωτική για την παρούσα εργολαβία. Αποτελεί όμως υποχρέωση των διαγωνιζόμενων να μελετήσουν τη συγκεκριμένη μονάδα και να προβλέψουν την απαιτούμενη για το κτίριο στέγασης έκταση.

Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να ενοποιήσουν μονάδες, που αναφέρονται στον ανωτέρω πίνακα, τηρώντας όμως την προδιαγεγραμμένη κλιμάκωση των εργασιών. Σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει πρόβλεψη για τις απαιτούμενες επεκτάσεις ώστε να καλυφθούν οι ανάγκες του τελικού σταδίου.

Διευκρινίζεται ότι ο ανωτέρω πίνακας είναι γενικού χαρακτήρα και συνεπώς όπου στα τεύχη δημοπράτησης υπάρχουν ειδικές απαιτήσεις – προδιαγραφές για επιμέρους εγκαταστάσεις ή εξοπλισμό, αυτές πρέπει να ληφθούν υπόψη από τους διαγωνιζόμενους κατά τον σχεδιασμό των έργων και την προσφορά τους.

Β. ΤΜΗΜΑΤΑ 1Α ΚΑΙ 1Β: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΚΕΛ & ΕΡΓΟΥ ΔΙΑΘΕΣΗΣ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΡΓΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Στο παρόν Β' Μέρος της ΤΣΥ, περιλαμβάνονται οι τεχνικές περιγραφές, ειδικές προδιαγραφές μονάδων, κλπ. τεχνικές απαιτήσεις του έργου.

2. ΓΕΝΙΚΑ

Οι ανοχές των δομικών κατασκευών των επιμέρους μονάδων πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παραρτήματος Β της ΕΝ 12255-1 και να είναι συμβατές με τον εξοπλισμό που πρόκειται να εγκατασταθεί.

Πλησίον των περιοχών, που απαιτούνται εργασίες καθαρισμού, θα πρέπει να προβλεφθούν υδροληψίες από το δίκτυο βιομηχανικού ή/και πόσιμου νερού της εγκατάστασης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πόσιμου νερού για εργασίες πλύσης, ενώ θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Σε όλες τις υδροληψίες θα πρέπει να υπάρχει σήμανση του βιομηχανικού και πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

Θα πρέπει όλες οι δεξαμενές να μπορούν να εκκενωθούν πλήρως, είτε με βαρύτητα είτε με φορητή υποβρύχια αντλία, για τον καθαρισμό τους και την συντήρηση του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν επαρκείς ρήσεις ή άλλα μέσα για την στράγγιση του πυθμένα των δεξαμενών προς ένα βαθύ φρεάτιο για την εγκατάσταση της φορητής αντλίας ή την σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων.

Ανάντη παράλληλων ομοειδών μονάδων (πχ. δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα ή επίτοιχα θυροφράγματα (θυροφράγματα πυθμένα). Στη περίπτωση μεγάλων θυροφραγμάτων (επιφάνειας θύρας μεγαλύτερης του 1,5m^2), ή θυροφραγμάτων που θα ανοίγουν αυτόματα θα πρέπει να εγκατασταθούν μεταδότες κίνησης (actuators). Εξαίρεση αποτελούν περιπτώσεις στις οποίες η τροφοδοσία των μονάδων γίνεται από αντλιοστάσιο στο οποίο κάθε γραμμή τροφοδοτείται από ανεξάρτητη(ες) αντλία(ες), όπου δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη μεριστή παροχής.

Όπου προδιαγράφεται σχετικά (π.χ. αντλιοστάσια, φυσητήρες) θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αριθμός εφεδρικών μονάδων.

Θα πρέπει να αποφεύγεται η είσοδος ατόμων στους υγρούς θαλάμους των αντλιοστασίων. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την αποφυγή αποθέσεων στους θαλάμους και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ανέλκυσης του εξοπλισμού από το δάπεδο εργασίας με κατάλληλες διατάξεις και ανυψωτικό εξοπλισμό.

Όλες τις υποβρύχιες αντλίες και οι υποβρύχιοι αναδευτήρες θα πρέπει να διαθέτουν οδηγό(ούς) ανέλκυσης από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκές μήκος αλυσίδας που θα είναι μόνιμα συνδεδεμένη με την αντλία ή τον αναδευτήρα για την ανύψωσή τους στο επίπεδο εργασίας. Επίσης, όπου δεν υπάρχει μόνιμος ανυψωτικός μηχανισμός, θα εγκατασταθούν σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς για την στήριξη του φορητού ανυψωτικού εξοπλισμού.

Στις δεξαμενές θα πρέπει τα περιμετρικά τοιχία να έχουν ελάχιστο ύψος 80 cm από τη διαμορφωμένη στάθμη του εδάφους, για την προστασία των εργαζομένων. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό, καθώς επίσης και σε όλους τους εσωτερικούς διαδρόμους, θα πρέπει να τοποθετηθούν κιγκλιδώματα ελάχιστου ύψους 1,10m.

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να

εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την εύκολη αποσυναρμολόγηση – ανέλκυση - αποκομιδή και τη συντήρησή του.

3. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Τα λύματα οδηγούνται στο **φρεάτιο εισόδου** του ΚΕΛ μέσω των δύο Κεντρικών Αποχετευτικών Αγωγών της Ραφήνας – Λούτσας και των Βορείων Μεσογείων και αφού διέλθουν από διάταξη χονδροεσχάρωσης αποτελούμενη από μηχανικά καθαριζόμενες εσχάρες, οδηγούνται με άντληση στα έργα προεπεξεργασίας.

Από το **αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης** τα λύματα εισέρχονται στο σύστημα **αρχικής εσχάρωσης**, όπου γίνεται απομάκρυνση χονδρόκοκκων στερεών σε μηχανικά καθαριζόμενες εσχάρες. Τα συλλεγόμενα εσχαρίσματα απορρίπτονται σε διάταξη συμπίεσης και μεταφοράς τους και αποθηκεύονται σε κάδους συλλογής.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται σε **δύο διώρυγες μέτρησης παροχής** κατάλληλου τύπου και στη συνέχεια εισέρχονται σε αεριζόμενο **εξαμμωτή - λιποσυλλέκτη** στον οποίο καθιζάνει η άμμος, ενώ τα επιπλέοντα και τα λίπη συλλέγονται σε πλευρικές ζώνες ηρεμίας. Η άμμος απομακρύνεται με υποβρύχιες αντλίες, προς διάταξη διαχωρισμού και πλύσης και στη συνέχεια αποτίθεται σε κάδους συλλογής, ενώ τα στραγγίδια επιστρέφουν στην είσοδο της εγκατάστασης. Στην επιφάνεια της ζώνης ηρεμίας συγκεντρώνονται τα επιπλέοντα λίπη, τα οποία στη συνέχεια οδηγούνται προς το φρεάτιο συλλογής λιπών. Από το φρεάτιο συλλογής τα λίπη οδηγούνται με άντληση προς τη μονάδα αναερόβιας χώνευσης, καθώς αυτά αποτελούν ιδεατά υποστρώματα για την αναερόβια χώνευση λόγω της υψηλής βιοδιασπασιμότητάς τους. Εναλλακτικά, σε περίπτωση για περιορισμένο διάστημα δεν είναι επιθυμητή η τροφοδοσία των χωνευτών (π.χ. λόγω αφρισμού), θα απομακρύνονται με βυτίο.

Τα έργα εισόδου και προεπεξεργασίας (φρεάτιο εισόδου, αντλιοστάσιο ανύψωσης, εσχάρωση, εξάμμωση-απολίπανση, μέτρηση παροχής, λεπτοεσχαρισμός) θα βρίσκονται σε κτίριο από το οποίο θα γίνεται απαγωγή του αέρα και απόσμηση του σε κατάλληλο σύστημα.

Για την αποφυγή διάθεσης ανεπεξέργαστων ή μερικώς επεξεργασμένων λυμάτων προβλέπεται η κατασκευή **δεξαμενής έκτακτης ανάγκης** στην είσοδο του Κ.Ε.Λ, η οποία θα δέχεται τα ανεπεξέργαστα λύματα μετά το αντλιοστάσιο εισόδου ή μερικώς επεξεργασμένα λύματα σε περίπτωση αστοχίας της λειτουργίας του ΚΕΛ.

Μετά την Προεπεξεργασία τα λύματα θα οδηγούνται σε **φρεάτιο μερισμού**, μέσω του οποίου ισοκατανέμονται σε δύο (κατά την Α1΄ Φάση-2030) και τέσσερις (κατά τη Β΄ Φάση-2060) **Δεξαμενές Πρωτοβάθμιας Καθίζησης**.

Για μεγαλύτερη ευελιξία προβλέπεται η δυνατότητα παράκαμψης μέρους ή και του συνόλου της παροχής των πρωτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων και απευθείας διοχέτευσής τους στους βιολογικούς αντιδραστήρες.

Η ιλύς που θα καθιζάνει σε κάθε ΔΠΚ θα οδηγείται με τη βοήθεια των ξέστρων σε χοάνες από όπου θα αντλείται προς τους παχυντές βαρύτητας. Τα επιπλέοντα λίπη θα συλλέγονται με τη βοήθεια επιφανειακού ξέστρου και θα οδηγούνται σε φρεάτιο από όπου θα απομακρύνονται.

Για την αποφυγή έκλυσης οσμών οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης θα είναι καλυμμένες και ο αέρας θα απάγεται σε σύστημα απόσμησης.

Τα πρωτοβάθμια επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται με βαρύτητα στη μονάδα προχωρημένης επεξεργασίας τύπου βιοαντιδραστήρων μεμβρανών (MBR).

Για την εξασφάλιση σταθερής τροφοδοσίας και ομαλής λειτουργίας χωρίς διακυμάνσεις του συστήματος βιολογικής επεξεργασίας καθώς και σταθερής φόρτισης των μεμβρανών, ανάντη των βιοαντιδραστήρων θα κατασκευαστεί δεξαμενή εξισορρόπησης ωφέλιμης χωρητικότητας 6.000 m^3 (Φάση Α1).

Τα λύματα θα ισοκατανέμονται και θα τροφοδοτούν συνολικά τρεις παράλληλες γραμμές βιοαντιδραστήρων για το χρονικό ορίζοντα 2030 (Φάση Α1), ενώ για χρονικό ορίζοντα το έτος 2060 (Φάση Β’) θα προβλεφθούν δύο ακόμα πρόσθετες γραμμές.

Οι **Βιολογικοί Αντιδραστήρες Μεμβρανών (MBR)** αποτελούνται από αναερόβια, ανοξικά και αερόβια διαμερίσματα. Οι συστοιχίες των μεμβρανών εγκαθίστανται σε αυτόνομες δεξαμενές.

Στην αναερόβια και ανοξική ζώνη εγκαθίστανται υποβρύχιοι αναδευτήρες για την διατήρηση σε αιώρηση του ανάμικτου υγρού.

Η αερόβια ζώνη εκάστης γραμμής διαθέτει σύστημα αερισμού με διάχυτές λεπτής φυσαλίδας για τον αερισμό του ανάμικτου υγρού.

Από την έξοδο των βιολογικών αντιδραστήρων, το ανάμικτο υγρό οδηγείται στις δεξαμενές εγκατάστασης των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης).

Η τροφοδοσία των δεξαμενών διήθησης μπορεί να γίνει είτε με βαρύτητα είτε μέσω αντλιοστασίου. Αντίστοιχα, η έξοδος των διαυγασμένων δύναται να γίνει είτε με αντλίες διαυγασμένων ή με βαρύτητα.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η προστασία των μεμβρανών από στόμωση, θα κατασκευαστεί ανάντη των δεξαμενών μεμβρανών **μονάδα λεπτοεσχάρωσης,** με κόσκινα τύπου τυμπάνου κατάλληλης διατομής και με διάκενα ανάλογα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μεμβρανών. Με τον τρόπο αυτό θα αποφευχθεί η διαφυγή λεπτόκοκκων στερεών και τριχών που θα μπορούσαν να φράξουν τις μεμβράνες και να δημιουργήσουν προβλήματα στη λειτουργία της βιολογικής βαθμίδας. Το κόσκινο θα καθαρίζεται αυτόματα ενώ θα προβλέπεται σύστημα πλύσης με νερό από το δίκτυο βιομηχανικού νερού, τα δε εσχαρίσματα θα μεταφέρονται, σε παράπλευρα δοχεία συλλογής εσχαρισμάτων.

Για τον καθαρισμό των μεμβρανών και την αποκόλληση των προσκολλημένων σε αυτές ευμεγεθών στερεών που μπορεί να προκαλέσουν φράξιμο στους πόρους τους, εμφυσείται αέρας στη δεξαμενή μεμβρανών, ενώ συμπληρωματικά θα πραγματοποιείται αντίστροφη πλύση & χημικός καθαρισμός των μεμβρανών (π.χ. διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl) για τις οργανικές επικαθήσεις και διάλυμα κατάλληλου οξέως για τις ανόργανες επικαθήσεις στις μεμβράνες).

Η **απομάκρυνση του φωσφόρου,** μέχρι συγκέντρωσης 4mg/l στην παρούσα φάση με δυνατότητα μελλοντικής επίτευξης της συγκέντρωσης του 1mg/l στην έξοδο της εγκατάστασης, πραγματοποιείται πρωταρχικά μέσω ενισχυμένης βιολογικής απομάκρυνσης και θα συμπληρώνεται (εφόσον απαιτείται) με χημική απομάκρυνση. Για την χημική απομάκρυνση φωσφόρου, θα χρησιμοποιηθεί υγρό διάλυμα αλάτων αργιλίου. Η προσθήκη του διαλύματος θα γίνεται στο φρεάτιο μερισμού των βιολογικών αντιδραστήρων ή σε άλλη κατάλληλη θέση. Για την επίτευξη της μελλοντικής απομάκρυνσης φωσφόρου μέχρι 1mg/l στην έξοδο της εγκατάστασης μπορεί να υιοθετηθεί επίσης συνδυασμός βιολογικής και χημικής απομάκρυνσης. Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να επιδιώκεται ο κατά το δυνατόν περιορισμός της κατανάλωσης χημικών.

Η **απολύμανση** των επεξεργασμένων εκροών πραγματοποιείται σε **σύστημα υπεριώδους ακτινοβολίας**, ενώ για τη διατήρηση υπολειμματικού χλωρίου θα προβλεφθεί κατάλληλο **σύστημα προσθήκης χλωρίου**.

Θα κατασκευασθεί μία **δεξαμενή αποθήκευσης των επεξεργασμένων εκροών**, η οποία θα εξασφαλίζει εξισορρόπηση των μεταβολών της παροχής. Τμήμα της δεξαμενής θα διαμορφωθεί κατάλληλα προκειμένου να χρησιμοποιείται για την απόληψη βιομηχανικού νερού και νερού πυρόσβεσης. Για την απομάκρυνση των λυμάτων από την εγκατάσταση και τροφοδοσίας του αγωγού διάθεσης, κατασκευάζεται αντλιοστάσιο εξόδου.

Στα πλαίσια της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται μόνο το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού διάθεσης, δηλαδή:

- Το φρεάτιο δικλείδων του υποθαλάσσιου αγωγού στο ακρωτήρι Βελάνι.
- Ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης μέχρι την κεφαλή του διαχυτήρα μήκους περίπου 2.200m.
- Το τμήμα του διαχυτήρα.

Το **φρεάτιο δικλείδων**, από το οποίο εκκινεί ο υποθαλάσσιος αγωγός, χωροθετείται κοντά στην ακτογραμμή, πλησίον του τοπικού αντλιοστασίου προσαγωγής ανεπεξέργαστων λυμάτων ΑΛ1.

Ο **υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης** προβλέπεται από HDPE 3ης γενιάς, 12,5atm, με προτεινόμενη διάμετρο D800 και φέρει στην κατάληξή του, ανοιχτά του ακρωτηρίου Βελάνι, διαχυτήρα κατάλληλης διαμόρφωσης με στόχο την βέλτιστη αραίωση των λυμάτων κατά την επαφή τους με το θαλασσινό νερό, τον περιορισμό της μικροβιακής μόλυνσης και την επίτευξη των περιβαλλοντικών ποιοτικών στόχων του θαλάσσιου αποδέκτη και των ακτών κολύμβησης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κοινοτική και εθνική περιβαλλοντική νομοθεσία.

Η γραμμή επεξεργασίας της ιλύος περιλαμβάνει βαρυτική πάχυνση και στη συνέχεια αναερόβια χώνευση της πρωτοβάθμιας ιλύος. Αντίστοιχα για την περίσσεια βιολογική ιλύ προβλέπεται αποθήκευση και εν συνεχεία μηχανική πάχυνση. Η παχυμένη πρωτοβάθμια και βιολογική ιλύς θα τροφοδοτείται στους αναερόβιους χωνευτές, με εξαίρεση έκτακτες περιόδους αυξημένης παραγωγής ιλύος (π.χ. όταν για λειτουργικούς λόγους απαιτείται η αύξηση του ρυθμού απαγωγής περίσσειας ιλύος από τους βιοαντιδραστήρες) κατά τις οποίες μπορεί να γίνεται μερική παράκαμψη της χώνευσης.

Η χωνεμένη ιλύς (και ενδεχομένως περιορισμένη ποσότητα αχώνευτης περίσσειας παχυμένης ιλύος) θα οδηγείται προς την μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης.

Η τροφοδοσία των παχυντών με πρωτοβάθμια ιλύ θα γίνεται μέσω αντλιοστασίου. Η **πάχυνση της πρωτοβάθμιας ιλύος** θα γίνεται σε δύο (για την Α1΄ Φάση: 2030) και μελλοντικά σε τρεις παχυντές βαρύτητας για την τελική φάση του έργου (2060). Για την αποφυγή έκλυσης οσμών οι δεξαμενές πάχυνσης θα είναι καλυμμένες και ο αέρας θα απάγεται σε σύστημα απόσμησης. Η παχυμένη πρωτοβάθμια ιλύς θα προσάγεται μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης στις δεξαμενές αναερόβιας χώνευσης.

Η **περίσσεια** βιολογικής ιλύος που θα απομακρύνεται από τις δεξαμενές μεμβρανών θα οδηγείται σε κατάλληλη **δεξαμενή αποθήκευσης** χωρητικότητας δύο ημερών. Η περίσσεια ιλύς από τη δεξαμενή αποθήκευσης τροφοδοτείται μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης στη **μονάδα μηχανικής πάχυνσης περίσσειας ιλύος.**

Η πάχυνση της περίσσειας ιλύος θα πραγματοποιείται με κατάλληλα μηχανικά μέσα. Η δυναμικότητα της εγκατάστασης θα επιτρέπει τη λειτουργία της μονάδας **μηχανικής** πάχυνσης για συνολικά 50ώρες εβδομαδιαίως. Στο κτίριο θα προβλέπεται χώρος για την μελλοντική εγκατάσταση επιπλέον συστημάτων για τις ανάγκες της Β΄ Φάσης των έργων. Η παχυμένη βιολογική ιλύς θα αντλείται προς την αναερόβια χώνευση, ενώ θα υπάρχει και η δυνατότητα παράκαμψης προς την μηχανική αφυδάτωση.

Το βιοαέριο που παράγεται από την μονάδα αναερόβιας χώνευσης της ιλύος θα αποθηκεύεται σε αεριοφυλάκιο απ' όπου στη συνέχεια θα τροφοδοτείται είτε στο συγκρότημα καυστήρα – λέβητα,

είτε στην μελλοντική μονάδα συμπαραγωγής (ΣΗΘΕ). Η παραγόμενη θερμότητα θα αξιοποιείται για τη θέρμανση της μονάδας χώνευσης και των κτιριακών εγκαταστάσεων του ΚΕΛ (Κτίριο Διοίκησης Ι, κτίριο προληπτικής συντήρησης, κλπ.).

Τα στραγγίδια της μονάδας οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων.

Για την εξασφάλιση της εξισορρόπησης της τροφοδοσίας και της δυνατότητας προσωρινής αποθήκευσης της χωνεμένης ιλύος κατά τη διάρκεια αργίας του συστήματος μηχανικής πάχυνσης/αφυδάτωσης προβλέπεται η δυνατότητα προσωρινής αποθήκευσή της σε **δεξαμενή επαρκούς χωρητικότητας**.

Η αφυδάτωση της ιλύος γίνεται με μηχανικά μέσα σε **φυγοκεντρητές**. Η δυναμικότητα των συστημάτων θα επιτρέπει τη λειτουργία της μονάδας αφυδάτωσης για 50ώρες εβδομαδιαίως επιτυγχάνοντας συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος στην έξοδο του συστήματος αφυδάτωσης τουλάχιστον 23%.

Μετά την αφυδάτωση, η ιλύς οδηγείται μέσω κοχλιών σε κλειστό, στεγασμένο χώρο, όπου θα αποθηκεύεται σε container πριν την τελική απομάκρυνση με ειδικού τύπου όχημα. Τα στραγγίδια από τη διαδικασία της αφυδάτωσης, καθώς και τα νερά από τις πλύσεις οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων.

Τα κτίρια μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης, καθώς και οι δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος θα συνδεθούν στο σύστημα απόσμησης. Οι δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος θα είναι εξοπλισμένες με σύστημα ανάδευσης με προσθήκη αέρα που θα διασφαλίζει αερόβιες συνθήκες κατά τη διάρκεια αποθήκευσης της ιλύος.

Τα στραγγίσματα από τις μονάδες επεξεργασίας ιλύος, θα οδηγούνται στην κεφαλή της εγκατάστασης (πάχυνση πρωτοβάθμιας και περίσσειας βιολογικής ιλύος) και στην δεξαμενή εξισορρόπησης ανάντη της βιολογικής βαθμίδας (αφυδάτωση) με βαρύτητα εάν αυτό είναι εφικτό ή άλλως θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή ενός ή περισσότερων **αντλιοστασίων στραγγισμάτων**.

Στην εγκατάσταση θα κατασκευαστεί επίσης **κτίριο διοίκησης του ΚΕΛ**, εντός του οποίου θα βρίσκεται το κέντρο ελέγχου και ρυθμίσεων της μονάδας, το εργαστήριο κλπ.

Σε ανεξάρτητο κτίριο θα εγκατασταθεί ο **υποσταθμός** της εγκατάστασης με το μετασχηματιστή και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ), που θα καλύπτει τις βασικές λειτουργίες της εγκατάστασης σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης.

Στο βορειοδυτικό τμήμα του γηπέδου θα κατασκευαστεί το **Κέντρο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης (ΚΠΕΕ)** το οποίο αποτελεί αναπόσπαστο κομμάτι του ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος. Το ΚΠΕΕ αποτελείται από τη Λειτουργική Ενότητα ΙΙ του Κτιρίου Διοίκησης του ΚΕΛ, τα έργα περιβάλλοντος χώρου, καθώς επίσης και τα έργα ανάπλασης των περιμετρικών οδικών αξόνων του γηπέδου στο βόρειο και δυτικό όριο αυτού. Η αναλυτική περιγραφή, τεχνικές απαιτήσεις και προδιαγραφές για την κατασκευή του ΚΠΕΕ δίνονται στο Τεύχος 4Β «Κέντρο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης & Ενημέρωσης (ΚΠΕΕ)» της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων.

Τέλος η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα ακόλουθα βοηθητικά και συμπληρωματικά έργα:

- Έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου
- Περιμετρική περίφραξη
- Έργα εσωτερικής οδοποιίας και φωτισμού
- Έργα αποχέτευσης ομβρίων υδάτων
- Δίκτυο αποχέτευσης στραγγιδίων
- Δίκτυο βιομηχανικού νερού – άρδευσης – πυρόσβεσης
- Δίκτυο ύδρευσης

4. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ

4.1 Άφιξη λυμάτων – αντλιοστάσιο ανύψωσης

Οι δύο Κεντρικοί Αποχετευτικοί Αγωγοί (Ραφήνας-Λούτσας και Βορείων Μεσογείων) ενώνονται σε κοινό αγωγό διαμέτρου Φ1000 ο οποίος εισέρχεται στο φρεάτιο εισόδου του Κ.Ε.Λ.

Το φρεάτιο εισόδου θα διαθέτει κατάλληλη διάταξη για την εξομάλυνση της ροής εισόδου και τα ανεπεξέργαστα λύματα θα διοχετεύονται σε δύο κανάλια τα οποία θα είναι εξοπλισμένα το καθένα με αυτοκαθαριζόμενη χονδροεσχάρα ανοίγματος 20 mm.

Τα κανάλια θα έχουν στάθμη που δεν θα ξεπερνά σε ύψος τον άξονα του αγωγού προσαγωγής, ενώ σε μηδενικές παροχές θα αποστραγγίζουν.

Η μονάδα θα σχεδιασθεί με τέτοιο τρόπο ώστε τα εσχαρίσματα να οδηγούνται αυτόματα σε κάδο, ο οποίος είτε θα βρίσκεται στο επίπεδο του διαμορφωμένου εδάφους και της οδοποιίας είτε θα μεταφέρεται με κατάλληλο ανυψωτικό μηχανισμό στο επίπεδο του εδάφους, για την εύκολη αποκομιδή τους.

Η παραγωγή εσχαρισμάτων εισόδου θα είναι ≥ 3,0m^3/d.

Τα λύματα στην συνέχεια θα οδηγούνται σε φρεάτιο τροφοδοσίας του αντλιοστασίου ανύψωσης,

Το αντλιοστάσιο ανύψωσης θα αποτελείται από δύο θαλάμους.

Στην παρούσα φάση θα εγκατασταθούν επαρκή σε αριθμό και παροχή αντλητικά συγκροτήματα για την κάλυψη των αναγκών της Φάσης Α1 ελάχιστης δυναμικότητας 1.950 m^3/hr, ενώ θα προβλεφθεί επαρκής χώρος για την μελλοντική εγκατάσταση προσθέτων αντλιών για την κάλυψη των αναγκών της Β φάσης Σε κάθε θάλαμο, θα εγκατασταθεί μία τουλάχιστον εφεδρική αντλία.

Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται, με αναλογικό όργανο μέτρησης στάθμης, ενώ θα εγκατασταθούν φλωτεροδιακόπτες πολύ χαμηλής και πολύ υψηλής στάθμης (στάθμες συναγερμού)

Θα προβλέπεται η ρύθμιση των στροφών των αντλιών μέσω inverter (ένας για κάθε αντλία).

Ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου θα σχεδιασθεί ώστε οι εκκινήσεις των αντλιών να μην ξεπερνούν τις 10 ανά ώρα.

Στην περίπτωση που το αντλιοστάσιο αποτελεί ενιαίο δομικό σύνολο με την επόμενη μονάδα, η τροφοδοσία της επόμενης μονάδας να γίνεται με ανεξάρτητους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Θα ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την αποφυγή επικαθήσεων φερτών υλικών στις διώρυγες μεταφοράς λυμάτων ανάντη της εξάμμωσης κατά τις περιόδους με χαμηλές ταχύτητες ροής.

Το φρεάτιο εισόδου καθώς και το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης θα στεγάζονται σε κοινό οικίσκο ο οποίος θα είναι συνδεδεμένος με το σύστημα απόσμησης.

4.2 Δεξαμενή εκτάκτων συνθηκών

Για την αποφυγή διάθεσης ανεπεξέργαστων ή μερικώς επεξεργασμένων λυμάτων προβλέπεται η κατασκευή δεξαμενής έκτακτης ανάγκης στην είσοδο του Κ.Ε.Λ, στην οποία θα καταλήγουν οι παρακάμψεις των Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης, Βιολογικής Επεξεργασίας και της Απολύμανσης (UV). Η δεξαμενή εκτάκτης ανάγκης θα μπορεί να υποδεχτεί και ανεπεξέργαστα λύματα από το αντλιοστάσιο εισόδου του ΚΕΛ ως κύριο by-pass του ΚΕΛ, όπως αναφέρεται στην ΑΕΠΟ του έργου.

Η δεξαμενή θα είναι ωφέλιμης χωρητικότητας τουλάχιστον 15.000m^3 και θα είναι χωρισμένη σε δύο όμοια διαμερίσματα.

Ο πυθμένας της δεξαμενής θα διαμορφωθεί με κατάλληλες κλίσεις ώστε να επιτυγχάνεται η πλήρης εκκένωσή της μέσω αντλιοστασίου.

Δεδομένου ότι τα αποθηκευμένα λύματα θα έχουν υποστεί τουλάχιστον προεπεξεργασία (εσχάρωση και εξάμμωση), η επιστροφή της αποθηκευμένης στη δεξαμενή εκτάκτων συνθηκών ποσότητας λυμάτων θα γίνεται σταδιακά και με ελεγχόμενο τρόπο σε περιόδους χαμηλών παροχών εισόδου, σε κατάλληλο σημείο κατάντη της προεπεξεργασίας και ανάντη των ΔΠΚ που θα επιλέξουν οι διαγωνιζόμενοι.

Το αντλιοστάσιο εκκένωσης θα αποτελείται από δύο θαλάμους. Στην παρούσα φάση θα εγκατασταθούν επαρκή σε αριθμό και παροχή αντλητικά συγκροτήματα για την κάλυψη των αναγκών της Φάσης Α1 (συνολική δυναμικότητα κύριων αντλιών 1.950 m^3/hr), με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής. Σε κάθε θάλαμο θα εγκατασταθεί και μία εφεδρική αντλία, ενώ θα προβλεφθεί επαρκής χώρος για την μελλοντική εγκατάσταση προσθέτων αντλιών για την κάλυψη των αναγκών της Β φάσης.

Η δεξαμενή αναμένεται να λειτουργεί σε έκτακτες συνθήκες και αποτελεί μία ακόμη διάταξη ασφαλείας για να μηδενιστεί ουσιαστικά η πιθανότητα εκροών εκτός προδιαγραφών.

Η δεξαμενή θα είναι κλειστή και θα διαθέτει σύστημα μηχανικής ανάδευσης ή ανάδευσης με σύστημα αερισμού αποτελούμενο από σύστημα διαχυτήρων χονδρής φυσαλίδας από ανοξείδωτο χάλυβα. Το σύστημα διαχυτήρων θα τροφοδοτείται από φυσητήρες (2 σε λειτουργία + 1 εφεδρικός), που θα έχουν συνολικά ελάχιστη δυναμικότητα 4.000Nm^3/hr και θα εγκατασταθούν σε κατάλληλο ηχομονωμένο χώρο στο κτίριο προεπεξεργασίας.

Στην δεξαμενή θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα εξαερισμού, που θα οδηγεί τα απαέρια στη μονάδα απόσμησης. Η δυναμικότητα θα επαρκεί για κατ' ελάχιστον 3 εναλλαγές την ώρα όταν η στάθμη υγρού θα βρίσκεται στο κατώτερο επιτρεπτό σημείο για την ασφαλή λειτουργία των αναδευτήρων. Για το σύστημα απόσμησης της δεξαμενής έκτακτων συνθηκών θα γίνουν δεκτά και συστήματα απόσμησης με χημική πλυντηρίδα, καθώς και φίλτρα ενεργού άνθρακα ή άλλου στερεού προσροφητικού υλικού, κλπ

Η δεξαμενή θα είναι υπόγεια, κλειστή και στην πλάκα επικάλυψης θα εγκατασταθούν Φωτοβολταϊκά κάτοπτρα για την κάλυψη μέρους των ενεργειακών δαπανών του ΚΕΛ. Η ισχύς των εγκατεστημένων Φωτοβολταϊκών συστημάτων θα είναι τουλάχιστον 290 kW.

Αναλυτική τεχνική περιγραφή του συστήματος φωτοβολταϊκών παρουσιάζεται σε ακόλουθη παράγραφο.

5. ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

5.1 Γενικά

Στη μονάδα προεπεξεργασίας πραγματοποιείται η εσχάρωση, η μέτρηση παροχής, η εξάμμωση και η απολίπανση των λυμάτων. Η προεπεξεργασία θα γίνεται σε συμβατικό σύστημα (διώρυγες και δεξαμενές από σκυρόδεμα, στις οποίες θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός), ή εναλλακτικά σε βιομηχανοποιημένα compact συγκροτήματα, στα οποία θα γίνεται το σύνολο των παραπάνω διεργασιών.

Ο εξοπλισμός της προεπεξεργασίας πρέπει να είναι όσο το δυνατό αυτοματοποιημένος, ώστε να ελαχιστοποιείται η επαφή των ανθρώπων με τα παραπροϊόντα προεπεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος επιπλέοντα κτλ.).

Το σύνολο των εγκαταστάσεων της προεπεξεργασίας θα συνδεθεί με το σύστημα απόσμησης. Στην περίπτωση εγκατάστασης πλήρως κλειστών συγκροτημάτων με στόμια απομάκρυνσης του δύσοσμου αέρα (π.χ. εσχάρες, κοχλίες, compact συγκροτήματα προεπεξεργασίας, κλπ), δεν απαιτείται η σύνδεση με το σύστημα απόσμησης του συνόλου της αίθουσας εγκατάστασης παρά μόνον των περιοχών με παρουσία λυμάτων (διώρυγες, κλειστά συστήμτα προεπεξεργασίας, κλπ.) και εσχαρισμάτων και άμμου (συγκροτήματα έκπλυσης- αφυδάτωσης, κάδοι αποθήκευσης, κλπ.).. Σε κάθε περίπτωση θα προβλεφθεί σύστημα εξαερισμού για όλους τους κλειστούς χώρους

εργασίας της αίθουσας.

5.2 Εσχάρωση

Η μονάδα εσχάρωσης σχεδιάζεται και κατασκευάζεται για την παροχή αιχμής για την Β' Φάση των Έργων.

Οι αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥3+1εφεδρική (2060)
Τύπος εσχάρας	step screen, τυμπάνου ή ισοδύναμου τύπου	
Διάκενο εσχάρας	[mm]	6
Ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας (για την παροχή αιχμής)	[m/s]	≤ 1,20
Ταχύτητα ανάντη εσχάρας (για την ελάχιστη παροχή)	[m/s]	≥ 0,30

Η παραγωγή εσχαρισμάτων θα είναι ≥ 6,0m^3/d.

Οι αυτόματα καθαριζόμενες εσχάρες θα είναι τύπου step screen, τυμπάνου ή άλλου ισοδύναμου τύπου με συνεχή καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης Δεν θα γίνουν δεκτές εσχάρες με μηχανικό μπράτσο καθαρισμού (reciprocating rake bar screen).

Η λειτουργία της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με μέτρηση της διαφορικής στάθμης και με χρονοδιακόπτη. Εναλλακτικά μπορεί η λειτουργία να ελέγχεται από άλλο παρόμοιου τύπου αυτοματισμό (π.χ. πνευματικό σύστημα) με την προϋπόθεση ότι αυτό περιλαμβάνεται στην προμήθεια του κατασκευαστή της εσχάρας. Τα εσχαρίσματα θα απομακρύνονται μέσω κατάλληλης μεταφορικής ή/και συμπιεστικής διάταξης σε κάδους για απόρριψη.

Οι διώρυγες της εσχάρωσης θα πρέπει να στραγγίζουν προς την επόμενη μονάδα επεξεργασίας, ενώ το κατάντη βάθος ροής και οι απαραίτητες ταχύτητες ανάντη και κατάντη θα υποδεικνύονται από τον κατασκευαστή των εσχαρών και θα επιτυγχάνονται με κατάλληλη διάταξη που δεν θα είναι υπερχειλιστής.

Οι διώρυγες εσχάρωσης πρέπει να απομονώνονται με θυροφράγματα ανάντη και κατάντη. Τα βρεχόμενα μέρη της αυτόματης εσχάρας θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Στη περίπτωση βαθμιδωτής ή κυλιόμενης εσχάρας, η επιφάνεια εσχάρωσης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από άλλο ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό.

Οι κοχλίες μεταφοράς εσχαρισμάτων θα είναι χωρίς άξονα , κατάλληλοι για την εν λόγω εφαρμογή. Τα μεταλλικά μέρη του συστήματος μεταφοράς / συμπίεσης των εσχαρισμάτων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Το ποσοστό συμπίεσης των εσχαρισμάτων θα πρέπει να είναι ≥ 40%.

Η μονάδα της εσχάρωσης θα βρίσκεται σε κλειστό κτίριο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.

Το κτίριο εσχάρωσης πρέπει να διαθέτει αντιολισθητικά δάπεδα και επαρκείς παροχές βιομηχανικού νερού για πλύση. Οι διαστάσεις του κτιρίου θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του.

Στο κτίριο της προεπεξεργασίας θα εγκατασταθεί ένας μετρητής H_2S σύμφωνα με τις απαιτήσεις του πίνακα που περιλαμβάνεται στην Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή ΣΤ-ΗΛ9: «Όργανα Μέτρησης» του Τεύχους 5Γ «Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εργασιών».

Για την επισκευή ή απομάκρυνση των εσχαρών και του βοηθητικού εξοπλισμού από το κτίριο θα τοποθετηθεί κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός.

5.3 Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων

Η εξάμμωση και η αφαίρεση των επιπλεόντων θα πραγματοποιείται σε αεριζόμενη δεξαμενή, στην οποία θα διαχωρίζεται η άμμος από τα λύματα, ενώ σε κατάλληλα διαμορφωμένο πλευρικό κανάλι θα συλλέγονται τα επιπλέοντα και τα λίπη. Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ -3+1 (2060)
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[%]	90%
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	90%
Λόγος μήκος / πλάτος ζώνης εξάμμωσης	[-]	≥ 5 / 1
Παροχή αέρα ανά μέτρο μήκους εξαμμωτή (ελάχιστη δυναμικότητα)	[m^3/m.h]	≥ 10

Η παραγωγή άμμου θα είναι ≥ 3,0m^3/d.

Θα πρέπει να είναι δυνατή (από υδραυλική άποψη) η διοχέτευση της παροχής αιχμής από τις υπόλοιπες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας).

Η δεξαμενή εξάμμωσης θα απομονώνεται ανάντη με χειροκίνητα θυροφράγματα, ενώ η έξοδος θα γίνεται με υπερχειλιστή λεπτής στέψης κατάλληλου μήκους, ώστε η διακύμανση της στάθμης του υγρού στη δεξαμενή να μη δημιουργεί προβλήματα στη σάρωση των ελαίων και λιπών.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες και διαχυτήρες.

Οι φυσητήρες θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό.

Οι διαχυτήρες θα είναι μεσαίας ή χοντρής φυσαλίδας, και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve). Όλοι οι αγωγοί αέρα θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα, ενώ θα πρέπει να εγκατασταθεί και δικλείδα απομόνωσης στον αγωγό τροφοδότησης κάθε δεξαμενής.

Η καθιζάνουσα άμμος μπορεί να απομακρύνεται από τον πυθμένα της εξάμμωσης με ένα από τους παρακάτω τρόπους:

(1) Με ξέστρο πυθμένα ενσωματωμένο στη παλινδρομική γέφυρα, που θα οδηγεί την άμμο σε κατάλληλα διαμορφωμένη χοάνη, στην οποία θα είναι εγκατεστημένη αεραντλία ή κατάλληλου τύπου υποβρύχια αντλία.

(2) Με αεραντλία ή υποβρύχια αντλία αναρτημένη από την γέφυρα, που θα οδηγεί την άμμο σε παράπλευρο της δεξαμενής κανάλι με κατάλληλη κλίση.

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί της άμμου θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα και θα οδηγούν το μίγμα νερού/άμμου σε διάταξη διαχωρισμού ανάλογης παροχής.

Ο διαχωριστής άμμου θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα διαθέτει σύστημα υπερχείλισης των υγρών και κοχλία απομάκρυνσης άμμου. Τα υπερκείμενα υγρά θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης και η άμμος θα συγκεντρώνεται σε κάδους όμοιους με αυτούς των εσχαρισμάτων. Η περιεκτικότητα στερεών στην αφυδατωμένη άμμο θα πρέπει να είναι ≥ 40%.

Οι επιπλέοντα θα συλλέγονται σε πλευρικό κανάλι ηρεμίας, θα απομακρύνονται με επιφανειακό ξέστρο αναρτημένο από την παλινδρομική γέφυρα και θα οδηγούνται σε φρεάτιο, το οποίο θα διαθέτει διάταξη διαχωρισμού των υγρών προς το δίκτυο στραγγιδίων. Τα επιπλέοντα και λίπη θα αντλούνται προς τους χωνευτές , ενώ θα παρέχεται και η δυνατότητα απομάκρυνσης με βυτιοφόρο όχημα.

Ο εξαμμωτής θα διαθέτει παλινδρομική γέφυρα που θα φέρει επιφανειακό ξέστρο και ξέστρο πυθμένα (ή αεραντλία / αντλία απομάκρυνσης άμμου), με πλατφόρμα επίσκεψης ελάχιστου πλάτους 0,60m και κιγκλίδωμα προστασίας. Όλα τα βρεχόμενα μέρη της γέφυρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Η παλινδρομική γέφυρα θα λειτουργεί με χρονοπρόγραμμα, ενώ θα εγκατασταθούν διακόπτες πέρατος ανάντη και κατάντη της διαδρομής της γέφυρας. Οι φυσητήρες θα λειτουργούν συνεχώς. Η λειτουργία της αντλίας ή της αεραντλίας της άμμου θα ελέγχεται από χρονοπρόγραμμα. Ο διαχωριστής άμμου θα είναι αλληλομανδαλωμένος με την αντλία άμμου.

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εγκαθισταμένου εξοπλισμού.

5.4 Compact Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Εναλλακτικά των παραπάνω, η εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση μπορεί να γίνεται σε κατάλληλο προκατασκευασμένο συγκρότημα προεπεξεργασίας τύπου compact. Τα συστήματα θα είναι εγκατεστημένα εντός κτιρίου.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η συνολική δυναμικότητα του συστήματος θα επαρκεί για την διέλευση της παροχής αιχμής με ένα συγκρότημα εκτός λειτουργίας.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου σταθερού ή περιστρεφόμενου τύμπανου ή εσχάρα τύπου step screen, ενώ θα προβλέπεται διάταξη υπερχείλισης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που θα οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Η χειροκαθαριζόμενη εσχάρα δεν πρέπει υποχρεωτικά να αποτελεί μέρος του συγκροτήματος και μπορεί να είναι και ανεξάρτητη εκτός αυτού.

Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια σε κοχλία μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

Από τη χοάνη τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη – κατάντη) της εσχάρας ή άλλο παρόμοιο σύστημα ελέγχου του κατασκευαστή του μηχανήματος, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης – εξάμμωσης. Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο κοχλίες: ένας κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό

πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα.

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης θα υπάρχει χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση κάθε διάταξης θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Ο σχεδιασμός του συγκροτήματος θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 3+1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	6
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[%]	90
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	90
Παροχή αέρα (ανά m^3 δεξαμενής εξάμμωσης)	[Nm^3/m^3]	≥ 1,50

Η παραγωγή εσχαρισμάτων θα είναι ≥ 6,0m^3/d.

Η παραγωγή άμμου θα είναι ≥ 3,0m^3/d.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό και θα έχει στόμια απομάκρυνσης του δύσοσμου αέρα που θα οδηγείται σε εξωτερική μονάδα απόσμησης.

Το ποσοστό συμπίεσης των εσχαρισμάτων από το σύστημα θα πρέπει να είναι ≥ 40% και η περιεκτικότητα στερεών στην αφυδατωμένη άμμο ≥ 40%.

Το συγκρότημα θα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

5.5 Μέτρηση παροχής εισόδου

Η μέτρηση της εισερχόμενης στο ΚΕΛ παροχής λυμάτων θα γίνεται μέσω συστήματος μέτρησης ανοικτού (τύπου Parshall ή Venturi) ή κλειστού (ηλεκτρομαγνητικού) τύπου.

Η μέτρηση παροχής θα γίνεται σε ανοικτές διώρυγες ή σε σωλήνες με όργανα καταλλήλου τύπου, και εξάμμωσης.

Στην περίπτωση διάταξης μέτρησης σε διώρυγα τύπου Parshall ή Venturi, η διάταξη θα τοποθετηθεί κατάντη της εσχάρωσης και ο σχεδιασμός θα είναι τέτοιος ώστε να υπάρχει το απαραίτητο ανάντη μήκος ομαλοποίησης της ροής, καθώς και να είναι δυνατή η αποστράγγιση της διώρυγας σε μηδενικές παροχές.

Στην περίπτωση που η μέτρηση παροχής θα γίνεται σε αγωγό, η εγκατάσταση θα γίνει κατάντη της εξάμμωσης, ενώ θα τηρηθούν όλες οι συστάσεις του κατασκευαστή (απόσταση από καμπύλες, κλπ.) ώστε να εξασφαλίζεται η ακρίβεια της μέτρησης. Επίσης θα προβλεφθεί κατάλληλη διάταξη (παράκαμψη, δικλείδες απομόνωσης, ειδικό τεμάχιο αγωγού για εγκατάσταση στη θέση του μετρητή, κλπ.) για την απομάκρυνση και εγκατάσταση του μετρητή χωρίς διακοπή της ροής. Επίσης, θα προσφερθεί και ένα πλήρες σύστημα μέτρησης (αισθητήριο, καταγραφικό, κλπ.) στην αποθήκη.

5.6 Λεπτοεσχάρωση

Η μονάδα λεπτοεσχάρωσης θα εγκατασταθεί κατάντη της προεπεξεργασίας και ανάντη των δεξαμενών μεμβρανών.

Θα αποτελείται (στην Β φάση) από τέσσερις ή περισσότερες διατάξεις λεπτοεσχάρωσης εκ των οποίων η μία εφεδρική, με διάκενο σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Θα είναι βιομηχανικό προϊόν, από κατασκευαστή που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων (λεπτοεσχάρωσης).

Η διάταξη θα είναι κατασκευασμένη εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα, Τα εσχαρίσματα θα

οδηγούνται σε διάταξη / εις έκπλυσης, με κοχλία μεταφοράς – συμπίεσης. Τα εσχαρίσματα, με περιεκτικότητα στερεών ≥40%, θα αποθηκεύονται σε κάδους που θα απομακρύνονται με μεταφορικό όχημα. Η μονάδα θα διαθέτει υπερχείλιση υψηλής στάθμης, μέσω της οποίας τα υπερχειλίζοντα θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Η παραγωγή εσχαρισμάτων θα είναι ≥ 3,0m^3/d.

Η μονάδα λεπτοεσχάρωσης θα έχει χειροκίνητη δικλείδα εκκένωσης και καθαρισμού. Η εκκένωση θα γίνεται προς το δίκτυο στραγγιδίων του ΚΕΛ.

Οι διατάξεις λεπτοεσχάρωσης θα συνοδεύονται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

Η μονάδα θα είναι εντός κτιρίου με εξαερισμό, ενώ ο αέρας θα οδηγείται σε εξωτερική μονάδα απόσμησης. Η απόσμηση του συνόλου του κτιρίου λεπτοεσχάρωσης δεν είναι υποχρεωτική μόνο στην περίπτωση που ο σχεδιασμός του διαγωνιζόμενου σε συνδυασμό με τα ειδικά χαρακτηριστικά (κλειστού τύπου, πλήρως καλυμμένα μηχανήματα, κλπ.) του εξοπλισμού (μονάδες λεπτοκοσκίνων, συστήματα μεταφοράς – συμπίεσης – αποθήκευσης εσχαρισμάτων, κλπ.) εξασφαλίζει ότι δεν θα εκλύεται αέρας με οσμές στον χώρο του κτιρίου. Σε κάθε περίπτωση τα λεπτοκόσκινα, τα συστήματα μεταφοράς και αποθήκευσης εσχαρισμάτων, κλπ. θα είναι συνδεδεμένα με το σύστημα απόσμησης και το εσωτερικό τους θα βρίσκεται σε υποπίεση.
.

6. ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑ ΚΑΘΙΖΗΣΗ

6.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων – Φάση Α1	[#]	2
Συνολική ενεργός επιφάνεια ΔΠΚ – Φάση Α1	m^2	≥ 760
Υδραυλική φόρτιση υπερχείλισης (για την παροχή αιχμής)	[m^3/m.h]	≤ 15
Πλευρικό βάθος υγρών[1]	[m]	≥ 3,50m

1 ως πλευρικό βάθος υγρών ορίζεται το ελάχιστο βάθος υγρού μετρούμενο από την στάθμη υπερχείλισης μέχρι το σημείο συμβολής του πλευρικού τοιχίου με τον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης.

Η μέγιστη απομείωση των ρύπων, που θα ληφθεί υπόψη θα είναι:

BOD_5 : 30%

TSS : 55%

TN : 10%

TP : 5%

Ανάντη των δεξαμενών θα προβλεφθεί φρεάτιο μερισμού στο οποίο η παροχή θα ισομοιράζεται στις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης. Ο μερισμός θα γίνεται με στατικούς υπερχειλιστές κατάλληλου μήκους, ανάντη των υπερχειλιστών θα υπάρχει διαμέρισμα ηρεμίας και η τροφοδοσία κάθε γραμμής θα απομονώνεται με θυρόφραγμα.

Στις κυκλικές δεξαμενές καθίζησης ο πυθμένας της δεξαμενής θα έχει κλίση προς τον κεντρικό κώνο συλλογής ιλύος και η στέψη των δεξαμενών θα είναι τουλάχιστον 0,50 m πάνω από τη στάθμη ηρεμίας του υγρού στις δεξαμενές.

Στις ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης θα πρέπει ο λόγος μήκος/πλάτος να είναι >3:1. Ο πυθμένας κατασκευάζεται με μικρή κλίση προς τον κώνο ιλύος και το ελεύθερο περιθώριο

(freeboard) θα είναι τουλάχιστον 0,50 m.

Η είσοδος των λυμάτων στην δεξαμενή θα πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μειώνεται η κινητική ενέργεια και να γίνεται άμεση ανάπτυξη της φλέβας σε όλο το πλάτος της δεξαμενής. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες διατάξεις και διαφράγματα στην είσοδο των λυμάτων της δεξαμενής καθίζησης.

Η απομάκρυνση του διαυγασμένου υγρού θα γίνεται μέσω υπερχειλιστή. Οι διατάξεις υπερχείλισης θα πρέπει να σχεδιαστούν έτσι ώστε να μην προκαλείται μεγάλη διακύμανση της στάθμης υγρού στις δεξαμενές καθίζησης για όλες τις υδραυλικές φορτίσεις.

Ο υπερχειλιστής πρέπει να είναι σχήματος V ή τραπεζοειδής κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και να διαθέτει φράγμα ηρεμίας, ώστε να εμποδίζεται η εκροή επιπλεόντων. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα κατακόρυφης ρύθμισης του υπερχειλιστή, για να εξασφαλίζεται η οριζόντια τοποθέτησή του.

Οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης, το φρεάτιο μερισμού και το φρεάτιο παράκαμψης των ΔΠΚ θα είναι σε κάθε περίπτωση καλυμμένες από κατάλληλα καλύμματα (π.χ. από GRP) χωρίς να γίνεται αποδεκτή η κάλυψη των δεξαμενών απόσμησης.με πλάκα οροφής σκυροδέματος., ενώ ο αέρας που απάγεται θα οδηγείται σε μονάδα απόσμησης..

6.2 Απομάκρυνση ιλύος

Οι κυκλικές και ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης θα πρέπει να διαθέτουν κατάλληλες διατάξεις για την απομάκρυνση της ιλύος και των επιπλεόντων. Η απομάκρυνση της ιλύος μπορεί να πραγματοποιηθεί:

(1) από περιστρεφόμενο σαρωτή ιλύος αναρτημένο σε γέφυρα (travelling bridge scrapers) στις κυκλικές δεξαμενές

(2) από σαρωτές παλινδρομικής γέφυρας (rack and pinion travelling bridge scraper) ή σαρωτές συνεχούς κύλισης με αλυσίδα (flight and chain scrapers) στις ορθογωνικές δεξαμενές

Η γέφυρα θα έχει διάδρομο από εσχαρωτό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους 0,60m με κιγκλιδώματα και παραπέτο ύψους περί τα 1000mm. Η γέφυρα στηρίζεται στην κεντρική κολώνα μέσω εδράνου και στην στέψη της δεξαμενής στο φορείο κίνησης.

Η πρωτοβάθμια ιλύς θα απομακρύνεται από τις ΔΠΚ με ελεγχόμενο τρόπο (ανεξάρτητη ρύθμιση του ρυθμού απομάκρυνσης από κάθε δεξαμενή) και θα οδηγείται μέσω αντλιών προς την μονάδα εσχάρωσης και την δεξαμενή αποθήκευσης πρωτοβάθμιας ιλύος. Θα εγκατασταθεί ο κατάλληλος αριθμός εφεδρικών αντλιών για την απρόσκοπτη συνέχιση της λειτουργίας απομάκρυνσης σε περίπτωση βλάβης.

6.3 Απομάκρυνση επιπλεόντων

Θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα για την συλλογή των επιπλεόντων από την επιφάνεια των δεξαμενών καθίζησης και την απομάκρυνσή τους εκτός αυτής σε κατάλληλα διαμορφωμένα φρεάτια. Ο τρόπος συλλογής και απομάκρυνσης των επιπλεόντων πρέπει να διασφαλίζει ότι τα επιπλέοντα δεν θα ανακυκλοφορούν στην γραμμή επεξεργασίας.

Κάθε δεξαμενή καθίζησης θα διαθέτει σύστημα σάρωσης και απομάκρυνσης των επιπλεόντων, τα οποία θα καταλήγουν σε παράπλευρα φρεάτια συλλογής. Τα φρεάτια πρέπει να διαθέτουν κατάλληλη διάταξη συγκράτησης/διαχωρισμού των επιπλεόντων και σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης για την απομάκρυνση των υγρών. Τα επιπλέοντα απάγονται περιοδικά με άντληση και οδηγούνται στην μονάδα αναερόβιας χώνευσης ιλύος.

7. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

7.1 Γενικά

Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με μεμβράνες για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών (βιοαντιδραστήρες μεμβρανών - MBR).

Οι βιολογικοί αντιδραστήρες, το σύστημα των μεμβρανών και η ανακυκλοφορία ιλύος αποτελούν μία ενιαία διεργασία, ο βαθμός απόδοσης της οποίας εξαρτάται από τον συνδυασμένο σχεδιασμό των επιμέρους μονάδων.

Ειδικότερα η βιολογική επεξεργασία θα περιλαμβάνει:

- Δεξαμενή εξισορρόπησης
- Μεριστή παροχής (εφόσον απαιτείται)
- Αναερόβια δεξαμενή αποφωσφόρωσης
- Ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση
- Αερόβια ζώνη για την νιτροποίηση και την οξείδωση του οργανικού φορτίου
- Σύστημα μεμβρανών
- Συστήματα ανακυκλοφορίας ιλύος και ανάμικτου υγρού

Ο σχεδιασμός των επιμέρους τμημάτων της βιολογικής επεξεργασίας πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη την εποχιακή διακύμανση των φορτίων (χειμώνας – καλοκαίρι).

Οι επιμέρους δεξαμενές / ζώνες των βιολογικών αντιδραστήρων μπορεί να είναι διακριτές δομικές κατασκευές με κατάλληλη υδραυλική διασύνδεση, ή τμήματα μίας ή περισσότερων δομικών κατασκευών με πρόβλεψη αποτελεσματικού διαχωρισμού τους ώστε να αποφεύγονται φαινόμενα βραχυκύκλωσης της ροής..

Η βιολογική βαθμίδα θα περιλαμβάνει τρεις (3) όμοιες γραμμές για την παρούσα φάση με πρόβλεψη για δύο (2) επιπλέον όμοιες γραμμές για την τελική φάση του έργου (2060).

Ανάλογα με το τύπο των μεμβρανών (π.χ. επίπεδες μεμβράνες, μεμβράνες κοίλων ινών, κλπ.) και τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους, είναι αναγκαία η απομάκρυνση από τα λύματα σωματιδίων μικρότερων από 1mm – 3mm, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία των MBR. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθεί μία επιπλέον βαθμίδα εσχάρωσης με λεπτοκόσκινο, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Το λεπτοκόσκινο θα εγκατασταθεί κατάντη της προεπεξεργασίας (πρώτη βαθμίδα εσχάρωσης και εξάμμωση – λιποσυλλογή) και ανάντη των δεξαμενών μεμβρανών.

7.2 Δεξαμενή Εξισορρόπησης

Για την εξασφάλιση της κατά το δυνατόν σταθερής φόρτισης των βιοαντιδραστήρων και των μεμβρανών, θα κατασκευαστεί ανάντη των βιοαντιδραστήρων σύστημα/δεξαμενή εξισορρόπησης της τροφοδοσίας, με ελάχιστη ωφέλιμη χωρητικότητα 6.000 m^3 για την Α1 Φάση και πρόβλεψη για την απαιτούμενη για τη Β' Φάση επέκταση .

.

Η δεξαμενή θα συνδεθεί με την μονάδα απόσμησης. Η δυναμικότητα του συστήματος εξαερισμού θα πρέπει να εξασφαλίζει κατ' ελάχιστον 3 εναλλαγές του αέρα, με τη στάθμη υγρού στο κατώτατο επίπεδο. Οι συγκεντρώσεις οσμηρών ουσιών θα είναι αυτές που αναφέρονται για την Πρωτ. Καθίζηση στον πίνακα της παρ. 11.3. του Κεφαλαίου Β του Τεύχους 4 (Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων).

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανάδευσης. Στην περίπτωση που επιλεγεί ανάδευση με αερισμό, η παροχή αέρα θα είναι ≥0,8 Nm^3/h ανά m^3 δεξαμενής (κεφ. 10.4 της Τ.Σ.Υ.), ενώ στη περίπτωση που επιλεγεί μηχανική ανάδευση, ο αριθμός, η θέση και η δυναμικότητα των εγκατεστημένων αναδευτήρων, θα προκύψει με βάση σχετική μελέτη – πρόταση του κατασκευαστή.

7.3 Βιολογικός αντιδραστήρας

Η νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων θα γίνεται σε βιολογικούς αντιδραστήρες, που θα

διαθέτουν επάλληλες αερόβιες και ανοξικές ζώνες.

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει, σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD_5/kg MLSS .d]	≤ 0,10
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού στο βιολογικό αντιδραστήρα (MLSS)	[mg/l]	≤ 10.000
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού στις δεξαμενές μεμβρανών (MLSS)	[mg/l]	≤ 15.000
Ελάχιστη ωφέλιμη χωρητικότητα βιοαντιδραστήρων (χωρίς τις αναερόβιες δεξαμενές αποφωσφόρωσης και τις δεξαμενές μεμβρανών) – Φάση Α1	m^3	10.800

Θα κατασκευασθούν στη παρούσα φάση 3 όμοιες γραμμές βιοαντιδραστήρων, με κατ' ελάχιστο όγκο ανοξικής και αερόβιας ζώνης 10.800 m^3 (ελάχιστη χωρητικότητα κάθε γραμμής 3.600 m^3). Για την τελική φάση του έργου (2060), προβλέπεται η κατασκευή 2 ακόμα ίδιων πρόσθετων γραμμών.

Θα προβλεφθούν επάλληλα αναερόβια, ανοξικά, επαμφοτερίζοντα (αν κριθεί απαραίτητο) και αερόβια διαμερίσματα για την απομάκρυνση φωσφόρου, νιτροποίηση και απονιτροποίηση για όλο το εύρος των φορτίων σχεδιασμού και της θερμοκρασίας.

Τα λύματα θα εισέρχονται στην αναερόβια ζώνη και στη συνέχεια θα διέρχονται από τα ανοξικά και αερόβια διαμερίσματα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα.

Θα πρέπει να ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την αποτροπή εγκλωβισμού τυχόν επιπλέουσας ιλύος στα διαμερίσματα των βιοαντιδραστήρων (ελεύθερη απορροή των αφρών προς τα κατάντη διαμερίσματα), καθώς και πρόβλεψη για την τελική απομάκρυνση των επιπλεόνταων που εγκλωβίζονται στο κατάντη τμήμα των βιοαντιδραστήρων και τη μεταφορά τους προς την δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας βιολογικής ιλύος. .

Σε κάθε αναερόβια και ανοξική ζώνη θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης του ανάμικτου υγρού. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεχτούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, τη συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Στα αερόβια διαμερίσματα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα θα εγκατασταθεί σύστημα αερισμού για την κάλυψη των αναγκών σε οξυγόνο.

Αν οι διαγωνιζόμενοι το κρίνουν απαραίτητο, με βάση τη μεταβολή του απαιτούμενου ανοξικού όγκου για χειμώνα και θέρος και τις εποχιακές διακυμάνσεις των φορτίων, εκτός από τα αερόβια και ανοξικά διαμερίσματα θα προβλεφθούν και επαμφοτερίζοντα διαμερίσματα, στα οποία θα εγκατασταθεί τόσο σύστημα ανάδευσης όσο και σύστημα αερισμού.

Η διαστασιολόγηση της αναερόβιας ζώνης για την βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου θα γίνει στη βάση των παρακάτω κριτηρίων:

1. Θα ληφθεί ελάχιστος χρόνος παραμονής 1,5 hr στην αναερόβια ζώνη για τις μέσες ημερήσιες παροχές σχεδιασμού (χωρίς την ανακυκλοφορία) του Πίνακα 3 του παρόντος.
2. Η αναερόβια ζώνη θα είναι κατάλληλα διαμορφωμένη ή/και διαμερισματοποιημένη, ώστε να επιτυγχάνεται εμβολοειδής ροή και επαρκής κλίση οργανικού φορτίου κατά μήκος αυτής (σχέση μήκους/πλάτους μεγαλύτερη από 5 στην περίπτωση ενιαίου θαλάμου, ή 3 διαμερίσματα εν σειρά).

Η διαστασιολόγηση, τόσο της βιολογικής βαθμίδας (χωρητικότητα βιοαντιδραστήρων,

ανακυκλοφορίες κ.λπ.), όσο και των μονάδων επεξεργασίας της ιλύος (πάχυνση, αφυδάτωση, χώνευση), θα γίνει ώστε να επαρκούν και στη περίπτωση που η συγκέντρωση φωσφόρου στην εκροή θα είναι ίση με 1 mg/l (μελλοντική απαίτηση). Για τους υπολογισμούς κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας και χημικών, θα θεωρηθεί συγκέντρωση φωσφόρου στην εκροή ίση με 4 mg/l. Σε όλα τα ανωτέρω σενάρια, θα πρέπει να ληφθεί υπόψη η χημική ιλύς που θα παραχθεί λόγω προσθήκης χημικών για την χημική κατακρήμνιση του φωσφόρου.

7.4 Σύστημα αερισμού

Η διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού (σύστημα διάχυσης και φυσητήρες), θα γίνει για την κάλυψη της μέγιστης ωριαίας ζήτησης οξυγόνου (SOTR) για το θέρος της Α1 Φάσης και η δυναμικότητά του θα είναι ≥ 2.050 kg O2/hr.

Για την κάλυψη των αναγκών σε αέρα θα εγκατασταθούν στο κτίριο φυσητήρες επαρκούς για την Α1 Φάση δυναμικότητας, ενώ θα προβλέπεται η εγκατάσταση πρόσθετων φυσητήρων για τις ανάγκες της τελικής φάσης του έργου (Β' Φάση, έτος 2060). Εκτός των κύριων φυσητήρων, θα εγκατασταθούν και οι απαιτούμενες πρόσθετες εφεδρικές μονάδες (κατ' ελάχιστον δύο σε όλες τις φάσεις ανάπτυξης) για την πλήρη κάλυψη των αναγκών σε όλες τις γραμμές σε περίπτωση αστοχίας-βλάβης

Οι φυσητήρες θα είναι εξοπλισμένοι με ρυθμιστή συχνότητας (inverter) για τη ρύθμιση της λειτουργίας τους ενώ θα διαθέτουν όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα καθώς και ηχομονωτικό κλωβό για την ελαχιστοποίηση του εκλυόμενου θορύβου.

Για τον αερισμό στον βιολογικό αντιδραστήρα θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας, τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένο, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα ή ανεξάρτητο ειδικό τεμάχιο κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό.

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα 85 $Nm^3/h.m^2$, ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,0 Nm^3/h ανά m^2 επιφάνειας δεξαμενής.

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Για τον σκοπό αυτό, η διάταξη των διαχυτήρων στη δεξαμενή αερισμού, που θα υποβληθεί κατά την προσφορά, πρέπει να έχει προκύψει αποδεδειγμένα σε συνεργασία και με την επικύρωση του προμηθευτή ή του κατασκευαστή των διαχυτών.

Κάθε συστοιχία διάχυσης (ομάδας διαχυτών) θα τροφοδοτείται με ξεχωριστό αγωγό τροφοδότησης, που θα απομονώνεται από τον αγωγό μεταφοράς με δικλείδα απομόνωσης. Στον κεντρικό κλάδο τροφοδοσίας κάθε αεριζόμενου διαμερίσματος θα τοποθετηθεί ηλεκτροκίνητη δικλείδα που θα ρυθμίζει την παροχή ανάλογα με την ένδειξη του οξυγονόμετρου.

Η εγκατάσταση ηλεκτροκίνητης δικλείδας απαιτείται για κάθε αεριζόμενο διαμέρισμα, συμπεριλαμβανομένων και των επαμφοτεριζόντων, τα οποία κατά περιόδους είναι αεριζόμενα.

Η ταχύτητα αέρα στο δίκτυο μεταφοράς - τροφοδοσίας αέρα από τους φυσητήρες μέχρι τις διακλαδώσεις προς τα αεριζόμενα διαμερίσματα των βιοαντιδραστήρων δεν θα υπερβαίνει τα 10 m/s.

Η διάμετρος των σωληνώσεων διανομής αέρα προς τους διαχυτές θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα 15m/s. Οι ανωτέρω μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες στις σωληνώσεις αέρα, έχει εφαρμογή για το σύνολο των συστημάτων αερισμού με διάχυση αέρα που θα εγκατασταθούν στο έργο (π.χ. δεξαμενές μεμβρανών, δεξαμενή έκτακτων συνθηκών,

δεξαμενές ιλύος, κλπ.).

Στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχυτές θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή ενισχυμένο πλαστικό, ρυθμιζόμενα καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο. Θα πρέπει να προβλεφθούν παγίδες συμπυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία διαχυτών.

Οι σωληνώσεις αέρα, που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. PVC, PP, κτλ..) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού θα ρυθμίζεται, λαμβάνοντας υπόψη τη μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, που θα γίνεται στις αερόβιες ζώνες. Για τον σκοπό αυτό σε κάθε δεξαμενή/διαμέρισμα αερισμού θα εγκατασταθεί ένα τουλάχιστον όργανο μέτρησης DO σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του πίνακα που περιλαμβάνεται στην Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή ΣΤ-ΗΛ9 «Όργανα Μέτρησης» του Τεύχους 5Γ «Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εργασιών».

7.5 Σύστημα μεμβρανών

7.5.1 Γενικά

Ο σχεδιασμός της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών με μεμβράνες θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτή του προσφερόμενου συστήματος μεμβρανών, λαμβάνοντας υπόψη τις παρακάτω συνθήκες – περιορισμούς και ελάχιστες απαιτήσεις:

- Η υδραυλική φόρτιση των μεμβρανών θα υπολογιστεί λαμβάνοντας υπόψη τη μέγιστη παροχή στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας (συνυπολογίζοντας τις επιστροφές λόγω στραγγιδίων), όπως αυτή προκύπτει μετά τη δεξαμενή εξισορρόπησης
- Η υδραυλική φόρτιση των μεμβρανών για συνεχή λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα 25 lt/m2.h (gross flux), με βάση τον πραγματικό χρόνο λειτουργίας των μεμβρανών, δηλ. αφαιρουμένου του χρόνου αντίστροφης πλύσης, ανάπαυσης και απαερίωσης.
- Η υδραυλική φόρτιση θα ελεγχθεί και για το διάστημα του εντατικού καθαρισμού (μία ολόκληρη δεξαμενή μεμβρανών εκτός λειτουργίας), ώστε να μην προκαλείται αύξηση της υδραυλικής φόρτισης, λόγω προσωρινής μείωσης της διατιθέμενης επιφάνειας μεμβρανών, μεγαλύτερης από 15%, δηλ. η υδρ. φόρτιση στην περίπτωση αυτή (gross flux) θα παραμένει μικρότερη από 28,75 lt/m2.h..Για τον έλεγχο της υδραυλικής φόρρισης μεμβρανών κατά το διάστημα του εντατικού καθαρισμού θα ληφθεί υπόψιν η μέγιστη ημερήσια παροχή.
- Η ελάχιστη απαιτούμενη εγκατεστημένη επιφάνεια μεμβρανών για την παρούσα Φάση Α1, είναι 58.000 m2 .
- Το μέγεθος πόρων των μεμβρανών θα είναι μικρότερο του 0,1 μm (ultrafiltration)
- Το σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών με αέρα (cross flow aeration), καθώς και το σύστημα εντατικού (χημικού) καθαρισμού θα σχεδιαστούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τις υποδείξεις του κατασκευαστή

Από την έξοδο των βιολογικών αντιδραστήρων, το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται στις δεξαμενές εγκατάστασης των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης), κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η τροφοδοσία των δεξαμενών διήθησης μπορεί να γίνει είτε με βαρύτητα ή μέσω αντλιοστασίου. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να προβλέπεται διάταξη ισοκατανομής της παροχής προς τις μεμβράνες.

Η έξοδος των διαυγασμένων θα γίνεται είτε με αντλίες διαυγασμένων ή με την βαρύτητα.

Στις δεξαμενές θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες συστοιχίες (modules) μεμβρανών, στις οποίες θα προβλεφθούν όλες οι απαραίτητες συνδέσεις εκροής των διαυγασμένων λυμάτων και παροχής του αέρα καθαρισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του συστήματος.

Στο σχεδιασμό του συστήματος MBR (κτίρια, δεξαμενές, ΗΜ εγκαταστάσεις) θα προβλεφθεί η δυνατότητα εγκατάστασης πρόσθετων συστοιχιών μεμβρανών, για την περίπτωση που κριθεί μελλοντικά ότι είναι επιθυμητή η αύξηση της συνολικής επιφάνειας μεμβρανών έως 20% και η λειτουργία με μειωμένη υδραυλική φόρτιση. Επίσης θα προβλεφθούν οι απαιτούμενες πρόσθετες γραμμές – δεξαμενές και εγκαταστάσεις εξυπηρέτησης για την τελική φάση (2060) του έργου.

Επίσης, θα πρέπει να εγκατασταθούν συστήματα συλλογής και απομάκρυνσης των επιπλεόντων – αφρών από τις δεξαμενές μεμβρανών, που συχνά εμφανίζονται κατά τη λειτουργία. Ο ακριβής τρόπος συγκέντρωσης καθώς και η διαχείριση των αφρών θα αποτελέσει αντικείμενο των τεχνικών προσφορών ώστε να τηρούνται οι υποδείξεις και απαιτήσεις των κατασκευαστών των μεμβρανών.

7.6.1 Εξοπλισμός εξυπηρέτησης συστήματος MBR

Φυσητήρες καθαρισμού μεμβρανών

Για τον καθαρισμό των μεμβρανών θα εγκατασταθούν εντός κτιρίου φυσητήρες με ηχομονωτικό κάλυμμα για την παροχή του απαραίτητου αέρα πλύσης. Ο μηχανικός καθαρισμός των μεμβρανών θα γίνεται με την εμφύσηση αέρα στις δεξαμενές μεμβρανών με τρόπο της επιλογής του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Ο αριθμός και η δυναμικότητα των φυσητήρων θα επιλεγούν σύμφωνα με το σχεδιασμό κάθε Διαγωνιζομένου και τις υποδείξεις του κατασκευαστή των μεμβρανών. Θα εγκατασταθεί τουλάχιστον ένας φυσητήρας για κάθε δεξαμενή διήθησης.

Θα εγκατασταθούν επίσης και οι απαραίτητες εφεδρικές μονάδες για την πλήρη κάλυψη των αναγκών σε περίπτωση αστοχίας-βλάβης ενός φυσητήρα. Επίσης θα προβλέπεται η δυνατότητα εγκατάστασης στο κτίριο των πρόσθετων φυσητήρων για τις ανάγκες της τελικής φάσης του έργου (2060),

Σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών

Θα προβλέπεται η δυνατότητα τακτικού καθαρισμού ‘συντήρησης’ των μεμβρανών (maintenance cleansing,συνήθως ανά 15-30 ημέρες), καθώς και εντατικού καθαρισμού ‘αποκατάστασης’ (recovery cleansing, συνήθως κάθε 6-12 μήνες).

Το σύστημα καθαρισμού μεμβρανών θα περιλαμβάνει τον εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης των κατάλληλων διαλυμάτων χημικών τα οποία χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό καθώς και τα συστήματα δοσομέτρησης.

Το σύστημα θα είναι ανάλογο της τεχνολογίας που προσφέρεται και στην τεχνική προσφορά των διαγωνιζομένων θα υπάρχει αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού και του τρόπου λειτουργίας του. Στη Τεχνική Προσφορά θα δίνονται αναλυτικές πληροφορίες του τρόπου και των διαδικασιών καθαρισμού των μεμβρανών.

Η αποθήκευση των διαλυμάτων χημικών πραγματοποιείται σε κατάλληλες δεξαμενές εγκατεστημένες εντός του κτιρίου εξυπηρέτησης MBR, με χωρητικότητα που θα επαρκεί για διάστημα τουλάχιστον 2 μηνών.

Η αποθήκευση του πυκνού διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου NaOCl θα πραγματοποιείται σε δεξαμενή κατάλληλης χωρητικότητας και η τροφοδοσία θα πραγματοποιείται μέσω 2 δοσομετρικών αντλιών (εκ των οποίων η μία εφεδρική) προς τον αγωγό αναρρόφησης της γραμμής μεμβρανών. Αντίστοιχα δοχεία αποθήκευσης, αντλίες τροφοδοσίας και δοσομέτρησης, προβλέπονται για την αποθήκευση του διαλύματος οξέος ή λοιπά χημικά διαλύματα.

Αντλίες διαυγασμένων (permeate pumps)

Στη περίπτωση, που η απομάκρυνση των διαυγασμένων θα γίνεται με αντλίες, θα εγκατασταθούν εντός του κτιρίου εξυπηρέτησης του συστήματος MBR αντλίες διαυγασμένων κατάλληλης δυναμικότητας για την κάλυψη της μέγιστης αναμενόμενης παροχής.

Θα προσφερθούν επίσης 2 εφεδρικές αντλίες στην αποθήκη.

Για την τελική φάση του έργου (2060), θα προβλεφθούν οι αντίστοιχες επιπλέον αντλίες.

Οι αντλίες θα έχουν τη δυνατότητα αναστροφής της ροής ώστε να γίνεται έκπλυση των μεμβρανών με την ίδια αντλία και καθαρό νερό των μεμβρανών. Οι προδιαγραφές, ο τρόπος λειτουργίας και ρύθμισης της παροχής και τα λοιπά χαρακτηριστικά των ως άνω αντλιών θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του συστήματος των μεμβρανών.

Λοιπός εξοπλισμός

Όλες οι σωληνώσεις του συστήματος θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή πλαστικό υλικό, εκτός αυτών που θα είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες αποκλειστικά από ανοξείδωτο χάλυβα.

Κτίριο εξυπηρέτησης MBR

Ο εξοπλισμός του συστήματος MBR (πλην του εξοπλισμού των δεξαμενών μεμβρανών), όπως οι φυσητήρες air scouring, οι αντλίες διηθημάτων, τα χημικά καθαρισμού θα εγκατασταθούν σε κλειστό κτίριο με εύκολη πρόσβαση και κατάλληλο χώρο το οποίο μπορεί, ανάλογα με τον σχεδιασμό του διαγωνιζόμενου, να ενοποιηθεί με άλλο λειτουργικό κτίριο (π.χ. κτίριο φυσητήρων).

7.6.2 Έλεγχος λειτουργίας

Για τον έλεγχο και τον αυτοματισμό λειτουργίας του συστήματος των μεμβρανών, θα πρέπει να προσφέρονται όλα τα απαραίτητα όργανα για την μέτρηση όλων των βασικών παραμέτρων λειτουργίας.

Ο αριθμός και το είδος των οργάνων που προσφέρονται θα είναι σαφή στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου.

Η λειτουργία του συστήματος των μεμβρανών θα είναι αυτόματη.

Για τον σκοπό αυτό θα εγκατασταθεί ξεχωριστός πίνακας ελέγχου της μονάδας, που συνδέει όλα τα δεδομένα της διαδικασίας και τις μετρήσεις των οργάνων, ώστε να λειτουργεί πλήρως αυτόματα και με ασφάλεια το όλο σύστημα.

Τα βασικά στοιχεία του αυτοματισμού (τρόπος λειτουργίας και διαχείριση παραμέτρων) αποτελούν αντικείμενο σχεδιασμού του προμηθευτή του συστήματος των μεμβρανών.

Στη τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου, θα πρέπει να υπάρχει αναλυτική περιγραφή του τρόπου ελέγχου λειτουργίας και του προσφερόμενου εξοπλισμού.

Θα πρέπει να παρέχονται οι παρακάτω τουλάχιστον πληροφορίες στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου της εγκατάστασης, με την πρόβλεψη κατάλληλων οργάνων μέτρησης.

- Στάθμη δεξαμενής(ών) διήθησης
- Συγκέντρωση στερεών στις δεξαμενές διήθησης.
- Παροχή διηθημένου υγρού από κάθε δεξαμενή μεμβρανών
- Πίεση στη γραμμή διηθημένου υγρού
- Θολότητα εξόδου στη κάθε γραμμή διηθημένου υγρού
- Παρεχόμενος αέρας για την πλύση των μεμβρανών (air scouring)

7.6 Ανακυκλοφορία ιλύος και ανάμικτου υγρού

Θα προβλεφθούν τα παρακάτω συστήματα ανακυκλοφορίας:

- Ανακυκλοφορία ιλύος από τις δεξαμενές μεμβρανών προς την είσοδο της αερόβιας (αεριζόμενης) ή επαμφοτερίζουσας ζώνης, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα 2-5 Q (όπου Q η μέση ημερήσια θερινή παροχή λυμάτων σχεδιασμού)
- Ανακυκλοφορία νιτρικών από την έξοδο της αεριζόμενης ζώνης προς την είσοδο της ανοξικής, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα 1–3 Q
- Ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού από την έξοδο της ανοξικής προς την αναερόβια ζώνη, με

ρυθμιζόμενη δυναμικότητα 1-2 Q.

Εναλλακτικά μπορεί να εφαρμοστεί σύστημα ανακυκλοφοριών με την παρεμβολή δεξαμενής αποξυγόνωσης στην ανακυκλοφορία προς την αναερόβια ζώνη. Στην περίπτωση αυτή το σύστημα ανακυκλοφοριών θα διαμορφωθεί ως ακολούθως:

• Ανακυκλοφορία ιλύος από τις δεξαμενές μεμβρανών προς την είσοδο της αερόβιας (αεριζόμενης) ή επαμφοτερίζουσας ζώνης, με δυναμικότητα ρυθμιζόμενη δυναμικότητα (2 – 5 Q), όπου Q η μέση ημερήσια θερινή παροχή λυμάτων

• Ανακυκλοφορία νιτρικών από την έξοδο της αεριζόμενης ζώνης προς την είσοδο της ανοξικής, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα (1–3 Q)

• Ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού από την έξοδο της αερόβιας ζώνης, με την προσθήκη ανοξικής δεξαμενής αποξυγόνωσης, είτε in line στην κύρια ροή λυμάτων κατάντη του τελευταίου αερόβιου διαμερίσματος (μετά – απονιτροποίηση), είτε ως αυτόνομη δεξαμενή στο καθαυτού ρεύμα ανακυκλοφορίας προς την αναερόβια ζώνη, με ρυθμιζόμενη δυναμικότητα (1-2 Q).

Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών θα ανακυκλοφορεί στους βιολογικούς αντιδραστήρες, έτσι ώστε να διατηρείται ικανοποιητική συγκέντρωση ανάμικτου υγρού. Ανάλογα με τον τρόπο τροφοδότησης των δεξαμενών διήθησης (με αντλίες ή βαρύτητα), η ανακυκλοφορία μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με την βαρύτητα ή μέσω αντλιών.

Η παροχή των ρευμάτων ανακυκλοφορίας θα ρυθμίζεται αυτόματα από τον ΚΣΕ της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη τις εκτελούμενες online μετρήσεις (παροχή εισόδου, συγκεντρώσεις οξυγόνου, στερεών, νιτρικών, κλπ.) και τον επιθυμητό για τις συγκεκριμένες συνθήκες ρυθμό ανακυκλοφορίας.

Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν μετρητές αιωρούμενων στερεών στους βιολογικούς αντιδραστήρες, καθώς επίσης και στις δεξαμενές διήθησης, οι ενδείξεις των οποίων θα μεταφέρεται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) της εγκατάστασης.

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας ή/και οι αντλίες τροφοδότησης των MBR μπορεί να είναι φυγοκεντρικές ή αξονικής ροής (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

7.7 Αντλίες περίσσειας ιλύος

Οι περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται από τις δεξαμενές διήθησης προς την γραμμή επεξεργασίας της ιλύος. Η απομάκρυνσή θα γίνεται με αντλίες προς τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος πριν την επεξεργασία της. Οι αντλίες περίσσειας ιλύος θα είναι φυγοκεντρικές (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), ή αντλίες θετικής εκτόπισης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Θα εγκατασταθεί ο απαιτούμενος αριθμός αντλιών κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε η απομάκρυνση της ιλύος από κάθε δεξαμενή να γίνεται ελεγχόμενα, ενώ θα παρέχεται και η απαιτούμενη εφεδρεία για την εξασφάλιση της απρόσκοπτης συνέχισης της άντλησης σε περίπτωση βλάβης. Επίσης θα γίνουν οι κατάλληλες προβλέψεις για την μελλοντική εγκατάσταση πρόσθετων αντλιών για την κάλυψη των αναγκών της τελικής φάσης του έργου (2060).

Οι αντλίες θα λειτουργούν με χρονοπρόγραμμα, ώστε να εξασφαλίζεται καθημερινή απομάκρυνση ιλύος, λαμβάνοντας υπόψη και τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της μονάδας επεξεργασίας ιλύος.

7.8 Μονάδα Χημικών

Οι εγκαταστάσεις της χημικής απομάκρυνσης φωσφόρου θα διαστασιολογηθούν ώστε με συνδυασμό βιολογικής και χημικής απομάκρυνσης να επιτυγχάνεται συγκέντρωση TP στην εκροή ίση με 1mg/l. Η δυναμικότητα του συστήματος θα επαρκεί για την απομάκρυνση με χημική κατακρήμνιση από τα λύματα συγκέντρωσης τουλάχιστον 5 mg/l φωσφόρου. Στην παρούσα φάση Α1 θα κατακρυμνίζεται επαρκής ποσότητα P ώστε η συγκέντρωση φωσφόρου στην εκροή είναοι μικρότερη από 4 mg/l, αλλά η δυναμικότητα της μονάδας που θα κατασκευαστεί θα επαρκεί για την τροφοδοσία της απαιτούμενης αυξημένης ποσότητας χημικών για την επίτευξη (μελλοντικά) συγκέντρωσης φωσφόρου στην εκροή μικρότερης από 1 mg/l.

Η προσθήκη του διαλύματος αλάτων αργιλίου θα γίνεται σε κατάλληλο για την ικανοποιητική διάλυση σημείο, π.χ. στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής επεξεργασίας.

Ο εξοπλισμός δοσομέτρησης κροκιδωτικού θα στεγάζεται εντός οικίσκου, ο οποίος μπορεί να είναι ανεξάρτητος ή τμήμα άλλου βιομηχανικού κτιρίου του ΚΕΛ.

Θα πρέπει να προβλέπεται επαρκής εξαερισμός του χώρου (5 εναλλαγές / ώρα). Ειδικά το δοχείο έτοιμου διαλύματος (αν χρησιμοποιείται έτοιμο διάλυμα) μπορεί να είναι σε ανοικτό χώρο με υπόστεγο.

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει για τις παρακάτω δόσεις κροκιδωτικών:

Διάλυμα άλατος αργιλίου: 1,3 kg Al / kg P (απομακρυνόμενου)

Κατά τον σχεδιασμό της βιολογικής βαθμίδας πρέπει να ληφθεί υπόψη η χημική λάσπη από την κατακρήμνιση του φωσφόρου.

Το κροκιδωτικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να βρίσκεται στο εμπόριο σε μορφή διαλύματος. Για τον σκοπό αυτό θα εγκατασταθούν δύο ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας που θα επαρκεί για τουλάχιστον 20 ημέρες λειτουργίας με την μέση ημερήσια θερινή παροχή και φορτία της Α1 Φάσης, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και εφοδιασμένα με διάταξη απευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο όχημα. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπτών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Το άλας θα προστίθεται με την μορφή διαλύματος. Για την δοσομέτρηση του διαλύματος θα εγκατασταθούν τέσσερεις (4) δοσομετρικές αντλίες ρυθμιζόμενης παροχής (0 - 100%), μία για κάθε γραμμή και μία εφεδρική, με πρόβλεψη για την εγκατάσταση δύο επιπλέον αντλιών στην Β' Φάση.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά της μέτρησης παροχής εισόδου στον ΚΣΕ. Η ρύθμιση θα γίνεται με βάση συντελεστή αναλογίας που θα ορίζεται από τον ΚΣΕ, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα. Οι αγωγοί διακίνησης κροκιδωτικού θα κατασκευαστούν από PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κτλ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

Τα δοχεία χημικών θα εγκατασταθούν μέσα σε λεκάνες κατασκευασμένες από σκυρόδεμα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Στη λεκάνη εγκαθίσταται ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

8. ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

Τα επεξεργασμένα λύματα (διηθήματα) θα οδηγούνται σε μονάδα απολύμανσης η οποία θα περιλαμβάνει μονάδα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία και προσθήκη χλωρίου για υπολειμματική δράση.

Παρότι αναμένεται ότι το διήθημα από το σύστημα MBR θα είναι πρακτικά απαλλαγμένο από παθογόνους μικροοργανισμούς, για τη διαστασιολόγηση του συστήματος UV θα θεωρηθεί συγκέντρωση ολικών κολοβακτηριδίων (TC) ίση με 25.000 cfu/100ml.

Τα συστήματα UV θα είναι ανοικτού τύπου και θα αποτελούνται από ομάδες λυχνιών διατεταγμένες σε συστοιχίες, που εγκαθίστανται σε διώρυγες.

Η στάθμη υγρού στη διώρυγα (ή τις διώρυγες) πρέπει να διατηρείται με ακρίβεια στο κατάλληλο ύψος, για να εξασφαλίζεται ικανοποιητική απολύμανση. Η στάθμη υγρού θα ρυθμίζεται μέσω αυτομάτων διατάξεων στην έξοδο των διωρύγων, σύμφωνα με τις συστάσεις του κατασκευαστή. Οι διώρυγες θα απομονώνονται από ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα.

Η διάρκεια ζωής των λυχνιών υπολογιζόμενου του aging factor 0,9 θα είναι τουλάχιστον για 12.000 ώρες λειτουργίας.

Τα συγκροτήματα των λαμπτήρων UV, οι πίνακες ελέγχου και αυτοματισμού της μονάδας και το σύστημα καθαρισμού των λαμπτήρων πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Αριθμός παράλληλων μονάδων (διωρύγων)(Β' Φάση)	[#]	>=4
Τύπος λαμπτήρων	Χαμηλής πίεσης υψηλής έντασης	
Συγκέντρωση στερεών TSS για το 80% των δειγμάτων	[mg/lt]	≤ 2,00
Συγκέντρωση BOD5 για το 80% των δειγμάτων	[mg/lt]	≤ 10,00
Μέγεθος αιωρούμενων στερεών	[μm]	≤ 30,00
Διαπερατότητα λυμάτων στη υπεριώδη ακτινοβολία	[% / cm]	≤ 70,00
Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας	[mWsec/cm^2]	≥ 60,00

Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την εξασφάλιση της ελάχιστης δόσης ακτινοβολίας στο τέλος ζωής των λαμπτήρων, λαμβάνοντας υπόψη την προδιαγεγραμμένη διαπερατότητα των λυμάτων.

Η απόδοση της μονάδας για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή του συστήματος.

Για όλα τα όργανα θα υπάρχει τοπική ένδειξη της μέτρησης και οι ενδείξεις θα μεταφέρονται στον ΚΣΕ της εγκατάστασης. Η λειτουργία του συστήματος UV θα ελέγχεται αυτόματα από τον πίνακα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης της μονάδας θα μεταφέρονται στον ΚΣΕ.

Για την προσθήκη χλωρίου για υπολειμματική δράση, θα προστίθεται διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl), συγκέντρωσης 12,5% και ειδικού βάρους 1,21kgr/lt σε κατάλληλο σημείο με επαρκή ανάδευση, έτσι ώστε στην έξοδο της δεξαμενής επεξεργασμένων εκροών να επιτυγχάνεται συγκέντρωση υπολειμματικού χλωρίου ίση με 0,2 mg/l.

Για το σκοπό αυτό σε ανεξάρτητο οικίσκο ή σε κατάλληλο χώρο άλλου κτιρίου, θα εγκατασταθούν δεξαμενές αποθήκευσης, ώστε να παρέχεται αυτονομία 20 ημερών στην Α1 Φάση και ζεύγος δοσομετρικών αντλιών (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) για την δοσομέτρηση του διαλύματος.

Η παροχή των αντλιών θα ελέγχεται μέσω μετρητή υπολειμματικού χλωρίου που θα εγκατασταθεί στην έξοδο της δεξαμενής. Το σύστημα θα διαστασιολογηθεί για δόση χλωρίου τουλάχιστον ίση με 2 mg/l για την θερινή παροχή της Β' Φάσης.

9. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΕΚΡΟΩΝ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Μετά την απολύμανση η επεξεργασμένη εκροή θα οδηγείται σε κλειστή δεξαμενή εξισορρόπησης, χωρητικότητας τουλάχιστον 13.000m^3, απ' όπου στη συνέχεια τροφοδοτείται το δίκτυο άρδευσης ή εναλλακτικά ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης.
Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο κατάντη άκρο της δεξαμενής θα εγκατασταθούν οι αντλίες διάθεσης (τουλάχιστον 3+1 εφεδρική), ελάχιστης συνολικής δυναμικότητας 1530 m^3/hr (κύριες αντλίες), ενώ θα προβλεφθεί χώρος για την εγκατάσταση δύο επιπλέον αντλιών σε λειτουργία για τη Β' Φάση (2060).

Τα επεξεργασμένα λύματα θα αντλούνται μέσω καταθλιπτικού αγωγού (αγωγός Ε) από **χαλυβδοσωλήνα διαμέτρου Φ800 (812,80 mm/7,92 mm), μήκους 1.546,90m, σε υψόμετρο**

+65,60m (Α.Σ.Υ) σε κατάλληλο φρεάτιο πέρατος, απ' όπου τροφοδοτούνται προς τον υποθαλάσσιο αγωγό διάθεσης ή εναλλακτικά προς το αρδευτικό δίκτυο. Στον καταθλιπτικό αγωγό θα εγκατασταθεί παροχόμετρο ηλεκτρομαγνητικού τύπου.

Το ανωτέρω υψόμετρο κατάληξης του καταθλιπτικού αγωγού στο φρεάτιο πέρατος από τη δεξαμενή επεξεργασμένων εκροών είναι δεσμευτικό, σύμφωνα με την «Οριστική Μελέτη Βασικών Συλλεκτήρων Αποχέτευσης Ακαθάρτων Βορείων Μεσογείων» (σχέδιο Υ-4.3 «Φρεάτιο πέρατος καταθλιπτικού αγωγού εκροής»).

Ο καταθλιπτικός αγωγός εκροής, το φρεάτιο πέρατος του καταθλιπτικού αγωγού και το χερσαίο τμήμα του αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών (αγωγός Ε, όπως αναφέρεται κατωτέρω) έχουν ενταχθεί στην Εργολαβία Α-456 «Κατασκευή Δικτύων Ακαθάρτων και Αγωγών Μεταφοράς Ακαθάρτων σε περιοχές των Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων – Αρτέμιδος»,

Στην παρούσα εργολαβία όπως αναφέρεται στην παρ. 12.3 του παρόντος, περιλαμβάνεται μόνο το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού διάθεσης, (ήτοι, το φρεάτιο δικλείδων του υποθαλάσσιου αγωγού στο ακρωτήρι Βελάνι, ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης μέχρι την κεφαλή του διαχυτήρα μήκους περίπου 2.200m και το τμήμα του διαχυτήρα).

Από τη δεξαμενή επεξεργασμένων εκροών θα αναρροφά και το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού, το οποίο θα εγκατασταθεί εντός κατάλληλου ξεχωριστού οικίσκου ή σε χώρο άλλου κτιρίου της εγκατάστασης.

Ο αγωγός Ε αποτελεί το χερσαίο τμήμα του αγωγού εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων του ΚΕΛ. Είναι καταθλιπτικός στο κατάντη του ΚΕΛ τμήμα μέχρι το φρεάτιο πέρατος (φόρτισης του αγωγού διάθεσης), ενώ το κατάντη του φρεατίου φόρτισης τμήμα, λειτουργεί σαν αγωγός υπό πίεση με ρύθμιση από το φρεάτιο δικλείδων του υποθαλάσσιου αγωγού.

Ο αγωγός Ε, όπως και ο συλλεκτήριος αγωγός Α, διέρχεται από την υδραυλική σήραγγα μήκους περίπου 1.100m. Στο τεχνικό έργο της σήραγγας περιλαμβάνονται τεχνικά έργα τόσο στο Ανατολικό όσο και στο Δυτικό μέτωπο αυτής. Τα τεχνικά αυτά έργα επιτρέπουν όχι μόνο την κατασκευή των αγωγών όσο και την ευχερή πρόσβαση σε αυτούς για τη λειτουργία και συντήρηση του έργου.

Το φρεάτιο πέρατος του καταθλιπτικού αγωγού Ε χωροθετείται στο Ανατολικό μέτωπο της υδραυλικής σήραγγας και συντεταγμένες του σημείου πέρατος αυτού ΚΕ71 κατά ΕΓΣΑ '87 είναι Χ=498581,26 και Υ=4205793,98.

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η σύνδεση του αντλιοστασίου διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων του ΚΕΛ με το σημείο εκκίνησης ΚΕ92 του καταθλιπτικού τμήματος του αγωγού Ε, που έχει οριοθετηθεί στην βορειοανατολική γωνία του γηπέδου του ΚΕΛ με συντεταγμένες. Χ=497175,38 και Υ=4205850,40. Το υψόμετρο πυθμένα του αγωγού Ε στο σημείο ΚΕ92 εκκίνησης του καταθλιπτικού τμήματος του είναι +45,31m. Αναλυτικά στοιχεία του συνόλου των ανωτέρω διατάξεων διάθεσης παρουσιάζονται στην Οριστική Μελέτη Βασικών Συλλεκτήρων Αποχέτευσης Ακαθάρτων Β. Μεσογείων (Δημήτρης Σωτηρόπουλος & Συνεργάτες Α.Μ.Ε. – ΕΛ.ΤΕ.ΜΕ. Ε.Π.Ε., Οκτώβριος 2018), η οποία εγκρίθηκε με την υπ. αριθμ. απόφαση Δ.Σ. ΕΥΔΑΠ Α.Ε.: 19948/05-12-2018.

Για τον σχεδιασμό του αντλιοστασίου διάθεσης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη τα ανωτέρω δεσμευτικά στοιχεία του χερσαίου τμήματος του αγωγού διάθεσης, ο οποίος αποτελεί αντικείμενο άλλης εργολαβίας.

Οι Διαγωνιζόμενοι με βάση τα ανωτέρω στοιχεία και το δεσμευτικό υψόμετρο κατάληξης του καταθλιπτικού τμήματος του αγωγού Ε στο φρεάτιο πέρατος (Α.Σ.Υ: + 65,60m), θα υπολογίσουν το απαιτούμενο μανομετρικό των αντλιών διάθεσης.

10. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

10.1 Γενικά

Η γραμμή επεξεργασίας ιλύος περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Παχυντές βαρύτητας της πρωτοβάθμιας ιλύος
- Μηχανική πάχυνση περίσσειας ιλύος
- Μονάδα αναερόβιας χώνευσης της πρωτοβάθμιας ιλύος
- Μηχανική αφυδάτωση της ιλύος

Κατά τον σχεδιασμό των μονάδων επεξεργασίας ιλύος θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον έλεγχο των οσμών, σύμφωνα με τα οριζόμενα στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους και την παρούσα ΤΣΥ.

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής όγκος αποθήκευσης της ανεπεξέργαστης ιλύος, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο λειτουργίας τους. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- η απομάκρυνση πρωτοβάθμιας και περίσσειας ιλύος θα γίνεται σε καθημερινή βάση με χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.
- ο παχυντής βαρύτητας και η αναερόβια χώνευση θα λειτουργούν συνεχώς σε 24ωρη βάση, με βάση

Όλες οι σωληνώσεις ιλύος πρέπει να έχουν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και το δίκτυο στραγγιδίων για την πλύση των αγωγών διακίνησης ιλύος.

10.2 Σύστημα εσχάρωσης πρωτοβάθμιας ιλύος

Ανάντη των παχυντών πρωτοβάθμιας ιλύος θα προβλεφθεί σύστημα κοσκίνισης της ιλύος με αυτόματα κόσκινα με άνοιγμα 2 mm (ένα σε κάθε παχυντή).

Το σύστημα εσχάρωσης θα είναι κατάλληλο για διαχωρισμό στερεών από την πρωτοβάθμια ιλύ εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων με αυξημένη συγκέντρωση στερεών.

Το σύστημα εσχάρωσης θα είναι κλειστού τύπου, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και θα περιλαμβάνει:

- Αντλίες τροφοδοσίας ιλύος που μπορεί να είναι οι ίδιες με τις αντλίες απομάκρυνσης ιλύος από τις ΔΠΚ
- Σωληνώσεις διασύνδεσης των αντλιών με το σύστημα εσχάρωσης
- Το κυρίως σύστημα εσχάρωσης, τύπου strain press, που θα περιλαμβάνει τον κοχλία με τον κινητήρα του, το τύμπανο εσχαρισμού, το σύστημα συμπίεσης εσχαρισμάτων, τις διατάξεις τροφοδοσίας και εκκένωσης της ιλύος, τη διάταξη απομάκρυνσης των εσχαρισμάτων, τη διάταξη αποχέτευσης των στραγγισμάτων κλπ.
- Το σύστημα μεταφοράς και τους κάδους αποθήκευσης των εσχαρισμάτων. Το σύστημα μεταφοράς (ταινιόδρομος ή κοχλίας) θα είναι κλειστού τύπου
- Το σύστημα παροχής ηλεκτρικής ενέργειας
- Το σύστημα αυτοματισμού (πίνακες, αισθητήρια κλπ.) για τον έλεγχο της λειτουργίας

Η λειτουργία του συστήματος εσχάρωσης θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και μανταλωμένη με τις αντλίες τροφοδοσίας πρωτοβάθμιας ιλύος.

Η εγκατάσταση του συστήματος καθώς και των κάδων αποθήκευσης των εσχαρισμάτων θα γίνει σε κλειστό στεγασμένο χώρο (κτήριο ή μεταλλικό υπόστεγο) για την προστασίας από τις καιρικές συνθήκες. Ο χώρος θα είναι συνδεδεμένος με σύστημα απόσμησης για τον περιορισμό της έκλυσης οσμών. Οι κάδοι θα είναι κλειστού τύπου (με καλύμματα) και θα είναι συνδεδεμένοι με το σύστημα απόσμησης. Εναλλακτικά, οι κάδοι μπορεί να τοποθετηθούν σε ανεξάρτητο κλειστό χώρο – δωμάτιο το οποίο θα συνδεθεί με το σύστημα απόσμησης.

Η δυναμικότητα του συστήματος εσχάρωσης πρωτοβάθμιας ιλύος για την Α1 Φάση (2030) (>=40 m^3/h) αφορά στο σύνολο των εγκατεστημένων κύριων μονάδων εσχάρωσης. Για την κάλυψη των αναγκών της Β' Φάσης (2060) θα κατασκευαστούν μόνο τα έργα πολιτικού μηχανικού ώστε να είναι δυνατή η εγκατάσταση πρόσθετου εξοπλισμού για την αύξησς της δυναμικότητας του συστήματος εσχάρωσης σε >=80m^3/hr.

Για τη διαστασιολόγηση του συστήματος επεξεργασίας εσχαρισμάτων θα θεωρηθεί παραγωγή εσχαρισμάτων ≥ 3,0m^3/d.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του συστήματος εσχάρωσης είναι:

- Δυναμικότητα συστήματος :>=40 m3/h (2030), >=80 m3/h (2060)
- Αριθμός εφεδρικών Μονάδων : 1
- Περιεκτικότητα στερεών στην τροφοδοτούμενη ιλύ : 1-3 % DS
- Περιεκτικότητα στερεών στα εσχαρίσματα : > 35% DS
- Διάκενα (ζώνη εσχάρωσης) : 3-5 mm
- Διάκενα (΄ζώνη συμπίεσης) : 2 mm

10.3 Παχυντές βαρύτητας πρωτοβάθμιας ιλύος

Η πάχυνση πρωτοβάθμιας ιλύος θα γίνεται σε παχυντές βαρύτητας, οι οποίοι θα σχεδιαστούν για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων (για την Α1 φάση)	[#]	2
Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού)	[m^3/m^2.d]	≤ 24,00
Φόρτιση στερεών (για την παροχή σχεδιασμού)	[kg/m^2.d]	≤ 60,00
Ελάχιστο πλευρικό βάθος υγρού	[m]	≥ 4,50

Η συγκέντρωση της ιλύος στην είσοδο του παχυντή λαμβάνεται ίση με 1%, ενώ η μέγιστη συγκέντρωση της παχυμένης ιλύος θα θεωρηθεί ίση με 5%.

Οι παχυντές βαρύτητας, θα είναι κυκλικές δεξαμενές, και θα είναι εξοπλισμένες με αναμοχλευτή ιλύος τύπου picket fence. Ο πυθμένας της δεξαμενής πρέπει να έχει ελάχιστη κλίση 10% προς τον κώνο ιλύος, ο οποίος κατασκευάζεται με κλίση τοιχωμάτων ως προς την οριζόντια 50^0 τουλάχιστον.

Οι παχυντές βαρύτητας θα διαθέτουν κάλυμμα από GRP σε όλη την επιφάνειά τους και ο αέρας από το εσωτερικό των δεξαμενών θα οδηγείται στο σύστημα απόσμησης.

Η συλλογή των επιπολαζόντων από τον παχυντή βαρύτητας θα γίνεται με περιφερειακό υπερχειλιστή.

Ο αναμοχλευτής ιλύος θα είναι διαμετρικός από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ, θα διαθέτει κατακόρυφες ράβδους ανάδευσης και κεντρική κίνηση. Η παχυμένη ιλύς θα σαρώνεται προς τον κώνο ιλύος, από όπου θα αναρροφάται από τις αντλίες παχυμένη ιλύος.

10.4 Μονάδα αναερόβιας χώνευσης ιλύος

10.4.1 Γενικά

Η παχυμένη πρωτοβάθμια και περίσσεια βιολογική ιλύς θα σταθεροποιείται σε μονάδα αναερόβιας χώνευσης της ιλύος. Η σταθεροποίηση της ιλύος θα επιτυγχάνεται με αναερόβια μεσοφιλική χώνευση. Το παραγόμενο βιοαέριο θα συλλέγεται και θα αποθηκεύεται σε αεριοφυλάκιο, ενώ η περίσσεια θα καίγεται σε δαυλό βιοαερίου.

Η θέρμανση της ιλύος θα γίνεται σε εναλλάκτες ιλύος – νερού και το ζεστό νερό θα παράγεται σε λέβητες με καυστήρες διπλού καυσίμου (βιοαέριο – πετρέλαιο). Για τον λόγο αυτό η ανεπεξέργαστη ιλύς και η ανακυκλοφορία από τους χωνευτές θα διέρχεται μέσω εναλλακτών.

Η διαστασιολόγηση της χώνευσης θα γίνει με τα παρακάτω κριτήρια σχεδιασμού:

Αριθμός παράλληλων μονάδων (χωνευτές) για την Α1 Φάση	[#]	2
Συγκέντρωση στερεών τροφοδοτούμενης ανάμικτης ιλύος	[%]	≤ 5%
Διασπώμενα οργανικά πρωτ. ιλύος	[%]	50%
Διασπώμενα οργανικά περίσσειας βιολ. ιλύος	[%]	30%
Παραγόμενο βιοαέριο	[m^3/kg διασπώμενων VS]	1,0

Θα προβλεφθούν δύο χωνευτές για την Α1 Φάση και ένας ίδιος μελλοντικός για την τελική Β' Φάση, ελάχιστης χωρητικότητας 1.700 m^3 έκαστος.

Για την ρύθμιση του pH θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη δοσομέτρησης κατάλληλου διαλύματος (πχ, NaOH).

10.3.1 Τροφοδότηση χωνευτών

Η τροφοδότηση των χωνευτών θα γίνεται μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, που θα λειτουργούν με χρονοπρόγραμμα, το οποίο θα ορίζεται από τον ΚΣΕ.

Η τροφοδότηση των χωνευτών θα πρέπει να γίνεται όσο το δυνατό πιο ομαλά όλο το 24ωρο με ομοιογενές μίγμα, ώστε να οι συνθήκες χώνευσης να παραμένουν κατά το δυνατό σταθερές και να ελαχιστοποιούνται οι αυξομειώσεις στη παραγωγή βιοαερίου.

Οι αντλίες τροφοδοσίας της μονάδας αναερόβιας χώνευσης με παχυμένη ιλύ θα είναι θετικής εκτόπισης και θα ελέγχονται από ρυθμιστή στροφών (inverter). Ανάλογα με το σχεδιασμό κάθε Διαγωνιζόμενου, θα εγκατασταθεί επαρκής αριθμός αντλιών για την τροφοδοσία πρωτοβάθμιας και βιολογικής ιλύος, ενώ θα εγκατασταθούν και οι αναγκαίες εφεδρικές αντλίες, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης ενεργός εφεδρεία σε περίπτωση βλάβης οιασδήποτε αντλίας. Επίσης, θα προβλεφθεί επαρκής χώρος για την εγκατάσταση των απαιτούμενων για τη λειτουργία κατά τη Β΄ Φάση του έργου (2060) πρόσθετων αντλιών.

Θα υπάρχει ανεξάρτητη τροφοδοσία για κάθε χωνευτή, ή εναλλακτικά θα εγκατασταθούν τηλεχειριζόμενες μαχαιρωτές δικλείδες (knife valve), μέσω των οποίων θα επιλέγεται ο χωνευτής, που θα τροφοδοτείται κάθε φορά με ανεπεξέργαστη ιλύ. Στις σωληνογραμμές τροφοδότησης θα προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και το δίκτυο στραγγιδίων για την πλύση των αγωγών ιλύος. Στο σύστημα τροφοδότησης των χωνευτών θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος αριθμός παροχομέτρων και μετρητών συγκέντρωσης στερεών, ώστε να καταγράφεται τόσο η συνολική όσο και η τροφοδοτούμενη σε κάθε χωνευτή ποσότητα πρωτοβάθμιας και βιολογικής ιλύος. Οι ενδείξεις θα μεταφέρεται στον ΚΣΕ της Εγκατάστασης.

Η τροφοδότηση κάθε χωνευτή θα γίνεται αυτόματα, είτε με χρονοπρόγραμμα ή ογκομετρικά, με βάση την επιθυμητή συνολική ποσότητα ιλύος για κάθε κύκλο τροφοδοσίας κάθε χωνευτή. Για το σκοπό αυτό, σε κάθε χωνευτή πρέπει να εγκατασταθεί αυτόματο σύστημα ελέγχου τροφοδοσίας της ιλύος που θα περιλαμβάνει:

- Μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου τροφοδοσίας ιλύος με στιγμιαία και αθροιστική ένδειξη.
- Μετρητή συγκέντρωσης στερεών.
- Πρόγραμμα για τη ρύθμιση της επιθυμητής συνολικής ποσότητας (kg ιλύος ή m^3) για κάθε κύκλο τροφοδότησης του χωνευτή. Για τον υπολογισμό της μάζας της ιλύος θα λαμβάνεται υπόψη η μέτρηση της παροχής, καθώς επίσης και η μέτρηση της συγκέντρωσης της

ανεπεξέργαστης ιλύος, που θα γίνεται από κατάλληλο όργανο, που εγκαθίσταται π.χ. στη δεξαμενή απ' όπου αναρροφούν οι αντλίες τροφοδοσίας των χωνευτών.

- Πρόγραμμα για τη χρονική ρύθμιση των κύκλων τροφοδοσίας (διάρκεια τροφοδότησης κάθε χωνευτή και ενδιάμεσων παύσεων).

Θα πρέπει να παρέχεται επίσης η δυνατότητα χειροκίνητου ελέγχου της τροφοδοσίας (εκκίνηση αντλιών, άνοιγμα-κλείσιμο δικλείδων).

10.4.2 Χωνευτές ιλύος

Οι δεξαμενές χώνευσης θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα είναι τύπου σταθερής οροφής. Η μορφή και τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά του χωνευτή και ιδιαίτερα η διαμόρφωση του πυθμένα θα πρέπει να εξασφαλίζουν την καλύτερη δυνατή ανάμιξη της λάσπης σε συνδυασμό με το επιλεχθέν σύστημα ανάμιξης.

Το εσωτερικό του χωνευτή (πλευρικά τοιχώματα και οροφή) θα προστατεύεται με υψηλής ποιότητας βαφή, επιλεγμένη κατάλληλα για το περιβάλλον εντός του χωνευτή. Ιδιαίτερη σημασία θα πρέπει να δοθεί στη προστασία του θόλου του χωνευτή, όπου συλλέγεται το βιοαέριο, και μέχρι ένα μέτρο χαμηλότερα από την ΑΣΥ (πχ. με την πρόβλεψη προστατευτικής βαφής τύπου coal tar epoxy).

Ο χωνευτής θα πρέπει να έχει μόνωση σε όλη την παράπλευρη επιφάνεια και την οροφή του με κατάλληλο θερμομονωτικό υλικό με μικρό συντελεστή θερμικής αγωγιμότητας ($\lambda \leq 0,035$ W/m.^{0}C). Η θερμομόνωση πρέπει να προστατευθεί από την υγρασία και την εξωτερική φθορά. Για τον σκοπό αυτό, στο εκτεθειμένο υπέργειο τμήμα, η μόνωση θα καλυφθεί με τραπεζοειδή προφίλ πλαγιοκάλυψης από γαλβανισμένο εν θερμώ χάλυβα, ενώ το υπόγειο τμήμα θα εγκιβωτιστεί με σκυρόδεμα, του οποίου η εξωτερική επιφάνεια θα στεγανοποιηθεί με κατάλληλη υγρομόνωση.

Στη στάθμη του εδάφους και σε κατάλληλη θέση θα τοποθετηθεί μία τουλάχιστον ανθρωποθυρίδα ελάχιστης διαμέτρου DN1200, ενώ μία ακόμη ανθρωποθυρίδα διαμέτρου DN800 θα τοποθετηθεί στην οροφή του.

Στην οροφή κάθε χωνευτή θα εγκατασταθούν όλες οι απαιτούμενες συσκευές, σωληνώσεις κτλ. Ειδικότερα προβλέπεται η εγκατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

- Θυρίδα επιθεώρησης ελάχιστης διαμέτρου DN600, με κάλυμμα από γυαλί ασφαλείας με καθαριστήρα (εσωτερικό και εξωτερικό)
- Ανθρωποθυρίδα ελάχιστης διαμέτρου DN800
- Μεταλλικός θόλος με τον παρακάτω εξοπλισμό:
  - Ασφαλιστική δικλείδα υπερπίεσης – υποπίεσης διαμέτρου τουλάχιστον DN100 με βάνα και φλογοπαγίδα
  - στόμιο κατάλληλης διαμέτρου για την απομάκρυνση του βιοαερίου και στόμιο για την τροφοδοσία των συμπιεστών βιοαερίου με δυνατότητα λήψης δείγματος και προσθήκης αδρανούς αερίου διαμέτρου τουλάχιστον DN25
  - αναδευτήρα διάσπασης αφρού ή άλλη τεχνική λύση αποτελεσματικές για τη διάσπαση / διάλυση του επιφανειακού αφρού - δεν είναι αποδεκτά συστήματα που βασίζονται μόνο στην εκτόξευση νερού.
  - δικλείδα διπλής ενέργειας (υπερπίεσης – κενού)
  - φλογοπαγίδα

Η είσοδος της ιλύος στον(ους) χωνευτή(ες) θα γίνεται σε δύο τουλάχιστον στάθμες: στο μέσο του κυλινδρικού τοιχώματος και σε υψηλή στάθμη. Αντίστοιχα, η απομάκρυνση της ιλύος θα γίνεται από τον πυθμένα του χωνευτή και εναλλακτικά από το μέσο του κυλινδρικού τοιχώματος με αγωγό ελάχιστης διαμέτρου DN150. Η επιλογή της στάθμης τροφοδότησης και απομάκρυνσης της ιλύος (τόσο της χωνευμένης όσο και της ανακυκλοφορούσας) θα γίνεται με χειροκίνητες δικλείδες. Οι θέσεις τροφοδότησης και απομάκρυνσης ιλύος θα διαταχθούν στον χωνευτή κατά τρόπο ώστε να

αποφεύγεται η βραχυκύκλωση της ροής και να εξασφαλίζεται ο μέγιστος χρόνος παραμονής της ιλύος στους χωνευτές.

Η στάθμη της ιλύος στον χωνευτή θα ελέγχεται μέσω ρυθμιζόμενης υδροστατικής κωδωνοειδούς δικλείδας, που εγκαθίσταται σε φρεάτιο, που διαμορφώνεται στην οροφή ή κοντά στην οροφή του χωνευτή. Η ιλύς θα απομακρύνεται με τον ίδιο ρυθμό που τροφοδοτείται ο χωνευτής με ιλύ, ενώ στο φρεάτιο πρέπει να προβλεφθεί και υπερχείλιση υψηλής στάθμης σχεδιασμένη για τη μέγιστη παροχή τροφοδότησης των χωνευτών.

Σε κατάλληλη στάθμη του χωνευτή πρέπει να εγκατασταθούν, σύμφωνα με τις ελάχιστες απαιτήσεις του πίνακα που περιλαμβάνεται στην Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή ΣΤ-ΗΛ9 «Όργανα Μέτρησης» του Τεύχους 6Γ «Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρολογικών Εργασιών» :

- ένας μετρητής pH
- δύο τουλάχιστον μετρητές θερμοκρασίας
- ένας τουλάχιστον μετρητής παροχής βιοαερίου
- ένας μετρητής στάθμης τύπου χωρητικότητας
- ένας μετρητής πίεσης αερίου θόλου
- ένας πιεζομετρικό όργανο μέτρησης στάθμης
- διατάξεις δειγματοληψίας ιλύος από διάφορες στάθμες.

Για να εξασφαλίζεται η αξιόπιστη λειτουργία των οργάνων μέτρησης θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις απομόνωσης και συντήρησής τους, καθώς επίσης και κατάλληλες συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού, διαμέτρου ½’ για την έκπλυσή τους. Οι μετρήσεις θα μεταφέρονται στο ΚΣΕ της Εγκατάστασης.

Πρέπει να υπάρξει πρόβλεψη για έκπλυση και καθαρισμό όλων των σωληνώσεων ιλύος (τροφοδοσίας, ανακυκλοφορίας και απομάκρυνσης) με νερό υπό πίεση από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Για τον σκοπό αυτό πρέπει να τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία των σωληνογραμμών υποδοχές έκπλυσης, διαμέτρου DN25 με ταχυσύνδεσμο.

Στην οροφή του χωνευτή και στο φρεάτιο ιλύος θα παρέχεται ασφαλής πρόσβαση με διαδρόμους με αντιολισθηρή επιφάνεια, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα για την οπτική παρακολούθηση της απομάκρυνσης της ιλύος. Η πρόσβαση στην οροφή του κάθε χωνευτή θα εξασφαλίζεται με άνετη κλίμακα από σκυρόδεμα ή από γαλβανισμένο χάλυβα.

10.4.3 Ανάμιξη χωνευτών

Το σύστημα ανάδευσης των χωνευτών πρέπει να είναι αποτελεσματικό, ανθεκτικό στη διάβρωση και ικανό να επιτύχει πλήρη ανάδευση του συνόλου του περιεχομένου του χωνευτή για συγκέντρωση ιλύος μέχρι και 8%. Το σύστημα θα πρέπει να επιτυγχάνει πλήρη ανάμιξη, ομοιόμορφη θερμοκρασία και να ελαχιστοποιείται η συσσώρευση άμμου στον πυθμένα και αφρών στην επιφάνεια.

Το σύστημα ανάμιξης θα σχεδιαστεί για εικοσιτετράωρη συνεχή λειτουργία και θα έχει την ικανότητα πλήρους ανακύκλωσης του περιεχομένου του χωνευτή το πολύ σε 4 ώρες (6 φορές ημερησίως) και θα πρέπει να εξασφαλίζει κλίση ταχύτητας G στο διάστημα μεταξύ 50-80 sec^{-1}.

Το σύστημα ανάδευσης θα πρέπει να προέρχεται από κατασκευαστικό οίκο με πλούσια εμπειρία σε παρόμοιες εφαρμογές, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων συστημάτων.

Η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάδευσης, θα πρέπει υποχρεωτικά να γίνει από τον κατασκευαστή του συστήματος.

Με την Τεχνική Προσφορά θα υποβληθούν πίνακας εφαρμογών από παρόμοια έργα, καθώς επίσης και δήλωση από τον κατασκευαστή του συστήματος, με την οποία ο κατασκευαστής θα

βεβαιώνει ότι:

Α. έχει προσφέρει το σύστημα ανάμιξης των χωνευτών στον συγκεκριμένο διαγωνιζόμενο

Β. το σύστημα έχει σχεδιαστεί σύμφωνα με τις οδηγίες του και είναι κατάλληλο για την συγκεκριμένη εφαρμογή

(1) Ανάμιξη με βιοαέριο

Στην περίπτωση συστήματος ανάδευσης με ανακυκλοφορία του παραγόμενου βιοαερίου, αυτό θα τροφοδοτείται από αεροσυμπιεστές βιοαερίου κατάλληλης παροχής και πίεσης, όπως θα προκύψει από την διαστασιολόγηση του συστήματος ανάδευσης.

Το βιοαέριο θα οδηγείται από τον θόλο του χωνευτή με ανεξάρτητη σύνδεση και αγωγό (η τροφοδοσία των αεριοφυλακίων και των λεβήτων θα γίνεται με ξεχωριστή γραμμή) και θα ανακυκλοφορεί στον ίδιο χωνευτή μέσω του συμπιεστή βιοαερίου και του συστήματος μίξης με αέριο. Κάθε χωνευτής θα έχει το δικό του ανεξάρτητο σύστημα ανακυκλοφορίας βιοαερίου.

Στην παρούσα φάση θα εγκατασταθούν στο κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών 4 συμπιεστές βιοαερίου (1+1 εφεδρικός για κάθε χωνευτή). Για την τελική φάση του έργου (2060), θα εγκατασταθεί ένας επιπλέον συμπιεστής σε λειτουργία και ένας εφεδρικός.

Η εμφύσηση του βιοαερίου στο εσωτερικό του χωνευτή θα γίνεται, μέσω κατακόρυφων ελαστικών αγωγών από PEHD, αναρτημένων από την οροφή του χωνευτή, οι οποίοι στο κάτω άκρο θα διαθέτουν ανοξείδωτο τεμάχιο εμφύσησης βιοαερίου, το οποίο θα διατηρεί τον σωλήνα σε κατακόρυφη θέση. Ο αριθμός, η διάταξη και οι διαστάσεις των σωλήνων εμφύσησης βιοαερίου θα καθοριστούν από τους κατασκευαστές του συστήματος ανάμιξης.

Εναλλακτικά μπορεί να εγκατασταθεί συνδυασμένο σύστημα ανάμιξης και θέρμανσης στον χωνευτή τύπου «heatamix», που θα αποτελείται από τουλάχιστον τρία συστήματα με τα οποία θα επιτυγχάνεται ταυτόχρονα η θέρμανση και η ανάμιξη του περιεχομένου του χωνευτή. Το κάθε σύστημα θα αποτελείται από διάταξη που θα λειτουργεί είτε ως αεραντλία με την βοήθεια του βιοαερίου είτε μέσω ειδικών αντλιών με πτερωτή τύπου βίδας (ενδεικτικού τύπου Hidrostal) και θα έχει και εξωτερικό μανδύα που θα κυκλοφορεί το θερμό νερό για την θέρμανση. Τα συστήματα μπορεί να εγκατασταθούν είτε εσωτερικά είτε εξωτερικά του χωνευτή. Τα συστήματα αυτά θα είναι από χάλυβα κατάλληλου πάχους και με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία

Σε κάθε περίπτωση οι διατάξεις ανάδευσης ή συνδυασμένης ανάδευσης – θέρμανσης εντός του χωνευτή θα μπορούν να εξέρχονται από την οροφή του χωνευτή χωρίς να υπάρχει ο κίνδυνος εισόδου οξυγόνου σε αυτόν.

Οι συμπιεστές βιοαερίου θα βρίσκονται σε ιδιαίτερο χώρο στο κτίριο εξυπηρέτησης των χωνευτών, με σύστημα πυρανίχνευσης και κατάλληλο εξαερισμό. Οι συμπιεστές θα είναι πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα.

(2) Ανάμιξη με μηχανικά μέσα (αναδευτήρες)

(2α) Draft Tube

Το μηχανικό σύστημα ανάδευσης θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα υποσυστήματα σε κάθε χωνευτή, κάθε ένα από τα οποία θα αποτελείται από κατακόρυφο σωλήνα καθοδήγησης (draft tube) της ροής μέσα στον οποίο θα περιστρέφεται η πτερωτή ανάδευσης, η οποία θα προωθεί το υγρό δημιουργώντας την ανακυκλοφορία του περιεχομένου του χωνευτή και την ανάδευση. Με την αλλαγή της φοράς περιστροφής θα πρέπει να εξασφαλίζεται κυκλοφορία της ιλύος από πάνω προς τα κάτω ή από κάτω προς τα πάνω. Ο αριθμός, η διάταξη και η δυναμικότητα των μηχανικών συστημάτων ανάδευσης θα καθοριστούν από τους κατασκευαστές του συστήματος ανάμιξης.

Ο αναδευτήρας θα αναρτάται από την οροφή του χωνευτή. Περιφερειακά στο εσωτερικό του χωνευτή θα πρέπει, εάν απαιτείται από τον κατασκευαστή των αναδευτήρων, να κατασκευαστούν φράγματα αντιδύνησης κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο κινητήρας των αναδευτήρων θα είναι κατηγορίας IP55 με κλάση μόνωσης F και αντιεκρηκτικός Exe eb II T3, τα δε υλικά κατασκευής θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας για την έλικα και ανοξείδωτος

χάλυβας 1.4021 ή ανώτερος για τον άξονα.

(2β Αργόστροφος κατακόρυφος αναδευτήρας

Το μηχανικό σύστημα ανάδευσης θα αποτελείται από κατακόρυφο αναδευτήρα αργής κίνησης αναρτημένο από τον μεταλλικό θόλο στην οροφή του χωνευτή.

Ο αναδευτήρας θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με τουλάχιστον δύο πτερωτές ανάδευσης. Τα πτερύγια θα είναι κατάλληλης σχεδίασης ώστε να αποτρέπουν την έμφραξη και συσσώρευση ινών (αυτοκαθαριζόμενα).

Η αποτελεσματικότητα και επάρκεια της ανάδευσής θα αποδεικνύεται με μελέτη CFD, σύμφωνα με τα ειδικά τεχνικά γεωμετρικά και λειτουργικά χαρακτηριστικά του χωνευτή, η οποία θα υποβληθεί από τον Ανάδοχο στην Υπηρεσία προς έγκριση.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα θα είναι κατηγορίας IP55 με κλάση μόνωσης F και αντιεκρηκτικός Exe eb II T3, τα δε υλικά κατασκευής θα είναι ανοξείδωτος χάλυβας 1.4404 ή GRP για την έλικα και ανοξείδωτος χάλυβας 1.4021 ή ανώτερος για τον άξονα.

10.4.4 Συμπιεστές βιοαερίου

Οι συμπιεστές βιοαερίου πρέπει να σύμφωνα με τις Γενικές Προδιαγραφές, απολύτως κατάλληλοι για την συγκεκριμένη εφαρμογή, με κινητήρες αντιεκρηκτικού τύπου και όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό τους, από οίκο με εμπειρία και πλήθος παρόμοιων εφαρμογών με συμπιεστές του ίδιου τύπου όπως θα αποδεικνύεται από λίστα εφαρμογών (reference list) η οποία θα υποβάλλεται με την μελέτη προσφοράς.

Οι συμπιεστές θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερο χώρο του κτιρίου εξυπηρέτησης χωνευτών, το οποίο θα πρέπει να είναι κατάλληλα ηχομονωμένο και με κατάλληλο εξαερισμό.

Οι συμπιεστές βιοαερίου θα είναι πλήρεις με όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα:

- Στην γραμμή αναρρόφησης του βιοαερίου και σε κατάλληλη θέση του δικτύου (κατώτερο σημείο) θα πρέπει να εγκατασταθεί παγίδα συμπυκνωμάτων και κατάλληλο φίλτρο για την προστασία των αεροσυμπιεστών. Για όλο τον ενσωματούμενο εξοπλισμό θα πρέπει να δίνονται πλήρη στοιχεία (τεχνικά φυλλάδια, κλπ.).
- Στη κατάθλιψη τους θα φέρουν όργανο ένδειξης πίεσης και διακόπτη πίεσης για προστασία έναντι της υπερπίεσης, όργανο προστασίας από την εν ξηρώ λειτουργία, ενώ θα φέρουν δικλείδες απομόνωσης σε αναρρόφηση και κατάθλιψη για κάθε συμπιεστή.

Οι καταθλιπτικοί αγωγοί των αεροσυμπιεστών βιοαερίου θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI 316Li.

10.4.5 Σύστημα θέρμανσης χωνευτών

Η θέρμανση της ανεπεξέργαστης ιλύος προς χώνευση ιλύος αλλά και του περιεχομένου των χωνευτών θα γίνεται μέσω των εναλλακτών ιλύος – νερού, ώστε να εξασφαλίζεται, κάτω από τις δυσμενέστερες θερμοκρασιακά συνθήκες, η διατήρηση της θερμοκρασίας του περιεχομένου του χωνευτή στους 35^0C.

Η θέρμανση του χωνευτή θα επιτυγχάνεται με την καύση του παραγόμενου βιοαερίου σε κατάλληλο καυστήρα διπλού καυσίμου (βιοαερίου-πετρελαίου) και λέβητα από τους οποίους θα τροφοδοτούνται με θερμό νερό οι εναλλάκτες.

Η ανεπεξέργαστη ιλύς καθώς και η ιλύς ανακυκλοφορίας θα διέρχονται διαμέσου εναλλακτών θερμότητας (ένας τουλάχιστον ανά χωνευτή), ώστε να επιτυγχάνεται η θέρμανση των χωνευτών.

Για κάθε χωνευτή θα εγκατασταθούν δύο (1 κύρια και μία εφεδρική) αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος.

Η διαστασιολόγηση του συστήματος θέρμανσης θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη τις τιμές του παρακάτω πίνακα:

Παράμετρος	Διαστασιολόγηση	Μέσες ετήσιες απαιτήσεις	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ανεπεξέργαστη ιλύς	15^0C	15^0C	20^0C
Ιλύς στους χωνευτές	35^0C	35^0C	35^0C
Βιοαέριο στους χωνευτές	30^0C	30^0C	30^0C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος	0^0C	10^0C	20^0C
Θερμοκρασία εδάφους	5^0C	12^0C	18^0C

Για τον υπολογισμό του συστήματος θέρμανσης των χωνευτών θα γίνει κατ' αρχάς υπολογισμός των θερμικών απωλειών του χωνευτή, στη συνέχεια θα υπολογιστεί η απαιτούμενη θερμική ισχύς για την θέρμανση της λάσπης και ακολούθως ο υπολογισμός του λέβητα και των εναλλακτών.

Για την διαστασιολόγηση του συστήματος θέρμανσης λαμβάνονται υπόψη οι ακραίες μέσες ημερήσιες θερμοκρασίες, ενώ για τον υπολογισμό των μέσων ετήσιων αναγκών θέρμανσης λαμβάνονται υπόψη οι μέσες συνθήκες χειμώνα και καλοκαιριού.

Η δυναμικότητα του συστήματος θέρμανσης θα πρέπει να είναι προσαυξημένη κατά τουλάχιστον 15% σε σχέση με αυτή, που θα προκύψει από τους παραπάνω υπολογισμούς, με ισχύ .

Το σύστημα θέρμανσης των χωνευτών θα περιλαμβάνει:

- Δύο (2) συγκροτήματα καυστήρα διπλού καυσίμου (βιοαέριο – πετρέλαιο) με λέβητα (ένα για κάθε χωνευτή) και ένα εφεδρικό, δυναμικότητας ≥ 300 kW, ώστε να καλύπτονται οι μέγιστες ανάγκες θέρμανσης των χωνευτών με ελάχιστη εφεδρεία 25%.
- Προωθητές βιοαερίου (booster), σύμφωνα με τις απαιτήσεις των κατασκευαστών των καυστήρων (ένας κύριος και ένας εφεδρικός για κάθε καυστήρα) αν αυτό είναι απαραίτητο με βάση την πίεση στον χωνευτή και το αεροφυλάκιο.
- Δεξαμενή αποθήκευσης πετρελαίου, κατασκευασμένη σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς, όγκου ικανού για την λειτουργία των καυστήρων υπό πλήρες φορτίο για 5 ημέρες.
- Σύστημα αυτόματης πλήρωσης του κυκλώματος νερού με δοχείο εκτόνωσης και τον κατάλληλο εξοπλισμό του δικτύου (ρυθμιστή πίεσης, μανόμετρο, φίλτρο γραμμής, κτλ.) που θα είναι συνδεδεμένο με το δίκτυο πόσιμου νερού.
- Κυκλοφορητές νερού κατάλληλης δυναμικότητας για το πρωτεύον κύκλωμα. Θα εγκατασταθούν δύο κυκλοφορητές εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός για κάθε λέβητα.
- Κυκλοφορητές νερού κατάλληλης δυναμικότητας για το δευτερεύον κύκλωμα. Θα εγκατασταθούν δύο κυκλοφορητές εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός για κάθε εναλλάκτη.

Η είσοδος της ανεπεξέργαστης ιλύος θα γίνεται με σύνδεση του καταθλιπτικού αγωγού των αντλιών τροφοδότησης στη κατάθλιψη των αντλιών ανακυκλοφορίας ανάντη των εναλλακτών θερμότητας. Η ανάμιξη των δύο ρευμάτων (ανακυκλοφορία και τροφοδοσία) θα επιτυγχάνεται από ειδική διάταξη μίξης από ανοξείδωτο χάλυβα. Η τροφοδοσία θα γίνεται απ' ευθείας στα συστήματα συνδυασμένης ανάδευσης – θέρμανσης αν αυτά εφαρμόζονται.

Στην είσοδο και την έξοδο της λάσπης των εναλλακτών θα εγκατασταθούν θερμόμετρα, η ένδειξη των οποίων θα μεταφέρεται στον ΚΣΕ της Εγκατάστασης. Εξάλλου, σε κάθε πλευρά των εναλλακτών, τόσο στη γραμμή λάσπης όσο και στη γραμμή νερού θα πρέπει να εγκατασταθούν τοπικά όργανα ένδειξης της πίεσης και της θερμοκρασίας, ώστε να ανιχνεύονται έγκαιρα προβλήματα στραγγαλισμού της ροής και το προσωπικό να έχει μία καλή εικόνα του ρυθμού μεταφορά της θερμότητας.

Η τροφοδότηση κάθε εναλλάκτη από το πρωτεύον δίκτυο με ζεστό νερό θα γίνεται μέσω τρίοδης βάνας, που ελέγχεται από όργανο μέτρησης της θερμοκρασίας, που εγκαθίσταται στην έξοδο του εναλλάκτη ιλύος.

Οι σωληνώσεις θερμού νερού θα κατασκευαστούν από χάλυβα με κατάλληλη εσωτερική και εξωτερική προστασία και θα καλύπτονται από θερμομονωτικό υλικό για την ελαχιστοποίηση των απωλειών.

10.4.6 Διακίνηση βιοαερίου

Το βιοαέριο που συλλέγεται στην οροφή των χωνευτών θα απομακρύνεται με ανεξάρτητες σωληνογραμμές προς φρεάτιο (ένα για κάθε χωνευτή), στο οποίο εγκαθίσταται ένας μετρητής παροχής. Στη συνέχεια το βιοαέρο οδηγείται στο αεριοφυλάκιο.

Αμέσως μετά την έξοδο από τον χωνευτή και σε όλα τα χαμηλά σημεία των σωληνώσεων διακίνησης βιοαερίου πρέπει να προβλεφθούν συσκευές συλλογής και απομάκρυνσης των συμπυκνωμάτων (χαλικόφιλτρα κλπ.). Επίσης σε κατάλληλες θέσεις πρέπει να εγκατασταθούν φλογοπαγίδες και μανόμετρα μέτρησης της πίεσης για τον έλεγχο έμφραξης των σωληνώσεων.

Θα πρέπει να προβλεφθούν δικλείδες απομόνωσης για την απομόνωση ή/και παράκαμψη συσκευών κτλ. Σε κάθε τμήμα του δικτύου βιοαερίου, που μπορεί να απομονωθεί θα πρέπει να υπάρχουν δύο σημεία, ένα στην αρχή για την είσοδο αδρανούς αερίου και ένα στο τέλος για την έξοδο του βιοαερίου με τα οποία θα επιτυγχάνεται η διαδικασία αδρανοποίησης της αντίστοιχης γραμμής.

Όλες οι υπέργειες σωληνώσεις διακίνησης του βιοαερίου θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI316L, ενώ οι επιχωμένες σωληνώσεις διακίνησης βιοαερίου θα είναι από HDPE (PE100 SDR11).

10.4.7 Αεριοφυλάκιο

Το παραγόμενο βιοαέριο θα οδηγείται σε αεριοφυλάκιο, από το οποίο θα τροφοδοτούνται οι καυστήρες του συστήματος θέρμανσης, η μονάδα συμπαραγωγής, ενώ σε περίπτωση πλεονάζουσας ποσότητας θα οδηγείται στον δαυλό του βιοαερίου.
Το αεριοφυλάκιο θα έχει ελάχιστο ωφέλιμο όγκο 1.800 m^3, ώστε κατά το θέρος της Β΄ Φάσης (2060) να επιτυγχάνεται χρόνος παραμονής της τάξεως των 10 ωρών. -

Θα είναι τύπου μεμβράνης, εφοδιασμένο με όλα τα απαραίτητα συστήματα μέτρησης και ασφαλείας.

Το αεριοφυλάκιο θα κατασκευαστεί ως πλήρως συγκολλητός και στεγανός θάλαμος, ο οποίος θα ελέγχεται και θα πιστοποιείται στο εργοστάσιο κατασκευής πριν την μεταφορά του επι τόπου του έργου.

Το αεριοφυλάκιο θα αποτελείται από δύο θαλάμους. Έναν θάλαμο με αέρα και ένα θάλαμο όπου θα αποθηκεύεται το βιοαέριο. Ο θάλαμος αποθήκευσης του βιοερίου θα επικαλύπτεται πλήρως από τον θάλαμο του αέρα, ελαχιστοποιώντας την έκθεση στην υπεριώδη ακτινοβολία. Επιπλέον, για την προστασία από τυχόν ιπτάμενα αντικείμενα (σφαίρες κυνηγών κλπ.) θα κατασκευαστεί περιμετρικό περίβλημα (μεταλλικό, σκυρόδεμα, κλπ.). Το ύψος του προστατευτικού περιβλήματος θα εκτείνεται μέχρι το ψηλότερο σημείο της μεμβράνης. Τα χαρακτηριστικά της κατασκευής και των υλικών θα πρέπει να διασφαλίζουν την στατική επάρκεια και την αντοχή σε διάτρηση του περιβλήματος από σφαίρα πυροβόλου όπλου.

Οι μεμβράνες θα είναι κατασκευασμένες από ύφασμα πολυεστερικής ίνας με αμφίπλευρη κάλυψη από PVC. Θα είναι υψηλής αντοχής στην τριβή, δεν θα επηρεάζεται από την ακτινοβολία UV και θα είναι προστατευμένη από μικρόβια και μύκητες.

Κατ’ ελάχιστον το σύστημα του αεριοφυλακίου θα περιλαμβάνει:

- Δύο αεροσυμπιεστές αντιεκρηκτικού τύπου κατά ATEX εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός μαζί με τις εύκαμπτες αέρα και τα εξαρτήματα (βάνες κλπ.) με κατάλληλο στέγαστρο από ανθεκτικό υλικό (GRP, αλουμίνιο ή ανοξείδωτο χάλυβα).
- Ρυθμιστή πίεσης αέρα
- Σύστημα υδραυλικών ασφαλιστικών βανών ελέγχου πίεσης του αεριοφυλακίου
- Σύστημα συνεχούς μέτρησης της στάθμης της εσωτερικής
- Οθόνη τοπικού ελέγχου (LCP) για το σύστημα ελέγχου στάθμης και διαρροών βιοαερίου, διασυνδεδεμένη με το SCADA του ΚΕΛ
- Θυρίδα ελέγχου
- Σύστημα ανίχνευσης διαρροών βιοαερίου,
- Οποιοδήποτε άλλο εξάρτημα ή εξοπλισμό απαραίτητο για τη απρόσκοπτη και ασφαλή λειτουργία του αεριοφυλακίου.

10.4.8 Δαυλός βιοαερίου

Το πλεονάζον βιοαέριο θα καίγεται σε δαυλό καύσης. Θα εγκατασταθούν δύο δαυλοί, ελάχιστης δυναμικότητας 250 Nm^3/h έκαστος, με πρόβλεψη για την εγκατάσταση ενός επιπλέον στη Β' Φάση.

Όταν η στάθμη στο αεριοφυλάκιο φτάσει στη προκαθορισμένη μέγιστη στάθμη, αποστέλλεται σήμα στην σωληνοειδή βαλβίδα ανάφλεξης του δαυλού, ενώ η παροχή βιοαερίου στους λέβητες και την συμπαραγωγή διακόπτεται αυτόματα όταν ο κώδωνας του αεριοφυλακίου φτάσει την πολύ χαμηλή προκαθορισμένη στάθμη.

10.4.9 Κτίριο εξυπηρέτησης χώνευσης

Για την στέγαση του εξοπλισμού εξυπηρέτησης της αναερόβιας χώνευσης θα κατασκευαστεί κτίριο εξυπηρέτησης, κατάλληλων διαστάσεων για την εξυπηρέτηση του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί, που θα διαθέτει τους παρακάτω ανεξάρτητους χώρους / αίθουσες:

- Αίθουσα εναλλακτών και αντλιών, που θα περιλαμβάνει τον εξοπλισμό του κυκλώματος νερού (κυκλοφορητές κτλ.)
- Αίθουσα καυστήρων – λεβήτων
- Ανεξάρτητη αίθουσα για την εγκατάσταση των συμπιεστών βιοαερίου, και των προωθητών βιοαερίου (booster), εάν απαιτείται για την λειτουργία των καυστήρων βιοαερίου.
- Ανεξάρτητη αίθουσα για την εγκατάσταση του ηλεκτρικού πίνακα της μονάδας χώνευσης.
- Αίθουσα για την μελλοντική εγκατάσταση της μονάδας συμπαραγωγής

Στις αίθουσες καυστήρων – λεβήτων και συμπιεστών βιοαερίου, όπου διακινείται βιοαέριο, θα πρέπει να εγκατασταθούν ανιχνευτές διαρροών βιοαερίου, που θα διακόπτουν αυτόματα την παροχή βιοαερίου και θα ενεργοποιεί ηχητικό και οπτικό σήμα συναγερμού τοπικά και στον ΚΣΕ της Εγκατάστασης.

Εξάλλου στις αίθουσες αυτές θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής εξαερισμός για τουλάχιστον 10 εναλλαγές / ώρα, ενώ όλος ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός θα είναι αντιεκρηκτικού τύπου. Οι αίθουσες θα έχουν εξωτερική πρόσβαση, με πόρτες επαρκών διαστάσεων για την απομάκρυνση της μεγαλύτερης μονάδας εξοπλισμού, ελάχιστου πλάτους 2,0m.

Σε όλους τους χώρους του κτιρίου εξυπηρέτησης θα προβλέπεται επαρκής εξαερισμός, δίκτυο αποστράγγισης για τα απορριπτόμενα νερά και τα νερά πλύσης, ανυψωτικές διατάξεις για την αποκομιδή του εξοπλισμού και επαρκής φωτισμός.

10.4.10 Μελλοντική εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα υπάρξει πρόβλεψη για την μελλοντική εγκατάσταση συστήματος συμπαραγωγής που θα καλύπτει τις ανάγκες της Β' Φάσης, ελάχιστης ηλεκτρικής ισχύος 1.200 kW..

Για την μελλοντική εγκατάσταση του εν λόγω συστήματος θα πρέπει να προβλεφθεί ο κατάλληλος χώρος στο κτίριο εξυπηρέτησης και οι κατάλληλες υποδομές – αναμονές (π.χ. δίκτυο βιοαερίου, δίκτυο νερού θέρμανσης, κ.λπ.) για την εύκολη και απρόσκοπτη μελλοντική εγκατάσταση και διασύνδεση του συστήματος.

10.5 Δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος, θα πρέπει να κατασκευαστούν οι παρακάτω δεξαμενές αποθήκευσης, η χωρητικότητα των οποίων θα επαρκεί για την αποθήκευση της παραγωγής ιλύος 2 ημερών για τη θερινή περίοδο της Β' Φάσης.

- Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος, στην οποία θα οδηγείται η περίσσεια ενεργού ιλύος πριν τη τροφοδοσία της μηχανικής πάχυνσης, χωρητικότητας ≥ 1.500 m^3
- Δεξαμενή αποθήκευσης χωνεμένης ιλύος στην οποία θα οδηγείται η ιλύς μετά τη

χώνευση και πριν την τροφοδοσία στην αφυδάτωση, χωρητικότητας ≥ 1.000 m^3

Για την διευκόλυνση της συντήρησης και του καθαρισμού, οι δεξαμενές θα είναι διθάλαμες, με δυνατότητα απομόνωσης των θαλάμων.

Οι δεξαμενές θα είναι καλυμμένες και θα διαθέτουν σύστημα εξαερισμού, που θα οδηγεί τον δύσοσμο αέρα σε μονάδα απόσμησης.

Στη πλάκα οροφής θα προβλεφθούν επαρκή ανοίγματα, που θα είναι καλυμμένα από στεγανά καλύμματα, για την επίσκεψη, την εγκατάσταση και την απομάκρυνση του εξοπλισμού.

Οι δεξαμενές θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχουν ορθογωνική ή κυκλική κάτοψη και θα διαθέτουν υπερχείλιση υψηλής στάθμης, που θα συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων του ΚΕΛ. Η τροφοδότηση των κατάντη μονάδων θα γίνεται με άντληση, μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, που θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής(ών).

Σε κάθε δεξαμενή θα εγκατασταθεί σύστημα αυτοματισμού στάθμης, καθώς και δύο επιπλέον διακόπτες στάθμης: ένας για τη διακοπή λειτουργίας των αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση ενεργοποίησης της υπερχείλισης και διακοπή λειτουργίας των αντλιών τροφοδότησης.

Στις δεξαμενές θα πρέπει να εγκατασταθούν κατάλληλα συστήματα ανάμιξης του περιεχομένου τους.

Στη δεξαμενή αποθήκευσης χωνεμένης ιλύος και στη δεξαμενή περίσσειας ιλύος θα εγκατασταθεί σύστημα αερισμού και ανάμιξης, που θα εξασφαλίζει παροχή αέρα ≥0,8 Nm^3/h ανά m^3 δεξαμενής. Ο αέρας θα παρέχεται από:

- σύστημα διάχυσης ή
- από υποβρύχιους αεριστήρες τύπου flow-jet

Οι διαχυτήρες θα είναι μεσαίας ή χοντρής φυσαλίδας, θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερη αίθουσα (π.χ. του κτιρίου μηχανικής πάχυνσης, του κτιρίου εξυπηρέτησης χωνευτών, κλπ) ή σε ανεξάρτητο οικίσκο, με επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός των δεξαμενών θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

10.6 Μηχανική πάχυνση της ιλύος

Η μηχανική πάχυνση της περίσσειας ιλύος μπορεί να γίνεται σε τύμπανα πάχυνσης, τράπεζες πάχυνσης, ή φυγοκεντρητές.

Θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο (2) παράλληλα συστήματα εκ των οποίων το 1 εφεδρικό. Η δυναμικότητα των εγκατεστημένων στην Α1 Φάση συγκροτημάτων πάχυνσης θα είναι ≥ 70 m^3/hr για τις προδιαγραφόμενες συνθήκες, ώστε να καλύπτεται η παραγωγή ιλύος της Α1 Φάσης με λειτουργία ≤ 50 ωρών εβδομαδιαίως. Για τη Β΄ Φάση του έργου θα προβλεφθεί χώρος για την εγκατάσταση των απαιτούμενων πρόσθετων όμοιων συστημάτων.

Αριθμός παράλληλων μονάδων (Φάση Α1)	[#]	2 (1+1)
Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος	[%]	≥ 5,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 97 %
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤ 5,00

Η απόδοση της μονάδας μηχανικής πάχυνσης θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του Αναδόχου και βεβαίωση από τον προμηθευτή του συγκροτήματος (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη) για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

Οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας. Θα πρέπει να συνοδεύονται από μονάδες παρασκευής και

δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη και εγκαθίστανται εντός κτιρίου με επαρκή εξαερισμό και απόσμηση. Στη περίπτωση που δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης μπορεί να εγκατασταθούν στην ίδια αίθουσα με τις μονάδες αφυδάτωσης.

Οι προδιαγραφές σχετικά με τον εξοπλισμό των μονάδων αφυδάτωσης, που αναφέρονται παρακάτω ισχύουν και για τον εξοπλισμό μηχανικής πάχυνσης.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, τα δοχεία κροκίδωσης, τα συγκροτήματα πάχυνσης και οι αντλίες απομάκρυνσης (εφ' όσον απαιτούνται) θα πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού.

Το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

10.7 Αφυδάτωση ιλύος

10.7.1 Γενικά

Η αφυδάτωση της μικτής (μίγμα χωνεμένης πρωτοβάθμιας και περίσσειας) ιλύος γίνεται με την προσθήκη χημικών, κυρίως πολυηλεκτρολύτη, σε φυγοκεντρητές.

Οι μονάδες αφυδάτωσης της ιλύος και ο συναφής εξοπλισμός (αντλίες, συγκρότημα προετοιμασίας χημικών κτλ.) θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

Οι μονάδες αφυδάτωσης και ο βοηθητικός τους εξοπλισμός θα βρίσκονται εντός κτιρίου, με επαρκή εξαερισμό και απόσμηση. Όλος ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να λειτουργεί αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

Ο εξοπλισμός της αφυδάτωσης μπορεί να στεγάζεται στην ίδια αίθουσα με τον εξοπλισμό της μηχανικής πάχυνσης.

Οι διαστάσεις του κτιρίου αφυδάτωσης θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του. Θα προβλεφθεί δίκτυο συλλογής και απομάκρυνσης των στραγγισμάτων και των νερών έκπλυσης.

Ο χώρος απόθεσης της αφυδατωμένης ιλύος πρέπει να είναι κλειστός, αποσμούμενος και να διαθέτει επαρκή εξαερισμό. Για το σχεδιασμό της διάταξης αποκομιδής της ιλύος θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο τρόπος διακίνησης της αφυδατωμένης λάσπης. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη της αφυδατωμένης ιλύος στο δάπεδο του χώρου και η χρήση φορτωτή για τη περαιτέρω μεταφόρτωσή της.

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, τα δοχεία κροκίδωσης, τα συγκροτήματα αφυδάτωσης καθώς επίσης και οι διατάξεις απομάκρυνσης της αφυδατωμένης ιλύος πρέπει να είναι συμβατά μεταξύ τους. Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού.

10.7.2 Φυγοκεντρητές

Η αφυδάτωση του συνόλου της παραγόμενης χωνευμένης ιλύος θα πραγματοποιείται από συγκροτήματα φυγοκεντρητών. Για τις ανάγκες της Α1 φάσης θα εγκατασταθούν δύο (2) ίδια συγκροτήματα, εκ των οποίων το ένα εφεδρικό, .

Η δυναμικότητα των εγκατεστημένων κύριων μονάδων θα επιλεγεί ώστε σε κάθε περίπτωση να επαρκεί για την επεξεργασία του συνόλου της παραγόμενης χωνεμένης ιλύος στο 80% της ονομαστικής για τις προδιαγραφόμενες συνθήκες δυναμικότητας, με λειτουργία ≤ 50 ωρών εβδομαδιαίως. Σε κάθε περίπτωση, η ονομαστική δυναμικότητα του μηχανήματος θα είναι ≥ 60 m^3/hr .

Για τη Β΄ Φάση του έργου θα προβλεφθεί χώρος για την εγκατάσταση των απαιτούμενων πρόσθετων όμοιων συστημάτων.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα αποτελείται από περιστρεφόμενο φυγοκεντρικό τύμπανο που εσωτερικά θα φέρει κοχλία περιστρεφόμενο μαζί με το τύμπανο. Η είσοδος της προς αφυδάτωση λάσπης στο τύμπανο θα γίνεται μέσω ειδικού ομόκεντρου σωλήνα εισόδου που θα απορρίπτει τη λάσπη κατ' αρχήν στο εσωτερικό του άξονα του κοχλία. Από το εσωτερικό του άξονα του κοχλία η λάσπη θα περνά μέσω οπών στο εξωτερικό του κοχλία (εσωτερικά του τυμπάνου). Ο κοχλίας θα μεταφέρει τα στερεά προς την έξοδο των στερεών από το τύμπανο. Τύμπανο και κοχλίας θα έχουν συγκλίνον κωνικό σχήμα προς το άκρο εξόδου στερεών. Η έξοδος των υγρών (στραγγισμάτων) θα γίνεται από το απέναντι άκρο του τυμπάνου μέσω σειράς ρυθμιζόμενων υπερχειλιστών. Ο φυγοκεντρητής θα διαθέτει στην έξοδο διάταξη εκτροπής της μη επαρκώς συμπυκνωμένης ιλύος προς το δίκτυο στραγγιδίων, που θα ενεργοποιείται αυτόματα κατά την εκκίνηση.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα εδράζεται σε στιβαρό πλαίσιο, το οποίο θα μπορεί να παραλάβει όλα τα δυναμικά και στατικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις ή έντονες ταλαντώσεις.

Τα εξαρτήματα του φυγοκεντρητή που έρχονται σε επαφή με τη λάσπη θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας ισοδύναμης ή ανώτερης από AISI 316. Τα ακροπτερύγια του κοχλία καθώς και οι οπές διόδου της λάσπης θα φέρουν επιπρόσθετη προστασία.

Ο σωλήνας τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα πρέπει να μπορεί να αποσυναρμολογείται και να εξέρχεται από το συγκρότημα χωρίς την ανάγκη ανοίγματος και αποσυναρμολόγησης του συστήματος τυμπάνου κοχλία.

Η κίνηση του τυμπάνου θα επιτυγχάνεται μέσω ενός κύριου ηλεκτροκινητήρα. Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα ρύθμισης των στροφών λειτουργίας με inverter σε όλη την περιοχή στροφών. Η ρύθμιση της διαφορικής ταχύτητας του κοχλία θα γίνεται με ξεχωριστό κινητήρα ρυθμιζόμενων στροφών (ηλεκτρικό ή υδραυλικό), που θα παρέχει τη δυνατότητα κίνησης του κοχλία ακόμα και όταν το τύμπανο είναι σε στάση. Ο κύριος κινητήρας θα κινεί το τύμπανο, ενώ ο δεύτερος κινητήρας μέσω ξεχωριστού συστήματος κίνησης θα αλλάζει την διαφορική ταχύτητα, είτε απευθείας, μέσω διαφορικού μειωτήρα, ή λειτουργώντας ως γεννήτρια, οπότε θα ανατροφοδοτεί στον κυρίως κινητήρα την παραγόμενη ηλεκτρική ενέργεια.

Ο φυγοκεντρητής θα πρέπει να ελέγχεται από ιδιαίτερο ψηφιακό όργανο ελέγχου ή PLC και ρυθμιστές συχνότητας των ηλεκτροκινητήρων, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του φυγοκεντρητή και θα ενσωματωθούν στον πίνακα ελέγχου της μονάδας αφυδάτωσης. Ο πίνακας θα παρέχει ψηφιακά σήματα αστοχίας του συγκροτήματος καθώς και ψηφιακά όργανα ένδειξης της ροπής του κοχλία, της ταχύτητας του τυμπάνου, της διαφορικής ταχύτητας τυμπάνου/κοχλία και της θερμοκρασίας των εδράνων.

Το συγκρότημα πρέπει να τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας σε περιπτώσεις:

- υπερφόρτωσης (υψηλή ροπή) του κοχλία,
- υπερθέρμανσης εδράνων,
- υπερβολικών κραδασμών και
- υπερθέρμανσης των κινητήρων

Για κάθε είδος αστοχίας θα υπάρχει ιδιαίτερη ένδειξη στον πίνακα ελέγχου της μονάδας αφυδάτωσης, μήνυμα για την λίπανση των εδράνων, ενημέρωση του ΚΣΕ της μονάδας, καθώς επίσης και ακουστικό σήμα συναγερμού.

Από τον Πίνακα ελέγχου θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης των παρακάτω τουλάχιστον λειτουργικών παραμέτρων του συγκροτήματος:

- ταχύτητα περιστροφής τυμπάνου
- διαφορική ταχύτητα περιστροφής τυμπάνου – κοχλία
- ροπή ασκούμενη στο κοχλία

Η διαφορική ταχύτητα θα μπορεί να ρυθμίζεται αυτόματα από το ψηφιακό όργανο ελέγχου και ρύθμισης της λειτουργίας του φυγοκεντρητή αλλά και να παρέχεται και η δυνατότητα επέμβασης του χειριστή .

Ο φυγοκεντρητής θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων συγκροτημάτων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Αριθμός παράλληλων μονάδων (Φάση Α1)	[#]	2
Συγκέντρωση στερεών τροφοδοτούμενης ιλύος	[%]	≤ 4 %
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 70%)	[%]	≥ 23,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 97,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤10,00

Η απόδοση του φυγοκεντρητή (συγκέντρωση στερεών εξόδου, συγκράτηση στερεών, κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του Αναδόχου και βεβαίωση του προμηθευτή του συστήματος για την συγκεκριμένη εφαρμογή.

10.7.3 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του συγκροτήματος θα μεταφέρεται μέσω ενός ή περισσοτέρων κοχλιών, κατάλληλης δυναμικότητας για τη διάθεσή της σε κάδους κατάλληλης χωρητικότητας. Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές, χωρίς άξονα.

Οι κοχλίες θα είναι με ελικοειδή σπείρα, χωρίς άξονα και σκάφη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316L, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τα μέρη σε επαφή με την αφυδατωμένη ιλύ θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας AISI316 ή ανώτερης.

10.7.4 Έλεγχος λειτουργίας

Σε ιδιαίτερη αίθουσα του κτιρίου αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί ο τοπικός πίνακας της μονάδας, ο οποίος θα έχει PLC, μέσω του οποίου θα ρυθμίζεται η λειτουργία όλου του επιμέρους εξοπλισμού, ενώ όλα τα σήματα λειτουργίας και βλάβης θα μεταφέρονται στον ΚΣΕ.

10.8 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Τα συγκροτήματα παρασκευής διαλύματος πολυηλεκτρολύτη της μηχανικής πάχυνσης και της μηχανικής αφυδάτωσης, θα καλύπτουν τις ανάγκες της Β' Φάσης λειτουργίας του έργου. Θα εγκατασταθεί μία κύρια και μια ίδια εφεδρική μονάδα παρασκευής διαλύματος.

Θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος αριθμός δοσομετρικών αντλιών για την εξυπηρέτηση των συγκροτημάτων αφυδάτωσης που θα εγκατασταθούν στη παρούσα Φάση (μία αντλία και μια εφεδρική για κάθε συγκρότημα αφυδάτωσης), με πρόβλεψη για την εγκατάσταση πρόσθετων αντλιών για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών (Β' Φάση).

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη θα πρέπει:

- Να διαθέτει χοάνη τροφοδοσίας στερεού πολυηλεκτρολύτη με δοσομετρικό κοχλία και δυνατότητα για υγρό διάλυμα πολυηλεκτρολύτη.
- Ο συνολικός ενεργός όγκος του συγκροτήματος (διάλυση, ωρίμανση, αποθήκευση) θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 60 min.
- Να έχει διαμέρισμα παρασκευής υγρού διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών.
- Να έχει διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών
- Να έχει δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με ανοξείδωτο αργόστροφο αναδευτήρα.

Στην δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται δύο ζεύγη ηλεκτροδίων, το ένα για τον έλεγχο της παρασκευής και το δεύτερο για την προστασία των δοσομετρικών αντλιών. Εναλλακτικά μπορεί να εγκατασταθεί ένα όργανο συνεχούς μέτρησης της στάθμης (π.χ. τύπου υπερήχων)

- Να διαθέτει ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών του κατασκευαστή του συστήματος. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται και χειροκίνητα και αυτόματα.

Κάθε διαμέρισμα του συγκροτήματος πρέπει να έχει υπερχείλιση υψηλής στάθμης και κρουνό αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης, με δυνατότητα πλήρους εκκένωσης και των τριών διαμερισμάτων. Το νερό που χρησιμοποιείται για την προετοιμασία του διαλύματος πρέπει να είναι από το δίκτυο πόσιμου νερού της εγκατάστασης και η σωληνογραμμή πρέπει να διαθέτει όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα.

Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός περιλαμβανομένου και του ηλεκτρικού πίνακα πρέπει να είναι προϊόν ενός κατασκευαστή με εμπειρία σε παρόμοια συστήματα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα των επιμέρους τμημάτων του.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και θα τροφοδοτούν το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης ή/και αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθεί μία δοσομετρική αντλία και μια εφεδρική για κάθε συγκρότημα.

Ο πολυηλεκτρολύτης θα παρασκευάζεται σε κατάλληλο σύστημα αυτόματης παρασκευής τριών θαλάμων. Το έτοιμο διάλυμα θα τροφοδοτείται με συγκέντρωση 0,5% ενώ θα προβλέπεται κατάλληλο σύστημα μεταδιάλυσης για την αραίωση του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη και μέχρι συγκέντρωση 0,1% για χρήση. Θα παρέχεται επαρκής χρόνος για την ωρίμανση του διαλύματος (1 ώρα τουλάχιστον).

11. ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΣΜΩΝ

11.1 Γενικά

Θα πρέπει να ληφθούν μέτρα για τον περιορισμό των οσμών κατά την διακίνηση, επεξεργασία και αποθήκευση λυμάτων και ιλύος. Ειδικότερα θα πρέπει να προβλεφθεί:

- Σύνδεση όλων των επιμέρους μονάδων με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και πρόβλεψη επαρκούς αριθμού υδροληψιών για να παρέχεται η δυνατότητα συστηματικής έκπλυσης όλων των χώρων όπου διακινούνται λύματα και ιλύς
- Πρόβλεψη για την αποφυγή δημιουργίας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας νεκρών ζωνών με στάσιμα λύματα, λάσπη και επιπλέοντα.
- Συστηματική συντήρηση και καθαρισμό του εξοπλισμού με την πρόβλεψη τακτικής έκπλυσης των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών
- Τακτικός καθαρισμός των δεξαμενών αποθήκευσης με βιομηχανικό νερό (πχ δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος) και πλήρωσή τους με βιομηχανικό νερό, όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας.

Όπου προβλέπεται από τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους θα πρέπει να εγκατασταθούν συστήματα εξαερισμού για την συλλογή του δύσοσμου αέρα και διοχέτευσή του σε μονάδες απόσμησης πριν την διάθεσή του στην ατμόσφαιρα.

11.2 Δίκτυο αεραγωγών

Όπου απαιτείται, θα πρέπει να εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών για την συλλογή του προς επεξεργασία αέρα. Οι αεραγωγοί θα κατασκευαστούν από κατάλληλο ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό. Το δίκτυο των αεραγωγών θα σχεδιασθεί, ώστε η μέγιστη ταχύτητα να είναι μικρότερη των 15 m/sec.

Θα προβλεφθούν στόμια αναρρόφησης του δύσοσμου αέρα από όλα τα σημεία πιθανής έκλυσης (πχ. απ' ευθείας από τα συγκροτήματα προεπεξεργασίας κλπ. μηχανήματα, τις διώρυγες μεταφοράς λυμάτων, τα φρεάτια – θαλάμους συγκέντρωσης λυμάτων και ιλύος, κλπ.). Επιπλέον

θα προβλεφθούν στόμια αναρρόφησης στις περιοχές – θαλάμους συγκέντρωσης των εσχαρισμάτων, άμμου και ιλύος. Ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την συλλογή τόσο των βαρέων όσο και των ελαφρύτερων αέριων ρύπων, προβλέποντας κατάλληλα στόμια τόσο σε χαμηλή όσο και σε υψηλή στάθμη. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό της παροχής του προς απόσμηση αέρα, απομονώνοντας κατά το δυνατό τους δύσοσμους χώρους (π.χ. με καλύμματα, κουρτίνες από πλαστικές λωρίδες, κλπ.) ώστε να μην διαχέονται οι οσμές σε ευρύτερες περιοχές. Όλοι οι κάδοι αποθήκευσης παραπροϊόντων (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς) θα διαθέτουν καλύμματα.

11.3 Μονάδες απόσμησης

Στο Κ.Ε.Λ θα εγκατασταθούν μονάδες απόσμησης που κατ' ελάχιστον θα εξυπηρετούν τα έργα εισόδου, την προεπεξεργασία, τις δεξαμενές ΠΚ, τους παχυντές πρωτοβάθμιας ιλύος και τις μονάδες μηχανικής πάχυνσης και της αφυδάτωσης ιλύος.

Η δυναμικότητα των μονάδων απόσμησης, θα επαρκεί, ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις και λειτουργίες:

1. Για την απόσμηση της προεπεξεργασίας, η διαστασιολόγηση θα γίνει για κατ' ελάχιστον 10 εναλλαγές ανά ώρα για τις συνδεδεμένες με το σύστημα μονάδες και συστήματα, συμπεριλαμβανομένου και του χώρου των κάδων αποθήκευσης..Για την απόσμηση της δεξαμενής εκτάκτων συνθηκών και την δεξαμενή εξισορρόπησης, η διαστασιολόγηση θα γίνει για κατ' ελάχιστον 3 εναλλαγές ανά ώρα, με την στάθμη του νερού στο κατώτατο επίπεδο. Ως κατώτατο επίπεδο της στάθμης νερού, θεωρείται η κατώτερη επιτρεπτή στάθμη λειτουργίας στις δεξαμενές που θα εξασφαλίζει την ασφαλή λειτουργία τόσο του συστήματος ανάδευσης όσο και των αντλιών του αντλιοστασίου εκκένωσης στη δεξαμενή εκτάκτων συνθηκών.

2. Για την απόσμηση της μηχανικής πάχυνσης, η διαστασιολόγηση θα γίνει για κατ' ελάχιστον 10 εναλλαγές ανά ώρα για τις συνδεδεμένες με το σύστημα μονάδες και συστήματα, .
3. Για την απόσμηση της μηχανικής αφυδάτωσης, η διαστασιολόγηση θα γίνει για κατ' ελάχιστον 10 εναλλαγές ανά ώρα για τις συνδεδεμένες με το σύστημα μονάδες και συστήματα, συμπεριλαμβανομένου και του χώρου των κάδων αποθήκευσης.
4. Για τους χώρους χωρίς παρουσία προσωπικού όπως, τον όγκο των υγρών θαλάμων των αντλιοστασίων και των δεξαμενών (αντλιοστάσιο εισόδου, χώρος χονδροεσχαρών, λεπτοεσχάρωση, μεριστής ΔΠΚ, φρεάτιο παράκαμψης, ΔΠΚ, δεξαμενές αποθήκευσης περίσσειας & πρωτοβάθμιας χωνευμένης ιλύος,) η διαστασιολόγηση θα γίνει για κατ' ελάχιστον 3 εναλλαγές ανά ώρα, με την στάθμη υγρού στο κατώτατο σημείο. Οι συγκεντρώσεις οσμηρών ουσιών θα θεωρηθούν ίσες με αυτές που ορίζονται στον σχετικό πίνακα για τις ΔΠΚ.

Στη περίπτωση αερισμού στις δεξαμενές, στον αναρροφώμενο αέρα θα προστίθεται και ο αέρας που παρέχεται από τα συστήματα αερισμού.

Όσον αφορά στη δεξαμενή εξισορρόπησης, η συγκέντρωση οσμηρών ουσιών θα θεωρηθεί ίση με αυτή που αναφέρεται στον παρακάτω πίνακα για την Πρωτοβάθμια Καθίζηση.

Στη Τεχνική Προσφορά θα καθοριστούν οι μονάδες που θα εξυπηρετούνται από κάθε μονάδα απόσμησης, λαμβάνοντας υπόψη την χωροθέτηση των επιμέρους αποσμούμενων χώρων, καθώς επίσης και την δυνατότητα ρύθμισης της παροχής του προς απόσμηση αέρα. Όπου απαιτείται ρύθμιση του προς απόσμηση αέρα, θα πρέπει να προβλεφθεί ικανοποιητικό σύστημα για την ρύθμιση της παροχής αέρα (πχ. ανεμιστήρας δύο ταχυτήτων, έλεγχος από inverter κτλ.).

Σε όλες τις αίθουσες που είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο των αεραγωγών απόσμησης, καθώς επίσης και όπου αναφέρεται στη παρούσα (π.χ. χώροι διακίνησης χημικών κτλ.) θα πρέπει, ανεξαρτήτως του συστήματος απόσμησης, να εγκατασταθούν αξονικοί ανεμιστήρες, οι οποίοι θα τίθενται σε λειτουργία, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα άμεσου εξαερισμού των χώρων.

Οι συγκεντρώσεις οσμηρών ουσιών (μέση ημερήσια τιμή) στην είσοδο των μονάδων απόσμησης, θα θεωρηθούν σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα:

Αποσμούμενος χώρος	H_2S	NH_3	R.SH
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Δεξαμενή Έκτακτων Συνθηκών	15	10	10
Έργα εισόδου – Προεπεξεργασία	15	10	10
Πρωτοβάθμια Καθ. - Προπάχυνση	10	5	5
Δεξαμενή εξισορρόπησης	10	5	5
Μηχ. Πάχυνση Περίσσειας ιλύος	5	5	5
Μηχ. Αφυδάτωση ιλύος	5	10	5

Ως συντελεστής αιχμής για την μέγιστη ωριαία συγκέντρωση, με βάση τον οποίο θα γίνει η διαστασιολόγηση των μονάδων απόσμησης, θα ληφθεί ίσος με 3 (3-πλάσια της μέσης).

Η απόδοση του συστήματος (βαθμός απομάκρυνσης) για το H_2S θα είναι καλλίτερη από 99,5 % (για συγκέντρωση στην αναρρόφηση >10ppmv), ενώ για συγκέντρωση στην είσοδο 0-10 ppmv η συγκέντρωση εξόδου θα είναι <=0,5 ppmv.

Τα συστήματα απόσμησης θα πρέπει να εξασφαλίζουν τις ανωτέρω αποδόσεις, με τη μικρότερη δυνατή χρήση χημικών. Η κυρίως μονάδα απόσμησης θα στηρίζεται σε βιολογικές μεθόδους επεξεργασίας (biological scrubbers), που θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα συστήματα προ-επεξεργασίας (π.χ. διαβροχή, ρύθμιση pH, κλπ.), τελικής επεξεργασίας (π.χ. φίλτρο ενεργού άνθρακα), σύστημα τροφοδοσίας θρεπτικών, κλπ., ανάλογα με την τεχνολογία που θα προταθεί). Είναι αποδεκτές και τεχνολογίες οι οποίες θα ενσωματώνουν δύο ή περισσότερα από τα ανωτέρω στάδια επεξεργασίας σε μία ενιαία κατασκευή.

Για το σύστημα απόσμησης της δεξαμενής έκτακτων συνθηκών θα γίνουν δεκτά και συστήματα απόσμησης με φίλτρα ενεργού άνθρακα ή άλλου στερεού προσροφητικού υλικού, κλπ.

Σε κάθε περίπτωση το σύστημα θα είναι βιομηχανικό προϊόν, από κατασκευαστή που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Οι Διαγωνιζόμενοι θα περιλάβουν στην μελέτη προσφοράς πλήρη παρουσίαση με αναλυτική περιγραφή και σχέδια της κάθε μονάδας.

12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Στην πλάκα της οροφής της δεξαμενής εκτάκτου ανάγκης προβλέπεται να γίνει εγκατάσταση συστήματος παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με την χρήση φωτοβολταϊκού συστήματος (Φ/Β), **ισχύος 290 kW (340 kVA).**

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει φωτοβολταϊκά συστήματα διασυνδεδεμένα με το Δημόσιο Δίκτυο Ηλεκτρισμού, τα οποία θα παράγουν ηλεκτρικό ρεύμα με φωτοβολταϊκά (από τον ήλιο) με σύνδεση με το Δημόσιο Δίκτυο (ΔΕΔΔΗΕ).

Ο Φ/Β σταθμός παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας ισχύος, θα αποτελείται από:

- Φ/Β Γεννήτριες ισχύος τουλάχιστον 240Wp ανά τεμάχιο.
- Αντιστροφείς- μετατροπείς τάσης DC/AC.
- Σύστημα στήριξης των Φ/Β πλαισίων με ράγες ειδικές για στήριξη επί οριζόντιας οροφής.
- Περιμετρικό σύστημα γείωσης του υποσταθμού και σύστημα ισοδυναμικής σύνδεσης των μεταλλικών βάσεων στήριξης των Φ/Β πλαισίων.
- Οικίσκο για την στέγαση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.
- Γενικό πίνακα χαμηλής τάσης.
- Βοηθητικό πίνακα ιδιοκαταναλώσεων του υποσταθμού.

- Μετασχηματιστή ελαίου ή ξηρού τύπου 400 KVA
- Πίνακες μέσης τάσης, με πεδίο μέτρησης και διασύνδεσης με ΔΕΗ (ΔΕΔΔΗΕ)
- Σύστημα επικοινωνίας - ελέγχου και μετρήσεων και διασύνδεσης του με στο SCADA της εγκατάστασης
- Καλώδια Χ.Τ για την σύνδεση των μετατροπέων με τον γενικό πίνακα της χαμηλής τάσης μπορεί να είναι τύπου XLPE/PVC κατά IEC 502 ή εύκαμπτου τύπου RV-K FOC 0.6 KV /1 KV και ικανοποιούν τα αντίστοιχα πρότυπα IEC 60502-1 (UNE 21123-2) - Design standard , EN 60332-1 - Flame propagation (single wire).
- Καλώδια Μ.Τ για την μεταφορά ισχύος από τον μετασχηματιστή προς το δίκτυο της μέσης τάσης χρήση καλώδιο τύπου N2XSY.
- Καλώδιο D.C., η καλωδίωση από πλευράς DC (Φ/Β γεννήτριες έως τον μετατροπέα) γίνεται με ειδικό solar cable, διατομής ανάλογα με το επιτρεπόμενο ύψος απωλειών (επιτρεπόμενη πτώση τάσης μικρότερη του 1%). Ο συγκεκριμένος τύπος καλωδίου πρέπει να ικανοποιεί τα ακόλουθα πρότυπα: Specification TÜV Pfg 1169, IEC 60332-1 - Flame propagation (single wire), IEC 60754 – Low corrosivity and acidity of evolved gases, IEC 61034 – Low opacity of evolved. Ο παραπάνω τύπος είναι ηλιακό καλώδιο με ενισχυμένη αντοχή στη θερμοκρασία και στην UV ακτινοβολία για μακρόχρονη ασφαλή χρήση σε εξωτερικούς και εσωτερικούς χώρους.
- Το καλώδιο επικοινωνίας που χρησιμοποιήθηκε για την RS 485 επικοινωνία των μετατροπέων είναι τύπου LiY-CY(TP) και διατομής 2X2X0.5mm^2.

Φωτοβολταϊκές Γεννήτριες

Οι ΦΒ γεννήτριες έχουν ισχύ τουλάχιστον 445 Wp έκαστη. Πρέπει να καλύπτουν όλα τα διεθνή πρότυπα IEC 61215 & IEC 61646 (Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules–Design qualification and type approval) και EN 61730 (Photovoltaic (PV) module safety qualification. Requirements for construction) και να διαθέτουν πιστοποιητικό έγκρισης από εγκεκριμένο φορέα όπως ο Albarubens Srl. Όσο αφορά την ηλεκτρική κατηγοριοποίηση τους τα εν λόγω φωτοβολταϊκά πλαίσια πρέπει να είναι πιστοποιημένα ότι είναι κλάσης II (Class II) και μπορούν να μπορούν δεχτούν μέγιστη επιτρεπτή τάση συστήματος (Maximum System Voltage) τάση 1500 VDC. Επίσης τα Φ/Β θα πρέπει να διαθέτει βέλτιστης απόδοσης σε συνθήκες σκίασης, όπως κατασκευή με τρεις διόδους παράκαμψης για τις 3 παραλληλισμένες ομάδες κυψελών έτσι ώστε σε περίπτωση μερικής σκίασης το πλαίσιο χάνει μόνο το 1/3 της ισχύος του ενώ εξακολουθεί να παράγει κατά τα υπόλοιπα 2/3. Πρέπει να παρέχεται 25ετή εγγύηση καλής λειτουργίας καθώς και εγγύηση εγγυημένος απόδοσης στο 90% της P mpp min για 10 χρόνια και στο 80% της Pmpp min για 25 χρόνια. Κάθε πλαίσιο θα πρέπει να φέρει κολλημένη στο πίσω μέρος πινακίδα σήμανσης στην οποία αναγράφονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά του.

Κατά την διαδικασία παραγωγής των Φ/Β πλαισίων πραγματοποιούνται τεστ ποιοτικού ελέγχου όπως περιγράφονται από το αντίστοιχο πρότυπο και συντάσσονται τα επονομαζόμενα Flash Report τα οποία πιστοποιούν την απόδοση καθενός φωτοβολταϊκού πλαισίου σε πρότυπες συνθήκες STC και τα οποία θα πρέπει να προσκομισθούν κατά την παράδοσή του εξοπλισμού

Μετατροπέας- Αντιστροφέας

Ο (οι) μετατροπέας- αντιστροφέας είναι τριφασικός ικανοποιεί όλες τις απαιτήσεις ασφαλείας και χρήσης της Δημόσιας Επιχείρησης Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ) για την διασύνδεση στο δίκτυο χαμηλής τάσης. Είναι σύμφωνος με τα ακόλουθα διεθνή στάνταρ: EN 61000-6-3: 2007, EN 61000-6-4: 2007, EN 55022:2006 (για την εκπομπή παρεμβολών), EN 61000-3-11: 2000 EN 61000-3-12: 2005 (για αναδράσεις στο δίκτυο), EN 61000-6-1: 2007, EN 61000-6-2: 2005 (για αντοχή στις παρεμβολές) EN 50178: 1997 (για την ασφάλεια συσκευών), VDE 0126 (για την νησιδοποίηση).

Προτείνεται η τοποθέτηση μετατροπέων αντιστροφέων DC/AC, εσωτερικής τοποθέτησης, λόγω έντονων διαβρωτικών συνθηκών στο περιβάλλον χώρο της εγκατάστασης. Θα γίνει τοποθέτηση

ενός κεντρικού μετατροπέα, που να καλύπτει το σύνολο της ισχύος. Δύναται η επιλογής περισσοτέρων της μιας μονάδων μετατροπέων, αρκεί να έχουν την δυνατότητα μεταξύ τους συνεργασίας (λειτουργία master/slave).

Απαιτήσεις εξοπλισμού:

- Δυνατότητα DC εισόδου μέχρι και 1000VDC.
- Συνεργαζόμενο με τις επιλεγμένες Φ/Β γεννήτριες.
- Απαιτούμενες διατάξεις προστασίας των Φ/Β γεννητριών (DC ασφαλειών στο θετικό και αρνητικό πόλο).
- Να επιτυγχάνει βαθμό απόδοσης 97.5% κατά Ευρωπαϊκό πρότυπο 50530.
- Για κάθε μετατροπέα οι απώλειες στο εναλλασσόμενο ρεύμα δεν πρέπει να ξεπερνούν το 1%
  σε πρότυπες συνθήκες με βάσει το Γερμανικό πρότυπο VDE.
- Σύνδεση μέσω Ethernet ή οπτική σύνδεση με το SCADA της εγκατάστασης, μέσω κατάλληλου πρωτοκόλλου για έλεγχο της λειτουργίας του. Ο έλεγχος λειτουργίας θα δίνει την δυνατότητα συνεχής παρακολούθησης, αναφορών, στατιστικά απόδοσης. Η δυνατότητα απομακρυσμένης εποπτείας και ελέγχου θα μπορεί να γίνει μέσω GSM, DSL και WebPortal, όπως θα μπορεί να στέλνει αναφορές μέχρι και με email/SMS.

Οικίσκος

Για την επιλογή της διατομής των καλωδίων ακολουθήθηκε το Γερμανικό πρότυπο VDE 0298 λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω :

- Θερμική ικανότητα μεταφοράς ρεύματος των καλωδίων.
- Η πτώση τάσης κατά μήκος των γραμμών να είναι μικρότερη του 1% ανά κλάδο.
- Η αντοχή σε ρεύμα βραχυκύκλωσης.

Ο οικίσκος του υποσταθμός ΜΤ/ΧΤ του Φ/Β σταθμού, είναι κατάλληλος για την στέγαση του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για το συγκεκριμένο Φωτοβολταϊκό σταθμό.

Ο οικίσκος του Φ/Β υποσταθμού θα αποτελείται τουλάχιστον από τρία εσωτερικά διαμερίσματα, συγκεκριμένα:

- Χώρος πίνακα Μέσης Τάσης.
- Χώρος Μετασχηματιστή ανύψωσης.
- Χώρος- χώροι των μετατροπέων, του πίνακα Χαμηλής Τάσης και του βοηθητικού πίνακα των ιδιοκαταναλώσεων.

Επιπλέον ο οικίσκος θα στεγάζει όλον τον απαραίτητο εξοπλισμό χειρισμού – εσωτερικές συνδέσεις και καλωδιώσεις για την εσωτερική ηλεκτρολογική εγκατάσταση.

Επίσης στο διαμέρισμα του μετασχηματιστή, των μετατροπέων και του πίνακα χαμηλής τάσης θα πραγματοποιείται εξαναγκασμένη απαγωγή του θερμού αέρα με τη χρήση ανεμιστήρων που ενεργοποιούνται μέσω θερμοστατών χώρου για το δωμάτιο της χαμηλής τάσης και μέσω της επιτήρησης της θερμοκρασίας του λαδιού του μετασχηματιστή για το δωμάτιο του μετασχηματιστή.

Η πρόσβαση στου διακριτούς χώρους του υποσταθμού θα γίνεται μέσω ανεξάρτητων θυρών που θα ανοίγουν προς το εξωτερικό μέρος του οικίσκου. Εντός του οικίσκου θα υπάρχει δομημένη εσωτερική ηλεκτρολογική εγκατάσταση (φωτισμός, πρίζες κτλ) ακολουθώντας το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384. Όλα τα μεταλλικά του Υ/Σ θα είναι γειωμένα στον περιμετρικό συλλεκτήριο δακτύλιο από χάλκινη λάμα διαστάσεων 30 mm x3 mm.

Ο υποσταθμός των Φ/Β συστημάτων μπορεί να είναι είτε από οπλισμένο σκυρόδεμα, είτε να αποτελείται από προκατασκευασμένο οικίσκο ο οποίος θα εδράζεται σε κατάλληλη βάση από σκυρόδεμα.

Εντός του οικίσκου θα κατασκευαστεί συγκεντρωτικός περιμετρικός δακτύλιος με τη χρήση

χάλκινης λάμας διαστάσεων 30 mm x 3mm . Πάνω στον δακτύλιο συνδέονται όλες οι ισοδυναμικές συνδέσεις των ταυτόχρονα εκτεθειμένων αγώγιμων μερών (σχάρες καλωδίων, πόρτες υποσταθμού, μεταλλική βάση στήριξης UPS, κέλυφος μετασχηματιστή) ακόμα επάνω στον περιμετρικό δακτύλιο θα πρέπει να γειωθεί ο ουδέτερος κόμβος του μετασχηματιστή, τα πεδία της μέσης τάσης και Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης. Η γείωση του ουδέτερου κόμβου του Μετασχηματιστή και των μεταλλικών μερών σε κοινή γείωση είναι δυνατή μόνο σε περίπτωση που η αντίσταση γείωσης μετρηθεί μικρότερη του 1Ωhm. Ο περιμετρικός δακτύλιος ενώνεται μεταξύ των δωματίων σε δύο σημεία στις δυο γωνίες με τη χρήση συνδέσμου ταινίας – ταινίας έχοντας σχηματίσει με αυτό τον τρόπο παράλληλους βρόγχους, σε αριθμό ανάλογα με τον αριθμό των διαμερισμάτων. Ο περιμετρικός δακτύλιος τοποθετείται σε απόσταση 35 cm από το πάτωμα. Για την γείωση των σχαρών στον περιμετρικό δακτύλιο καθώς και για την συμπληρωματική ισοδυναμική σύνδεση μεταξύ τους όπως επίσης και για την γείωση της πόρτας, της βάσης του UPS , χρησιμοποιείται εύκαμπτη ταινία επικασσιτερωμένου χαλκού 25mm2. Εξωτερικά του οικίσκου τοποθετούνται 2 ισοδυναμικές μπάρες για την σύνδεση του συλλεκτήριου ζυγού με την περιμετρική γείωση του οικίσκου. Όσο αναφορά την αντικεραυνική προστασία του υποσταθμού στην οροφή του οικίσκου θα εγκατασταθεί σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (τύπου κλωβού Faraday), που περιλαμβάνει την τοποθέτηση περιμετρικά στην οροφή συλλεκτήριου αγωγού αλουμινίου Φ9 Al και τέσσερις απαγωγούς καθόδου στις τέσσερις ακμές του οικίσκου οι οποίες και αυτές με την σειρά τους ενώνονται με το εκτεταμένο σύστημα γείωσης.

Γείωση

Το σύστημα γείωσης θα είναι θεμελιακή γείωση. Το ηλεκτρόδιο γείωσης θα είναι χάλκινος αγωγός ορθογωνικής διατομής (ταινία) από χαλκό ελάχιστων διαστάσεων 30mmx3.5mm. Κατά την τοποθέτησή του στην θεμελίωση θα πρέπει να περιβάλλεται σε όλο το μήκος του με συμπαγές σκυρόδεμα πάχους τουλάχιστον 50mm.

Για τη σύνδεσή – στήριξη του θεμελιακού γειωτή - ταινίας στο οπλισμό θα χρησιμοποιηθούν σφιγκτήρες θερμά επιψευδαργυρωμένοι ανά δύο (2) m ταινίας. Πρέπει να εξασφαλίζεται η σωστή και ασφαλής ηλεκτρική σύνδεση του ηλεκτροδίου γείωσης (ταινίας) με τον οπλισμό, ώστε να μην είναι δυνατή η ανάπτυξη σπινθήρων μεταξύ ηλεκτροδίου και οπλισμού.

Η θεμελιακή γείωση θα φέρει αναμονές για την ενίσχυσή της με γειωτές ώστε να επιτευχθεί αντίσταση γείωσης μικρότερη των 2,70Ω. Οι αναμονές θα είναι του ιδίου υλικού με τον γειωτή (ταινία) στη στάθμη του φυσικού εδάφους εντός φρεατίου. Η προέκταση της θεμελιακής γείωσης μπορεί να γίνει με την προσθήκη ακτινικών ηλεκτροδίων ή με ηλεκτρόδια γείωσης τύπου ράβδων ή με ηλεκτρόδιο γείωσης αποτελούμενο από πλάκες γείωσης (π.χ. γειωτής τύπου «Ε»). Όλα τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι ικανοποιούν τις απαιτήσεις του προτύπου ΕΛΟΤ ΕΝ 50164-2.

Γενικώς η διατομή του αγωγού γείωσης θα είναι η ίδια με τους αγωγούς κυκλώματος για διατομές από 1,5 mm^2 μέχρι 35 mm^2. Για αγωγούς κυκλώματος 50 mm και άνω ο αγωγός γείωσης θα έχει διατομή τουλάχιστον ίση προς το μισό της διατομής των αγωγών του κυκλώματος.

Ο αγωγός γείωσης για λόγους μηχανικής προστασίας και προστασίας από τη διάβρωση θα εγκιβωτίζεται καθ' όλο το μήκος του στο σκυρόδεμα ακολουθώντας πορεία μέσω των πεδιλοδοκών και των υποστηλωμάτων του κτίσματος, στηριζόμενος και συνδεόμενος ηλεκτρικά με τον οπλισμό ανά 2.00m με κατάλληλους σφιγκτήρες. Επίσης, η διαδρομή του αγωγού γείωσης από τη θεμελιακή γείωση έως τον ακροδέκτη γείωσης θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν μικρότερου μήκους. Ο κύριος ακροδέκτης γείωσης (το μέσο σύνδεσης του αγωγού γείωσης με τον κύριο αγωγό προστασίας PE) πρέπει να έχει την ικανότητα να άγει το ηλεκτρικό ρεύμα σφάλματος της εγκατάστασης χωρίς να υπερθερμαίνεται. Η σύνδεση – αποσύνδεση των αγωγών πρέπει να είναι δυνατή μόνο με εργαλείο έτσι ώστε να αποφεύγεται η τυχαία αποσύνδεσή τους.

Η γείωση πρέπει να είναι < 1 Ωhm , για να είναι αποδεκτή για την ενοποίηση των γειώσεων του ουδέτερου κόμβου του μετασχηματιστή και των μεταλλικών μερών της μέσης και χαμηλής τάσης.

Φ/Β βάσεις

Η στήριξη των Φ/Β πλαισίων θα γίνεται σε βάσεις αλουμινίου ή γαλβανισμένες εν θερμώ οι οποίες

πακτώνονται επί της πλάκας οροφής της δεξαμενής εκτάκτου ανάγκης. Το συγκεκριμένο σύστημα στήριξής αποτελείται από ράγες με ευμεγέθη προφίλ, ικανής αντοχής και βέλους κάμψης αποδεκτού από την εταιρεία Φ/Β γεννητριών. Η στήριξη των συγκεκριμένων ραγών επί της οροφής θα γίνεται με καταλλήλους συνδέσμους, για στήριξη επί οριζόντιας πλάκας οροφής εκ σκυροδέματος.

Το σύστημα στήριξης θα πρέπει να παρέχει επαρκή ασφάλεια έναντι ανεμοπιέσεων και άλλων ακραίων καιρικών φαινομένων, ενώ εξασφαλίζει γρήγορη εγκατάσταση. Η κλίση των Φ/Β θα είναι σταθερή περίπου 28° και με νότιο προσανατολισμό. Η διάταξη των Φ/Β μπορεί να είναι landscape ή portrait, επιλογή που θα εξασφαλίζει την καλύτερη αξιοποίηση της επιφάνειας της στέγης και τα λιγότερα μήκη καλωδιώσεων για τις συνδέσεις. Θα γίνει πρόβλεψη για αποφυγή σκίασης των Φ/Β από οποιοδήποτε στοιχείο, οικοδομικό ή άλλο μηχανολογικό. Εάν δύναται να προκύψει μικρότερη επιφάνεια κάλυψης Φ/Β από την διατιθέμενη επιφάνεια, τότε θα σχεδιαστεί διάταξη με δυνατότητα επέκτασης της εγκατάστασης. Για την εγκατάσταση των πλαισίων επί των ραγών θα τοποθετηθούν κατάλληλοι συνδετήρες σύσφιξης ενδιάμεσοι και τερματικοί, που διευκολύνουν την εγκατάσταση, αλλά και την επέκταση της εγκατάστασης.

Πίνακας Μέσης Τάσης

Ο πίνακας Μ.Τ αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, που περιέχουν τον διακοπτικό εξοπλισμό.

Οι κυψέλες συνιστούν μια σειρά λειτουργικών μονάδων, κάθε μία από τις οποίες περιλαμβάνει:

- Διακοπτικό εξοπλισμό (διακόπτης φορτίου, αυτόματος διακόπτης ισχύος, ρελέ, αποζεύκτης) σταθερού τύπου ή συρόμενου φορείου, ο οποίος βρίσκεται είτε σε περιβάλλον εξαφθοριούχο θείο (SF_6), είτε σε κενό όπως συμβαίνει με τους διακόπτες αυτόματου ισχύος.
- Προκατασκευασμένο, μεταλλοενδεδυμένο (metal enclosed) πεδίο που χρησιμοποιεί ως διηλεκτρικό μέσο μπαρών τον αέρα και περιέχει τον παραπάνω διακοπτικό εξοπλισμό.

Τα προϊόντα της σειράς διακοπτών πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που αφορούν την ασφάλεια του προσωπικού, την εγκατάσταση, την σωστή διαδοχή χειρισμών καθώς και την περιβαλλοντική προστασία.

Γενικός πίνακας χαμηλής τάσης

Εντός του διαμερίσματος της χαμηλής τάσης θα είναι τοποθετημένος ο γενικός πίνακας της χαμηλής τάσης στον οποίο φτάνουν οι γραμμές των μετατροπέων και αναχωρούν τα καλώδια προς τον μετασχηματιστή. Θα αποτελείται από τα απαιτούμενα πεδία, έτσι ώστε να καλύψει την τοποθέτηση των μικροαυτόματων προστασίας των inverter και τον γενικό διακόπτη ισχύος με τα κυκλώματα ελέγχου και αυτοματισμού. Το υλικό κατασκευής του πίνακα θα είναι από ηλεκτρολυτικά επιψευδαργυρωμένο μεταλλικό έλασμα πάχους 1.5mm, με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής – πολυεστερικής

πούδρας. Η μπροστινή επιφάνεια των πεδίων (μέσα από την πόρτα) θα κλείνει με ειδικά προστατευτικά μεταλλικά μετωπικά καλύμματα στηριζόμενα πάνω σε ειδικό πλαίσιο, από τα οποία εμφανίζονται μόνο τα χειριστήρια των αυτομάτων διακοπτών ισχύος, μη επιτρέποντας επαφή με ενεργά μέρη του πίνακα και εξασφαλίζοντας προστασία χειρισμού στον χρήστη.

Στους οριζόντιους και κάθετους ζυγούς διανομής (καθώς και στις μπάρες ή καλώδια τροφοδοσίας των αναχωρήσεων) θα υπάρχει σαφής τυποποίηση και ενιαία διάταξη με τοπικό χρωματισμό ή σήμανση των ζυγών για την διάκριση των φάσεων.

Η ονομαστική τάση μονώσεως των ζυγών είναι 690V, ενώ η ονομαστική τάση λειτουργίας είναι 400V/50Hz. Η είσοδος των καλωδίων μπορεί να γίνεται από το πάνω ή κάτω μέρος των πινάκων ή ακόμα και από την πίσω πλευρά των πινάκων, αρκεί να υπάρχει η αντίστοιχη υποδομή γι' αυτή την όδευση. Ο πίνακας Χαμηλής Τάσης πρέπει να είναι συναρμολογημένος, πλήρως καλωδιωμένος και ελεγμένος (δοκιμές σειράς και τύπου σύμφωνα με IEC 60439-1 και IEC 61439-1) στο εργοστάσιο κατασκευής του.

Εντός του διαμερίσματος της χαμηλής τάσης θα τοποθετηθεί υποπίνακας Χ.Τ., για τις βοηθητικές καταναλώσεις του Φ/Β σταθμού (εσωτερικός-εξωτερικός φωτισμός, τροφοδοσία αυτοματισμού Μ.Τ, πολυόργανα χαμηλής και μέσης τάσης, ρευματοδότες, κυκλώματα ελέγχου σφαλμάτων,

τροφοδοσία ανεμιστήρων κ.τ.λ.).

Φωτισμός & Ρευματοδότες.

Στα διαμερίσματα των χώρων τοποθετούνται γραμμικά στεγανά φωτιστικά σώματα LED T8 (18 W, 36 W ή 58 W έκαστο), ανάλογα με την φωτοτεχνική μελέτη.

Φωτισμός ασφαλείας σε κάθε δωμάτιο τοποθετείται πάνω από την πόρτα φωτιστικό ασφαλείας Exit LED 3 W, IP 40που λειτουργεί με μπαταρία και τροφοδοτείται από την ίδια γραμμή εσωτερικού φωτισμού.

Στα δωμάτια τοποθετούνται διακόπτες στεγανού τύπου ελέγχου εσωτερικού φωτισμού και ρευματοδοτών σούκο.

Σύστημα απομακρυσμένης επιτήρησης

Για την αξιολόγηση του Φ/Β συστήματος και τον υπολογισμό της αποδιδόμενης προς το δίκτυο ενέργειας θα χρησιμοποιηθεί το αντίστοιχο σύστημα τηλεμετρίας της εταιρίας των αντιστροφέων-μετατροπέων ενέργειας. Τα δεδομένα θα μεταφέρονται και στο σύστημα αυτοματισμού SCDA της εγκατάστασης.

Τα ηλεκτρικά δεδομένα που μετρούνται από τους αντιστροφείς θα συλλέγονται και θα αποθηκεύονται σε ένα καταγραφέα δεδομένων μέσω ενσύρματης σύνδεσής με τους μετατροπείς ρεύματος. Επίσης για την συλλογή δεδομένων ηλιακής ακτινοβολίας καθώς και δεδομένων της θερμοκρασίας λειτουργίας των μονάδων και του περιβάλλοντος θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλος εξοπλισμός, με τους αντίστοιχούς αισθητήρες μέτρησης θερμοκρασίας (περιβάλλοντος PT & Φ/Β πλαισίων PT 100). Για την ενσύρματη επικοινωνία χρησιμοποιείται η τεχνολογία RS485. Όλες οι συσκευές συνδέονται μεταξύ τους υπό τη μορφή αλυσίδας (τον επονομαζόμενο δίαυλο δεδομένων) μέσω καλωδίου επικοινωνίας LiYCY 2x2x0.5 mm^2. Το πλεονέκτημα της καλωδίωσης RS485: μήκη καλωδιώσεων έως και 1.200 μέτρα και αξιόπιστη μεταφορά δεδομένων, ακόμα και σε ιδιαίτερα ευαίσθητα περιβάλλοντα. Στο τέρμα αυτής της αλυσίδας το hardware συλλέγει όλα τα δεδομένα και μέσω σύνδεσης με το διαδίκτυο αποστέλλονται τα δεδομένα στο SCADA και εάν απαιτείται απομακρυσμένη διαχείριση- εποπτεία μεταφέρονται επίσης και σε σελίδα web Portal. Εκεί σε εύχρηστο και φιλικό περιβάλλον ο χρήστης από απομακρυσμένη πλέον θέση μπορεί να έχει πρόσβαση σε δεδομένα όπως η ολική παραγόμενη ενέργεια, η ισχύς των μετατροπέων, οι συνολικές ώρες λειτουργίας , οι βαθμοί απόδοσης των μετατροπέων και της εγκατάστασης, ηλεκτρικά μεγέθη όπως ρεύμα DC μετατροπέων, ρεύμα AC , τάσεις DC, τάσεις AC κ.α. καθώς και μετεωρολογικά δεδομένα κ.α. και κατά συνέπεια εξασφαλίζει την εποπτεία της λειτουργίας του Φ/Β σταθμού, καθώς και την δυνατότητα παραγωγής περιοδικών αναφορών απόδοσης της εγκατάστασης .

13. ΕΡΓΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

13.1 Γενικά

Μετά την απολύμανση η επεξεργασμένη εκροή θα οδηγείται σε δεξαμενή εξισορρόπησης, χωρητικότητας 13.000 m^3, η οποία εξασφαλίζει την εξισορρόπησης της μέγιστης ημερήσιας παροχής. Η δεξαμενή θα είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στο κατάντη άκρο της δεξαμενής θα εγκαθίστανται οι αντλίες διάθεσης (τουλάχιστον 3+1 εφεδρική ενώ θα προβλέπεται χώρος για την εγκατάσταση επιπλέον αντλιών για την Β' Φάση.

Τα επεξεργασμένα λύματα θα αντλούνται μέσω καταθλιπτικού αγωγού (αγωγός Ε) από χαλυβδοσωλήνα διαμέτρου Φ800 (812,80/7,92), μήκους 1.546,90m, σε υψόμετρο +65,60m, σε κατάλληλο φρεάτιο πέρατος απ' όπου τροφοδοτούνται προς τον υποθαλάσσιο αγωγό διάθεσης ή εναλλακτικά προς το αρδευτικό δίκτυο.

Από την δεξαμενή θα αναρροφά και το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού, το οποίο θα εγκατασταθεί εντός κατάλληλου ξεχωριστού οικίσκου ή σε χώρο άλλου κτιρίου της εγκατάστασης.

Ο αγωγός Ε αποτελεί το χερσαίο τμήμα του αγωγού εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων του ΚΕΛ. Είναι καταθλιπτικός στο κατάντη του ΚΕΛ τμήμα μέχρι το φρεάτιο φόρτισης, ενώ το κατάντη του φρεατίου φόρτισης τμήμα, λειτουργεί σαν αγωγός υπό πίεση με ρύθμιση από τα κατάντη έργα του υποθαλάσσιου αγωγού. Ο αγωγός Ε, όπως και ο συλλεκτήριος αγωγός Α, διέρχεται από την υδραυλική σήραγγα μήκους περίπου 1.100m. Στο έργο της σήραγγας περιλαμβάνονται τεχνικά έργα τόσο στο Ανατολικό όσο και στο Δυτικό μέτωπο αυτής. Τα τεχνικά αυτά έργα επιτρέπουν όχι μόνο την κατασκευή των αγωγών όσο και την ευχερή πρόσβαση σε αυτούς για τη λειτουργία και συντήρηση του έργου.

Το φρεάτιο πέρατος του καταθλιπτικού αγωγού Ε χωροθετείται στο Ανατολικό μέτωπο της υδραυλικής σήραγγας και συντεταγμένες του σημείου πέρατος αυτού ΚΕ71 κατά ΕΓΣΑ ’87 είναι Χ=498581,26 και Υ=4205793,98.

Το σημείο εκκίνησης ΚΕ92 του καταθλιπτικού αγωγού Ε οριοθετείται στην βορειοανατολική γωνία του γηπέδου του ΚΕΛ με συντεταγμένες. Χ=497175,38 και Υ=4205850,40. Το υψόμετρο πυθμένα του αγωγού στο σημείο ΚΕ92 είναι +45,31m.

Αναλυτικά στοιχεία του συνόλου των ανωτέρω διατάξεων διάθεσης παρουσιάζονται στην Οριστική Μελέτη Βασικών Συλλεκτήρων Αποχέτευσης Ακαθάρτων Β. Μεσογείων (Δημήτρης Σωτηρόπουλος & Συνεργάτες Α.Μ.Ε. – ΕΛ.ΤΕ.ΜΕ. Ε.Π.Ε., Οκτώβριος 2018), η οποία εγκρίθηκε με την υπ. αριθμ. απόφαση Δ.Σ. ΕΥΔΑΠ Α.Ε.: 19948/05-12-2018.

Για τον σχεδιασμό του αντλιοστασίου διάθεσης θα πρέπει να ληφθεί υπόψη τα ανωτέρω δεσμευτικά στοιχεία του χερσαίου τμήματος του αγωγού διάθεσης, ο οποίος αποτελεί αντικείμενο άλλης εργολαβίας.

13.2 Χερσαίο τμήμα αγωγού διάθεσης (δεν αποτελεί μέρος της εργολαβίας)

Ο αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών του ΚΕΛ των Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδας, αποτελείται από 5.064,40 m χερσαίου τμήματος και 2.200 m υποθαλάσσιου, που εκβάλει ανοιχτά του ακρωτηρίου Βελάνι.

Ο χερσαίος αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών του ΚΕΛ διακρίνεται σε τρία τμήματα:

Το δυτικό (ανάντη) τμήμα το οποίο εκκινεί από το αντλιοστάσιο διάθεσης του ΚΕΛ και οδεύει μέχρι την είσοδο της σήραγγας, το κεντρικό τμήμα το οποίο διέρχεται μέσα της σήραγγας και το ανατολικό (κατάντη) τμήμα κατάντη της σήραγγας το οποίο οδεύει κατά μήκος της οδού Αρίωνος.

Το δυτικό και κεντρικό τμήμα του χερσαίου αγωγού είναι καταθλιπτικός, ενώ το ανατολικό τμήμα λειτουργεί βαρυτικά υπό πίεση.

Στο δυτικό τμήμα του αγωγού από το βορειοανατολικό όριο του ΚΕΛ μέχρι το δυτικό στόμιο της σήραγγας, η χάραξη ακολουθεί αγροτικούς δρόμους και όρια ιδιοκτησιών που απαιτούν τη διάνοιξη και απαλλοτρίωση. Η διέλευση του Ρέματος Ραφήνας γίνεται με υπόγεια διέλευση σε στάθμη που επιτρέπει την υλοποίηση της προβλεπόμενης διευθέτησης.

Τόσο στο δυτικό τμήμα όσο και στο κεντρικό ο αγωγός διάθεσης κατασκευάζεται από χαλυβδοσωλήνα διαμέτρου Φ700mm (711,2 mm⁄7,92mm).

Ο καταθλιπτικός αγωγός (ανατολικό και κεντρικό τμήμα) περαιώνεται σε φρεάτιο φόρτισης (ή φρεάτιο πέρατος), εσωτερικών διαστάσεων 6,0mx6,0mx6,0m από όπου προβλέπεται η εκροή προς τον υποθαλάσσιο αγωγό ή εναλλακτικά η τροφοδοσία με τον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου άρδευσης για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων εκροών.

Αναλυτικότερα στον πυθμένα του υγρού θαλάμου του φρεατίου πέρατος προβλέπονται δύο εκροές που απομονώνονται με θυροφράγματα. Η πρώτη εκροή αποτελεί την κεφαλή του χερσαίου τμήματος αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων εκροών προς τη θάλασσα και το φρεάτιο πέρατος λειτουργεί σαν φρεάτιο φόρτισης του υποθαλάσσιου αγωγού. Η δεύτερη εκροή αποτελεί την κεφαλή του αγωγού υδροληψίας του μελλοντικού αντλιοστασίου για τη διάθεση των επεξεργασμένων εκροών για άρδευση.

Η υπερχείλιση του υγρού θαλάμου του φρεατίου πέρατος (ή φρεάτιο φόρτισης) θα συνδέεται με

τον αγωγό διάθεσης.

Το ανατολικό τμήμα του αγωγού διάθεσης (κατάντη του φρεατίου φόρτισης) κατασκευάζεται κατά μήκος της οδού Αρίωνος με χαλυβδοσωλήνα Φ700mm (711,2mm/7,92mm).

Από το ανατολικό τμήμα του αγωγού διάθεσης τροφοδοτούνται οι δύο αγωγοί περιαστικού πρασίνου (Ραφήνας και Αρτέμιδας). Ο αγωγός περιαστικού πρασίνου Ραφήνας τροφοδοτείται από τον αγωγό διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στη Χ.Θ. 2+097 σε απόσταση ≈1,4 km από το φρεάτιο φόρτισης του αγωγού Ε στη διασταύρωση των οδών Αρίωνος και Παναγίας Γοργοεπηκόου. Αρχικά ο αγωγός κινείται επί της οδού Παναγίας Γοργοεπηκόου και στη συνέχεια επί των οδών Ελ. Βενιζέλου, Κρήτης, Αγ. Γεωργίου, Αρ. Βαλαωρίτου και Ηροδότου και καταλήγει παρά το αντλιοστάσιο Ραφήνας. Ο αγωγός έχει μήκος 2.560 m περίπου και προβλέπεται από HDPE 10 atm με διάμετρο D250 (εσωτερική 220 mm).

Ο αγωγός περιαστικού πρασίνου Αρτέμιδας τροφοδοτείται από τον αγωγό διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στη Χ.Θ. 1+067 σε απόσταση ≈2,4 km από το φρεάτιο φόρτισης του αγωγού διάθεσης στη διασταύρωση των οδών Αρίωνος και Ξενοφώντος.

Τονίζεται ότι το χερσαίο τμήμα του αγωγού διάθεσης συμπεριλαμβανομένου του φρεατίου φόρτισης δεν αποτελεί τμήμα της παρούσας εργολαβίας. Βασικό σημείο σχεδιασμού όμως αποτελεί το υψόμετρο τερματισμού του χερσαίου τμήματος του αγωγού, το οποίο θα πρέπει να ληφθεί ίδιο σύμφωνα με τα σχέδια που επισυνάπτονται με τα Τεύχη Δημοπράτησης (επί ποινής αποκλεισμού) και βάσει των στοιχείων παρουσιάζονται στην Οριστική Μελέτη Βασικών Συλλεκτήρων Αποχέτευσης Ακαθάρτων Β. Μεσογείων (Δημήτρης Σωτηρόπουλος & Συνεργάτες Α.Μ.Ε. – ΕΛ.ΤΕ.ΜΕ. Ε.Π.Ε., Οκτώβριος 2018), η οποία εγκρίθηκε με την υπ. αριθμ. απόφαση Δ.Σ. ΕΥΔΑΠ Α.Ε.: 19948/05-12-2018.

Το σημείο πέρατος ΚΕ00 του δυτικού τμήματος του χερσαίου αγωγού διάθεσης έχει συντεταγμένες Χ=501950,56 και Υ=4205467,35, ενώ το υψόμετρο του πυθμένα του αγωγού βρίσκεται στη στάθμη +0,07m.

13.3 Τεχνικά Χαρακτηριστικά υποθαλάσσιου τμήματος αγωγού διάθεσης

13.3.1 Γενικά

Στα πλαίσια της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται μόνο το υποθαλάσσιο τμήμα του αγωγού διάθεσης, δηλαδή:

- Το φρεάτιο δικλείδων του υποθαλάσσιου αγωγού στο ακρωτήρι Βελάνι.
- Ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης μέχρι την κεφαλή του διαχυτήρα μήκους περίπου 2.200m.
- Το τμήμα του διαχυτήρα.

Το σύστημα του αγωγού διάθεσης θα σχεδιαστεί για την τελική Φάση σχεδιασμού του έργου (Β' Φάση, παροχή 3.031 m^3/hr). Στην παρούσα φάση, η τροφοδοτούμενη παροχή θα ισούται με 1.518 m^3/hr (ίση με την παροχή των 3 αντλιών του αντλιοστασίου εξόδου όταν λειτουργούν ταυτόχρονα).

Το φρεάτιο δικλείδων, από το οποίο εκκινεί ο υποθαλάσσιος αγωγός, χωροθετείται κοντά στην ακτογραμμή, πλησίον του τοπικού αντλιοστασίου προσαγωγής ανεπεξέργαστων λυμάτων ΑΛ1. Η διάταξη του φρεατίου απεικονίζεται στο σχετικό σχέδιο που συνοδεύει τα Τεύχη Δημοπράτησης.

Δεδομένης της υψομετρικής διαφοράς από το φρεάτιο φόρτισης, έως το πέρας του αγωγού, ο αγωγός σχεδιάζεται να λειτουργεί διακοπτόμενα και υπό πίεση στο σύνολο του. Αυτό εξασφαλίζεται μέσω ηλεκτροκίνητης δικλείδας τύπου needle valve που βρίσκεται τοποθετημένη σε ξηρό θάλαμο της οποίας το άνοιγμα ρυθμίζεται ώστε η στάθμη εντός του φρεατίου φόρτισης να παραμένει σχεδόν σταθερή.

Με αυτό τον τρόπο λειτουργίας, ο αγωγός διάθεσης (χερσαίο και υποθαλάσσιο τμήμα) θα λειτουργεί με ελεγχόμενη παροχή, εξασφαλίζοντας έτσι τις ελάχιστες απαιτούμενες ταχύτητες για τον αυτοκαθαρισμό του. Στοιχεία του φρεατίου φόρτισης (αντικείμενο άλλης εργολαβίας) παρουσιάζονται στο σχετικό σχέδιο που συνοδεύει τα Τεύχη Δημοπράτησης.

Ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης προβλέπεται από HDPE 3ης γενιάς, 12,5atm, με προτεινόμενη διάμετρο D700 και φέρει στην κατάληξή του, ανοιχτά του ακρωτηρίου Βελάνι, διαχυτήρα κατάλληλης διαμόρφωσης με στόχο την βέλτιστη αραίωση των λυμάτων κατά την επαφή τους με το θαλασσινό νερό, τον περιορισμό της μικροβιακής μόλυνσης και την επίτευξη των περιβαλλοντικών ποιοτικών στόχων του θαλάσσιου αποδέκτη και των ακτών κολύμβησης, σύμφωνα με τα οριζόμενα στην κοινοτική και εθνική περιβαλλοντική νομοθεσία. Κατά την αρχική φάση λειτουργίας που η παροχή θα είναι μικρότερη από την παροχή σχεδιασμού και προκειμένου η ταχύτητα εξόδου από τα στόμια διάχυσης να διατηρηθεί στα επιθυμητά επίπεδα, το 50% περίπου των στομίων θα ταπωθούν. Ο Ανάδοχος, θα υποβάλλει στα πλαίσια της Μελέτης Εφαρμογής τους απαραίτητους υπολογισμούς και προτάσεις.

13.3.2 Γεωγραφική θέση

Ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων, αποτελεί την απόληξη του συστήματος συλλογής τους και θα κατασκευαστεί στην Ανατολική Αττική, στη θαλάσσια περιοχή της Αρτέμιδας, στο ακρωτήριο Βελάνι.

13.3.3 Εδαφοτεχνικά στοιχεία

Τα διαθέσιμα εδαφοτεχνικά στοιχεία στην περιοχή τοποθέτησης του υποθαλάσσιου αγωγού προέρχονται από την «Υποθαλάσσια έρευνα στην περιοχή κατασκευής του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης επεξεργασμένων εκροών από το ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος», που πραγματοποιήθηκε τον Φεβρουάριο του 2017 (Παράρτημα 2 της παρούσας).

Σύμφωνα με τα ευρήματα της παραπάνω αναγνώρισης, ο θαλάσσιος πυθμένας στην περιοχή τοποθέτησης του υποθαλάσσιου αγωγού εμφανίζει τα χαρακτηριστικά του ακόλουθου πίνακα.

Χ.Θ.	ΒΑΘΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (cm)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ / ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Video file name	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΟ VIDEO	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΥΤΟΨΙΑΣ
0+000 **(ΑΡΧΗ-Β1)**		ΑΜΜΩΔΗΣ ΠΑΡΑΛΙΑ	Εξωτερική λήψη	800 εως 000	Παρασκευή, 3 Φεβρουάριος 2017
0+020 **(ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗ)**	?	ΑΜΜΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΧΩΡΙΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗ Στα ρηχότερα 50m επιφανειακή στρώση νεκρών φυκιών	από (+260) έως (+20)		
0+040	80				
0+060	60				
0+080	48				
0+100	45				
0+120	50				
0+140	40				
Β2	40				
0+160	80				
0+180	70				
0+200	80				
0+220	70				
0+240	140	ΑΜΜΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ/ΑΡΑΙΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ Εκτείνεται ως ζώνη κάθετη στην όδευση.			
0+260	140		από (+420) έως (+260)		
0+280	80	ΑΜΜΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ/ΠΥΚΝΗ ΒΛΣΤΗΣΗ Μεταξύ 0+300m και 0+400m υφίσταται αναβαθμός με τα ίδια χαρακτηριστικά			
0+300	140				
0+320	140				
0+340	140				
0+360	140				
0+380	140				
0+400	140				
0+420	80	ΑΜΜΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ/ΑΡΑΙΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ	από (+800) έως (+420)		
0+440	70				
0+460	80	ΑΜΜΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΧΩΡΙΣ ΒΛΑΣΤΗΣΗ			
0+480	80				

Χ.Θ.	ΒΑΘΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (cm)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ / ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Video file name	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΟ VIDEO	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΥΤΟΨΙΑΣ
0+500	140	ΑΜΜΟΙΛΥΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ/ΠΥΚΝΗ ΒΛΣΤΗΣΗ Περί τη θέση 0+550m εγκαταλειμμένες κουλούρες με σχοινιά / συρματόσκοινα	από (+800) έως (+420)	800 εως 000	Παρασκευή, 3 Φεβρουάριος 2017
0+520	140				
0+540	140				
0+560	140				
0+580	140				
0+600	140				
0+620	140				
0+640	140				
0+660	140				
0+680	140				
0+700	140				
0+720	140				
0+740	140				
0+760	140				
0+780	140				
0+800	140				
0+820	100	ΑΜΜΟΙΛΥΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΥΛΗ	από (+820) έως (1020)	1000 εως 820	Κυριακή, 5 Φεβρουάριος 2017
0+840	100				
0+860	50				
0+880	50				
0+900	110				
0+920	100				
0+940	110				
0+960	20				
0+980	20				
1+000	60				

Χ.Θ.	ΒΑΘΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (cm)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ / ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Video file name	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΟ VIDEO	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΥΤΟΨΙΑΣ
1+020	60	ΑΜΜΟΙΛΥΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΟΡΓΑΝΙΚΗ ΥΛΗ	από (+1040) έως (+1180)	από 40 εως 180	Δευτέρα, 6 Φεβρουάριος 2017
1+040	140				
1+060	140				
1+080	50				
1+100	50				
1+120	60				
1+140	60				
1+160	70				
1+180	20				
1+200	70				
1+220	110	ΑΜΜΟΙΛΥΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ ΑΡΑΙΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ ΠΟΥ ΜΕΤΑΒΑΛΕΤΑΙ ΑΠΌ ΠΟΛΎ ΑΡΑΙΗ ΣΤΑ ΒΑΘΕΙΑ ΜΕΧΡΙ ΠΥΚΝΗ ΣΤΑ ΡΗΧΟΤΕΡΑ 40m	από (+1200) εως (+1380)	από 800 εως 980	Τετάρτη, 22 Φεβρουάριος 2017
1+240	110				
1+260	110				
1+280	110				
1+300	110				
1+320	80				
1+340	70				
1+360	70				
1+380	15				
1+400	70				
1+420	50	ΑΜΜΟΙΛΥΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ ΠΟΛΥ ΑΡΑΙΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ			Τετάρτη, 22 Φεβρουάριος 2017
1+440	60				
1+460	60				
1+480	80				
1+500	80				
1+520	70				
1+540	70				
1+560	70				
1+580	60				

Χ.Θ.	ΒΑΘΟΣ ΔΙΕΙΣΔΥΣΗΣ (cm)	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ / ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ	Video file name	ΧΙΛΙΟΜΕΤΡΗΣΗ ΣΤΟ VIDEO	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ ΑΥΤΟΨΙΑΣ
1+600	40	ΑΜΜΟΙΛΥΩΔΗΣ ΠΥΘΜΕΝΑΣ ΜΕ ΧΑΜΗΛΗ ΠΟΛΥ ΑΡΑΙΗ ΕΠΙΦΑΝΕΙΑΚΗ ΒΛΑΣΤΗΣΗ			Τετάρτη, 22 Φεβρουάριος 2017
1+620	70				
1+640	70				
1+660	90				
1+680	110				
1+700	70				
1+720	60				
1+740	70				
1+760	80				
1+780	60				
1+800	50		από (+2000) εως (+1800)	από 800 εως 600	Σάββατο, 4 Φεβρουάριος 2017
1+820	50				
1+840	70				
1+860	60				
1+880	50				
1+900	50				
1+920	140				
1+940	140				
1+960	120				
1+980	80				
2+000	50				

Ο πυθμένας επί της όδευσης που ελέγχθηκε χαρακτηρίζεται ενιαία ως αμμώδης από την ακτή και μέχρι Χ.Θ. 0+800m και αμμοιλυώδης στην συνέχεια και μέχρι το πέρας της όδευσης στα -50m.

Η πυκνότητα απόθεσης της άμμου είναι μεταβαλλόμενη, ως δεικνύουν και τα μήκη έμπηξης της δοκιμαστικής ράβδου.

Ακόμα και στις περιοχές με βλάστηση όμως η έμπηξη της δοκιμαστικής ράβδου ήταν εφικτή, γεγονός που δηλώνει ότι δεν υφίσταται πυκνό ριζικό σύστημα.

Η βλάστηση εναλλάσσεται επίσης από πολύ χαμηλή και αραιή στα βαθειά έως πυκνή μέχρι απόσταση περί τα 200m από την ακτή.

Στο τελευταίο παράκτιο τμήμα δεν υπάρχει βλάστηση. Περί την Χ.Θ. 0+550m και επί της όδευσης εντοπίζονται κουλούρες σχοινιών και συρματόσχοινων, πιθανόν εγκαταλειμμένες από κάποια τράτα.

Σημειώνεται ότι το μέγιστο βάθος διείσδυσης της δοκιμαστικής ράβδου ήταν 140cm.

Η εμφάνιση του βάθους αυτού στον πίνακα δεν οριοθετεί απαραίτητα και το πάχος του επιφανειακού ιζήματος.

Από πλευράς εκσκαψιμότητας ο πυθμένας χαρακτηρίζεται στο ανώτερο επιφανειακό στρώμα που ελέγχθηκε ως χαλαρής σύστασης μέχρι του βάθους έμπηξης της ράβδου (ή και βαθύτερα στην περίπτωση εξάντλησης του μήκους της), άρα εύκολα εκσκάψιμος. Στην περιοχή εκτός της ζώνης

θραύσης των κυματισμών θα μπορούσε ο αγωγός να επικαθίσει στο πυθμένα με ή χωρίς ερμάτιση έναντι υδροδυναμικών φορτίσεων. Το ακριβές σημείο τοποθέτησης του αγωγού εκτός σκάμματος (αν τελικά αυτό επιλεγεί από τον κάθε διαγωνιζόμενο), στην περιοχή εκτός της ζώνης θραύσης κυματισμών, αποτελεί αντικείμενο διερεύνησης και βέλτιστου σχεδιασμού από τον Ανάδοχο.

Για την πληρέστερη καταγραφή του επιφανειακού ιζήματος ο Ανάδοχος θα εκπονήσει συμπληρωματική γεωφυσική διερεύνηση με υποπυθμένιο διασκοπιστή (sub bottom profiler) για την αποτύπωση του επιφανειακού ιζήματος σε χάρτες με ισοπαχικές καμπύλες. Στη συνέχεια θα πραγματοποιηθεί ο γεωτεχνικός χαρακτηρισμός του ιζήματος με δειγματοληψία πυθμένα και συσχέτιση με τις καταγραφές της γεωτεχνικής έρευνας.

13.3.4 Τοπογραφικά – βυθομετρικά στοιχεία

Για την προβλεπόμενη περιοχή διέλευσης του υποθαλάσσιου αγωγού, υπάρχει αναλυτικό τοπογραφικό – βυθομετρικό διάγραμμα συνημμένο στα τεύχη δημοπράτησης.

Όπως προκύπτει από το παραπάνω διάγραμμα, τα βάθη κατά μήκος της διαδρομής του αγωγού κυμαίνεται από 0 έως -55,00m περίπου.

13.3.5 Ανεμολογικά στοιχεία

Για τη διερεύνηση των ανεμολογικών και κυματικών συνθηκών στην περιοχή του έργου προτείνεται να χρησιμοποιηθούν τα στοιχεία από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας. Τα ανεμολογικά στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν αφορούν τις ετήσιες καταγραφές εντάσεων και διευθύνσεων των ανέμων.

13.3.6 Στοιχεία παλίρροιας

Από τα στοιχεία του πλησιέστερου παλιρροιομέτρου, το οποίο είναι εγκατεστημένο στο λιμάνι της Ραφήνας (παρατηρήσεις περιόδου 1984-1988) προκύπτουν τα ακόλουθα στατιστικά δεδομένα παλίρροιας:

- μέσο εύρος παλίρροιας 0,06m
- μέγιστο εύρος παλίρροιας 0,33m
- ελάχιστο εύρος παλίρροιας 0,01m
- επάλλαξη παλίρροιας 0,86m
- διαφορά μέγιστης πλήμμης – μέσης στάθμης 0,43m
- διαφορά κατωτάτης ρηχίας – μέσης στάθμης 0,46m

Σύμφωνα με τα ανωτέρω, η μέγιστη και η ελάχιστη στάθμη της θάλασσας για τους υπολογισμούς, θα ληφθεί στο +0,43 m και στο -0,46 m από τη μέση στάθμη θάλασσας αντίστοιχα.

13.3.7 Θαλάσσια ρεύματα

Σύμφωνα με τα διαθέσιμα στοιχεία, τα θαλάσσια ρεύματα στην περιοχή του έργου παρουσιάζουν έντονες εποχιακές μεταβολές στην κατεύθυνσή τους.

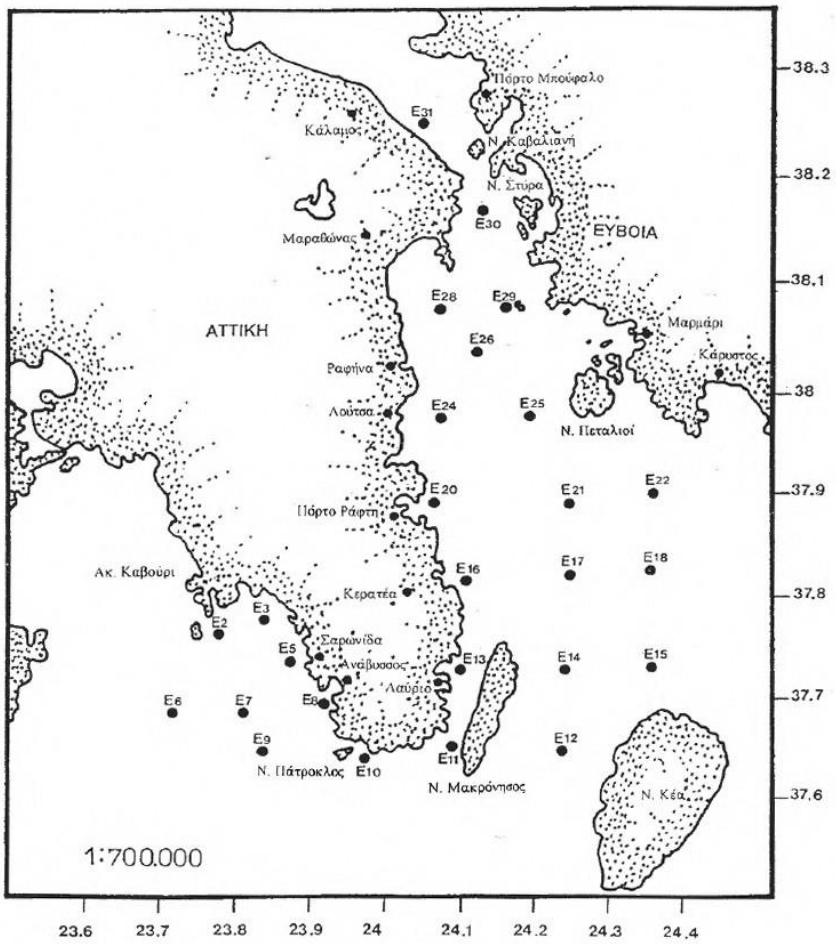
Ως προς την ταχύτητα ροής των θαλάσσιων ρευμάτων στην περιοχή μελέτης τα διαθέσιμα στοιχεία προέρχονται από τις μετρήσεις του που πραγματοποιήθηκαν στα πλαίσια του έργου «Διερεύνηση του θαλάσσιου οικοσυστήματος της Α-ΝΑ Αττικής από τον όρμο του Μαραθώνα ως τον όρμο της Αναβύσσου». Σύμφωνα με τις διαθέσιμες μετρήσεις, στους σταθμούς Ε24 και Ε26 που είναι οι πλησιέστεροι στο σημείο διάθεσης, η μέγιστη ταχύτητα των θαλάσσιων ρευμάτων είναι της τάξης των 20cm/sec (Σημείο Ε26, 2ος πλόας, 6ος κύκλος, άνω στρώμα), ενώ η μέση μετρημένη ταχύτητα είναι της τάξης των 6 cm/sec.

13.3.8 Πυκνότητα θάλασσας

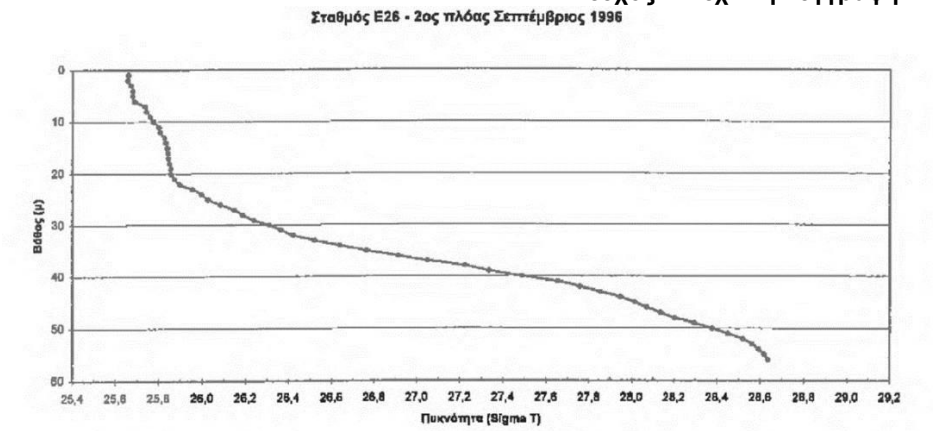
Όσον αφορά την πυκνότητα θα εξεταστούν τόσο η περίπτωση ομοιογενούς όσο και η περίπτωση στρωματωμένου αποδέκτη.

Σύμφωνα με μετρήσεις του ΕΚΘΕ στα πλαίσια του έργου «Διερεύνηση του θαλάσσιου οικοσυστήματος της Α-ΝΑ Αττικής από τον όρμο του Μαραθώνα ως τον όρμο της Αναβύσσου», στην περιοχή του Νότιου Ευβοϊκού κόλπου διαπιστώνονται τα ακόλουθα :

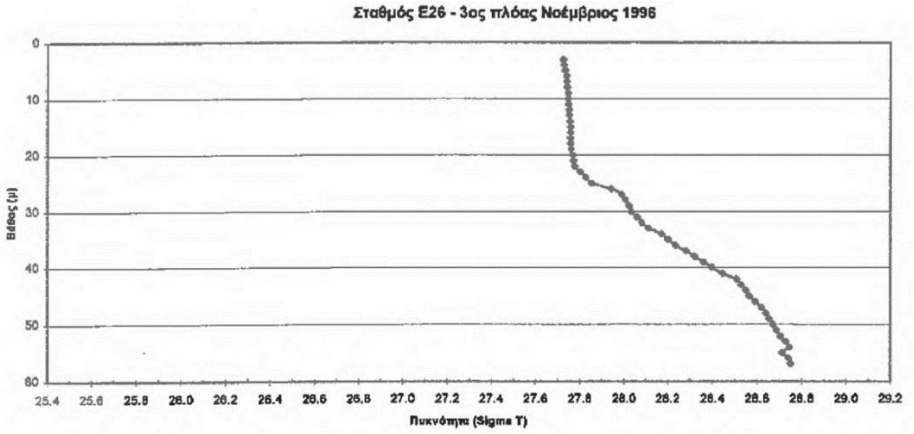
- Στην αρχή της άνοιξης (Μάρτιος) το πεδίο είναι ομογενές ως προς τη μεταβολή της αλατότητας και της πυκνότητας με το βάθος. Η πυκνότητα λαμβάνεται ίση με 1029,3 kg/m^3.
- Τον Σεπτέμβριο παρουσιάζεται ισχυρό θερμοκλινές μεταξύ 20m και 50m με μέσο βάθος τα 35m.
- Το Νοέμβριο ο αποδέκτης εξακολουθεί να θεωρείται στρωματωμένος, ωστόσο το θερμοκλινές είναι λιγότερο έντονο και παρουσιάζεται σε μεγαλύτερο βάθος.



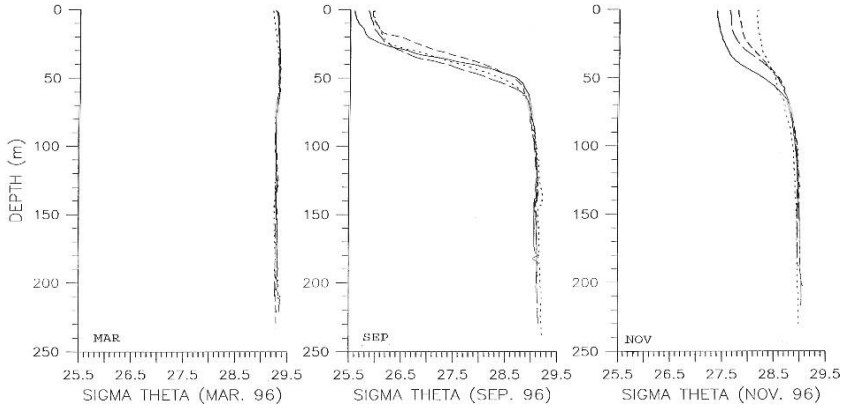
Εικόνα 1: Χάρτης σταθμών δειγματοληψίας (ΕΚΘΕ, 1996)



Εικόνα 2: Προφίλ πυκνοτήτων αποδέκτη στον Σταθμό Ε26, 2ος πλόας, Σεπτέμβριος 1996 (ΕΚΘΕ)



Εικόνα 3: Προφίλ πυκνοτήτων αποδέκτη στον Σταθμό Ε26, 3ος πλόας, Νοέμβριος 1996 (ΕΚΘΕ)



Εικόνα 4: Κατακόρυφη κατανομή της πυκνότητας (μέσες τιμές), στον Ν. Ευβοϊκό και ΝΑ Σαρωνικό, Μάρτιος, Σεπτέμβριος και Νοέμβριος 1996 (ΕΚΘΕ)

13.4 Αναλυτική περιγραφή υποθαλάσσιου τμήματος – Στοιχεία σχεδιασμού

13.4.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει πλήρη μελέτη των έργων σε επίπεδο Οριστικής Μελέτης - Μελέτης Εφαρμογής, την οποία θα υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία

13.4.2 Φρεάτιο δικλείδων

Το φρεάτιο δικλείδων, από το οποίο εκκινεί ο υποθαλάσσιος αγωγός, χωροθετείται κοντά στην ακτογραμμή, πλησίον του τοπικού αντλιοστασίου προσαγωγής ανεπεξέργαστων λυμάτων ΑΛ1.

Το χερσαίο τμήμα του αγωγού διάθεσης θα καταλήγει στο φρεάτιο δικλείδων, που θα χωροθετηθεί σε κατάλληλο σημείο εντός του απαλλοτριωμένου γηπέδου, εντός του οποίου θα κατασκευαστεί και το αντλιοστάσιο ακαθάρτων ΑΛ-1. Το φρεάτιο θα διαθέτει υπόγειο θάλαμο δικλείδων και ανωδομή με τον οικίσκο εξυπηρέτησης.

Το φρεάτιο (υπόγειο τμήμα) θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα C35/45 και θα έχει εξωτερικές διαστάσεις 6,00 m x 8,00 m. Στο φρεάτιο θα τοποθετηθούν οι δικλείδες ελέγχου της ροής των επεξεργασμένων λυμάτων προς τη θάλασσα.

Το φρεάτιο δικλείδων θα έχει εσωτερικές διαστάσεις κάτοψης 7,00 m x 5,00 m και ελεύθερο ύψος 4,40 m. Στην οροφή του προβλέπονται κατάλληλα ανοίγματα με στεγανά καλύμματα για την ανέλκυση του εξοπλισμού, καθώς και κλίμακα πρόσβασης στο εσωτερικό από σκυρόδεμα. Πριν την είσοδο του αγωγού στο φρεάτιο προβλέπεται τεμάχιο συστολής του από DN800 σε DN500.

Στο φρεάτιο δικλείδων θα τοποθετηθούν δύο (2) ηλεκτροκίνητες δικλείδες κοίλης δέσμης για τον έλεγχο της ροής προς τον υποθαλάσσιο σε δύο παράλληλους κλάδους DN500, ώστε να υπάρχει πλήρης εφεδρεία στην περίπτωση που μια δικλείδα τεθεί εκτός λειτουργίας.

Συγκεκριμένα, στο φρεάτιο δικλείδων εγκαθίστανται:

- Δύο (2) ηλεκτροκίνητες δικλείδες κοίλης δέσμης ονομαστικής διαμέτρου DN500. Ανάντη κάθε δικλείδας θα τοποθετηθεί ηλεκτροκίνητη δικλείδα απομόνωσης DN500 και τεμάχιο εξάρμωσης DN500. Κατάντη της δικλείδας κοίλης δέσμης θα τοποθετηθεί επίσης ηλεκτροκίνητη δικλείδα απομόνωσης DN500.
- Ανάντη και κατάντη κάθε δικλείδας κοίλης δέσμης, προβλέπεται η εγκατάσταση εξαεριστικών διατάξεων τριπλής ενέργειας DN 80, για την απελευθέρωση τυχόν φυσαλίδων αέρα.

Για τη στήριξη των αγωγών και των δικλείδων προβλέπεται η τοποθέτηση στηριγμάτων. Οι σωληνώσεις στο εσωτερικό του φρεατίου είναι από INOX κλάσης AISI 316.

Η λειτουργία της δικλείδας κοίλης δέσμης συνδέεται με το σύστημα ανίχνευσης στάθμης στο Φρεάτιο Φόρτισης (ΦΦ). Όταν αρχίσει η τροφοδοσία του ΦΦ από το αντλιοστάσιο εξόδου του ΚΕΛ, η στάθμη στη δεξαμενή ανέρχεται. Όταν η στάθμη φτάσει σε ένα συγκεκριμένο ύψος, η δικλείδα ανοίγει ελεγχόμενα, επιτρέποντας την διέλευση των λυμάτων στον υποθαλάσσιο αγωγό. Στη συνέχεια η ρύθμιση της δικλείδας γίνεται ώστε η επιφάνεια νερού στο ΦΦ να διατηρείται μεταξύ δύο προκαθορισμένων σταθμών. Δεδομένου ότι η παροχή από το αντλιοστάσιο εξόδου του ΚΕΛ θα είναι περίπου σταθερή (1.518 m^3/hr κατά την Φάση Α1 και 3.031 m^3/hr κατά τη Β' Φάση), ο αγωγός διάθεσης θα λειτουργεί με σταθερή παροχή.

Όταν η τροφοδοσία στο ΦΦ σταματήσει και η στάθμη κατέβει, η δικλείδα κλείνει διακόπτοντας την διέλευση των λυμάτων στον αγωγό διάθεσης.

1.1 Οικίσκος εξυπηρέτησης

Επί του φρεατίου θα κατασκευαστεί ανωδομή – οικίσκος, εξωτερικών διαστάσεων 6,00 m x 8,00 m, εντός του οποίου θα εγκατασταθεί ο ΗΜ εξοπλισμός εξυπηρέτησης του φρεατίου δικλείδων. Η κατασκευή του οικίσκου ως προς τα εξωτερικά αρχιτεκτονικά χαρακτηριστικά, τη μορφολογία, τα υλικά, τις τεχνικές κατασκευής θα όμοια με την κατασκευή του οικίσκου του γειτονικού αντλιοστασίου ΑΛ1. Επιπλέον, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η αποκατάσταση του περιβάλλοντος χώρου, της φύτευσης, των προσβάσεων, της περίφραξης του οικοπέδου όπου θα κατασκευαστεί το φρεάτιο και ο οικίσκος, σε περίπτωση που αυτά υποστούν ζημίες κατά την εκτέλεση των εργασιών του.

Στον οικίσκο θα εγκατασταθούν:

- Ο ηλεκτρικός πίνακας και ο πίνακας ελέγχου των δικλείδων
- Σύστημα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) που θα διασφαλίζει αυτονομία τουλάχιστον 30 λεπτών για πλήρη λειτουργία.

- Ανυψωτικός μηχανισμός (γερανοδοκοί) ανέλκυσης του εξοπλισμού
- Εγκαταστάσεις φωτισμού, εξαερισμού, πυρόσβεσης, κλπ.

Διευκρινίζεται ότι στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η σύνδεση (με τοποθέτηση υπόγειου καλωδίου) για την κανονική παροχή ηλεκτρικής ισχύος από το γειτονικό αντλιοστάσιο ΑΛ1 και εφεδρική παροχή ηλεκτρικής ισχύος από το ΗΖ που θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου του ΑΛ1.

Για την πρόσβαση στο εσωτερικό του οικίσκου προβλέπεται θύρα πλάτους 2,40 m και ύψους 2,60 m, 2,20 m ενώ για το φυσικό φωτισμό προβλέπονται παράθυρα σε κάθε πλευρά του.

Για την αισθητική αναβάθμιση του οικίσκου προβλέπονται:

- Εξωτερική επένδυση των όψεων του οικίσκου με τεμάχια φυσικής πέτρας «Γκονάρια Καπανδριτίου», διαφόρων διαστάσεων και σχεδίου, πάχους 20 cm, με αρμολόγημα.
- Προσθήκη στεγάστρου από εμφανές σκυρόδεμα πάνω από την κύρια είσοδο.
- Η κύρια είσοδος κατασκευάζεται από πόρτα αλουμινίου με ηχομονωτικό (38-45 DB), χρώματος RAL 5009
- Ένταξη των πλάγιων παραθύρων σε εσοχή με σοβά άγριο τριπτό χρώματος RAL 5009 και κατασκευή ενιαίου σενάζ από εμφανές σκυρόδεμα (σε μικρή εσοχή 0,05 m).
- Επιλογή κουφωμάτων αλουμινίου με διπλό υαλοπίνακα, ηλεκτροστατικής βαφής, χρώματος RAL 5009, με σιδεριές ασφαλείας ίδιου χρώματος.

Στο δώμα της ανωδομής θα τοποθετηθεί υγρομόνωση και θα διαμορφωθούν κατάλληλες ρύσεις για την απορροή των όμβριων υδάτων.

Για τις οικοδομικές εργασίες, θα ακολουθηθούν οι παρακάτω προδιαγραφές:

1. Επένδυση στοιχείων της κατασκευής με τεμάχια φυσικής πέτρας

Επένδυση στοιχείων της κατασκευής με τεμάχια φυσικής πέτρας προέλευσης *Γκονάρια Καπανδριτίου*, διαφόρων διαστάσεων και σχεδίου, πάχους περίπου 20 - 30 cm, με μήκος κάθε πέτρας τουλάχιστον όσο το ύψος της, εμφάνισης, χρωματισμού, διαστάσεων τεμαχίων κλπ. χαρακτηριστικών κατόπιν εγκρίσεως της Διευθύνουσας Υπηρεσίας, μετά την προσκόμιση σε αυτήν δειγμάτων τυπικού μεγέθους από τον ανάδοχο.

Οι πέτρες θα προέρχονται από υγιή πετρώματα, θα είναι ανθεκτικές χωρίς ρωγμές και θα δομηθούν με χρήση τσιμεντοκονιάματος με ειδικά πρόσθετα που αυξάνουν τον βαθμό συγκόλλησης, με τέτοιο τρόπο ώστε να μην υπάρχουν συνεχόμενοι αρμοί πλάτους μικρότερου των 3 cm (πλέξιμο αρμών).

Οι αρμοί μετά το πέρας των εργασιών δόμησης θα καθαρισθούν σε βάθος και θα αρμολογηθούν με κατάλληλο υλικό αρμολόγησης με την προσθήκη ειδικών στεγανοποιητικών πρόσθετων, ώστε να καταστούν αδιάβροχοι.

Οι αρμοί θα διαμορφωθούν με ειδικό εργαλείο πριν την αποξήρανση του υλικού. Πριν την κατασκευή των επενδύσεων θα κατασκευασθούν ανάλογα δείγματα προκειμένου σε συνεργασία με την επίβλεψη να αποφασιστεί ο τρόπος δόμησης των λίθων και της αρμολόγησης τους.

2. Διαμόρφωση όψεων λιθοδομών ανωμάλου χωρικού τύπου

Διαμόρφωση όψεων λιθοδομής ανώμαλου χωρικού τύπου, σε οποιαδήποτε στάθμη από το δάπεδο εργασίας κατά την δόμηση των τοίχων με την διαλογή των λίθων που τοποθετούνται στην ορατή επιφάνεια και την επεξεργασία τους με το σφυρί (χονδροπελέκημα), με την κατεργασία του κονιάματος δόμησης των αρμών της πρόσοψης, την απόξεση του επιφανειακού κονιάματος με κατάλληλο εργαλείο πριν αποξηρανθεί για την εκβάθυνση των αρμών σε βάθος 2 - 4 cm, και τον καθαρισμό της επιφανείας από τα κονιάματα με λινάτσα, ψήκτρα ή άλλο κατάλληλο εργαλείο.

3. Μόρφωση εξέχουσας ακμής αργολιθοδομών

Μόρφωση εξέχουσας ακμής αργολιθοδομών (γωνιών, παραστάδων, λαμπάδων κ.λπ.) με χρήση και κατεργασία ευμεγέθων λίθων.

4. Διαζώματα (σενάζ) μπατικών τοίχων από ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα

Η κατασκευή γραμμικών διαζωμάτων (σενάζ) μπατικών τοίχων θα γίνεται σύμφωνα με τα οριζόμενα στο σχετικό σχέδιο. Τα εμφανή σενάζ θα επεκτείνονται περίπου 0,15 m εκατέρωθεν του ανοίγματος.

5. Κατασκευή ξυλοτύπων εμφανών επιφανειών σκυροδεμάτων με χρήση σανίδων εξαιρετικώς επιμελημένης κατασκευής

Η κατασκευή ξυλοτύπων εμφανών επιφανειών σκυροδεμάτων θα γίνεται με χρήση σανίδων εξαιρετικώς επιμελημένης κατασκευής, σταθερού πάχους και πλάτους κυρίως 10 cm και σε ειδικά σημεία 8 ή 12 cm, στις θέσεις που προβλέπει η μελέτη με σκοπό τη δημιουργία λείων, ομαλών, χωρίς παραμορφώσεις και κακοτεχνίες, και άριστης εμφάνισης επιφανειών σκυροδέματος που προορίζονται να παραμείνουν ανεπίχρηστες, εμφανείς και άνευ χρωματισμού (ορατές). Οι σανίδες κατά την προσκόμισή τους στο εργοτάξιο θα είναι καινούργιες, πρωτοχρησιμοποιούμενες, θα χρησιμοποιηθούν δε το πολύ μία φορά ανά όψη. Πριν τη διάστρωση του σκυροδέματος οι ξυλότυποι επαλείφονται με ειδικό υλικό που εμποδίζει την πρόσφυση του σκυροδέματος επάνω στους ξυλοτύπους και επιτρέπει την εύκολη και χωρίς βλάβη του σκυροδέματος αποξήλωσή τους.

Το υλικό αυτό θα εγκριθεί από τη Διευθύνουσα Υπηρεσία και θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή. Οι σανίδες θα έχουν το κατάλληλο μήκος και θα τοποθετηθούν σύμφωνα με τα σχέδια διάταξης των όψεων ή τις υποδείξεις της επίβλεψης, θα εξασφαλισθεί δε πλήρης εφαρμογή των σανίδων μεταξύ τους, με αρμούς απόλυτα ευθύγραμμους και παράλληλους.

Με κατάλληλη πυκνή διάταξη του σκελετού στήριξης, ανάλογα με το πάχος και το ύψος των στοιχείων που κατασκευάζονται καθώς και με την χρήση των ειδικών μεταλλικών συνδέσμων, θα εξασφαλισθεί τελείως το ευθύγραμμο και το απαραμόρφωτο των ξυλοτύπων ανεξάρτητα από το τυχόν μεγάλο μήκος ή ύψος των κατασκευών. Η σύνθεση και στήριξη των ξυλοτύπων όπου απαιτείται θα γίνει με χρήση πλαστικών σωλήνων και συνδέσμων, απαγορευμένων των τρυπόξυλων ή των απλών (χωρίς πλαστικό σωλήνα) σιδηρών ράβδων, μετά δε την αποξήλωση οι οπές αυτές θα γεμίσουν με ισχυρό τσιμεντοκονίαμα. Η μόρφωση και η δημιουργία σκοτιών και φαλτσογωνιών οριζοντίων και κατακόρυφων σε διαστάσεις και στις θέσεις που ήθελε υποδείξει η επίβλεψη θα γίνεται με την τοποθέτηση στον ξυλότυπο πριν την διάστρωση του σκυροδέματος, ειδικής διατομής πήχεων από σίδηρο, πολυαιθυλένιο ή άλλο σκληρό πλαστικό, που θα επιτρέπει την μόρφωση απολύτως ισόπαχων και ευθύγραμμων εγκοπών χωρίς “κοιλιές” ή άλλου είδους παραμορφώσεις.

3.6 Επιχρίσματα τριπτά σπυρωτά

Τα επιχρίσματα θα είναι τριπτά σπυρωτά με τσιμεντοκονίαμα των 450 kg τσιμέντου επί τοίχων, χρώματος σύμφωνα με το σχετικό σχέδιο, σε οποιαδήποτε στάθμη από το έδαφος, σύμφωνα με τη μελέτη και την ΕΤΕΠ 03-03-01-00 "Επιχρίσματα με κονιάματα που παρασκευάζονται επί τόπου". Θα εφαρμόζονται σε τρείς στρώσεις, εκ των οποίων η πρώτη πιτσιλιστό με μεσοκόκκη άμμο, η δεύτερη στρωτή (λάσπωμα) με άμμο μεσόκοκκη και η τρίτη εκτελουμένη σε δύο φάσεις με άμμο σπυρωτή μεσόκοκκη, ραντιστή με θυμαράκι ή με μηχανή.

3.7 Προστασία επιφανειών σκυροδεμάτων με ειδικό διάφανο υδροαπωθητικό υλικό σιλοξανικής βάσης

Η προστασία των εμφανών επιφανειών σκυροδεμάτων θα γίνεται με ειδικό διάφανο υδροαπωθητικό υλικό σιλοξανικής βάσης, που δεν δημιουργεί μεμβράνη αλλά εισχωρεί βαθιά στους πόρους του σκυροδέματος προστατεύοντάς το από την αποσάθρωση και την ατμοσφαιρική ρύπανση.

Το υλικό διεισδύει στους ανοικτούς πόρους του υποστρώματος προσδίδοντας του ανθεκτικές υδροαπωθητικές ιδιότητες, επιτρέποντας παράλληλα την διαπερατότητα των υδρατμών και στις δύο κατευθύνσεις. Το υλικό, πυκνότητας 0,80 kg/m2 (στους 200C) και περιεκτικότητας σε ενεργά σιλάνια μεγαλύτερη από 80% σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 1504, θα αντέχει στα χτυπήματα και τις τριβές, δεν θα επηρεάζεται από την ηλιακή ακτινοβολία, δεν θα κιτρινίζει και δεν θα ξεφλουδίζει με την πάροδο του χρόνου. Το υλικό θα εφαρμόζεται με βούρτσα, ρολό ή με ψεκασμό με πιστόλι αέρος (airless) σε δύο στρώσεις, με ελάχιστη κατανάλωση 100–200 g/m2 ανά στρώση για κανονικής απορροφητικότητας υπόστρωμα, αφού προηγηθεί η κατάλληλη προετοιμασία και ο καθαρισμός των επιφανειών από ρύπους, σκόνες, λάδια και λιπαρές ουσίες, άλατα κλπ.

3.8 Στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά

Οι στεγανωτικές επιστρώσεις με τσιμεντοειδή υλικά θα εφαρμόζονται με χρήση τσιμεντοειδή στεγανωτικά υλικά εντός σφραγισμένης συσκευασίας κατά ΕΛΟΤ ΕΝ 1504-3 (με σήμανση CE) και θα εκτελούνται επί οποιασδήποτε επιφανείας με ψήκτρα ή ρολό. Θα προηγείται επιμελής καθαρισμός και πλύση της επιφανείας επίστρωσης και στη συνέχεια θα ακολουθεί η εφαρμογή του υλικού σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή καθώς και η εφαρμογή ενισχυτικού πρόσφυσης (ασταριού), συμβατού με το υλικό, αν αυτό συνιστάται από τον προμηθευτή του.

3.9 Μεταλλικές υδρορροές συλλογής ομβρίων στεγών από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου Φ100 mm

Οι μεταλλικές υδρορροές συλλογής ομβρίων στεγών θα κατασκευάζονται από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα χωρίς ραφή, διαμέτρου Φ100 mm, που θα στερεώνεται επί των τοίχων με κατάλληλης μορφής γαλβανισμένα διμερή στηρίγματα.

Στο σημείο συναρμογής με τον οριζόντιο υδροσυλέκτη (ντερέ), στα σημεία αλλαγής κατεύθυνσης και στην απόληξη της υδρορροής θα τοποθετούνται ειδικά τεμάχια. Μετά την τοποθέτησή τους θα βάφονται στα χρώματα που προβλέπει το σχετικό σχέδιο με διπλή στρώση ελαιοχρώματος, σύμφωνα με τους όρους του άρθρου ΟΙΚ 77.55 και αφού προηγηθεί εφαρμογή διπλής στρώσης ειδικού primer πρόσφυσης στις γαλβανισμένες επιφάνειες.

3.10 Βότσαλα (κροκάλες) θαλάσσης ή ποταμίσια, επιλεγμένα ως προς το χρώμα και το μέγεθος, για την επικάλυψη δωμάτων

Η επικάλυψη δωμάτων θα γίνεται με βότσαλα (κροκάλες) θαλάσσης ή ποταμίσια, επιλεγμένα ως προς το χρώμα και το μέγεθός τους. Τα βότσαλα, διαστάσεων 40-60 mm, θα είναι καθαρισμένα από άχρηστες ουσίες και ξένα σώματα και πλυμένα με καθαρό νερό. Θα τοποθετούνται χύδην, θα διαστρώνονται και θα ακολουθεί ελαφρά συμπύκνωσή τους.

3.11 Σιδεριές ασφαλείας ανοιγμάτων σταθερές απλού σχεδίου, μετά της βαφής τους

Σιδεριές ασφαλείας ανοιγμάτων σταθερές απλού σχεδίου, οιωνδήποτε διαστάσεων, από ευθύγραμμες ράβδους, σύμφωνα με την αντίστοιχη λεπτομέρεια, που στερεώνονται στα παρακείμενα δομικά στοιχεία, πλήρως συναρμολογημένων και βαμμένων επί τόπου του έργου με αντισκωριακή βαφή και τελικό χρωματισμό στο χρώμα που προβλέπεται στο σχετικό σχέδιο με διπλή στρώση εποξειδικής βαφής.

3.12 Θύρες αλουμινίου ανοιγόμενες

Οι θύρες θα κατασκευασθούν από αλουμίνιο και θα είναι ανοιγόμενες, με πανέλα πλήρωσης με περσίδες αερισμού με ανοξείδωτη σίτα προστασίας από έντομα στην εσωτερική παρειά.

Τα προφίλ αλουμινίου θα είναι βιομηχανικής κατασκευής, προερχόμενα από πιστοποιημένη κατά ΕΛΟΤ ΕΝ SO 9001 παραγωγική διαδικασία, με διάταξη των επιμέρους στοιχείων τους ανάλογα με την "σειρά" τους, σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-08-03-00 "Κουφώματα Αλουμινίου", θα είναι δε βαμμένα με πούδρα μεταλλοξειδίου πολυεστερική σκληρή για εξωτερικές επιφάνειες με τη μέθοδο της ηλεκτρικής απόθεσης και πολυμερισμένα με θερμική κατεργασία (θερμολακέ), χρώματος σύμφωνα με τα οριζόμενα στο σχετικό σχέδιο και πάχους χρώματος τουλάχιστον 60 μικρά.

Οι μεταλλικές ψευτόκασσες θα είναι από στραντζαριστό σωλήνα, ορθογωνικής διατομής, γαλβανισμένο, θα είναι χρωματισμένες και θα έχουν αντισκωριακή προστασία.

3.13 Υαλοστάσια αλουμινίου μονόφυλλα, ανοιγόμενα περί οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα

Υαλοστάσια αλουμινίου μονόφυλλα, ανοιγόμενα περί οριζόντιο ή κατακόρυφο άξονα, οιωνδήποτε διαστάσεων και σχεδίου.

3.15 Διπλοί θερμοηχομονωτικοί υαλοπίνακες, με αεροστεγές διάκενο, συνολικού πάχους 19 mm (5+10+4)

Οι υαλοπίνακες θα είναι διπλοί, θερμοηχομονωτικοί με αεροστεγές διάκενο, συνολικού πάχους 19 mm

(5+10+4), σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 03-08-07-02 "Διπλοί υαλοπίνακες". Τα πλαίσια θα πρέπει να είναι πλήρως τοποθετημένοι σε οποιοδήποτε πλαίσιο (αλουμινίου, σιδερένιο, κλπ.) με πλαστικοελαστικά παρεμβύσματα EPDM, που εξασφαλίζουν πλήρη και ασφαλή εφαρμογή των υαλοπινάκων των κουφωμάτων, με αντοχή σε απόσχιση, διάβρωση, μόνιμες τάσεις θλίψεως και σταθερότητα στην ηλιακή ακτινοβολία και τις αυξομειώσεις της θερμοκρασίας (-40 έως 100ο C).

Οι υαλοπίνακες θα αποτελούνται από δύο υαλοπίνακες Float λευκούς (άχρωμους) πάχους 5 και 4 mm αντίστοιχα, με ενδιάμεσο διάκενο πάχους 10 mm που γεμίζει με αφυδατωμένο αέρα.

Η απόσταση μεταξύ των υαλοπινάκων προσδιορίζεται από αλουμινένιο πλαίσιο που περιέχει υγραπορροφητικό (αποξηραντικό) υλικό. Το σύνολο υαλοπίνακες-πλαίσιο θα είναι σφραγισμένο περιμετρικά με την τεχνική της διπλής σφράγισης (Double Sealing System) με ειδικές ελαστικές μονωτικές ουσίες που παρέχουν τέλεια στεγανότητα, αναλλοίωτη στο χρόνο, του εσωτερικού διάκενου από νερό και υδρατμούς. Ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί ώστε οι εσωτερικές πλευρές των υαλοπινάκων να είναι απολύτως καθαρές.

Η έδραση των υαλοπινάκων, που δεν περιβάλλονται από λάστιχα σχήματος Π, επί των πλαισίων των κουφωμάτων θα γίνει με παρεμβολή 2 μικρών "τάκων" από αδρανές, αδιάβροχο, ασυμπίεστο και όχι σκληρότερο από τον υαλοπίνακα υλικό, όπως κατάλληλο ξύλο (Οξυά ή δρυς) ή πλαστικό. Οι υαλοπίνακες θα συνοδεύονται από πιστοποιητικά του εργοστασίου παραγωγής τους ως προς τις θερμομονωτικές και ηχομονωτικές τους ιδιότητες. Επίσης, θα συνοδεύονται από εγγύηση ως προς τη στεγανότητά τους.

3.16 Κατασκευή/Επισκευή μεταλλικών κιγκλιδωμάτων περίφραξης οικοπέδου, με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025

Κατασκευή μεταλλικών κιγκλιδωμάτων περίφραξης οικοπέδου, με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025, γαλβανισμένες εν θερμώ, αποτελούμενες από κατακόρυφες λάμες στήριξης, οριζόντιες περαστές ράβδους, πλευρικές λάμες, υποστυλώματα από λάμα που βιδώνονται στη βάση της περίφραξης και διατομές των επί μέρους στοιχείων σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι σχάρες συνδέονται με τα υποστυλώματα με ανοξείδωτα αντικλεπτικά μπουλόνια. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά DIN 50976.

3.17 Κατασκευή/Επισκευή μεταλλικών ανοιγόμενων θυρών περίφραξης οικοπέδου με γαλβανισμένες μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025

Κατασκευή μεταλλικών ανοιγόμενων θυρών περίφραξης οικοπέδου, με μεταλλικές εσχάρες βιομηχανικής προέλευσης από δομικό χάλυβα κατά DIN EN10025, γαλβανισμένες εν θερμώ, αποτελούμενες από περιμετρικά τελάρα από κοιλοδοκούς και τελάρα πλήρωσης από κατακόρυφες λάμες στήριξης, οριζόντιες περαστές ράβδους, πλευρικές λάμες και διατομές των επί μέρους στοιχείων σύμφωνα με τις οδηγίες της Διευθύνουσας Υπηρεσίας. Οι σχάρες συνδέονται με τα τελάρα με ανοξείδωτα αντικλεπτικά μπουλόνια. Οι θύρες θα φέρουν τα προβλεπόμενα εξαρτήματα λειτουργίας και ασφάλισης. Όλα τα μεταλλικά στοιχεία θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά DIN 50976.

13.4.3 Υποθαλάσσιος αγωγός

Γενικά

Ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης προβλέπεται να κατασκευαστεί από σωλήνα HDPE 3ης γενιάς, 12,5atm, κατάλληλης διαμέτρου.

Ο αγωγός θα διαστασιολογηθεί ώστε να καλύπτονται πλήρως τα υδραυλικά και υγιεινολογικά κριτήρια και να εξασφαλίζεται η ομαλή και ασφαλής λειτουργία του αγωγού.

Η **μέγιστη παροχή** σχεδιασμού θα είναι ίση με την εξισορροπημένη θερινή παροχή αιχμής της Β' φάσης σχεδιασμού του έργου, δηλαδή για **Qo = 0,81 m³/s.**

Η ροή στο υποθαλάσσιο τμήμα θα καθορίζεται από την λειτουργία του αντλιοστασίου εξόδου του ΚΕΛ και θα είναι σταθερή, ενώ θα ρυθμίζεται από την ηλεκτροκίνητη δικλείδα του φρεατίου δικλείδων.

Η ανώτατη στάθμη στο φρεάτιο φόρτισης είναι στο +65,60m και η κατώτατη στάθμη στο +61,60m.

Η κινηματική συνεκτικότητα των λυμάτων λαμβάνεται ίση με 1,15x10^{-6}m^2/s.

Η πυκνότητα της θάλασσας θα ληφθεί ίση με 1.028,0 kg/m^3 ενώ η πυκνότητα των λυμάτων ίση με 998,0 kg/m^3.

Το βάθος εκβολής του αγωγού περί το βάθος των -50m και το σύνολο της όδευσης του υποθαλάσσιου αγωγού θα βασιστεί στο τοπογραφικό-βυθομετρικό διάγραμμα που συνοδεύει τα Τ.Δ.

Ο διαχυτήρας θα διαταχθεί κατ' επέκταση του αγωγού διάθεσης και θα αποτελείται από έναν ή δύο κλάδους.

Ο διαχυτήρας θα κατασκευαστεί από τμήματα μειούμενης διαμέτρου, ώστε να εξασφαλίζονται οι επιθυμητές ταχύτητες ροής και θα φέρει ικανό αριθμό στομίων διάχυσης (risers).

Τόσο ο διαχυτήρας, όσο και τα στόμια διάχυσης θα αποτελούνται από σωλήνες HDPE 3ης γενιάς, 12,5atm. Στο πέρας του ο διαχυτήρας θα φέρει ειδική διάταξη (ή ειδικές διατάξεις) καθαρισμού.

Η διάμετρος του αγωγού που τελικά θα επιλεγεί θα πρέπει να εξασφαλίζει την ικανοποίηση των ακόλουθων κριτηρίων ομαλής υδραυλικής λειτουργίας αυτού:

- Ελάχιστη ταχύτητα αυτοκαθαρισμού του αγωγού.
- Περιορισμένη ταχύτητα ροής ώστε να μην προκύπτουν σημαντικές απώλειες τριβών.
- Ικανοποιητικές ταχύτητες εκροής από τα στόμια και αριθμός Froude μεγαλύτερος της μονάδας, ώστε να αποφεύγεται η είσοδος θαλασσινού νερού στους διαχύτες.

Για τον σχεδιασμό του αγωγού θα πρέπει να προβλεφθούν οι ελάχιστες δυνατές φλαντζωτές συνδέσεις ενώ οι ενδιάμεσες συγκολλήσεις των επί μέρους σωλήνων θα γίνονται με αυτογενή θερμική συγκόλληση.

Για την εξουδετέρωση της άνωσης θα προβλεφθούν τα απαιτούμενα έρματα από οπλισμένο σκυρόδεμα ή εναλλακτικά εξωτερικός περιμετρικός μανδύας σκυροδέματος κατάλληλου πάχους που θα περιβάλλει των υποθαλάσσιο αγωγός διάθεσης ή συνδυασμός τους αν κρίνεται απαραίτητο.

Ο Ανάδοχος θα συντάξει την αντίστοιχη μελέτη στην οποία θα προσδιοριστούν τα γεωμετρικά χαρακτηριστικά των ερμάτων και η μεταξύ τους απόσταση ή το πάχος του μανδύα σκυροδέματος που θα εξασφαλίζουν την παραμονή του αγωγού στο θαλάσσιο πυθμένα. Ο προσδιορισμός του ερματισμού θα πρέπει θα γίνει ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός ασφάλειας τουλάχιστον 1,30 τόσο με πλήρωση με θαλασσινό νερό όσο και με λύματα.

<u>Θωράκιση αγωγού</u>

Για τη προστασία έναντι των υδροδυναμικών φορτίσεων αλλά και από τον αλιευτικό εξοπλισμό, ο αγωγός θα είναι προστατευμένος σε όλο το μήκος του.

Το τμήμα του αγωγού που βρίσκεται εντός της ζώνης θραύσης των κυματισμών, αυτός θα τοποθετείται εντός ορύγματος, κάτω από την τελική επιφάνεια του βυθού.

Στην περιοχή εκτός της ζώνης θραύσης των κυματισμών, ο αγωγός δύναται να επικάθεται επί του πυθμένα, με την βασική προϋπόθεση ότι θα προβλέπονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας (ερματισμός και θωράκιση αγωγού) έναντι των υδροδυναμικών φορτίσων και των κινδύνων από αλιευτικό εξοπλισμό.

Ο Ανάδοχος στη μελέτη εφαρμογής λαμβάνοντας υπόψιν τις επικρατούσες συνθήκες (ανεμολογικά, ρεύματα, κυματισμοί κτλ) θα τεκμηριώνει πλήρως τα έργα θωράκισης του αγωγού στις περιοχές εντός και εκτός ζώνης θραύσης των κυματισμών.

Σε περίπτωση τοποθέτησης του αγωγού εντός ορύγματος, αυτός θα εδράζεται σε λεπτόκοκκο υλικό (αμμοχάλικο), ελάχιστου πάχους 0,20m.

Η επικάλυψη του αγωγού εντός ορύγματος θα γίνεται με λεπτόκοκκο υλικό των ίδιων χαρακτηριστικών με αυτό που χρησιμοποιείται στη στρώση έδρασης, μέχρι ύψους 0,20m τουλάχιστον υπεράνω της άντυγας του αγωγού. Πάνω από την επικάλυψη αυτή θα γίνεται επίχωση με αμμοχάλικο ή βυθοκορήματα μεγέθους κόκκου μικρότερου των 0,05m.

Το βάθος του σκάμματος που θα τοποθετηθεί ο αγωγός θα καθοριστεί, στη μελέτη εφαρμογής, σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια:

- το πάχος της θωράκισης της διατομής προστασία από τους κυματισμού ώστε σε κανένα σημείο η θωράκιση να μην προεξέχει της στάθμης του φυσικού πυθμένα.

- Η επανεπίχωση του σκάμματος θα γίνει με λιθορριπές κατάλληλες διαβάθμισης, έτσι ώστε να μην παρασύρονται από τις συρτικές τάσεις που επιβάλει ο κυματισμός. Μεταξύ των λιθορριπών της εξωτερικής στρώσης και υλικού εγκιβωτισμού του αγωγού θα παρεμβάλλεται στρώση λιθορριπής φίλτρου.

Η διαστασιολόγηση της απαιτούμενης θωράκισης του αγωγού (τμήμα υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης και διαχυτήρα) αποτελεί αντικείμενο της μελέτης εφαρμογής.

Η μορφή της διατομής θα καθορισθεί ανάλογα με το βαθμό της προσπίπτουσας κυματικής ενέργειας στο εκάστοτε βάθος που οδεύει ο αγωγός.

Η στρώση θωράκισης θα συνίσταται είτε από φυσικούς ογκόλιθους ή από διαφορετικά υλικά με την προϋπόθεση της εύκαμπτης συμπεριφοράς τους, έτσι ώστε να μπορούν να προσαρμόζονται σε εποχιακές μεταβολές του θαλάσσιου πυθμένα.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν φυσικοί ογκόλιθοι, η στρώση προστασίας δεν θα διαμορφώνεται με λιγότερες από δύο υποστρώσεις.

Υπό της πρωτεύουσας στρώσης θωράκισης θα πρέπει να προβλεφθούν ειδικές στρώσεις φίλτρου κατάλληλες επιλεγμένης διαβάθμισης λιθορριπές (ή λίθους).

Η επιλογή της διαβάθμισης των λιθορριπών θα στηρίζεται στην αποφυγή έκπλυσης των λεπτόκοκκων κλασμάτων του υλικού εγκιβωτισμού του αγωγού από τα διάκενα των υπερκείμενων ογκόλιθων θωράκισης αλλά και αυτών των λιθορριπών του ιδίου φίλτρου ενώ εάν απαιτείται θα τοποθετείται και γεωύφασμα με τεκμηριωμένους γεωτεχνικούς υπολογισμούς για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του.

13.4.4 Διαχυτήρας

Στο πέρας του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης προβλέπεται ο διαχυτήρας, ικανού μήκους, ο οποίος θα αποτελείται από έναν ή δύο κλάδους.

Η σύνδεση του διαχυτήρα με το υπόλοιπο τμήμα του αγωγού θα είναι φλαντζωτή, παρέχοντας έτσι τη δυνατότητα επέκτασης του αγωγού διάθεσης σε μεγαλύτερα βάθη.

Ο διαχυτήρας προβλέπεται να κατασκευαστεί από σωλήνα HDPE, 3ης γενιάς, 12,5 atm και θα φέρει κατάλληλο αριθμό ανυψωτήρων (risers). Οι ανυψωτήρες επίσης θα αποτελούνται από σωλήνα HDPE, 3ης γενιάς, 12,5 atm κατάλληλης διαμέτρου. Παράλληλα για να αποφεύγεται έμφραξη δεν θα πρέπει να χρησιμοποιούνται διάμετροι στομίων μικρότερες από 5-10 cm.

Τα κριτήρια ομαλής υδραυλικής λειτουργίας που θα πρέπει να καλύπτονται με τον προτεινόμενο σχεδιασμό του διαχυτήρα είναι:

- Αποφυγή υπερβολικών ταχυτήτων εξόδου στομίων, ώστε να μην επιβαρύνεται υπερβολικά το απαιτούμενο υδραυλικό ύψος για την έξοδο των λυμάτων.
- Ικανοποίηση της σχέσης Fj > 1 για την ελάχιστη παροχή, όπου Fj ο πυκνομετρικός αριθμός Froude του στομίου. Η ικανοποίηση αυτής της σχέσης αποτελεί ελάχιστη απαίτηση για την αποφυγή εισόδου θαλάσσιου νερού κατά τη διάρκεια των ελαχίστων παροχών στο διαχυτήρα.
- Η βέλτιστη κατά το δυνατό ισοκατανομή της παροχής των ανυψωτήρων.

Για τους υγιεινολογικούς υπολογισμούς θα ελεγχθούν τα ακόλουθα:

- Θεώρηση ακίνητου αποδέκτη στην περίπτωση ομοιογενούς αποδέκτη
- Θεώρηση ακίνητου αποδέκτη στην περίπτωση στρωματοποιημένου αποδέκτη (Σεπτεμβρίου και Νοεμβρίου)
- Θεώρηση κινούμενου ομοιογενούς αποδέκτη με ταχύτητα ρεύματος ίση με 6 cm/sec και ίση με 20 cm/sec.

Η προτεινόμενη διάταξη του διαχυτήρα θα πρέπει να επιτυγχάνει αφενός τη βέλτιστη υδραυλική λειτουργία των έργων διάθεσης και αφετέρου την εξασφάλιση της μείωσης της συγκέντρωσης των εντερόκοκκων στην ακτή σε 100/100 mL αντίστοιχα που εκφράζει την εξαιρετική ποιότητα υδάτων κολύμβησης.

Ως αρχική συγκέντρωση μικροβιακού φορτίου λαμβάνεται 10.000 Τετροάκ.Κυκλ/100Ml και ανάλογα αντιστοιχεί στη ιδιαίτερα δυσμενή περίπτωση. που τα λύματα έχουν υποστεί μόνο βιολογική επεξεργασία με μεμβράνες.

Από την αναλυτική υδραυλική επίλυση του συστήματος και με κριτήριο την ομοιόμορφη εκροή από τα στόμια διάχυσης, η οποία θα αποδεικνύεται από τους σχετικούς υπολογισμούς, θα καθορίζεται η απαίτηση απομείωσης της διαμέτρου του διαχυτήρα σε σχέση με τον αγωγό διάθεσης.

Μεταξύ των δύο διαφορετικών διαμέτρων θα προβλέπεται συστολή από το ίδιο υλικό.

Το συνολικό ύψος των διαχυτών δεν θα είναι μικρότερο του 1,50m, μετρούμενο από την άνω άντυγα του διαχυτήρα. Θα προβλεφθεί επίσης φλαντζωτή σύνδεση του διαχυτήρα, σε κατάλληλο ύψος πάνω από την άνω άντυγα του διαχυτήρα.

Στο άνω άκρο των διαχυτών θα προβλεφθεί καμπύλη 90°, η οποία θα εκτρέπει την εκρεόμενη φλέβα σε ορίζοντια διεύθυνση.

Στο άκρο κάθε ανυψωτήρα θα εγκατασταθεί βαλβίδα αντεπιστροφής προκειμένου να εμποδιστεί η είσοδος θαλασσινού νερού, άμμου και θαλασσίων οργανισμών στο εσωτερικό του διαχυτήρα.

Στην αρχή του διαχυτήρα, στο πέρας και στο μέσον αυτού θα προβλεφθούν πλωτήρες σήμανσης. Στο πέρας του διαχυτήρα θα προβλεφθεί επίσης τυφλή φλάντζα με ειδική διάταξη καθαρισμού.

Επισημαίνεται ότι και το τμήμα του διαχυτήρα θα προβλεφθεί «θαμμένος» σε όλο το μήκος του και τα χαρακτηριστικά του σκάμματος και του τύπου θωράκισης αποτελούν αντικείμενο της μελέτης εφαρμογής.

13.4.5 Διαστασιολόγηση στρώσεων θωράκισης

Η θωράκιση του αγωγού θα διαφοροποιείται ανάλογα με το βαθμό της προσπίπτουσας κυματικής ενέργειας σε επιμέρους τμήματα, ήτοι εντός της ζώνης θραύσης κυματισμού και εκτός αυτής σε διάφορα χαρακτηριστικά βάθη, καθώς και στη θέση του διαχυτήρα.

Για κάθε επί μέρους τμήμα θα υπολογιστεί η απαιτούμενη θωράκιση της διατομής.

Η στρώση θωράκισης θα πρέπει να υπολογιστεί ώστε:

- Να είναι πλήρως τεκμηριωμένη η διαστασιολόγησή της.
- Να είναι εύκαμπτη και προσαρμοζόμενη σε τυχόν μεταβολές του πυθμένα.
- Να παραμένει αναλλοίωτη από το θαλάσσιο περιβάλλον.
- Να είναι φιλική προς το θαλάσσιο περιβάλλον υλικά που εισάγουν κίνδυνο στους θαλάσσιους οργανισμούς.

Η στρώση θωράκισης θα συνίσταται είτε από φυσικούς ογκόλιθους ή από διαφορετικά υλικά με την προϋπόθεση της εύκαμπτης συμπεριφοράς τους, έτσι ώστε να μπορούν να προσαρμόζονται σε εποχιακές μεταβολές του θαλάσσιου πυθμένα.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθούν φυσικοί ογκόλιθοι, η στρώση προστασίας δεν θα διαμορφώνεται με λιγότερες από δύο υποστρώσεις.

Υπό της πρωτεύουσας στρώσης θωράκισης θα πρέπει να προβλεφθούν ειδικές στρώσεις φίλτρου κατάλληλες επιλεγμένης διαβάθμισης λιθορριπές (ή λίθους).

Η επιλογή της διαβάθμισης των λιθορριπών θα στηρίζεται στην αποφυγή έκπλυσης των λεπτόκοκκων κλασμάτων του υλικού εγκιβωτισμού του αγωγού από τα διάκενα των υπερκείμενων ογκόλιθων θωράκισης αλλά και αυτών των λιθορριπών του ιδίου φίλτρου ενώ εάν απαιτείται θα τοποθετείται και γεωύφασμα με τεκμηριωμένους γεωτεχνικούς υπολογισμούς για τον προσδιορισμό των χαρακτηριστικών του.

Για τον λόγο αυτό θα πρέπει να γίνουν κατ' ελάχιστον οι ακόλουθοι υπολογισμοί:

- Υπολογισμός κυματικού καθεστώτος και των στοιχείων του κύματος που επικρατεί στα βαθειά νερά και στα διάφορα βάθη που θα τοποθετηθεί ο υποθαλάσσιος αγωγός καθώς και του ύψους θραύσεως και βάθους θραύσεως.
- Κυματικές δράσεις στα διάφορα βάθη που θα τοποθετηθεί ο υποθαλάσσιος αγωγός και υπολογισμός προστασίας του αγωγού κατά την οριστική τοποθέτηση.

13.4.6 Κυματικό κλίμα στην περιοχή μελέτης

Γενικά

Για τη διαστασιολόγηση των στρώσεων θωράκισης που καταπονούν τον υποθαλάσσιο αγωγό κατά τη φάση λειτουργίας του θα εκπονηθούν οι παρακάτω υπολογισμοί, που καθορίζουν το κυματικό κλίμα στην περιοχή μελέτης:

- Θα προσδιοριστεί το κυματικό καθεστώς που επικρατεί στα βαθιά νερά με τον υπολογισμό του ενεργού αναπτύγματος κυματισμού (“Effective Fetch”) και των χαρακτηριστικών στοιχείων των κυμάτων στα βαθιά νερά.
- Θα υπολογιστούν τα χαρακτηριστικά των κυματισμών κατά την προώθησή τους προς την ακτή (ρήχωση, διάθλαση και θραύση κυματισμών) στα διάφορα βάθη που προβλέπεται η τοποθέτηση του αγωγού.

Υπολογισμός κυματικών χαρακτηριστικών στα ανοιχτά

Για την εκτίμηση των χαρακτηριστικών μεγεθών των κυμάτων που προσβάλλουν την ακτή της υπό μελέτης περιοχής θα εφαρμοστεί το αριθμητικό ομοίωμα κατά Sverdrup – Munk – Bretshneider (S.M.B.).

Σύμφωνα με τη μέθοδο αυτή, τα μεγέθη του χαρακτηριστικού κύματος υπολογίζονται σε συνάρτηση με το ενεργό ανάπτυγμα πελάγους, την ταχύτητα και τη διάρκεια πνοής του ανέμου που δημιουργεί τον κυματισμό.

Για τον υπολογισμό του αναπτύγματος πελάγους θα εφαρμοστεί η μέθοδος του ενεργού αναπτύγματος (“Effective Fetch”) κατά C.E.R.N. 1977. Η διάρκεια πνοής του ανέμου, που απαιτείται για την γένεση των κυματισμών, θα είναι μεγαλύτερη από την ελάχιστη που απαιτείται για την πλήρη ανάπτυξη του κυματισμού σε κάθε διεύθυνση. Κατά συνέπεια, κρίσιμη παράμετρος στην περίπτωση θα είναι το ανάπτυγμα πελάγους (fetch – limited waves).

Υπολογισμός τοπικών κυματικών χαρακτηριστικών

Τα ανωτέρω χαρακτηριστικά αφορούν κυματισμούς σε συνθήκες ανοιχτής θάλασσας, και όχι στην περιοχή που προβλέπεται η τοποθέτηση του αγωγού. Κατά συνέπεια στην εκπόνηση της μελέτης εφαρμογής απαιτείται ο καθορισμός των «τοπικών» κυματικών χαρακτηριστικών στις θέσεις όδευσης του αγωγού.

Υπολογισμός χαρακτηριστικών θραυόμενων κυματισμών

Θα υπολογισθούν τα χαρακτηριστικά του θραυόμενου κυματισμού, ύψους και περιοχή θραύσης (ελάχιστο και μέγιστο βάθος θραύσης). Ως μεθοδολογία υπολογισμού θα χρησιμοποιηθεί αυτή κατά Goda (1980) – C.E.R.C. 1984 ή άλλη ισοδύναμη ακρίβειας.

Κυματισμοί σχεδιασμού

Από τα παραπάνω αποτελέσματα θα προκύψουν οι κυματισμοί σχεδιασμού για κάθε επί μέρους τμήμα του υπό μελέτη έργου, ήτοι στην περιοχή θραυόμενου κυματισμού και εκτός αυτής σε επιλεγμένα βάθη κατά μήκος του αγωγού.

13.4.7 Λοιποί έλεγχοι – απαιτήσεις σχεδιασμού

Για την τεκμηρίωση της επάρκειας των λύσεων που προτείνονται, θα γίνουν κατ’ ελάχιστον οι έλεγχοι σε εξωτερική σύνθλιψη (buckling) και παραμόρφωσης στο μικρό χερσαίο τμήμα (από το φρεάτιο δικλείδων έως την ακτογραμμή), με βάση τα εξωτερικά επιβαλλόμενα φορτία, γαιών και κινητά (μακροχρόνια φόρτιση).

Θα πρέπει να εξασφαλισθεί η ευστάθεια και η ασφάλεια του αγωγού κατά τη φάση κατασκευής του.

Ο Ανάδοχος στη μελέτη εφαρμογής θα υποβάλλει μεθοδολογία ασφαλούς πόντισης του αγωγού, έτσι ώστε η ταχύτητα πόντισής του να μην δημιουργεί υπέρβαση των επιτρεπόμενων τάσεων στον αγωγό.

Πέραν αυτού κατά τη διάρκεια των εργασιών πόντισης θα πρέπει να ληφθούν υπόψη οι κυματικές συνθήκες, έτσι ώστε να μην υπάρξει κίνδυνος για την ασφάλεια του αγωγού.

Τα ελάχιστα κυματικά φορτία κατά τη φάση πόντισης που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για τους υπολογισμούς ευστάθειας θα είναι αφενός με κύμα ύψους 1,0m.

Επιπλέον, ανάλογα με την προτεινόμενη μέθοδο θα πρέπει να προσδιοριστούν και να περιγραφούν:

- Έργα υποστήριξης της κατασκευής (εργοταξιακός χώρος, κτλ).
- Αναλυτική περιγραφή διαδικασίας κατασκευής καλαμιών (μήκος βάσει διαθέσιμου χώρου εργοταξίου, προστασία, αποθήκευση και μεταφοράς τους κτλ).
- Αναλυτική περιγραφή του τρόπου κατασκευής και αντίστοιχους υπολογισμούς τεκμηρίωσης της ασφάλειας του προτεινόμενου τρόπου (έλεγχος σε έλξη, αποστάσεις πλωτήρων κτλ).
- Προτεινόμενος τρόπος εκσκαφής και λίστα προτεινόμενου εξοπλισμού.

14. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

14.1 Υλικά σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις, που θα εγκατασταθούν στο έργο, θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Διακινούμενο ρευστό	Τρόπος τοποθέτησης	Υλικό σωληνογραμμής
Λύματα	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE 10 atm ή Ductile Iron ή χαλυβδοσωλήνες για την περίπτωση του καταθλιπτικού αγωγού από την δεξαμενή επεξεργασμένων εκροών έως το σημείο ΚΕ92
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή ανώτερος
	Σωλήνες εντός υγρού	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή ανώτερος
Ιλύς – Λίπη	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE 10 atm
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή ανώτερος
	Σωλήνες εντός υγρού	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή ανώτερος
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή ανώτερος
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή ανώτερος
	Σωλήνες εντός υγρού	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 ή ανώτερος
Βιοαέριο	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE ή ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
	Σωλήνες εντός υγρού	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
Δίκτυα απόσμησης	Επιχωμένοι σωλήνες/ εντός κτιρίων	PVC 6atm
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L, HDPE ή GRP
Πόσιμο – Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE 12,5atm
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE 12,5atm ή γαλβανισμένος χάλυβας, ή PPR
Δίκτυο στραγγιδίων	Βαρυτικοί σωλήνες	PVC Σ.41 ή δομημένου τοιχώματος HDPE ή PP 6 atm
	Καταθλιπτικοί σωλήνες	HDPE 10atm
Δίκτυο ομβρίων	-	Τσιμεντοσωλήνες

Οι σωληνώσεις εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (π.χ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κτλ.) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από κατάλληλο πλαστικό υλικό (όταν δεν είναι εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία).

Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός των λυμάτων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. uPVC, PP κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας για τις σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα προκειμένου αυτοί να προστατεύονται από καθιζήσεις των κατασκευών.

Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπώ).

Οι σωληνώσεις, ανακυκλοφορίας των χωνευτών, θα είναι επενδεδυμένες εξωτερικά με μονωτικό υλικό και θα είναι τελείως καλυμμένες με PVC ή φύλλα αλουμινίου. Στην επένδυση όλες οι συνδέσεις θα είναι στεγανοποιημένες, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος του νερού.

Οι σωληνώσεις θερμού νερού θα κατασκευαστούν από χάλυβα με κατάλληλη εσωτερική και εξωτερική προστασία και θα καλύπτονται με θερμομονωτικό υλικό και επένδυση από αλουμίνιο για την ελαχιστοποίηση των απωλειών.

14.2 Παρακαμπτήριες διατάξεις

Στην τεχνική προσφορά θα προβλεφθούν όλες οι αναγκαίες παρακάμψεις για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Θα πρέπει να κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παρακαμπτήριες διατάξεις:

(1) Παράκαμψη ανάντη της μονάδας απολύμανσης UV.

(2) Παράκαμψη ανάντη της βιολογικής επεξεργασίας και των δεξαμενών MBR.

(3) Παράκαμψη ανάντη των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης.

το σημείο εκκίνησης της παράκαμψης είναι κατάντη της μονάδας προεπεξεργασίας, εξάμμωσης και εσχάρωσης. Όλες οι παρακάμψεις θα μπορούν να οδηγούνται στη Δεξαμενή Έκτακτης Ανάγκης, στην οποία υπάρχει επαρκής όγκος αποθήκευσης για των εξισορρόπησης των λυμάτων και από εκεί θα οδηγούνται με άντληση κατάντη των έργων προεπεξεργασίας.

15. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

15.1 Δίκτυο στραγγιδίων

Το δίκτυο ακάθαρτων και στραγγιδίων θα αποχετεύει τα ακάθαρτα του κτιρίου διοίκησης και των λοιπών κτιριακών έργων, τα στραγγίδια της μονάδας επεξεργασίας ιλύος και των φρεατίων διαχωρισμού υγρών και επιπλεόντων των δεξαμενών καθίζησης, κ.λπ.. Τα ακάθαρτα και τα στραγγίδια από τις διάφορες μονάδες θα καταλήγουν είτε με βαρύτητα ή με αντλιοστάσιο(α) ανάντη της προεπεξεργασίας. Κατά μήκος του δικτύου και σε μέγιστες αποστάσεις 50m, καθώς επίσης και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης ή συμβολής κλάδων θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Το δίκτυο στραγγιδίων θα κατασκευαστεί από αγωγούς uPVC Σ41ή HDPE.

Το δίκτυο στραγγιδίων θα πρέπει να έχει επαρκείς κλίσεις και παροχετευτικότητα για την εκκένωση των δεξαμενών σε αυτό. Εναλλακτικά μπορεί να προβλεφθεί είτε ξεχωριστό δίκτυο εκκένωσης των δεξαμενών, είτε εκκένωση των δεξαμενών με φορητή αντλία και εύκαμπτο αγωγό στο κοντινότερο φρεάτιο στραγγιδίων.

Το αντλιοστάσιο(α) στραγγιδίων (εάν απαιτείται) θα εξοπλισθεί με τουλάχιστον δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων (η μία εφεδρική) κατάλληλης παροχής και μανομετρικού.

15.2 Δίκτυο ύδρευσης

Θα κατασκευασθεί πλήρες δίκτυο ύδρευσης εσωτερικά της Εγκατάστασης, το οποίο θα εξυπηρετεί το κτίριο διοίκησης, όλα τα κτίρια εξυπηρέτησης του ΚΕΛ, καθώς και όλες τις μονάδες προετοιμασίας, αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών διαλυμάτων. Το δίκτυο ύδρευσης θα ξεκινάει από την είσοδο του γηπέδου του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων, όπου θα εγκατασταθεί σε ειδικό φρεάτιο υδρομετρητής και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα. Το δίκτυο ύδρευσης θα κατασκευαστεί από αγωγούς HDPE, 3ης γενιάς, 12,5atm.

15.3 Σύστημα βιομηχανικού νερού

15.3.1 Σύστημα τροφοδοσίας βιομηχανικού νερού

Η τροφοδοσία του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνεται από τη δεξαμενή αποθήκευσης που θα περιέχει επεξεργασμένες εκροές του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων. Θα κατασκευαστεί ανεξάρτητη δεξαμενή βιομηχανικού νερού επαρκούς χωρητικότητας για την ασφαλή κάλυψη των αναγκών για τις διάφορες χρήσεις.

Το δίκτυο που θα κατασκευαστεί θα εξυπηρετεί τις εσωτερικές ανάγκες των εγκαταστάσεων της ΕΕΛ και του ΚΠΕΕ σε βιομηχανικό νερό χρήσης και θα καλύπτει τις ανάγκες για την άρδευση των χώρων πρασίνου, την πυρόσβεση, την έκπλυση των επί μέρους μονάδων, την παρασκευή διαλυμάτων χημικών προσθέτων και εν γένει όλες τα χρήσεις με εξαίρεση το πόσιμο νερό.

Η τροφοδοσία θα γίνεται από πιεστικό συγκρότημα που θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου απολύμανσης, αποτελούμενο από τουλάχιστον δύο φυγοκεντρικές αντλίες, βοηθητική αντλία Jockey, και πιεστικό με αεροσυμπιεστή. Η διαστασιολόγηση του πιεστικού συγκροτήματος θα γίνει με ευθύνη του Διαγωνιζόμενου, σύμφωνα με τον σχεδιασμό του και τις απαιτήσεις κατανάλωσης βιομηχανικού νερού.

15.3.2 Σύστημα απολύμανσης UV

Για την εξασφάλιση επαρκούς απολύμανσης του βιομηχανικού νερού κατά τις περιόδους που η διάθεση των εκροών θα γίνεται στη θάλασσα και η κεντρική μονάδα απολύμανσης UV δεν χρειάζεται να λειτουργεί, θα προβλεφθεί αυτόνομο σύστημα απολύμανσης UV για το βιομηχανικό νερό.

Το σύστημα UV θα είναι κλειστού τύπου, με θάλαμο ακτινοβολίας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, εντός του οποίου θα είναι διατεταγμένες οι λυχνίες.

Η διάρκεια ζωής των λυχνιών, υπολογιζόμενου του ageing factor 0,9, θα είναι τουλάχιστον για 12.000 ώρες λειτουργίας.

Τα συγκροτήματα των λαμπτήρων UV, καθώς επίσης οι πίνακες ελέγχου και αυτοματισμού της μονάδας και το σύστημα καθαρισμού των λαμπτήρων θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Τύπος λαμπτήρων	Χαμηλής πίεσης, υψηλής έντασης	
Διαπερατότητα λυμάτων στη υπεριώδη ακτινοβολία	[% / cm]	≤ 70,00
Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας	[mWsec/cm^2]	≥ 60

Η απόδοση της μονάδας για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος.

Για όλα τα όργανα θα υπάρχει τοπική ένδειξη της μέτρησης και οι ενδείξεις θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της εγκατάστασης. Η λειτουργία του συστήματος UV θα ελέγχεται αυτόματα από τον πίνακα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης της μονάδας θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ.

15.3.3 Δίκτυο βιομηχανικού νερού

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει τουλάχιστον:

- Πλύση δεξαμενών και λοιπών χώρων του ΚΕΛ

- Πλύση εξοπλισμού
- Άρδευση του χώρου του συνόλου του ΚΕΛ (συμπεριλαμβανομένου και του ΚΠΕΕ)
- Λοιπές καταναλώσεις μη πόσιμου νερού (παρασκευή χημικών διαλυμάτων, κλπ.)

Οι υπαίθριες υδροληψίες του βιομηχανικού νερού για πλύση θα διαμορφωθούν από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ύψους περί τα 90cm από το δάπεδο εργασίας με ball valve και ειδικό τεμάχιο κατάλληλης διαμέτρου για σύνδεση με μάνικα.

Για την άρδευση των δένδρων, φυτών, θάμνων και χώρων πρασίνου που προβλέπονται στην εγκατάσταση θα κατασκευασθεί δίκτυο άρδευσης από σταλακτηφόρους πλαστικούς αγωγούς, που θα συνδεθούν με το βιομηχανικού νερού.

Οι σωληνώσεις με βιομηχανικό νερό θα χρωματιστούν με διαφορετικό χρώμα από τις σωληνώσεις του δικτύου ύδρευσης, ενώ σε κάθε υδροληψία θα τοποθετηθεί πινακίδα ενημέρωσης για την αποφυγή συμβατικής χρήσης του βιομηχανικού νερού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνει με συντελεστή ταυτοχρονισμού μεγαλύτερο από 70%. Η υδροληψία του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνεται από δεξαμενή επαρκούς όγκου, από όπου θα αναρροφά το πιεστικό συγκρότημα, που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο δύο αντλίες (η μία εφεδρική) κατάλληλης παροχής και μανομετρικού και πιεστικό δοχείο.

Ειδικά για την εξυπηρέτηση των αναγκών άρδευσης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα εναλλακτικής τροφοδοσίας του δικτύου από δεξαμενή η οποία θα γεμίζει από το δίκτυο ύδρευσης.

15.4 Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία

Θα πρέπει να προβλεφθεί δίκτυο πυρόσβεσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, το οποίο θα καλύπτει τις ανάγκες της Β Φάσης.

Το δίκτυο πυρόσβεσης και τα έργα ενεργητικής προστασίας της εγκατάστασης θα διαστασιολογηθούν σύμφωνα με Π.Δ. 41/2018 (ΦΕΚ 80/Α/7-5-2018) «Κανονισμός Πυροπροστασίας Κτιρίων», την πυροσβεστική διάταξη με Α.Π. 40002 Φ.701.2 / 2-7-2019 και όλες τις λοιπές νομοθετικές ρυθμίσεις και διατάξεις που τις συνοδεύουν.

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η επικαιροποίηση της μελέτης Πυροπροστασίας σύμφωνα με τυχόν υποδείξεις της αρμόδιας Πυροσβεστικής Υπηρεσίας, η έκδοση του σχετικού Πιστοποιητικού Πυροπροστασίας και εν συνεχεία η λήψη όλων των προβλεπόμενων από την εγκεκριμένη μελέτη μέτρων και μέσων πυροπροστασίας.

Εάν δεν απαιτείται η κατασκευή ανεξάρτητου δικτύου πυρόσβεσης, θα πρέπει να εγκατασταθούν τουλάχιστον ένας πυροσβεστικός κρουνός, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού του ΚΕΛ.

15.5 Τηλεφωνική εγκατάσταση

Θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με κατάλληλο πάροχο τηλεφωνίας με δύο (2) τουλάχιστον εξωτερικές γραμμές.

15.6 Διαμόρφωση του χώρου

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να μεριμνήσει ιδιαίτερα για την τελική διαμόρφωση των έργων (δενδροφυτεύσεις κτλ.) βάσει των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων, των κανόνων της αρχιτεκτονικής καλαισθησίας και με γνώμονα τον μέγιστο δυνατό περιορισμό της οπτικής επαφής του

Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων με την ευρύτερη περιοχή. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί κατά τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών στα μέτρα που αφορούν τον έλεγχο των οσμών, του θορύβου, την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε όλες τις επιμέρους μονάδες του ΚΕΛ.

Όλα τα απαιτούμενα ειδικά έργα διαμόρφωσης για την ευστάθεια, λειτουργικότητα και αισθητική του χώρου και των εγκαταστάσεων επιβαρύνουν τον Ανάδοχο, που πρέπει να τα προβλέπει στο κόστος της προσφοράς του (πχ. επιχώματα, αντιστηρίξεις, κτλ.).

15.6.1 Εσωτερική οδοποιία

Θα κατασκευαστεί κατάλληλο δίκτυο οδοποιίας για την πρόσβαση προς όλες τις μονάδες επεξεργασίας και τα κτίρια της εγκατάστασης. Παραπλεύρως του κτιρίου διοίκησης Ι θα προβλεφθεί χώρος στάθμευσης για τριάντα (30) τουλάχιστον οχήματα. Όλοι οι δρόμοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι με ελάχιστο πλάτος 6m και μέγιστη κατά μήκος κλίση 8%. Στις περιοχές του έργου όπου είναι πιθανή η στάση ή στάθμευση οχημάτων πρέπει να παρέχεται επιπλέον χώρος για την απρόσκοπτη διέλευση άλλων οχημάτων καθώς και επαρκής χώρος ελιγμών.

Στο χώρο πλησίον της εισόδου προτείνεται να διαμορφωθεί κατάλληλος κυκλικός κόμβος, ο οποίος θα διευκολύνει την πρόσβαση και την απομάκρυνση των οχημάτων.

Οι ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας (στον άξονα της οδού) για τη διακίνηση των βυτιοφόρων και φορτηγών δεν θα είναι μικρότερες από 10m, ενώ για τα επιβατικά οχήματα 8m.

Όλοι οι δρόμοι θα έχουν κατάλληλη επίκληση, τουλάχιστον 1%, για την διευκόλυνση απορροής των ομβρίων.

Η οδοστρωσία θα περιλαμβάνει την κατασκευή:

- Υπόβαση συνολικού τελικού πάχους 10cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-03-00 (πρώην ΠΤΠ Ο-150).
- Βάση συνολικού τελικού πάχους 10cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-03-00 (πρώην ΠΤΠ Ο-155).
- Ασφαλτική προεπάλειψη κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-01.
- Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα συμπυκνωμένου πάχους 5cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-04 (πρώην ΠΤΠ Α-260).
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα συμπυκνωμένου πάχους 5cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-04 (πρώην ΠΤΠ Α-265).

Στο τμήμα κατασκευής του ΚΠΕΕ οι εσωτερικοί δρόμοι κυκλοφορίας θα στρωθούν με ψυχρούς τσιμεντοκυβόλιθους, παλαιωμένους, διαστάσεων 20Χ20εκ και χρώματος γκρι. Αναλυτικά οι ειδικές προδιαγραφές την έργων εσωτερικής οδοποιίας του ΚΠΕΕ παρουσιάζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους.

15.6.2 Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο εξωτερικού φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους του ΚΕΛ με ιστούς φωτισμού στην είσοδο, καθώς επίσης και σε όλες τις μονάδες επεξεργασίας, στις οποίες εγκαθίσταται Η/Μ εξοπλισμός.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου μονού ή διπλού βραχίονα ή προβολέα,LED, IP 65, ισχύος τουλάχιστον 100W και θα τοποθετηθούν σε ιστούς ενιαίου ύψους 7 – 10 m ή σε τοίχους. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι τουλάχιστον 20 lux.

Στο τμήμα του γηπέδου όπου θα κατασκευαστεί το Κέντρο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης ο εξωτερικός φωτισμός θα αποτελείται από φωτιστικά σώματα γενικού φωτισμού ύψους 3,50m και από φωτιστικά σώματα ειδικού φωτισμού ύψους 0,35m. Αναλυτικά οι ειδικές προδιαγραφές του εξωτερικού φωτισμού του ΚΠΕΕ παρουσιάζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους.

15.6.3 Έργα πρασίνου

Περιμετρικά της εγκατάστασης, στα όρια του οικοπέδου θα φυτευτούν δένδρα σε αποστάσεις μεταξύ τους μικρότερες των 5 μέτρων. Για την ηχομόνωση των εγκαταστάσεων θα φυτευτούν κωνοφόρα δένδρα και ειδικότερα αυτά που έχουν πυκνό φύλλωμα ως το έδαφος. Επίσης τα είδη που θα επιλεχθούν για τον φυτοφράκτη θα φυτευτούν σε μίξη, ώστε να είναι αποτελεσματική η μείωση του ήχου. Ο φυτευτικός σύνδεσμος των δένδρων πρέπει να είναι πυκνός ώστε να μη διαπερνάει ο ήχος (5m x 5m).

Τα φυτικά είδη θα επιλεχθούν προς φύτευση θα προσαρμόζονται στις εδαφοκλιματικές συνθήκες και στο οικολογικό περιβάλλον της περιοχής, ενώ παράλληλα θα επιλεχθούν βάσει των λειτουργικών ιδιοτήτων τους και των αισθητικών χαρακτηριστικών τους. Προτεινόμενα είδη δένδρων είναι:

- Cupressus sempervirens (κυπαρίσσι),
- Pinus halepensis (πεύκο).

Τα είδη αυτά είναι κωνοφόρα, μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μίξη μεταξύ τους για τη φύτευση της ζώνης αυτής και παράλληλα ο συνδυασμός τους δεν ευνοεί τις πυρκαγιές. Προτεινόμενα είδη θάμνων τα οποία είναι ανθεκτικά στην ρύπανση και στην σκιά που θα δημιουργηθεί από τα δένδρα είναι:

- Pittosporum tobira (αγγελική),
- Viburnum tinus (βιβούρνο),
- Coronillia emeroides (κορονίλλα),
- Phillyrea media (φυλλίκι)
- Juniperusphoenica (άρκευθος ή θαμνοκυπάρισσο).

Στον εξωτερικό χώρο του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης διαμορφώνονται υδάτινες επιφάνειες – λίμνες με νούφαρα και χρυσόψαρα, καθώς και εκτεταμένος χώρος με ανθόκηπους και λαχανόκηπους οι οποίοι αρδεύονται με τις επεξεργασμένες εκροές του ΚΕΛ. Αναλυτικότερα τα έργα πρασίνου του τμήματος του ΚΠΕ παρουσιάζονται στο μέρος Γ του παρόντος τεύχους.

Στον εξωτερικό χώρο του Κτίριου Διοίκησης Ι και σε κατάλληλα σημεία του οικοπέδου θα φυτευτούν κατάλληλα για τις συνθήκες καλλωπιστικά φυτά και γκαζόν.

Οι φυτοκαλύψεις θα γίνουν με διάστρωση οργανικού χώματος, ενώ θα υπάρχει σύστημα άρδευσης που θα καλύπτει το σύνολο των έργων.

15.6.4 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση

Όπου απαιτείται πρόσβαση του προσωπικού θα πρέπει να προβλεφθούν πεζοδρόμια ελάχιστου πλάτους 1,00m.

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

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

15.6.5 Περίφραξη

Περιμετρικά του γηπέδου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας θα τοποθετηθεί περίφραξη ελάχιστου ύψους 2,5m, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Στο **βόρειο και δυτικό τμήμα του γηπέδου** θα κατασκευαστεί περίφραξη η οποία θα πακτωθεί σε τοιχίο οπλισμένου εμφανούς σκυροδέματος πάχους 20cm και ύψους 1m. Το κιγκλίδωμα θα είναι ύψους 1,50m και θα κατασκευαστεί από δομικό χάλυβα κατά DIN EN 10025, από γαλβανισμένες λάμες εν θερμώ 30/3mm, βροχίδες 132/62mm, με εγκάρσια περαστή ράβδο Φ5mm, στο κέντρο της λάμας, ενδεικτικού τύπου ASCO ή ισοδύναμου και ορθοστάτες από κοιλοδοκούς 80/40/3mm. που πακτώνονται στο τοιχίο οπλισμένου σκυροδέματος της περίφραξης. Όλα τα υλικά , θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά DIN 50976.

Στο νότιο και ανατολικό τμήμα του γηπέδου θα κατασκευαστεί περίφραξη από συρματόπλεγμα. Η περίφραξη θα έχει ελάχιστο ύψος 2,0m πάνω από τη στάθμη του τελικώς διαμορφωμένου εδάφους και θα κατασκευαστεί με γαλβανισμένο συρματόπλεγμα No17, τετραγωνικών οπών 5x5cm, διαμέτρου σύρματος 2,0mm.

Το συρματόπλεγμα θα στερεώνεται σε φυγοκεντρικούς πασσάλους από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C16 ελάχιστης περιεκτικότητας 300kg τσιμέντου ανά m^3, οι οποίοι θα πακτώνονται στο έδαφος με σκυρόδεμα κατηγορίας C12. Το σχήμα των πασσάλων θα είναι κολουροκωνικό, η μέγιστη μεταξύ των απόσταση θα είναι περίπου 2m και θα πακτώνονται σε βάση από σκυρόδεμα περιεκτικότητας 200 kgr τσιμέντου.

Όλα τα χρησιμοποιούμενα για την κατασκευή των περιφράξεων υλικά πρέπει να είναι άριστης ποιότητας, θα υπόκεινται δε στην έγκριση της Υπηρεσίας.

Σε περίπτωση που το έδαφος παρουσιάζει κλίση, η περίφραξη θα ακολουθεί την κλίση αυτή και δεν θα

Στις δύο εισόδους της εγκατάστασης (μία για το ΚΕΛ και μία για το ΚΠΕΕ) θα τοποθετηθούν μεταλλικές θύρες δίφυλλες συρόμενες ή ανοιγόμενες, η οποίες θα κατασκευαστούν από μεταλλική εσχάρα γαλβανιζέ, ενδεικτικού τύπου ASCO ή ισοδύναμου. Οι θύρες θα είναι αυτόματες και η λειτουργία τους θα ελέγχεται από τα κτίρια διοίκησης και τα φυλάκια εισόδου του Έργου.

Η μεταλλική θύρα εισόδου του ΚΕΛ θα έχει ελάχιστο πλάτος 8,0m. Η θύρα του ΚΠΕΕ τοποθετείται στην κύρια είσοδο των πεζών και επιβατικών οχημάτων. Η θέση της προσδιορίζεται στο σχέδιο της γενικής διάταξης.

Οι πόρτες, ενδεικτικού τύπου ASCO, κατασκευάζονται από δομικό χάλυβα κατά DIN EN 10025, ύψους 2.300mm. (σύμφωνα με τις διαστάσεις των θυρών όπως αυτές ορίζονται στο σχέδιο της περίφραξης), με σκελετό από κοιλοδοκό 80/40/3mm περιμετρικά και εσωτερικά σχάρα από λάμα 30/3mm, βροχίδα 132/62mm με εγκάρσια περαστή ράβδο Φ5mm στο κέντρο της λάμας. Στο κάτω μέρος της πόρτας υπάρχουν 4 οριζόντιοι κοιλοδοκοί 80Χ40Χ3mm με ενδιάμεσο κενό 3cm.

Η πόρτα θα φέρει στοπ ασφαλείας και θα στηρίζεται σε δύο κοιλοδοκούς 80/40/4mm, από τους οποίους ο ένας φέρει στην κορυφή του ράουλα τεφλόν για την κύλιση της πόρτας και ο άλλος υποδοχή για το κλείσιμο της. Η πόρτα φέρει δύο ράουλα Φ100 για την κύλιση της πάνω στον οδηγό. Ο οδηγός αποτελείται από ανεστραμμένο UPN 100, γωνία 30/30/3mm και τζινέτια για την πάκτωση του. Όλα τα υλικά θα είναι γαλβανισμένα εν θερμώ κατά DIN 50976.

15.6.6 Αποχέτευση ομβρίων

Για την αποστράγγιση των εσωτερικών χώρων της εγκατάστασης, το δίκτυο εσωτερικής οδοποιίας και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου θα έχουν κατάλληλες κλίσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ταχεία απορροή των ομβρίων προς το φυσικό αποδέκτη. Το δίκτυο ομβρίων θα αποτελείται από τσιμεντοσωλήνες ελάχιστης διαμέτρου 40cm και τα κατάλληλα φρεάτια υδροσυλλογής και επίσκεψης.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί για την προστασία του γηπέδου του ΚΕΛ από τις επιφανειακές απορροές της ευρύτερης περιοχής με την κατασκευή των κατάλληλων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας.

Η αντιπλημμυρική προστασία της έκτασης των εγκαταστάσεων (ΚΕΛ και ΚΠΕΕ) θα αντιμετωπιστεί ενιαία. με αποδέκτη του δικτύου ομβρίων υδάτων των εγκαταστάσεων το παρακείμενο ρέμα Ραφήνας, το οποίο θα αποτελεί τον αποδέκτη και για τα όμβρια ύδατα από τους περιμετρικούς οδικούς άξονες που θα αναπλασθούν.

Τα βασικά κριτήρια και οι παράμετροι σχεδιασμού του δικτύου ομβρίων που θα χρησιμοποιηθούν θα ακολουθούν αφενός τις Τεχνικές Προδιαγραφές του Έργου και αφετέρου την υφιστάμενη Τεχνική Νομοθεσία (Π.Δ. 696/74).

15.7 Εξωτερική οδοποιία

Για τη διευκόλυνση της πρόσβασης στο ΚΕΛ θα γίνει διαπλάτυνση της υφιστάμενης τοπικής οδού μήκους της τάξης των 900m, κατά μήκος της δυτικής πλευράς του γηπέδου με κατεύθυνση βόρεια και ως τη διασταύρωση με τη Λεωφόρο Μαραθώνος. Το συνολικό πλάτος της βελτιωμένης οδοποιίας θα ανέρχεται σε 6,00m.

Οι ζητούμενες εργασίες διαπλάτυνσης στην υφιστάμενη τοπική οδό πρόσβασης στην δυτική πλευρά του ΚΕΛ θα εκτελεστούν αποκλειστικά κατά μήκος της δυτικής πλευράς του γηπέδου του ΚΕΛ και στα όρια της μελλοντικής περίφραξης του Έργου. Δηλαδή δεν απαιτείται διαπλάτυνση της οδού πέραν του βόρειου ορίου του γηπέδου. Οι απαιτούμενες εργασίες διαπλάτυνσης εμπίπτουν εντός του ορίου απαλλοτρίωσης και θα εκτελεστούν με εφαρμογή των προβλεπόμενων στο Τεύχος 4Β της ΤΣΥ για την Ανάπλαση των περιμετρικών οδικών αξόνων**.** Τα όρια απαλλοτρίωσης προσδιορίζονται στο τοπογραφικό διάγραμμα του γηπέδου της εγκατάστασης (σχέδια 01 και 02, Ομάδα 1 των Σχεδίων Δημοπράτησης), καθώς και στη Γενική Διάταξη των Έργων ΚΕΛ Δήμων Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδας (σχέδιο 01, Ομάδα 2 των Σχεδίων Δημοπράτησης).

θα διατηρηθεί ο υψομετρικός σχεδιασμός της υφιστάμενης οδοποιίας στη δυτική πλευρά του γηπέδου του ΚΕΛ, όπως αποτυπώνεται στο τοπογραφικό διάγραμμα του γηπέδου της εγκατάστασης.

Η οδοστρωσία στα τμήματα που θα διαπλατυνθεί η υφιστάμενη θα αποτελείται από τα παρακάτω στρώματα κατασκευή:

- Υπόβαση συνολικού τελικού πάχους 10cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-03-00 (πρώην ΠΤΠ Ο-150).
- Βάση συνολικού τελικού πάχους 10cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-03-00 (πρώην ΠΤΠ Ο-155).
- Ασφαλτική προεπάλειψη κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-01.
- Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα συμπυκνωμένου πάχους 5cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-04 (πρώην ΠΤΠ Α-260).
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη
- Ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα συμπυκνωμένου πάχους 7cm κατασκευαζόμενη σύμφωνα με την ΕΤΕΠ 1501-05-03-11-04 (πρώην ΠΤΠ Α-265).

15.8 Μέτρα ασφαλείας

15.8.1 Κλειστοί χώροι

Σε κλειστούς χώρους, όπου διακινούνται λύματα, ιλύς, χημικά, βιοαέριο κτλ. θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την πρόληψη κινδύνων από την μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, πυρκαγιά, έκρηξη, δηλητηρίαση, μόλυνση του προσωπικού κτλ.

Για τον λόγο αυτό στους χώρους προεπεξεργασίας λυμάτων καθώς και επεξεργασίας ιλύος θα υπάρχουν συστήματα απόσμησης και εξαερισμού.

Στους χώρους που διακινείται βιοαέριο (π.χ. χώρους συμπιεστών βιοαερίου) θα υπάρχει μόνιμος εξοπλισμός ανίχνευσης μεθανίου για την ανίχνευση πιθανής διαρροής.

Ο εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να έχει αντιεκρηκτική προστασία και να είναι σύμφωνος με τις σχετικές προδιαγραφές. Ο μόνιμα εγκαθιστάμενος εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση των συστημάτων ασφαλείας της περιοχής (πχ. θέση σε λειτουργία του εξαερισμού).

Για την εξασφάλιση επαρκούς φυσικού εξαερισμού στους κλειστούς χώρους θα πρέπει να προβλεφθούν περσιδωτά ανοίγματα στις αίθουσες. Εάν ο φυσικός εξαερισμός δεν επαρκεί θα πρέπει να προβλεφθεί εξαναγκασμένος αερισμός με κατάλληλα συστήματα εξαερισμού.

Για την εξέταση των κινδύνων δημιουργίας εκρηκτικής ατμόσφαιρας, για την επιλογή και υλοποίηση των μέτρων προστασίας πρέπει να εφαρμόζεται η Κοινοτική Οδηγία Νο 99/92/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου. Προς τούτο ο Ανάδοχος θα εκπονήσει μελέτη επικινδυνότητας (ATEX).

Στις περιοχές του έργου, που ο κίνδυνος έκρηξης είναι μεγάλος πρέπει να υπάρχει κατάλληλη σήμανση και η πρόσβαση σε αυτούς να περιορίζεται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα.

Ως ελάχιστη απαίτηση ισχύουν τα εξής:

- Οι χωνευτές ιλύος, οι δεξαμενές αποθήκευσης βιοαερίου και η αίθουσα συμπιεστών βιοαερίου κατατάσσονται στην Ζώνη 1, σύμφωνα με το ISO 79-10
- Οι υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων μη πλήρως επεξεργασμένων λυμάτων, πρωτοβάθμιας και χωνευμένης ιλύος, κατατάσσονται στην Ζώνη 2.

Στις παραπάνω περιοχές του έργου, και όπου αλλού προκύψει από την μελέτη ATEX, θα πρέπει να εγκατασταθούν μόνιμοι ανιχνευτές μεθανίου (για το βιοαέριο) και υδροθείου (στα αντλιοστάσια προσαγωγής). Κάθε μονάδα ελέγχου θα φέρει επαφές εξόδου για τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Στο 20% της τιμής αναφοράς: προκαταρκτικός συναγερμός (π.χ. θέση σε λειτουργία του τεχνητού αερισμού, άνοιγμα θυρών κτλ.)
- Στο 50% της τιμής αναφοράς: λειτουργία επείγουσας ανάγκης (π.χ. παύση όλων των πηγών ανάφλεξης)

15.8.2 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

Η αποθήκευση χημικών και καυσίμων πρέπει να ικανοποιεί τις σχετικές απαιτήσεις της ΣΕΝ 12285Υ10. Ενώ οι δοχεία των χημικών πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά, και να τοποθετούνται σε στεγανές λεκάνες επαρκούς όγκου κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικά υλικά, ώστε η τυχόν διαρροή χημικού να μην διατίθεται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον.

Η λεκάνη θα πρέπει να διαθέτει φρεάτιο στράγγισης για την εγκατάσταση μόνιμης ή φορητής αντλίας για την διάθεση των στραγγισμάτων σε ασφαλή χώρο. Δοχεία των χημικών που μπορεί να σχηματίσουν επικίνδυνα μίγματα μεταξύ τους ή να διαβρώσουν δοχεία άλλων χημικών, δεν πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια λεκάνη.

Στα εργαστήρια, τα μηχανουργία και όπου αλλού είναι απαραίτητη φύλαξη μικρής ποσότητας καυστικών, εύφλεκτων, τοξικών και διαβρωτικών χημικών θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλα κατασκευασμένο ερμάριο που θα κλείνει και ασφαλίζει μόνο του.

15.8.3 Σήμανση

Στους χώρους των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων θα πρέπει να εγκατασταθούν ευδιάκριτες επιγραφές σε περίοπτες και κατάλληλες θέσεις. Ειδικότερα επιγραφές πρέπει να αναρτώνται:

- στην είσοδο επικίνδυνων περιοχών, για την προειδοποίηση κινδύνου (π.χ. υψηλή στάθμη θορύβου, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, επικίνδυνα χημικά, κτλ.).
- για την κοινοποίηση ειδικών υποχρεώσεων ή απαιτήσεων που επιβάλλονται για την είσοδο στον χώρο (π.χ. απαγόρευση του καπνίσματος, χρήση γυαλιών ασφαλείας, ακουστικών κτλ.).
- για τον εξοπλισμό ασφαλείας της περιοχής (π.χ. έξοδοι κινδύνου, εξοπλισμός διάσωσης, κουτί πρώτων βοηθειών κτλ.).

15.9 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

(1) Δύο (2) φορητοί μηχανισμοί ανύψωσης δυναμικότητας τουλάχιστον 1.000kg και 500kg.

(2) Δέκα (10) κάδοι αποθήκευσης και μεταφοράς προϊόντων προκαταρκτικής επεξεργασίας, κατάλληλοι για μηχανική φόρτωση, χωρητικότητας τουλάχιστον 5 m^3.

(3) Δέκα (10) κάδοι αποθήκευσης και μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος, κατάλληλοι για μηχανική φόρτωση, χωρητικότητας τουλάχιστον 7 m^3

(4) Δύο (2) φορητές υποβρύχιες αντλίες λυμάτων ελάχιστης δυναμικότητας 35m^3/h, εκάστη, σε μανομετρικό τουλάχιστον 6m, με ηλεκτρικό καλώδιο μήκους τουλάχιστον 20m και εύκαμπτο σωλήνα με ταχυσύνδεσμο τουλάχιστον 20m.

(5) Εξοπλισμός συνεργείου:

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Μεταλλικός πάγκος εργασίας με μέγγενη	1	
Εξοπλισμός	**Ποσότητα**	**Παρατηρήσεις**
Αεροσυμπιεστής	1	
Τροχός λείανσης επιφανειών	1	
Τρυπάνι	2	
Σιδεροπρίονο	2	
Σύστημα ηλεκτροσυγκόλλησης με Argon	1	
Φορητή ηλεκτροσυγκόλληση	1	
Σύστημα οξυγονοκόλλησης	1	
Σετ εργαλείων χειρός υδραυλικού	1	
Σετ εργαλείων μηχανουργού	1	
Σετ εργαλείων ηλεκτρολόγου	1	

Σετ εργαλείων βαφής μετ. επιφανειών	1	

(6) Εργαστηριακός εξοπλισμός:

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Εργαστηριακός πάγκος μήκους τουλάχιστον 5,0m, με ντουλάπια στο κάτω μέρος, ράφια σε ανωδομή, ενσωματωμένο νιπτήρα, ρευματοδότες και επιφάνεια από ανθεκτικό υλικό	1	
Πλήρες σύστημα μέτρησης BOD_5	1	Περιλαμβάνεται μανομετρική συσκευή με 6 φιαλίδια των 500ml, μηχανισμός ανάδευσης, θερμοθάλαμος σταθερής θερμοκρασίας, κλπ)
Ηλεκτρονικό φωτόμετρο ή φασματοφωτόμετρο για την μέτρηση: COD, NH_4-N, NO_3-N, TP	1	Αντιδραστήρια του ίδιου οίκου για την μέτρηση 100 δειγμάτων για κάθε παράμετρο
Συσκευή μέτρησης λιπών-ελαίων		
Σύστημα μέτρησης TKN	1	Συσκευή Kjedahl
Πλήρες σύστημα μέτρησης στερεών	1	Περιλαμβάνεται ζυγός ακριβείας, κλίβανος ξήρανσης, ξηραντήρας, συσκευή διήθησης κτλ.
Φορητό οξυγονόμετρο - θερμόμετρο	2	
Φορητό pH-μετρο	2	
Κλίβανος αποτέφρωσης (> 650^0C)	1	
Κώνος Imhoff	3	
Ψυγείο χωρητικότητας τουλάχιστον 250lt	1	
Περισταλτική αντλία	1	
Αναδευτήρας μεταβλητών στροφών	2	

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Ογκομετρικοί κύλινδροι (50, 100, 250, 500, 1000 ml) και σιφώνια αναρρόφησης (1, 2, 5, 10 ml)	5	Για κάθε μέγεθος
Κάψες πορσελάνης	5	Για κάθε μέγεθος
Εξοπλισμός για μικροβιολογικές αναλύσεις	1σετ	TC, E-coli
Βοηθητικός εξοπλισμός		Θερμόμετρα, χρονόμετρα, λαβίδες, ορθοστάτες κλπ
Εξοπλισμός ασφαλείας		Γυαλιά, γάντια, ποδιές, κλπ

16. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

16.1 Κτιριακές εγκαταστάσεις - Γενικά

Για την εξυπηρέτηση της λειτουργίας του ΚΕΛ Ραφήνας-Πικερμίου και Σπάτων-Αρτέμιδος προβλέπεται

η κατασκευή των ακόλουθων κτιρίων.

- Φυλάκια εισόδου
- Κτίριο αντλιοστασίου αρχικής ανύψωσης
- Κτίριο εσχάρωσης
- Κτίριο εξάμμωσης
- Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος
- Κτίριο μηχανικής πάχυνσης ιλύος
- Κτίριο εξυπηρέτησης βιοαντιδραστήρων μεμβρανών (MBR)
- Κτίριο υποσταθμού
- Κτίριο εξυπηρέτησης μονάδας αναερόβιας χώνευσης
- Μηχανοστάσιο – συνεργείο
- Οικίσκος χλωρίωσης και πιεστικού συγκροτήματος
- Κτίριο διοίκησης Ι (ΚΕΛ) – Υπηρεσία λειτουργίας & συντήρησης ΚΕΛ, SCADA, Εργαστήριο
- Κτίριο διοίκησης ΙΙ (ΚΠΕΕ) – Εγκαταστάσεις διεύθυνσης ΚΕΛ και Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης
- Κτίριο υπηρεσίας προληπτικής συντήρησης δικτύου αποχέτευσης

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ), τον κτιριοδομικό κανονισμό, τον κανονισμό θερμομόνωσης (για όσα κτίρια απαιτείται) και τις παρούσες προδιαγραφές, ενώ τα Κτίρια Διοίκησης θα υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

Τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τόσο εσωτερικά, όσο και εξωτερικά των κτιρίων, που θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα προβλέπεται επίχρισμα με τριπτό τσιμεντοκονίαμα και στη συνέχεια οι επιφάνειες θα βαφούν με ακρυλικά χρώματα. Οι αποχρώσεις θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας. Εναλλακτικά τα κτίρια μπορούν να κατασκευαστούν από χαλύβδινο σκελετό με επικάλυψη και πλαγειοκάλυψη από θερμομονωτικά panels. Οι αποχρώσεις τόσο της επικάλυψης, όσο και της πλαγειοκάλυψης θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας.

Τα εσωτερικά φινιρίσματα των κτιρίων πρέπει γενικά να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα:

Χώροι	Πατώματα	Τοίχοι	Οροφές
Γραφεία	Πλακίδια δαπέδου	Κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοροφή
Εργαστήριο	Οξύμαχα Πλακίδια δαπέδου	Οξύμαχα πλακίδια – κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοροφή
WC – αποδυτήρια	Πλακίδια δαπέδου	Εφυαλωμένα πλακίδια – κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοροφή
Αίθουσες πινάκων	Πλακίδια δαπέδου	Κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοροφή
Αποθήκη - Συνεργείο	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοροφή
Υποσταθμός	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοροφή
Αίθουσες εξοπλισμού επεξεργασίας	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Εφυαλωμένα πλακίδια – κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοροφή

Τα φινιρίσματα των κτιρίων διοίκησης και των φυλακίων παρουσιάζονται αναλυτικότερα σε επόμενες

Στο δώμα των κτιρίων από σκυρόδεμα θα κατασκευαστεί μόνωση με βατή επιφάνεια. Ειδικότερα προβλέπεται φράγμα υδρατμών με επάλειψη από ελαστομερές ασφαλτικό γαλάκτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ή αντίστοιχου υλικού, ελαφρομπετόν ρύσεων μεταβλητού πάχους, στεγανοποίηση με μεμβράνη και τελική στρώση από βότσαλα ή λευκές ταρατσόπλακες. Περιμετρικά θα κατασκευαστεί λούκι τσιμεντοκονίας.

Στη περίπτωση κεραμοσκεπής προβλέπεται φράγμα υδρατμών με ασφαλτική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτσωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, τοποθέτηση θερμοανακλαστικής μεμβράνης και στη συνέχεια τοποθέτηση των κεραμιδιών, πάνω σε πηχάκια.

Η αρχιτεκτονική όλων των κτιρίων πρέπει να παρέχει άνετους χώρους διακίνησης, ευχάριστη εξωτερική εμφάνιση εναρμονισμένη στην αρχιτεκτονική της περιοχής με ανθεκτικά υλικά στις καιρικές συνθήκες και μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Θα πρέπει επίσης να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την απορροή των ομβρίων, ώστε να μην σταλάζουν νερά από στέγες ή γείσα στις πλευρές των κτιρίων.

Τα κουφώματα θα είναι από έγχρωμο αλουμίνιο, της επιλογής της Υπηρεσίας. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι υαλοπίνακες των εξωτερικών κουφωμάτων είναι διπλοί με ενδιάμεσο κενό αέρος, ενώ των εσωτερικών κουφωμάτων αποτελούνται από μονό κρύσταλλο πάχους 2 mm. Γενικά ισχύουν τα ακόλουθα:

- κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80m
- υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3mm – 5mm (ημικρύσταλλα), χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80m

16.2 Κτίριο διοίκησης Ι (ΚΕΛ)

Το κτίριο διοίκησης του ΚΕΛ (κτίριο διοίκησης Ι) θα είναι διώροφο κτίσμα συνολικού εμβαδού τουλάχιστον 1.080m^2 και θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο τους ακόλουθους χώρους

Αίθουσα / Χώρος	min m^2	Παρατηρήσεις
ΙΣΟΓΕΙΟ		
Είσοδος – αναμονή - κλιμακοστάσιο	45	
Εργαστήριο	95	με πάγκους εργασίας και νεροχύτη
Χώρους γραφείων του τμήματος προληπτικής συντήρησης		
Γραφείο προϊσταμένου	39	
Χώρος γραμματείας και υποδοχής	25	
Γραφείο προσωπικού	34	
Ιατρείο	38	
Αναψυκτήριο	70	με παρασκευαστήριο – bar, κουζίνα
Χώροι υγιεινής προσωπικού και αποδυτήρια		
Χώροι υγιεινής και αποδυτήρια ανδρών	83	με 3 διακριτούς χώρους (ένδυσης-απόδυσης, χώρο λουτρού και χώρο υγιεινής) και ερμάρια
Χώροι υγιεινής και αποδυτήρια γυναικών	34	με 3 διακριτούς χώρους (ένδυσης-απόδυσης, χώρο λουτρού και χώρο υγιεινής) και ερμάρια
Χώροι υγιεινής κοινού	20	με WC ανδρών, γυναικών και ΑΜΕΑ
Α΄ ΟΡΟΦΟΣ		
Κλιμακοστάσιο – αναμονή	25	

Γραφείο διευθυντή	27	
Γραφείο προϊσταμένου	25	
Αίθουσα συσκέψεων, επισκεπτών και προβολών	33	
Γραμματεία – χώρος αναμονής	25	
Γραφείο 1	24	
Γραφείο 2	24	
Γραφείο 3	24	
Γραφείο 4	24	
Χώρος κέντρου ελέγχου	23	
Χώροι υγιεινής	10	με WC ανδρών και γυναικών
Χώρος αρχείου και φωτοτυπικού	6	
Κουζίνα	9	

Το κτίριο διοίκησης του ΚΕΛ θα έχει φέροντα οργανισμό από οπλισμένο σκυρόδεμα. Οι εξωτερικοί τοίχοι, διπλοί δρομικοί, θα έχουν την απαιτούμενη θερμομόνωση ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι θερμικές απώλειες και εξωτερικά θα επενδυθούν με εμφανές διακοσμητικό, συμπαγές τούβλο, γαιώδους χρώματος, ανάλογα με αυτά του κτιρίου διοίκησης του ΚΠΠΕ. Οι εσωτερικοί τοίχοι θα είναι από διπλή γυψοσανίδα με μεταλλικό σκελετό και πετροβάμβακα εσωτερικά για ηχομόνωση. Οι φωτιστικές επιφάνειες αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι.

ΙΣΟΓΕΙΟ

Είσοδος – Αναμονή - Κλιμακοστάσιο

Ο χώρος θα περιλαμβάνει υποδοχή – πληροφορίες με χώρο αρχείου, χώρο αναμονής με καθιστικό, κλιμακοστάσιο και ανελκυστήρα. Οι εσωτερικοί τοίχοι του κλιμακοστασίου θα είναι μπατικοί για λόγους πυροπροστασίας, ενώ οι υπόλοιποι εσωτερικοί τοίχοι θα είναι από διπλή γυψοσανίδα με μεταλλικό σκελετό και πετροβάμβακα εσωτερικά για ηχομόνωση.

Ο χώρος της εισόδου θα διαθέτει επαρκή φυσικό φωτισμό και αερισμό. Οι φωτιστικές επιφάνειες θα αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι. Το δάπεδο και η σκάλα θα στρωθούν με μάρμαρο. Ο χώρος εισόδου και οι κοινόχρηστοι διάδρομοι κυκλοφορίας, θα έχουν ψευδοροφή από γυψοσανίδα με ενσωματωμένα φωτιστικά σώματα.

Εργαστήριο

Τα εργαστήριο θα έχει εμβαδόν τουλάχιστον 95m^2. Θα διαθέτει επαρκή φυσικό φωτισμό και αερισμό. Οι φωτιστικές επιφάνειες του χώρου θα αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι και περσίδες για ηλιοπροστασία. Το δάπεδο θα στρωθεί με αντιολισθητικά πλακίδια, που θα αντέχουν στην επίδραση των οξέων. Θα διαθέτει και ανεξάρτητη είσοδο με άμεση πρόσβαση από τον υπαίθριο χώρο.

Γραφειακοί χώροι

Οι γραφειακοί χώροι του τμήματος προληπτικής συντήρησης, περιλαμβάνουν το γραφείο του προϊσταμένου, την γραμματειακή υποστήριξη με χώρο αναμονής και ένα επιπλέον γραφείο εμβαδού. Όλοι οι γραφειακοί χώρου θα διαθέτουν επαρκή φυσικό φωτισμό και αερισμό. Οι φωτιστικές επιφάνειες θα αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι και περσίδες για ηλιοπροστασία. Το δάπεδο θα στρωθεί με μάρμαρο.

Ιατρείο

Το ιατρείο θα έχει εμβαδόν τουλάχιστον 38 m² και θα διαθέτει ανεξάρτητη είσοδο με άμεση πρόσβαση από τον υπαίθριο χώρο. Οι φωτιστικές επιφάνειες θα αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι και περσίδες για ηλιοπροστασία. Το δάπεδο θα στρωθεί με μάρμαρο.

Αναψυκτήριο

Το αναψυκτήριο θα διαθέτει κουζίνα - παρασκευαστήριο – bar και θα έχει εμβαδό τουλάχιστον 70m². Οι φωτιστικές επιφάνειες θα αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι και περσίδες για ηλιοπροστασία. Το δάπεδο θα στρωθεί με αντιολισθητικά πλακίδια.

Χώροι υγιεινής προσωπικού και αποδυτήρια

Το κτίριο θα διαθέτει χώρους υγιεινής και αποδυτήρια ανδρών και γυναικών για την εξυπηρέτηση του προσωπικού συνολικού εμβαδού τουλάχιστον 117m². Ο χώρος υγιεινής των ανδρών θα αποτελεί το 70% των συνολικών χώρων και το υπόλοιπο 30% θα αποτελείται από τους χώρους υγιεινής των γυναικών. Οι χώροι υγιεινής χωρίζονται σε τρεις διακριτές περιοχές, στο χώρο ένδυσης-απόδυσης, στο χώρο λουτρού και στους χώρους υγιεινής.

Οι χώροι υγιεινής την ανδρών θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον πέντε (5) ουρητήρες, δύο (2) χώρους υγιεινής, οκτώ (8) νιπτήρες, οκτώ (8) ντους και κατάλληλους χώρους αποδυτηρίων. Οι χώροι υγιεινής των γυναικών θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον δύο (2) χώρους υγιεινής, 2 (ντους), τρεις (3) νιπτήρες, και κατάλληλους χώρους αποδυτηρίων.

Το δάπεδο των χώρων θα στρωθεί με κεραμικά πλακίδια, αντιολισθητικά, χρώματος γκρι . Στο χώρο των ντους το δάπεδο θα έχει έντονη ρύση προς το σιφόνι για την απορροή των νερών. Πέρα από τα ντους, απαιτούνται και σιφόνια δαπέδου για την απορροή των νερών του καθαρισμού των αποδυτηρίων.

Χώροι υγιεινής κοινού

Στο κτίριο θα περιλαμβάνονται και χώροι υγιεινής ανδρών και γυναικών, ένα W.C. για ΑΜΕΑ καθώς και ένας αποθηκευτικός χώρος με νιπτήρα και ντουζιέρα για τη φύλαξη των ειδών καθαριότητας. Θα περιλαμβάνονται τουλάχιστον δύο (2) χώροι υγιεινής των ανδρών, δύο (2) χώροι υγιεινής των γυναικών και ένας (1) χώρος για την εξυπηρέτηση των ΑΜΕΑ.

Α΄ ΟΡΟΦΟΣ

Κλιμακοστάσιο – Αναμονή

Περιλαμβάνει χώρο αναμονής με καθιστικό, κλιμακοστάσιο και ανελκυστήρα. Ο χώρος της αναμονής θα διαθέτει επαρκή φυσικό φωτισμό και αερισμό. Το δάπεδο θα στρωθεί με μάρμαρο.

Γραφειακοί χώροι

Οι γραφειακοί χώρο θα περιλαμβάνουν το γραφείο το διευθυντή, το γραφείο το προϊσταμένου, το χώρο γραμματειακής υποστήριξης με χώρο αναμονής, την αίθουσα συσκέψεων, το γραφείο του κέντρου ελέγχου και τέσσερα (4) γραφεία προσωπικού. Όλοι οι γραφειακοί χώροι θα διαθέτουν επαρκή φωτισμό και αερισμό. Οι φωτιστικές επιφάνειες θα αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι και περσίδες για ηλιοπροστασία. Το δάπεδο θα στρωθεί με μάρμαρο.

Χώροι υγιεινής

Στον όροφο θα υπάρχουν τουλάχιστον ένας (1) χώρος υγιεινής για τους άνδρες και ένας (1) χώρος υγιεινής για τις γυναίκες. Οι χώροι υγιεινής ανδρών και γυναικών θα έχουν φυσικό ή τεχνητό φωτισμό και αερισμό. Το δάπεδο θα στρωθεί με κεραμικά πλακίδια, αντιολισθητικά, χρώματος γκρι.

Κουζίνα

Η κουζίνα θα διαθέτει νεροχύτη και κατάλληλους πάγκους και ντουλάπια. Οι φωτιστικές επιφάνειες θα αποτελούνται από ενεργειακά υαλοστάσια και κουφώματα αλουμινίου θερμοδιακοπής, χρώματος γκρι και περσίδες για ηλιοπροστασία. Το δάπεδο θα στρωθεί με αντιολισθητικά πλακίδια.

Γενικότερα οι εγκαταστάσεις του κτιρίου θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων, καθώς επίσης και σύμφωνα με τις προδιαγραφές για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ). Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Εγκατάσταση θέρμανσης και κλιματισμού σε όλους τους χώρους.
- Εγκαταστάσεις υγιεινής και αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων.

- Εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων. **Τεύχος 4. Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων**
- Εγκατάσταση ύδρευσης με δίκτυα ζεστού και κρύου νερού.
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας με σύστημα πυρανίχνευσης στους επικίνδυνους χώρους, τους απαιτούμενους πυροσβεστήρες και τα φώτα ασφαλείας.
- Εγκατάσταση εξαερισμού όπου είναι απαραίτητο.

Στον κινητό εξοπλισμό το κτιρίου περιλαμβάνονται:

- Εξοπλισμός της κεντρικής μονάδας παρακολούθησης της εγκατάστασης όπως ορίζονται στο αντίστοιχο κεφάλαιο του αυτοματισμού.
- Εξοπλισμό του εργαστηρίου όπως παρουσιάζεται στην παράγραφο 19.3 του παρόντος τεύχους.

16.3 Κτίριο διοίκησης ΙΙ (ΚΠΕΕ)

Η αναλυτική περιγραφή και οι ειδικές τεχνικές προδιαγραφές του κτιρίου διοίκησης του Κέντρου Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης και Ενημέρωσης (κτίριο διοίκησης ΙΙ) παρουσιάζονται στο Τεύχος 4Β «Κέντρο Περιβαλλοντικής Ευαισθητοποίησης & Ενημέρωσης (ΚΠΕΕ)» της Τεχνικής Συγγραφής Υποχρεώσεων»

16.4 Φυλάκια εισόδου

Για την καταγραφή και τον έλεγχο όλων των εισερχόμενων στο έργο οχημάτων θα κατασκευαστεί κοντά στην κύρια είσοδο της εγκατάστασης φυλάκιο εισόδου ελάχιστου εμβαδού 30m^2. Το φυλάκιο εισόδου θα διαθέτει χώρο γραφείου, χώρο ανάπαυσης, χώρο υποδοχής και χώρο υγιεινής. Στο δάπεδο του φυλακίου τοποθετούνται αντιολισθητικά πλακίδια. Από το φυλάκιο θα ελέγχεται η αυτόματη θύρα εισόδου του ΚΕΛ.

Αντίστοιχα στην είσοδο του ΚΠΕΕ θα κατασκευαστεί φυλάκιο εισόδου ελάχιστου εμβαδού 30m^2. Το φυλάκιο εισόδου θα διαθέτει χώρο γραφείου, χώρο ανάπαυσης, χώρο υποδοχής και χώρο υγιεινής. Από το φυλάκιο θα ελέγχεται η αυτόματη θύρα εισόδου του ΚΠΕΕ.

16.5 Μηχανοστάσιο - συνεργείο

Θα κατασκευαστεί κτίριο μηχανοστασίου – συνεργείου συνολικού εμβαδού τουλάχιστον 250m^2 το οποίο θα διαθέτει του ακόλουθους αυτόνομους χώρους.

Χώρος – Αίθουσα	min m^2	Παρατηρήσεις
Αποθήκη γενικής χρήσης	20	-
Αποθήκη μηχανουργείου	50	-
Γραφείο	20	-
Ηλεκτρολογείο και αποθήκη εργαλείων	50	-
Μηχανουργείο εξοπλισμένο με γερανογέφυρα	60	-
Χώρους υγιεινής	15	-

Όλοι οι χώροι θα διαθέτουν κατάλληλες θύρες πρόσβασης και διαδρόμους πλάτους 1,90m καθώς και κατάλληλο εξαερισμό. Το δάπεδο του κτιρίου θα είναι βιομηχανικό αντιολισθηρού τύπου.

16.6 Κτίριο υποσταθμού

Θα κατασκευαστεί κτίριο ενέργειας – υποσταθμός, το οποίο θα αποτελείται από τους ακόλουθους

ξεχωριστούς χώρους, όπου θα είναι τοποθετημένος ο αντίστοιχος εξοπλισμός.

- ✓ Χώρος Ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (Η/Ζ)
- ✓ Χώρος Γενικού Πίνακα Διανομής Χαμηλής Τάσης
- ✓ Χώρος Μετασχηματιστή 1
- ✓ Χώρος Μετασχηματιστή 2
- ✓ Χώρος Μετασχηματιστή 3
- ✓ Χώρος Πίνακα Μέσης Τάσης
- ✓ Χώρος ΔΕΔΔΗΕ, σύμφωνα με τις αντίστοιχες απαιτήσεις

Το κτίριο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Δ.Ε.Η.

Το δάπεδο θα κατασκευαστεί από ελαφρό οπλισμένο σκυρόδεμα. Στο δάπεδο θα διαμορφωθούν κανάλια για τη διέλευση των καλωδίων από τις κυψέλες μέσης τάσης προς τους μετασχηματιστές, από τους μετασχηματιστές και από το Η/Ζ προς τον πίνακα χαμηλής τάσης. Επίσης προβλέπεται η κατασκευή λεκάνης συλλογής του ελαίου ψύξεως των μετασχηματιστών και γενική συλλογή του σε κοινό φρεάτιο σε περίπτωση καταστροφής του από υπερθέρμανση. Το φρεάτιο θα έχει τοιχώματα πάχους 0,30m ή αυτά θα φέρουν ειδική εποξειδική βαφή για προστασία από τη διάβρωση των υγρών.

Ο φέρων οργανισμός του κτιρίου θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και πλήρωση θα γίνει με τοιχοποιία από οπτοπλινθοδομή που θα επιχριστεί και θα χρωματιστεί με πλαστικό χρώμα. Οι πόρτες και τα παράθυρα θα είναι μεταλλικά και θα έχουν περσίδες για τον αερισμό των χώρων. Στις πόρτες θα τοποθετηθούν πινακίδες κινδύνου.

Οι χώροι των μετασχηματιστών θα έχουν επαρκείς διαστάσεις για την εύκολη προσέγγιση – απομάκρυνση των Μ/Σ, καθώς επίσης και την ανεμπόδιστη και συνεχή ψύξη με φυσική κυκλοφορία αέρα.

Ο χώρος των ηλεκτρικών πινάκων θα έχει επαρκείς διαστάσεις και η διάταξη των πεδίων θα επιτρέπει την άνετη και ασφαλή εργασία σε αυτά.

Ο χώρος εγκατάστασης του Η/Ζ θα επιτρέπει την άνετη προσπέλαση του Η/Ζ από όλες τις πλευρές για τις ανάγκες συντήρησης και επισκευής.

Το όλο κτίριο θα καλύπτεται από αντικεραυνική προστασία ειδική για κτίριο με πίνακες (κλωβός Faraday).

16.7 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

Η διάταξη των κτιρίων θα καθοριστεί από τον διαγωνιζόμενο και τα επιμέρους κτίρια μπορεί να είναι ανεξάρτητα ή τμήματα άλλων βιομηχανικών κτιρίων του ΚΕΛ.

Τα κτίρια εξυπηρέτησης θα διαστασιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό, και την εντός αυτών άνετη και ασφαλή χρήση και λειτουργία, καθώς επίσης και την τήρηση όλων των κανονισμών ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πρόσβαση για την εγκατάσταση και αποκομιδή του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός για τη συντήρηση του Η/Μ εξοπλισμού. Τα υλικά κατασκευής των κτιρίων θα πρέπει να έχουν αντοχή στο επικρατούν σε αυτά περιβάλλον.

Γενικά στα βιομηχανικά κτίρια της εγκατάστασης τα δάπεδα θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου.

Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων και πολυηλεκτρολύτη τα δάπεδα πρέπει να επενδυθούν με οξύμαχα πλακίδια, ενώ η τοιχοποιία μέχρι ύψους 2,20m επενδύεται με πλακίδια πορσελάνης οικιακού τύπου. Σε όλες τις αίθουσες διακίνησης χημικών πρέπει να προβλεφθεί σύνδεση με πόσιμο νερό, καθώς επίσης και να εγκατασταθεί νιπτήρας, που θα συνδεθεί με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Γενικά για τα κτίρια αυτά ισχύουν οι τεχνικές προδιαγραφές έργων Π/Μ του Τεύχους 5.Α καθώς και όλοι οι ισχύοντες κανονισμοί και νομοθεσία των βιομηχανικών κτιρίων.

16.8 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά άνω των 0,5m θα πρέπει να εγκατασταθούν κλίμακες, καθώς επίσης προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Οι κλίμακες θα είναι ή οικοδομικές (με κλίση ανόδου μεταξύ 30^0 και 45^0), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65^0 και 75^0) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

Τα κιγκλιδώματα θα έχουν τυποποιημένο τύπο και εμφάνιση, με ελάχιστο ύψος 1,10m.

Σε φρεάτια και δεξαμενές, όπου απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό προβλέπεται η τοποθέτηση στεγανών αντιολισθηρών καλυμμάτων, ή εσχαρωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχαρωτά δάπεδα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένο χάλυβα ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Τα καλύμματα φρεατίων των δικτύων στραγγιδίων και ομβρίων, που βρίσκονται επί των οδοστρωμάτων, θα είναι χυτοσιδηρά, κατηγορίας D400, σύμφωνα με την EN 124. Στα πεζοδρόμια και τους χώρους στάθμευσης θα είναι C250, ενώ στους χώρους πρασίνου A15.

17. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

17.1 Έργα από σκυρόδεμα

17.1.1 Γενικά

Όλες οι εργασίες από σκυρόδεμα θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Για τις κατηγορίες έκθεσης ανάλογα με της περιβαλλοντικές συνθήκες εφαρμόζεται το Παράρτημα ΠΒ2 του ΚΤΣ-1016, πίνακες ΠΒ2-1 και ΠΒ2-2.

Λαμβάνοντας υπόψη το γεγονός πως η εγκατάσταση του ΚΕΛ βρίσκεται σε απόσταση ~4,0χλμ από τη θάλασσα, απόσταση μεγαλύτερη του ορίου του 1,5χλμ, οι κατασκευές της εγκατάστασης του ΚΕΛ κατατάσσονται στις παρακάτω βασικές κατηγορίες έκθεσης αναλόγως των περιβαλλοντικών δράσεων στις οποίες υπόκεινται:

(1) Κατασκευές των οποίων ο φέρων οργανισμός είναι εκτεθειμένος στις εξωτερικές συνθήκες αλλά προστατευμένος από τη βροχή (επιχρισμένος).

Σε αυτή των κατηγορία κατατάσσονται όλες οι κτιριακές μονάδες του ΚΕΛ, ήτοι το κτίριο αφυδάτωσης ιλύος, το κτίριο διοίκησης του ΚΕΛ, το κτίριο διοίκησης του ΚΠΕΕ, το κτίριο εξυπηρέτησης του MBR, το κτίριο του υποσταθμού, το μηχανοστάσιο – συνεργείο, τα φυλάκια εισόδου, το κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών, το κτίριο προληπτικής συντήρησης, ο οικίσκος χλωρίωσης και πιεστικού συγκροτήματος και τα κτίρια στέγασης των μονάδων απόσμησης. Επίσης σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται το αεροφυλάκιο και ο πυρσός καύσης του βιοαερίου. Όλες οι παραπάνω κατασκευές καθώς το μεγαλύτερο τμήμα τους είναι εξωτερικό και προστατευμένο από τη βροχή, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-1 του ΚΤΣ2016, κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης XC3. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C25/30, ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 300 kgr/m3. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(2) Κατασκευές οι οποίες είναι συνήθως γεμάτες με υγρά η στάθμη των οποίων παραμένει σταθερή.

Η κατηγορία αυτή περιλαμβάνει τις δεξαμενές εντός των οποίων η στάθμη του υγρού τους παραμένει πρακτικά σταθερή υπό την προϋπόθεση πως το περιεχόμενο τους δεν είναι χημικά επιβαρυμένο. Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται το φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης, οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης, το φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας, η δεξαμενή αποξυγόνωσης, ο βιολογικός αντιδραστήρας, , η δεξαμενή βιομηχανικού νερού και οι δεξαμενές πάχυνσης πρωτοβάθμιας ιλύος. Όλες οι παραπάνω κατασκευές κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης XC3.Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C25/30, ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα

300 kgr/m3. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(3) Κατασκευές οι οποίες έρχονται σε επαφή με ανεπεξέργαστα λύματα.

Σε αυτή την κατηγορία κατατάσσονται το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης, η μονάδα εσχάρωσης, η μονάδα μέτρησης παροχής – εξάμμωσης – λεπτοεσχάρωσης, καθώς και η δεξαμενή έκτακτων συνθηκών. Η συγκέντρωση των ανεπεξέργαστων λυμάτων σε NH^{4+} είναι της τάξης των 55mg/l και άρα σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-2 του ΚΤΣ2016 κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης XA2. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C30/37 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 340 kgr/m^3. Θα πρέπει επίσης να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(4) Κατασκευές που είναι συνήθως γεμάτες με υγρά τα οποία περιέχουν χλωριόντα.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι δεξαμενές τοποθέτησης των μεμβρανών MBR, η δεξαμενή απολύμανσης και η δεξαμενή εξισορρόπησης των επεξεργασμένων εκροών. Οι συγκεκριμένες δεξαμενές, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-1 του ΚΤΣ2016, κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης XD2. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται ο σκυρόδεμα C35/45 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 330 kgr/m^3. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 40mm.

(5) Κατασκευές που υπόκεινται σε μεταβολή της στάθμης του περιεχομένου τους.

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται η δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος, η αποθήκευσης χωνεμένης ιλύος, η δεξαμενή της μονάδας μηχανικής πάχυνσης ιλύος, το αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος, το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της χώνευσης και το αντλιοστάσιο στραγγιδίων. Οι συγκεκριμένες δεξαμενές, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-1 του ΚΤΣ2016, κατατάσσονται στην κατηγορία έκθεσης XC4. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C30/37 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 320kgr/m^3. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

(6) Κατασκευές οι οποίες είναι εκτεθειμένες σε υψηλές συγκεντρώσεις θειικών (SO_4^{2-}).

Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι χωνευτές της ιλύος. Η συγκεκριμένη δεξαμενή, σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-2 του ΚΤΣ2016, δεδομένου πως η συγκέντρωση εντός του σε SO_4^{2-} είναι μικρότερη των 3.000mg/l κατατάσσεται στην κατηγορία έκθεσης XA2. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C30/37 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 340kgr/m^3. Θα πρέπει επίσης να χρησιμοποιηθεί τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΝ 197-1.Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 35mm.

Ιδιαίτερη κατηγορία αποτελεί το φρεάτιο δικλείδων του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης το οποίο πρόκειται να κατασκευαστεί σε γήπεδο που απέχει μόλις λίγα μέτρα από τη θάλασσα. Η συγκεκριμένη μονάδα σύμφωνα με τον πίνακα ΠΒ2-2 του ΚΤΣ2016 κατατάσσεται στην κατηγορία XS3. Ως ελάχιστη κατηγορία αντοχής του σκυροδέματος ορίζεται το σκυρόδεμα C35/45 ενώ ελάχιστη περιεκτικότητα σε τσιμέντο είναι τα 350kgr/m^3. Τέλος βασική τιμή της επικάλυψης είναι τα 50mm.

17.1.2 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C12/15 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευών κατηγορίες έκθεσης XC3 C25/30 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευών κατηγορίες έκθεσης XA2,XC4 C30/37 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα κατασκευών κατηγορίες έκθεσης XS3,XD2 C35/45 τουλάχιστον

- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα C25/30 και υψηλότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας

Επίσης λόγω των αυξημένων απαιτήσεων υδατοστεγανότητας των δεξαμενών θα γίνει χρήση στεγανωτικού μάζης το οποίο θα πρέπει να σύμφωνο με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 934-2-2001 & A1 – 2005.

Επίσης, οι βρεχόμενες ή/και εκτεθειμένες σε υδρατμούς και διαβρωτικά αέρια επιφάνειες των μονάδων θα διαθέτουν σύστημα επιφανειακής προστασίας, ανάλογο με τον βαθμό έκθεσής τους σε διαβρωτικούς παράγοντες.

Στις εσωτερικές επιφάνειες δεξαμενών, που θα είναι σε επαφή με τα λύματα πρέπει να εφαρμοστεί κατάλληλη επάλειψη για την προστασία της κατασκευής. Ειδικότερα αφού προηγηθεί καθαρισμός των επιφανειών των δεξαμενών, που έρχονται σε επαφή με λύματα για την απελευθέρωση του πορώδους, θα ακολουθήσει στρώση σφράγισης της επιφάνειας με κατάλληλο εποξειδικό τσιμεντοειδές κονίαμα.

Εξάλλου όλες οι εξωτερικές επιφάνειες του σκυροδέματος που επιχώνονται θα πρέπει να έχουν μόνωση με διπλή ασφαλτική επάλειψη

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ EN 206-1. Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά θα χρησιμοποιηθούν στις παρακάτω μονάδες

Μονάδα	Τύπος Τσιμέντου
Χωνευτές Ιλύος	IV (SR)

Στην περίπτωση που η ανωδομή μίας μονάδας κατατάσσεται, σε άλλη κατηγορία κατασκευής από την υποδομή της, θα πρέπει να εφαρμόζεται η υψηλότερη ποιότητα σκυροδέματος στο σύνολο του φορέα.

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C, ενώ ο δομικός χάλυβας θα είναι S235.

17.2 Χαλύβδινες κατασκευές

Γενικά οι χαλύβδινες κατασκευές θα γίνουν σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις. Ο μορφοχάλυβας θα είναι ποιότητας S235 (FE 360). Οι κατασκευές θα αποτελούνται από πλαισιωτούς φορείς επί των οποίων επικάθονται τεγίδες και η επικάλυψη.

Η προστασία των επιφανειών από διάβρωση και οξείδωση θα γίνει ως εξής:

Αμμοβολή κατά Sa 21/2

Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm

Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 mμ

Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm

Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm

Η οροφή και οι εξωτερικές επιφάνειες των κτιριακών έργων, που θα κατασκευαστούν από μορφοχάλυβα, θα επικαλυφθούν με θερμομονωτικά πάνελ. Τα πάνελ θα είναι σύνθετα – αυτοφερόμενα δομικά στοιχεία από δύο διαμορφωμένα ελασματόφυλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης ή άλλο κατάλληλο υλικό, ελάχιστου πάχους 4cm, ή μεγαλύτερου, σύμφωνα με την μελέτη θερμομόνωσης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Z275 (275 gr/m^2), σύμφωνα με το EN 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 10μm και οργανική επίστρωση πάχους 25μm.

Όπου απαιτείται, τα πάνελ θα είναι πυράντοχα με πετροβάμβακα, ελάχιστου πάχους 5cm.

Η μορφή των ελασμάτων και η χρωματική απόχρωση θα καθοριστεί στην αρχιτεκτονική μελέτη εφαρμογής και θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

17.3 Δοκιμές στεγανότητας

Όλες οι κατασκευές των οποίων οι εσωτερικές επιφάνειες θα χρησιμοποιούνται για τη στεγανοποίηση αποθηκευμένα ή μεταφερόμενα υγρά θα δοκιμάζονται για τη στεγανότητά τους με δαπάνες του Αναδόχου. Οι δοκιμές στεγανότητας με νερό θα γίνονται πριν γίνει η τυχόν επιχωμάτωση των εξωτερικών τοιχωμάτων και πριν τοποθετηθούν οι τυχόν υδατοστεγανές μεμβράνες στις εξωτερικές

επιφάνειες. Όλες οι σωληνώσεις σύνδεσης και τα άλλα εξαρτήματα που περνούν δια μέσου των κατασκευών που δοκιμάζονται, θα πρέπει να έχουν τοποθετηθεί πριν γίνουν οι δοκιμές.

Οι κατασκευές θα γεμίσουν με νερό και αφού περάσει μία περίοδος επτά ημερών για απορρόφηση, θα μετρηθεί η στάθμη του νερού με ένα όργανο μέτρησης στάθμης σε συνδυασμό με ένα βερνιέρο ή με άλλο εγκεκριμένο μέσο. Το νερό θα αφεθεί να παραμείνει επί επτά ημέρες και η συνολικά επιτρεπόμενη πτώση της στάθμης της περιόδου αυτής, λαμβάνοντας υπόψη την εξάτμιση, δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 1% του μέσου βάθους της γεμάτης δεξαμενής και σε κάθε περίπτωση όχι άνω των 20 mm.

Εάν η κατασκευή δεν ικανοποιήσει τις συνθήκες της δοκιμής αλλά η ημερήσια πτώση της στάθμης μειώνεται, δύναται η περίοδος της δοκιμής να επεκταθεί για άλλες επτά ημέρες και εφ' όσον κατά την περίοδο αυτή δεν ξεπεραστεί το καθορισμένο όριο, η κατασκευή μπορεί να θεωρηθεί ως ικανοποιητική.

Παρά την ικανοποιητική διαδικασία της παραπάνω δοκιμής, οτιδήποτε εμφανείς διαρροές στην επιφάνεια της κατασκευής θα πρέπει να σταματήσουν. Τυχόν καλαφατίσματα ή επιδιορθώσεις ρωγμών θα γίνονται, όπου είναι εφικτό, από την εσωτερική πλευρά.

18. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

18.1 Γενικά

Ο έλεγχος των λειτουργιών της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΣΕ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν σε επιμέρους περιοχές του έργου. Οι τοπικοί σταθμοί θα διαβιβάζουν όλες τις σχετικές με τον εξοπλισμό πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου.

Οι διαγωνιζόμενοι θα καθορίσουν τη διάταξη, τον αριθμό και τον κατά περίπτωση αναγκαίο εξοπλισμό των τοπικών σταθμών ελέγχου, ώστε να εξασφαλίζεται τόσο οι προδιαγραφόμενες γενικές αρχές ελέγχου όσο και ο παρακάτω περιγραφόμενος τρόπος λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Από τους τοπικούς ηλεκτρικούς πίνακες γίνεται η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα ο έλεγχος του εξοπλισμού της επιμέρους μονάδος λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού. Το σύστημα αυτοματισμού, αν δεν διαθέτει δικό του πίνακα, θα βρίσκεται σε ανεξάρτητο πεδίο κάθε ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Η επικοινωνία του Κέντρου Ελέγχου με τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου θα γίνεται με βιομηχανικό δίκτυο Ethernet οπτικών ινών σε διάταξη βρόγχου.

Το σύστημα θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένο, με την έννοια ότι οι αποφάσεις και η ενεργοποίηση του τηλεχειρισμού θα πραγματοποιούνται από το σύστημα αυτοματισμού. Εναλλακτικά θα υπάρχει η δυνατότητα τηλε-χειρισμών από τον χειριστή των εγκαταστάσεων, αλλά και χειροκίνητων χειρισμών τοπικά.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του εξοπλισμού, τις διατάξεις παρακολούθησης και τα κυκλώματα ελέγχου σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Για συνεννόηση και συνεργασία με τους προμηθευτές του επιμέρους εξοπλισμού, ώστε να διασφαλισθεί η πλήρης συμβατότητα όλου του εξοπλισμού τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων στοιχείων όσο και σε επίπεδο συνόλων.
- Για τη συγκρότηση μιας σταθερής, ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασίας ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολούθησης και ελέγχου.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, συναγερμών και άλλων διατάξεων που προδιαγράφονται, καθώς και αυτών που απαιτούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των επιμέρους μονάδων.

- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των στοιχείων της τεχνικής εξοπλισμού υποχρεώσεων SCADA, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπέων, τροφοδοτικών, UPS και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και αξιόπιστη εγκατάσταση.
- Για την εξασφάλιση της αντικεραυνικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων.
- Να εξασφαλίσει και να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλα τα συστήματα παρακολούθησης, οργάνων και ελέγχου είναι ρυθμισμένα και συνδεδεμένα, ώστε να επιτυγχάνουν τον βέλτιστο έλεγχο της λειτουργίας του ΚΕΛ, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

18.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Οι γενικές αρχές του συστήματος ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα είναι οι παρακάτω:

Γενικά η εγκατάσταση θα λειτουργεί αυτόματα με την εκτέλεση συγκεκριμένων εντολών από τον εξοπλισμό του συστήματος αυτοματισμού. Επιπλέον:

1. Καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για τη ποιότητα εκροών (ανακυκλοφορία ιλύος, υπολειμματικό χλώριο, διαλυμένο οξυγόνο κτλ.) για τις οποίες μάλιστα απαιτείται αξιολόγηση πληροφοριών και λειτουργικών χαρακτηριστικών θα μπορούν να γίνονται με τηλεχειρισμό από τον χειριστή του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΣΕ),
2. Περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ. υπερχείλιση δεξαμενών και υγρών θαλάμων, λειτουργία αντλίας εν ξηρώ, βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση κτλ.) θα μπορούν να αντιμετωπίζονται αυτόματα και πρέπει να δίνουν οπτικό και ηχητικό σήμα συναγερμού.
3. Χειρισμοί που εκτελούνται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης και σωστής λειτουργίας των έργων λόγω εποχιακής διακύμανσης της παροχής (απομόνωση μονάδων, άνοιγμα/κλείσιμο θυροφραγμάτων) θα γίνονται τοπικά (χειροκίνητα) χωρίς τηλεχειρισμό,

Εκτός από τα παραπάνω προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, πλησίον κάθε εξοπλισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του, θα υπάρχει πλήκτρο έκτακτης διακοπής λειτουργίας (emergency stop).

Το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου σκοπό έχει τη διαχείριση όλων των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων, την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου, την αυτόματη λειτουργία των μονάδων υπό κανονικές συνθήκες, την υποστήριξη του χειριστή ώστε εκείνος να έχει πλήρη και συνεχή εικόνα όλων των μετρούμενων μεγεθών και να μπορεί να παρεμβαίνει στη ρύθμιση της διαδικασίας και στη λειτουργία κάθε μονάδας είτε κεντρικά είτε τοπικά.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας, οπότε καμία βλάβη ενός μέρους του συστήματος δεν επιτρέπεται να προκαλέσει ολική απώλεια της λειτουργικότητάς του. Η χρήση συστημάτων της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας είναι επιθυμητή, ωστόσο σε βαθμό που η αξιοπιστία τους είναι αποδεκτή σε βιομηχανικό περιβάλλον.

Στην αρχιτεκτονική του συστήματος αυτοματισμού πρέπει να συνυπολογισθούν και οι παρακάτω λειτουργίες:

- η διασύνδεση του SCADA παρακολούθησης του ΚΕΛ με το BMS που θα παρακολουθεί τις Η/Μ εγκαταστάσεις του ΚΠΕΕ για εποπτικούς λόγους.η διασύνδεση των τοπικών σταθμών ελέγχου και λειτουργίας που θα εγκατασταθούν στα αντλιοστάσια του δικτύου ακαθάρτων και στα έργα διάθεσης με το ΚΕΛ, ώστε να μεταφέρονται σε πραγματικό χρόνο οι απαραίτητες πληροφορίες από και προς τον ΚΣΕ στο ΚΕΛ Ραφήνας. Η διασύνδεση θα γίνει μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνιών της κινητής τηλεφωνίας και κατάλληλων modems.Θα πρέπει να εξασφαλίσει την επεκτασιμότητα και συμβατότητα του SCADA, ώστε αυτό να ανταποκριθεί στη μελλοντική διασύνδεση των ΤΣΕ των αντλιοστασίων του δικτύου ακαθάρτων και των έργων διάθεσης. Η προμήθεια, η εγκατάσταση, ο προγραμματισμός και η θέση σε αποδοτική λειτουργία των PLCs και του επικοινωνιακού εξοπλισμού των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) των περιφερειακών σταθμών στα αντλιοστάσια του δικτύου ακαθάρτων και στα έργα διάθεσης δεν περιλαμβάνεται στην δημοπρατούμενη σύμβαση.

- η δυνατότητα τηλεματικής διαχείρισης της καταναλισκόμενης ενέργειας μέσω του SCADA της εγκατάστασης και κατάλληλου εξοπλισμού και software, , που θα περιλαμβάνει τις πιο ενεργοβόρες συσκευές/ εξοπλισμό του ΚΕΛ και του ΚΠΕΕ, καθώς και την παραγωγή ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά και βιοαέριο).

18.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

18.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι επιμέρους μονάδες θα ελέγχονται από τοπικά PLC, τα οποία αναλαμβάνουν να επεξεργασθούν όλα τα τοπικά στοιχεία που συλλέγονται (κατάσταση μηχανημάτων, αντλιών, μετρήσεις οργάνων κτλ.) και με το τοπικό πρόγραμμα αποφασίζουν για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των μηχανημάτων.

Τα τοπικά PLC επικοινωνούν με το Κέντρο Ελέγχου μέσω του βιομηχανικού δικτύου Ethernet οπτικών ινών για να ενημερώσουν για την κατάσταση των μηχανημάτων που ελέγχουν (λειτουργία, διαθεσιμότητα, βλάβη κτλ.) καθώς και για τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης. Δέχονται εντολές από τα προγράμματα του κεντρικού σταθμού ή από τον χειριστή (εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό) σχετικές με τις παραμέτρους της διαδικασίας (set-point, επιθυμητές τιμές κτλ.).

(1) Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με τρεις τρόπους ήτοι:

i. Συμβατικός αυτοματισμός (χωρίς χρήση PLC), κατά τον οποίο οι χειρισμοί γίνονται χειροκίνητα τοπικά. Στην περίπτωση αυτή μεταβιβάζονται προς το κεντρικό σύστημα οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.

ii. Τοπικός αυτοματισμός μέσω PLC, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από τον ΚΣΕ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.

iii. Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του ΚΣΕ. Οι ρυθμίσεις γίνονται από τον ΚΣΕ, σε περίπτωση όμως βλάβης του ή διακοπής της επικοινωνίας, η λειτουργία εξακολουθεί να γίνεται από τα τοπικά PLC ή από τοπικούς συμβατικούς αυτοματισμούς, ή και τα δυο και τότε μπορούν να γίνουν και ρυθμίσεις από αυτό.

Οι αυτοματισμοί (συμβατικός, τοπικός, ή κεντρικός) δίνουν τα κατάλληλα σήματα, πληροφορίες και μετρήσεις για να παρακολουθείται η λειτουργία τους από τον ΚΣΕ.

(2) Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :

- Μπουτόν εκκίνησης (START)
- Μπουτόν στάσης (STOP)
- Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (MAN-O-AUTO)

(3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στον ΚΣΕ κατ’ ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:

- Λειτουργία - στάση κινητήρα
- Βλάβη κινητήρα
- Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (MAN-O-AUTO)

(4) Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του μέσω του SCADA.

(5) Σε περίπτωση που μία μονάδα είναι λειτουργικά συνδεδεμένη με μία άλλη, τότε η λειτουργία της καθορίζει την λειτουργία και της δεύτερης και επίσης η λειτουργία της καθορίζεται από παραμέτρους της δεύτερης.

(6) Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.

(7) Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.

(8) Κάθε τμήμα του εξοπλισμού πρέπει να διαθέτει τοπικό διακόπτη ασφαλείας.

(9) Τα δοχεία αποθήκευσης χημικών, που χρησιμοποιούνται στις διεργασίες, θα διαθέτουν κατ’ ελάχιστον διακόπτη κατώτατης στάθμης ενώ σε όσα η πλήρωση γίνεται αυτόματα θα τοποθετείται επιπλέον διακόπτης ανώτατης στάθμης.

(10) Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.

(11) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμιζόμενο και παραμετροποιημένο από το Κέντρο Ελέγχου

(12) Σε περίπτωση εξοπλισμού ή συγκροτημάτων εξοπλισμού, τα οποία διαθέτουν ή ζητείται από τις παρούσες προδιαγραφές να έχουν δικό τους αυτοματισμό ελέγχου, τότε ο εξοπλισμός ή τα συγκροτήματα εξοπλισμού πρέπει να συνοδεύονται από PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του εξοπλισμού αυτού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η πλήρης συμβατότητα του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των συγκροτημάτων αυτών με το σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης εξοπλισμού της ΕΕΛ.

18.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

Ο εξοπλισμός αυτοματισμού της εγκατάστασης του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων Βορείων Μεσογείων αποτελείται από:

- τις εισόδους και εξόδους του συστήματος αυτοματισμού (επαφές από ρελέ, επιλογικοί διακόπτες, θερμικά, θερμίστορ, λυχνίες ενημερωτικές), που αποτελούν το χαμηλότερο επίπεδο εξοπλισμού.
- τα όργανα πεδίου (μετρητές στάθμης, μετρητές διαλυμένου οξυγόνου, μετρητές θολότητας κλπ) που μεταδίδουν όλες τις διαθέσιμες πληροφορίες συνεχούς μέτρησης μέσω αναλογικών σημάτων 4-20mA
- τους ρυθμιστές στροφών που λαμβάνουν από το τοπικό PLC αναλογικά σήματα ρύθμισης των στροφών λειτουργίας του εξοπλισμού που ελέγχουν. Εναλλακτικά μπορούν να συνδέονται με το τοπικό PLC μέσω δικτύου βιομηχανικού Ethernet.
- τους Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (Programmable Logic Controllers PLC) που βρίσκονται σε κάθε τοπικό σταθμό στο πεδίο αυτοματισμών των ηλεκτρολογικών πινάκων και είναι δικτυωμένοι μεταξύ τους με δίκτυο επικοινωνιών βιομηχανικού ethernet σε διάταξη βρόγχου υλοποιημένου με οπτικές ίνες.
- το πρόγραμμα Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων (Supervisory Control And Data Acquisition SCADA), που είναι εγκατεστημένο σε ηλεκτρονικό υπολογιστή στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) του ΚΕΛ, είναι μέλος του δικτύου των PLC από όπου αντλεί τις πληροφορίες και όπου στέλνει παραμετροποιήσεις και τηλεχειρισμούς.

Το σύστημα αυτοματισμού αποτελείται από

- Ένα Κεντρικό Σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ),
- Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) των επιμέρους μονάδων του ΚΕΛ και
- Βιομηχανικό δίκτυο Ethernet οπτικών ινών με τον απαραίτητο εξοπλισμό επικοινωνίας.

Η διάταξη κάθε τοπικού σταθμού έχει ως εξής:

- CPU με τουλάχιστον 128KB ενσωματωμένη μνήμη προγράμματος και 1Mbyte για δεδομένα και 2MB εξωτερική μνήμη
- Τροφοδοτικό 24VDC/10A ή μεγαλύτερο
- Κάρτες ψηφιακών εισόδων (εφεδρεία 10%)
- Κάρτες ψηφιακών εξόδων (εφεδρεία 10%)
- Κάρτες αναλογικών εισόδων (εφεδρεία 10%)
- Κάρτες αναλογικών εξόδων (εφεδρεία 10%)
- Software λειτουργίας, ελέγχου και επικοινωνίας.
- Switch επικοινωνίας των ΤΣΕ με το βιομηχανικό δίκτυο οπτικών ινών.

- Βοηθητικά ρελλέ
- Μονάδα επικοινωνίας και data logging
- Μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS 230VAC ή 24VDC) για 10 λεπτά
- Δυνατότητα επέκτασης.

Κάθε τοπικός σταθμός ελέγχου περιλαμβάνει τοποθετημένα επίσης στον πίνακα αυτοματισμού:

- Διατάξεις αυτοματισμού και προσαρμογής σημάτων
- Αντικεραυνικά προστασίας της παροχής ισχύος προς το τροφοδοτικό.. Επίσης τοποθετούνται αντικεραυνικά σε αναλογικά σήματα από αισθητήρια που είναι απομακρυσμένα από τον πίνακα αυτοματισμού.

Συνοπτικά η συνολική λειτουργία του συστήματος αυτοματισμού είναι η ακόλουθη:

Οι επιμέρους εγκαταστάσεις σε κάθε τοπικό σταθμό (ΤΣΕ) λειτουργούν αυτόνομα και αυτόματα, ανεξάρτητα από την σύνδεσή τους με το κέντρο ελέγχου, βάσει:

- παραμέτρων αυτόματης λειτουργίας που τους έχουν τεθεί και είναι αποθηκευμένες επιτόπου ηλεκτρονικά
- στοιχείων που συλλέγονται αυτόματα τοπικά.

Σε κάθε τοπικό σταθμό γίνεται καταγραφή των τρεχουσών παραμέτρων λειτουργίας οι οποίες μεταφέρονται μαζί με τα ιστορικά δεδομένα λειτουργίας στο κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης. Επίσης γίνεται η συνεχής επίβλεψη των κρίσιμων παραμέτρων της εγκατάστασης και η συνεχής επιτήρηση από το λογισμικό κεντρικής διαχείρισης του SCADA.

Στην περίπτωση παρουσίας συγκεκριμένων βλαβών επικοινωνίας ειδοποιείται το κέντρο ελέγχου άμεσα και αυτόματα. Παράλληλα μέσω κάρτας επικοινωνιών και data logging γίνεται αποθήκευση δεδομένων λειτουργίας με time-stamp για την ενημέρωση του κέντρου ελέγχου όταν γίνει αποκατάσταση της επικοινωνίας.

Από το κέντρο ελέγχου γίνεται :

- η παρακολούθηση των εγκαταστάσεων
- η διενέργεια τηλεχειρισμών
- η αλλαγή των παραμέτρων λειτουργίας στις επιμέρους εγκαταστάσεις.

Η συλλογή των στοιχείων από τα προβλεπόμενα υποσυστήματα γίνεται σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές του έργου, κατά την συνήθη πρακτική και κατά τρόπο που να ανταποκρίνεται σε μία ορθολογική τεχνική διάρθρωση του συστήματος συλλογής δεδομένων με γνώμονα την απλότητα και αξιοπιστία του.

Σαν στοιχεία αυτόματης συλλογής δεδομένων χρησιμοποιούνται τοπικοί σταθμοί (ΤΣΕ) του συστήματος ελέγχου εξοπλισμένοι με Προγραμματιζόμενους Λογικούς Ελεγκτές (PLC's), οι οποίοι αναλαμβάνουν και την λειτουργία της αυτοματοποίησης των εγκαταστάσεων.

Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου επικοινωνούν μεταξύ τους και με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου μέσω δικτύου βιομηχανικού Ethernet που υλοποιείται μέσω καλωδίου πολύτροπης οπτικής ίνας 6 τουλάχιστον διακριτών ινών από τις οποίες χρησιμοποιούνται οι δύο για την υλοποίηση του δικτύου. Το καλώδιο οπτικών ινών είναι κατάλληλο για απευθείας εγκατάσταση στο έδαφος. Εγκαθίσταται εντός πλαστικών σωλήνων στο έδαφος, από πολυαιθυλένιο (PE) ή PVC, με ενσωματωμένη ατσαλίνα, διαμέτρου τουλάχιστον Ø63.

Σε κάθε περίπτωση προβλέπεται η δυνατότητα τοπικού χειρισμού των εγκαταστάσεων κατόπιν απομόνωσης του σχετικού αυτοματισμού / τηλεχειρισμού με ανάλογη ένδειξη / καταγραφή στο κέντρο ελέγχου, τόσο ότι γίνεται η χρήση αυτής της δυνατότητας, όσο και των μεταβολών που επέρχονται στην κατάσταση λειτουργίας της εγκαταστάσεως από την επέμβαση. Κατά τη μετάβαση του αυτοματισμού σε χειροκίνητη λειτουργία αποκλείεται για λόγους ασφάλειας οποιαδήποτε λειτουργία από το σύστημα τηλεχειρισμού.

Κατά τη διάρκεια όλων των περιπτώσεων τοπικής επέμβασης (είτε για λόγους συντήρησης είτε επέμβασης κατά τη λειτουργία) πρέπει να τηρούνται διεξοδικά οι κανόνες ασφαλείας και απομόνωσης της ανάλογης εγκαταστάσεως από τις διαδικασίες αυτομάτου εκκινήσεως / λειτουργίας καθώς και

επέμβασης από το κέντρο μέσω τηλεχειρισμού προς αποφυγή ζημιών

18.3.3 Απαιτήσεις αυτοματισμού

Ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου αυτόματα:

- επιβλέπει στάθμες δεξαμενών
- επιβλέπει αναλογικά όργανα μετρήσεων
- ελέγχει τη λειτουργία των αντλιών και των άλλων κινητήρων
- ελέγχει τις προσθήκες χημικών
- επιβλέπει την ηλεκτρική τροφοδοσία του σταθμού
- ελέγχει τις τοπικές ενδείξεις και τους χειρισμούς
- αποθηκεύει τις παραμέτρους αυτόματης λειτουργίας του σταθμού
- δημιουργεί σήματα από τις τρέχουσες παραμέτρους λειτουργίας του σταθμού (από τα πρωτογενή σήματα)
- καταγράφει ηλεκτρονικά στη μνήμη του τις τρέχουσες παραμέτρους λειτουργίας του σταθμού (σήματα και δημιουργούμενα σήματα)
- διεκπεραιώνει την επικοινωνία με το κέντρο ελέγχου
- διαθέτει διακόπτη ανάγκης για τη διακοπή της λειτουργίας των κινητήρων

Αναλυτικά για κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου ισχύουν οι απαιτήσεις αυτόματης λειτουργίας (κατ΄ ελάχιστον όχι περιοριστικά) που ακολουθούν:

<u>Αντλίες:</u>

- Εκκίνηση / Στάση των αντλιών βάση της στάθμης των δεξαμενών (στάθμη εκκίνησης / παύσης μίας αντλίας)
- Έλεγχος λειτουργάς μέσω inverter και παροχόμετρου (όπου απαιτείται)
- Κυκλική εναλλαγή εκκινήσεων των διαθεσίμων αντλιών
- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των αντλιών
- Εκκίνηση / Στάση των αντλιών με τηλεχειρισμό βάσει εντολών από το Κέντρο Ελέγχου (προϋπόθεση: ο τοπικός διακόπτης στην θέση αυτόματο)
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας των αντλιών βάση των στοιχείων από τον έλεγχο στάθμης ξηράς λειτουργίας
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας των αντλιών όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα

<u>Αναδευτήρες:</u>

- Εκκίνηση / Στάση των αναδευτήρων βάσει χρονοπρογράμματος
- Εκκίνηση / Στάση των αναδευτήρων με τηλεχειρισμό βάσει εντολών από το Κέντρο Ελέγχου (προϋπόθεση: ο τοπικός διακόπτης στην θέση αυτόματο)
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας των αναδευτήρων όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα

- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των αναδευτήρων

Μετρητής παροχής:

- Μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων.

Εσχάρωση – λεπτοεσχάρωση προεπεξεργασίας λυμάτων

- Τοπικός πίνακας ελέγχου από προμηθευτή
- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη - κατάντη εσχάρας
- Λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας της εσχάρας όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα
- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας της εσχάρωσης.

Γέφυρες Εξαμμωτή:

- Τοπικός πίνακας ελέγχου από προμηθευτή
- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας της γέφυρας όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα
- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των γεφυρών.

Αντλίες άμμου – πλύση άμμου:

- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Λειτουργική διασύνδεση αντλιών άμμου - πλύσης άμμου και κίνησης γέφυρας (αν εφαρμόζεται)
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας της γέφυρας όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα.
- Κυκλική εναλλαγή εκκινήσεων των αντλιών ώστε να μη λειτουργούν ποτέ ταυτόχρονα και οι δύο
- Έλεγχος κατάστασης και λειτουργίας εξοπλισμού.

Φυσητήρες εξάμμωσης:

- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας του φυσητήρα όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα
- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των φυσητήρων.

Συμπιεστές:

- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας του φυσητήρα όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα

- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των συμπιεστών

Ξέστρα καθίζησης:

- Τοπικός πίνακας από προμηθευτή
- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Έλεγχος κατάστασης και λειτουργίας εξοπλισμού

Αναδευτήρες βιολογικών αντιδραστήρων:

- Εκκίνηση / Στάση των αναδευτήρων βάσει χρονοπρογράμματος
- Εκκίνηση / Στάση των αναδευτήρων βάσει εντολών από το Κέντρο Ελέγχου με τον υποσταθμό στην κατάσταση τηλεχειρισμού (προϋπόθεση: ο τοπικός διακόπτης στην θέση αυτόματο)
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας των αναδευτήρων όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα
- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των αναδευτήρων

Φυσητήρες Αερισμού:

- Λειτουργική διασύνδεση με μετρητές οξυγόνου και ρύθμιση παροχής (μέσω inverter)
- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας του φυσητήρα όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα
- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των φυσητήρων

Φυσητήρες MBR:

- Ρύθμιση παροχής μέσω inverter και με βάση τις απαιτήσεις του προμηθευτή μεμβρανών
- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Διακοπή / μη εκκίνηση της λειτουργίας του φυσητήρα όταν είναι σε βλάβη ή εκτός χειροκίνητα
- Έλεγχος καταστάσεως και λειτουργίας των φυσητήρων

Παχυντής:

- Επαναφορά της κατάστασης αυτόματης λειτουργίας με την διακοπή της καταστάσεως τηλεχειρισμός ή με διακοπή της on line σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου
- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Καταγραφή ωρών λειτουργίας
- Έλεγχος κατάστασης και λειτουργίας εξοπλισμού

Αντλίες περίσσειας ιλύος:

- Λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής ιλύος

- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Τα υπόλοιπα είναι όμοια με τις γενικές απαιτήσεις των αντλιών, όπως αναλύθηκαν παραπάνω.

Αντλίες ιλύος θετικής εκτόπισης:

- Ρύθμιση παροχής μέσω inverter
- Έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής ιλύος – μετρητή στερεών
- Τα υπόλοιπα είναι όμοια με τις γενικές απαιτήσεις των αντλιών, όπως αναλύθηκαν παραπάνω.

Δεξαμενές αποθήκευσης ιλύος:

- Ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης.

Μονάδες απολύμανσης UV:

- Τοπικός πίνακας προμηθευτή
- Αυτόματη ρύθμιση της έντασης ακτινοβολίας ανάλογα με τη μέτρηση παροχής, το μετρητή δόσης ακτινοβολίας και το μετρητή θολότητας
- Λειτουργική διασύνδεση με σύστημα καθαρισμού
- Έλεγχος κατάστασης και λειτουργίας εξοπλισμού.

Μηχανική πάχυνση ιλύος:

- Τοπικός πίνακας προμηθευτή
- Λειτουργική διασύνδεση με αντλίες τροφοδοσίας και συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- Λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής ιλύος και πολυηλεκτρολύτη
- Έλεγχος κατάστασης και λειτουργίας εξοπλισμού.

Μηχανική αφυδάτωση ιλύος:

- Τοπικός πίνακας προμηθευτή
- Λειτουργική διασύνδεση με αντλίες τροφοδοσίας και συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- Λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αποκομιδής αφυδατωμένης ιλύος
- Λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής ιλύος και πολυηλεκτρολύτη
- Αυτόματη λειτουργία συστήματος έκπλυσης
- Έλεγχος κατάστασης και λειτουργίας εξοπλισμού.

Σύστημα θέρμανσης χωνευτών

- Λειτουργική διασύνδεση με μετρητές θερμοκρασίας
- Έλεγχος κατάστασης και λειτουργίας εξοπλισμού

Πίνακες Ηλεκτρικής Ενέργειας-Μετασχηματιστές-Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος:

- Έλεγχος και καταγραφή απόδοσης μετασχηματιστή (θερμοκρασία, έλεγχος εξαερισμού κλπ)
- Έλεγχος και καταγραφή κεντρικού ηλεκτρικού πίνακα (θέση διακόπτη, διαχείριση διακόπτη ON/OFF), και υποπινάκων κλπ.

- Καταγραφή των ενεργειακών μετρήσεων (Τάσεις, Εντάσεις, Ενέργεια, συνφ, Αρμονικές) και παρουσίαση στατιστικών στοιχείων ανά ημέρα σε σχέση με την παροχή επεξεργασμένων λυμάτων κλπ. Επικοινωνία και Προώθηση των στοιχείων στο Κέντρο Ελέγχου.
- Έλεγχος και καταγραφή της μονάδας ελέγχου του συντελεστή ισχύος (συνφ)
- Έλεγχος και καταγραφή του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους (κατάσταση λειτουργίας ΔΕΗ-Η/Ζ, φόρτιση μπαταρίας, στάθμη πετρελαίου κλπ)
- Ανίχνευση απουσίας φάσεως / φάσεων
- Ανίχνευση ασυμμετρίας φάσεων
- Έμμεση ανίχνευση της πηγής τροφοδοσίας του σταθμού
- Διακοπή της λειτουργίας των κινητήρων σε περίπτωση απουσίας φάσεως / φάσεων και περίπτωση ασυμμετρίας φάσεων

Τοπικές Ενδείξεις:

Ενεργοποίηση των προβλεπόμενων ενδείξεων στον πίνακα αυτοματισμού με την παρουσία των προβλεπόμενων καταστάσεων (λυχνίες LED).

Επικοινωνία:

- Αποστολή των στοιχείων της στιγμιαίας συνολικής κατάστασης των σημάτων (πρωτογενών και δημιουργούμενων) και του συνόλου των στοιχείων των αποθηκευμένων παραμέτρων τρέχουσας λειτουργίας (από την τελευταία επικοινωνία) στο κέντρο ελέγχου.
- Συνεχής αποστολή των στοιχείων της στιγμιαίας συνολικής κατάστασης των σημάτων σε περίπτωση συνεχόμενης σύνδεσης με το κέντρο ελέγχου (on-line).

18.4 Κέντρο Διαχείρισης Ενέργειας

Στο σύστημα αυτοματισμού, θα συμπεριλαμβάνεται ως ξεχωριστή μονάδα ή ενσωματωμένη στις λειτουργίες του SCADA, κεντρικό σύστημα διαχείρισης ενέργειας (energy management system), ως σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης με σκοπό την διαχείριση της απαιτούμενης ενέργειας.

Στο σύστημα συμπεριλαμβάνεται σύστημα τηλεματικής διαχείρισης της καταναλισκόμενης ενέργειας, τύπου BMS, που θα περιλαμβάνει τις πιο ενεργοβόρες συσκευές/ εξοπλισμό τόσο του ΚΕΛ όσο και του ΚΠΕΕ, καθώς και την παραγωγή ΑΠΕ (φωτοβολταϊκά και βιοαέριο).

Οι κυριότερες ελεγχόμενες εγκαταστάσεις και τα βασικά ελεγχόμενα σημεία θα είναι:

- Υποσταθμός ενέργειας με όλα τα ηλεκτρικά δεδομένα μέση τιμή ρεύματος ανά φάση, μέγιστη τιμή ρεύματος ανά φάση, ισχύς ανά φάση, καταναλισκόμενη ενέργεια, κατανομή ηλεκτρικής ενέργειας).
- Υποσταθμός παραγωγής ενέργειας , εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος (εποπτεία παραγόμενης ενέργειας, ενδείξεις βλάβης, ένταση ηλιακής ακτινοβολίας).
- Παραγωγή βιοαερίου, για παρακολούθηση θερμικής ενέργειας και πρόνοια για μελλοντική παρακολούθηση ηλεκτρικής ενέργειας από καύση βιοαερίου.
- Παρακολούθηση και έλεγχος της διαχείρισης ενέργειας που καταναλώνεται στις επιμέρους ενεργοβόρες μονάδες/ εξοπλισμός.
- Συλλογή των απαιτούμενων στοιχείων ωριαίας, ημερήσιας, εβδομαδιαίας, μηνιαίας, ετήσιας ενέργειας εγκατάστασης (παραγόμενης, καταναλισκόμενης) για την παραγωγή των αντίστοιχων αναφορών.

Η ανάπτυξη του συστήματος θα είναι παρόμοιας αρχιτεκτονικής με το BMS που αναλύεται στο ΚΠΕΕ.

18.5 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΣΕ) θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης.

Ο εξοπλισμός του ΚΣΕ θα είναι παρόμοιος με αυτός ενός ΤΣΕ και επιπλέον θα εγκατασταθεί κεντρικό PLC που θα επικοινωνεί με όλα τα PLCs και τον SCADA Server και θα έχει τουλάχιστον δύο (2) Workstations (SCADA Clients) που θα επικοινωνούν με το SCADA. Τα Workstation θα αποτελούνται τουλάχιστον από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 27'' και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή, οπτική μονάδα αποθήκευσης κτλ) καθώς και οθόνη εποπτείας μεγέθους τουλάχιστον 40'' (μιμικό διάγραμμα).

Ο εξοπλισμός του ΚΣΕ θα υποστηρίζεται από κατάλληλο online UPS με μπαταρίες για αυτονομία 30 λεπτών.

Στον Η\Υ του ΚΣΕ θα εγκατασταθούν όλα τα προγράμματα που προβλέπονται από τις προδιαγραφές και βεβαίως το πρόγραμμα Εποπτικό Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων (SCADA).

Επιπλέον από τον ΚΣΕ γίνεται και η διαχείριση των περιφερειακών σταθμών (α/σ προσαγωγής και έργα διάθεσης) μέσω εξοπλισμού συλλογής δεδομένων τηλεμετρίας.

Στην οθόνη του Η/Υ του Κέντρο Ελέγχου θα απεικονίζονται διαγράμματα με τη γενική άποψη της εγκατάστασης και των επί μέρους τμημάτων της.

Τα διαγράμματα θα περιγράφουν την κατάσταση των μονάδων με παραστατικό τρόπο και όλες οι πληροφορίες λειτουργίας κάθε μονάδας και οι τιμές κάθε διεργασίας θα παρουσιάζονται σε διαγράμματα και σε πίνακες. Από το παραστατικό διάγραμμα θα γίνεται και ο τηλεχειρισμός του εξοπλισμού (όπου απαιτείται).

Γενικά για κάθε επιμέρους μονάδα θα υπάρχουν μία ή περισσότερες ενδεικτικές λυχνίες με τις καταστάσεις:

- «σε λειτουργία»
- «σε στάση»
- «εκτός λειτουργίας / βλάβη»
- «ένδειξη τηλεχειρισμού / τοπικού ελέγχου» αναγγελία συναγερμού (κινητήρα, στάθμης, οργάνου κλπ)

18.6 Σύστημα συλλογής δεδομένων τηλεμετρίας

Το σύστημα τηλεμετρίας θα πρέπει να προσφέρει την πλήρως αυτόματη παρακολούθηση και τον έλεγχο των περιφερειακών εγκαταστάσεων (Α/Σ προσαγωγής, έργα διάθεσης, ΤΣΕ στο ΚΕΛ), οι οποίες θα μπορούν να ανταλλάσσουν δεδομένα με ένα ή περισσότερα κέντρα ελέγχου ή μεταξύ τους, μέσω ενός ευρέος φάσματος επικοινωνιακών μέσων WAN (Wide Area Network).

Για την υλοποίηση του συστήματος τηλεμετρίας για τις απομακρυσμένες εγκαταστάσεις (Α/Σ προσαγωγής & έργα διάθεσης) θα χρησιμοποιηθεί το ασύρματο δίκτυο επικοινωνίας κάποιου παρόχου κινητής τηλεφωνίας στην περιοχή των έργων και modem GPRS. Μόνο σε περίπτωση αδυναμίας κάλυψης από ασύρματο δίκτυο θα προτιμηθεί ενσύρματο δίκτυο και γραμμή DSL. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ θα βασίζεται σε πρωτόκολλο Ethernet και το δίκτυο που θα δημιουργηθεί θα είναι IP based δίκτυο. Για τους ΤΣΕ του ΚΕΛ η επικοινωνία θα γίνεται μέσω δικτύου Ethernet.

Το σύστημα συλλογής δεδομένων τηλεμετρίας θα πρέπει να υλοποιεί, κατ΄ ελάχιστο τα παρακάτω:

- Μετάδοση μόνο των αλλαγών (Event-driven data transmission)
- Χρήση σφραγίδας χρόνου στη μετάδοση των δεδομένων (time-stamping) και εισαγωγή στη βάση δεδομένων με το ορθό time stamp
- Αποθήκευση δεδομένων στους τοπικούς σταθμούς σε περίπτωση διακοπής επικοινωνίας. Όταν επανέλθει η επικοινωνία, ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου θα πρέπει να στέλνει τα αποθηκευμένα δεδομένα με το time stamp που έχει αποθηκεύσει για καθένα από αυτά, στον Κεντρικό Σταθμό

Ελέγχου και να καταχωρούνται αυτόματα στη βάση δεδομένων του SCADA, τόσο τα δεδομένα, όσο και το time stamp που τα ακολουθεί.

- Αυτόματος συγχρονισμός των ρολογιών όλων των τοπικών σταθμών.
- Αυτόματη εισαγωγή των δεδομένων που αποθηκεύονται στους τοπικούς σταθμούς στο λογισμικό SCADA του κέντρου ελέγχου (ΚΣΕ).
- Απομακρυσμένος προγραμματισμός και διαγνωστικά.
- Ελεύθερος συνδυασμός οποιονδήποτε τύπων επικοινωνίας.
- Αυτόματη δρομολόγηση των δεδομένων μέσα από διαδοχικούς σταθμούς και διαφορετικά δίκτυα επικοινωνίας.
- Δυνατότητα υψηλής διαθεσιμότητας συνδέσεων με χρήση δύο διαφορετικών τύπων επικοινωνίας για τον ίδιο σταθμό και αυτόματη μεταγωγή από τον κύριο στον εφεδρικό τύπο επικοινωνίας (και αντίστροφα).
- Δυνατότητα χρήσης διαφορετικών μέσων μετάδοσης, όπως ασύρματων ζεύξεων, κινητής τηλεφωνίας, internet, καλωδίου, οπτικής ίνας.
- Δυνατότητα καθορισμού προτεραιοτήτων στα δεδομένα. Η προτεραιότητα σε συνδυασμό με τον τρόπο επικοινωνίας καθορίζουν την συμπεριφορά του συστήματος (π.χ. αν το δεδομένα θα μεταδοθούν άμεσα ή θα αποθηκευτούν προκειμένου να αποσταλούν αργότερα).

Οι απαιτήσεις του παρόντος εδαφίου αφορούν το σύνολο των ΤΣΕ χωρίς διακρίσεις. Όσον αφορά στον κύριο και εφεδρικό τύπο επικοινωνίας, αυτοί μπορεί να περιλαμβάνουν ενσύρματο δίκτυο μέσω γραμμής DSL και ασύρματο δίκτυο.

18.7 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπτών συναγερμού – ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παρέχουν ψηφιακά σήματα (επαφές) για σήμανση συναγερμού ή για αναγκαστική διακοπή λειτουργίας μίας μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού «Ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης» (fail safe). Σε περίπτωση που προκύψει βλάβη σε όργανο ή στη μετάδοση σήματος, θα μεταδοθεί σήμα συναγερμού και το σύστημα θα μεταβεί σε ασφαλή θέση. Ως παράδειγμα αναφέρεται:

- Βλάβη διακόπτη χαμηλής στάθμης θα σημάνει συναγερμό χαμηλής στάθμης και δεν θα επιτραπεί η λειτουργία της σχετικής αντλίας.
- Βλάβη επιλογικού διακόπτη θα μεταδώσει ένδειξη χειροκίνητης λειτουργίας στην οποία θα μεταβεί το σύστημα.

18.8 Όργανα μέτρησης

Τα όργανα μέτρησης που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι κατασκευασμένα από οίκο που είναι πιστοποιημένος με την τελευταία έκδοση του ISO 9000 ή ισοδύναμο.

18.8.1 Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης

Ο σχεδιασμός του αυτοματισμού που αφορά στα όργανα μέτρησης θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε:

- Η βλάβη ενός οργάνου δεν θα παρεμποδίζει τη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας.
- Η αστοχία ενός οργάνου δεν θα μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων επεξεργασίας.
- Μία μέτρηση εκτός ορίων θα πρέπει να αναγνωρίζεται από το σύστημα αυτοματισμού, να σηματοδοτείται και (στην περίπτωση που επιτρέπεται) η αντίστοιχη διαδικασία θα πρέπει να συνεχίζει να διεκπεραιώνεται κανονικά.

Για τα όργανα που θα εγκατασταθούν σε σωληνώσεις π.χ. μετρητές παροχής, πίεσης κτλ. θα προβλεφθούν απαραίτητα εξαρτήματα για την απομόνωση, την εκκένωση, την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση, ήτοι, τεμάχια εξαρμώσεως, δικλείδες απομόνωσης, κρουνοί εκκένωσης και δειγματοληψίας και κατάλληλες αναμονές για την διεξαγωγή των δοκιμών και ελέγχων.

Όλοι οι αναλογικοί τηλεμεταδότες, δέκτες και τα ενσύρματα συστήματα μεταδόσεως θα λειτουργούν με σήματα 0/4...20 mA εκτός αν επιβάλλεται διαφορετικά από τμήμα του εξοπλισμού. Κάθε όργανο θα

διαθέτει επαφές συναγερμού και θα μεταδίδει αντίστοιχο σήμα σε περίπτωση βλάβης ή σε περίπτωση ένδειξης εκτός των ορίων.

Όπου απαιτείται αντιστάθμιση θερμοκρασίας (π.χ. μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, μέτρηση pH) θα γίνεται αυτόματα από το ίδιο το όργανο.

Τα ελάχιστα όργανα που θα εγκατασταθούν ανά μονάδα επεξεργασίας θα είναι (κατ' ελάχιστο) τα παρακάτω:

- Σε κάθε κανάλι εσχάρωσης ή λεπτοεσχάρωσης: Μετρητής διαφορικής στάθμης.
- Α/Σ αρχικής ανύψωσης: Μετρητής στάθμης και διακόπτες στάθμης σε κάθε υγρό θάλαμο.
- Δεξαμενή εκτάκτου ανάγκης: Διακόπτες στάθμης.
- Μέτρηση παροχής εισόδου: 2 κανάλια με μέτρηση στάθμης υπερήχων που θα μετατρέπεται σε μέτρηση παροχής.
- Α/Σ πρωτοβάθμιας ιλύος: Μέτρηση στάθμης, μετρητής στερεών και διακόπτες στάθμης.
- Απονιτροποίηση: Μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου στο πρώτο διαμέρισμα απονιτροποίησης κάθε γραμμής.
- Αερισμός: Μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου σε κάθε διαμέρισμα κάθε γραμμής και μέτρηση συγκέντρωσης στερεών στο τελευταίο διαμέρισμα.
- Μονάδα μεμβρανών: όπως αναλυτικά περιγράφεται στην αντίστοιχη ειδική προδιαγραφή και με βάση τις απαιτήσεις του προμηθευτή μεμβρανών.
- Α/Σ ανακυκλοφορίας ενεργού ιλύος: Μέτρηση παροχής
- Α/Σ περίσσειας ενεργού ιλύος: Μέτρηση παροχής
- Μονάδες απολύμανσης UV: Μέτρηση έντασης ακτινοβολίας σε κάθε κανάλι, διακόπτης στάθμης
- Δεξαμενή καθαρών: Μέτρηση στάθμης, μέτρηση υπολειμματικού χλωρίου
- Αντλιοστάσιο εξόδου: Μέτρηση παροχής
- Α/Σ παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος (τροφοδοσίας χωνευτών) : Διακόπτης στάθμης, παροχόμετρο και μετρητής συγκέντρωσης στερεών προς κάθε γραμμή τροφοδοσίας χώνευσης.
- Δεξαμενές αποθήκευσης περίσσειας ιλύος, χωνεμένης ιλύος και μικτής παχυμένης ιλύος: Μέτρηση στάθμης και διακόπτης πολύ χαμηλής στάθμης
- Α/Σ τροφοδοσίας μηχανικής πάχυνσης περίσσειας ιλύος: Διακόπτης στάθμης, παροχόμετρο και μετρητής συγκέντρωσης στερεών προς κάθε γραμμή τροφοδοσίας πάχυνσης.
- Α/Σ τροφοδοσίας μηχανικής πάχυνσης ΠΕΙ: Διακόπτης στάθμης, παροχόμετρο και μετρητής συγκέντρωσης στερεών προς κάθε γραμμή τροφοδοσίας πάχυνσης.
- Α/Σ τροφοδοσίας φυγοκεντρητών αφυδάτωσης ιλύος: Παροχόμετρο και μετρητής συγκέντρωσης στερεών προς κάθε γραμμή τροφοδοσίας πάχυνσης.
- Αντλίες πολυηλεκτρολύτη: Παροχόμετρο σε κάθε γραμμή τροφοδοσίας μηχανής πάχυνσης ή αφυδάτωσης ιλύος.
- Χωνευτές: μετρητής pH, μετρητής πίεσης αέριου θόλου, μετρητής θερμοκρασίας
- Εναλλάκτες θέρμανσης ιλύος: Μέτρηση θερμοκρασίας και πίεσης στα κυκλώματα νερού και ιλύος κάθε εναλλάκτη
- Γραμμή βιοαερίου: Μετρητής παροχής στην γραμμή εξόδου κάθε χωνευτή, στην γραμμή προς τον καυστήρα.

19. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

19.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η τροφοδοσία της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο Μ.Τ της ΔΕΗ και για το σκοπό αυτό θα κατασκευαστεί υποσταθμός υποβιβασμού της τάσης, στον οποίο θα στεγαστούν σε ανεξάρτητα διαμερίσματα:

- Ο γενικός πίνακας μέσης τάσης
- Τουλάχιστον τρεις (3) μετασχηματιστές διανομής, έκαστος σε χωριστό διαμέρισμα, διαστάσεων τέτοιων ώστε από τα ακρότατα σημεία του Μ/Σ να εξασφαλίζεται ελάχιστος διάδρομος πλάτους 0,7 m και όχι μικρότερος από τον προτεινόμενο από τον κατασκευαστή και ύψους τουλάχιστον 0,5 m πάνω από το άνω άκρο του Μ/Σ.
- Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) και το πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου
- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Αν απαιτείται από τη Δ.Ε.Η. στο κτίριο του υποσταθμού θα υπάρχει ανεξάρτητος χώρος για την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης και προστασίας της Μ.Τ. Κάθε χώρος θα είναι επαρκής για τη λειτουργία και τη συντήρηση του εξοπλισμού και για την άνετη και ασφαλή εργασία εντός αυτού σύμφωνα με τις αντίστοιχες προδιαγραφές των κατασκευαστών του εξοπλισμού.

Κάθε χώρος θα εξαερίζεται επαρκώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού. Για τον εξαερισμό θα υπάρχουν περσιδωτά ανοίγματα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο και/ή την έξοδο νωπού αέρα και όπου απαιτείται εξαναγκασμένη ροή αέρα θα γίνεται με επίτοιχους ανεμιστήρες ή ανεμιστήρες οροφής (πχ όπως στον χώρο των Μετασχηματιστών Διανομής). Η δυναμικότητα των ανεμιστήρων θα καθοριστεί με βάση τα στοιχεία λειτουργίας του εξοπλισμού. Τα ανοίγματα θα φέρουν προστατευτικό πλέγμα.

Η όδευση των καλωδίων ισχύος εντός του κτιρίου θα γίνεται σε κανάλια που θα διαμορφωθούν στο δάπεδο και/ή σε υπόγειο χώρο ύψους τουλάχιστον 1,20 m. Η είσοδος του καλωδίου παροχής και η έξοδος των καλωδίων διανομής θα γίνεται από φρεάτια που θα κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις. Στη περίπτωση μετασχηματιστών ελαίου θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή λεκάνης συλλογής του ελαίου ψύξεως για κάθε μετασχηματιστή που θα εγκατασταθεί. κατασκευασμένη από σκυρόδεμα με χαλίκια, καλυμμένη με πλέγμα χωρητικότητας ικανής να χωρέσει όλη την ποσότητα λαδιού του Μ/Σ.

Στο κτίριο θα κατασκευαστεί θεμελιακή γείωση και στο δάπεδο των διαμερισμάτων μέσης τάσης και μετασχηματιστών πρέπει να κατασκευαστεί ισοδυναμικό πλέγμα για την αποφυγή βηματικών τάσεων. Επιπλέον σε όλους τους χώρους θα τοποθετηθεί περιμετρικά ταινία γείωσης και ισοδυναμικών συνδέσεων. Γενικά θα προβλεφθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων γείωσης προστασίας και λειτουργίας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

Μπορεί να επιλεγεί επίσης η διανομή ισχύος με εσωτερικό δίκτυο Μέσης Τάσης και η κατασκευή δεύτερου κτιρίου ενέργειας ακολουθώντας όμως όλες τις αντίστοιχες προδιαγραφές κατασκευής του κτιρίου και της διάταξης του εξοπλισμού.

19.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

19.2.1 Πίνακας μέσης τάσης

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 kV, 50 Hz με:

- ισχύ βραχυκυκλώματος 350 MVA, στα 20 kV και σύμφωνα με τις οδηγίες της ΔΕΗ.
- ονομαστική τάση λειτουργίας 24 kV, 50 Hz,
- αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος 16 kA/1 sec.

Εφ' όσον δεν περιγράφεται διαφορετικά η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC για:

- θερμοκρασίες από -5°C έως +40°C (μέση θερμοκρασία 24ωρου 35°C)
- μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000 m, δηλαδή τάση αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα επί 1 min, 50 kV και 125 kV για κρουστική τάση 1,2/50 μs,
- σχετική υγρασία 95% μέγιστη.

Η προστασία θα είναι τουλάχιστον IP41 κατά DIN 40050 και IEC 144 και η στάθμη μόνωσης 20 N κατά VDE0111.

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι απόλυτα συμβατός με τον πίνακα χαμηλής τάσης και τον πίνακα της Δ.Ε.Η., σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία) και εγκεκριμένος από τις Υπηρεσίες της Δ.Ε.Η. Σε περίπτωση εγκατάστασης δύο ή περισσότερων μετασχηματιστών το φορτίο από τον πίνακα μέσης τάσης πρέπει να είναι, κατά το δυνατό, ομοιόμορφα καταμερισμένο μεταξύ τους.

Ο προμηθευτής των πινάκων πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στον σχεδιασμό και την κατασκευή πινάκων μέσης τάσης.

Όλα τα υλικά μέσης τάσης θα προέρχονται από κατασκευαστή που έχει πιστοποίηση κατά τη νεότερη έκδοση του ISO 9001 ή αντίστοιχο, ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και η μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μανδαλώσεων.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων:

IEC 60298	AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages 1kV - 54kV
IEC 60265	MV switches
IEC 60129	AC disconnectors and earthing switches
IEC 60694	Common clauses for MV switchgear and controlgear
IEC 60420	MV AC switch-fuse combinations
IEC 60056	MV AC circuit breakers
IEC 60282-1	MV fuses
IEC 60185	Current transformers
IEC 60186	Voltage transformers
IEC 60801	Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment.

Ο πίνακας αποτελείται από μία κυψέλη εισόδου, μία κυψέλη μετρήσεων και μία κυψέλη τροφοδότησης και προστασίας για κάθε μετασχηματιστή. Οι κυψέλες θα είναι εξοπλισμένες με αυτόματους διακόπτες, διακόπτες φορτίου, γειωτές, πρωτογενή και/ή δευτερογενή προστασία κτλ. Τα καλώδια, οι διακόπτες, οι μετασχηματιστές έντασης και ο συναφής εξοπλισμός πρέπει να μελετηθούν για να αντέξουν στην ισχύ αυτή, χωρίς να υποστούν βλάβη, άσχετα από τη ρύθμιση των ηλεκτρονόμων (ρελέ) προστασίας.

19.2.2 Μετασχηματιστής

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθούν **τουλάχιστον** τρεις (3) μετασχηματιστές διανομής συνολικής ονομαστικής ισχύος **τουλάχιστον** 4000kVA. Η σύνδεσή τους στο δίκτυο μέσης τάσης θα είναι παράλληλη και στη χαμηλή τάση θα γίνει ισοκατανομή των φορτίων. Σε περίπτωση διανομής ισχύος με εσωτερικό δίκτυο Μ/Τ, α αριθμός των μετασχηματιστών και η συνολική ισχύς δεν μπορεί να είναι μικρότερος από τα ανωτέρω προσδιοριζόμενα

Οι μετασχηματιστές διανομής προβλέπονται εσωτερικού χώρου, είτε με ορυκτό ή συνθετικό λάδι ψύξεως, φυσικής κυκλοφορίας και αέρα ψύξεως των ψυκτικών χωρίς βεβιασμένη κίνηση (ONAN), είτε μετασχηματιστές ξηρού τύπου με μόνωση εποξικής ρητίνης κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN).

Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 kV, η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dy5 ή Dy11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Οι μετασχηματιστές θα διαστασιολογηθούν χωρίς να ληφθούν υπόψιν τα ηλεκτρικά φορτία του εφεδρικού εξοπλισμού με βάση τις εξής παραδοχές:

- Ο συντελεστής ετεροχρονισμού των καταναλώσεων λαμβάνεται ίσος με 1,0.
- Η πτώση τάσης στο δίκτυο διανομής ως κάθε φορτίο δεν θα είναι μεγαλύτερη από 5% και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.
- Ο συντελεστής ισχύος θα λαμβάνεται ίσος με 0,80.
- Το φορτίο κάθε μετασχηματιστή που θα βρίσκεται σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει το 80% της ονομαστικής ισχύος του μετασχηματιστή, θεωρουμένων και τυχόν απομειώσεων λόγω απωλειών.

19.2.3 Πίνακες χαμηλής τάσης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπο IEC 60909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.
- Πρότυπο IEC 61439-1,2,3,4,5 που αναφέρεται στον εξοπλισμό και την κατασκευή των πινάκων καθώς και στις δοκιμές τύπου και σειράς.
- Πρότυπο IEC 60529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

Ο εσωτερικός εξοπλισμός των πινάκων χαμηλής τάσης θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού. Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής. Στον πίνακα θα συνδεθεί το σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου το οποίο θα διαστασιολογηθεί ώστε όταν όλα τα φορτία είναι σε λειτουργία ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με 0,97.

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από το γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές.

Οι συρματώσεις των πινάκων θα κατασκευαστούν με κατάλληλα καλώδια σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Θα τοποθετηθούν με συστηματικό τρόπο σε καθαρή διάταξη χωρίς επικαλύψεις, διασταυρώσεις κτλ., που θα εξασφαλίζει την εύκολη επίσκεψη οποιουδήποτε οργάνου ή στοιχείου στο εσωτερικό του πίνακα. Θα είναι καλά στερεωμένες και θα στηρίζονται σε κατάλληλες ράβδους ή κανάλια.

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων θα γίνεται με ακροδέκτες που θα στερεώνονται επάνω σε ράγα. Οι ακροδέκτες θα είναι ομαδοποιημένοι κατά τάση και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα της τάσεως και της λειτουργίας τους. Κάθε ακροδέκτης θα φέρει ευκρινή αριθμό αναγνώρισης. Κάθε πίνακας θα φέρει επαρκή αριθμό ακροδεκτών για τη σύνδεση όλων των αγωγών περιλαμβανομένων και των εφεδρικών και επιπλέον 20% εφεδρικούς ακροδέκτες και 30% εφεδρικό μήκος της ράγας τοποθέτησής τους.

Σε μονάδες που υπάρχει διαβρωτικό περιβάλλον ο πίνακας θα εγκαθίσταται σε ιδιαίτερο χώρο με ανεξάρτητο εξαερισμό. Σε αντίθετη περίπτωση, θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακας τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους.

Κάθε πίνακας τύπου πεδίων θα φέρει σε κάθε πεδίο θερμαντική αντίσταση, η οποία θα προλαμβάνει τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθά τον αερισμό. Οι θερμαντικές αντιστάσεις θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλούν τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία οποιουδήποτε μέρους της θερμαντικής αντίστασης το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 650 ^{o}C. Το κύκλωμα της θερμαντικής αντίστασης θα τροφοδοτείται μέσω γραμμής που θα φέρει ασφάλεια ή μικροαυτόματο καταλλήλου μεγέθους και μεταγωγικό διακόπτη για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία. Κατά τη χειροκίνητη λειτουργία η θερμαντική αντίσταση θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

Κάθε πίνακας τύπου πεδίων θα φέρει ανεμιστήρες αερισμού των καμπινών κατάλληλα διαστασιολογημένων, με τα απαιτούμενα φίλτρα σκόνης. Οι ανεμιστήρες θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλούν τη λειτουργία του υπόλοιπου εξοπλισμού. Οι ανεμιστήρες θα ελέγχονται μέσω θερμοστάτη ράγας, εντός των πινάκων. Το κύκλωμα του ανεμιστήρα θα τροφοδοτείται μέσω γραμμής που θα φέρει ασφάλεια ή μικροαυτόματο καταλλήλου μεγέθους.

19.2.4 Ηλεκτρικές γραμμές

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακολούθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδυών για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0270 Καλώδια με μόνωση από πλαστικό για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό και εκρηκτικό περιβάλλον.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Y)
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Η ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων θα απομειωθεί βάσει εγκεκριμένων συντελεστών όδευσης, θερμοκρασίας εδάφους, θερμικής αγωγιμότητας εδάφους, ομαδοποίησης κτλ. όπως προβλέπεται από το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 ή το πρότυπο ΕΛΟΤ 60364 (ΦΕΚ 4654Β / 08.10.2022) ανάλογα με τον τρόπο εγκατάστασης.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται φροντίζοντας να μην υποβληθούν σε μηχανικές και θερμικές δοκιμασίες διαφορετικές από τις προβλεπόμενες σύμφωνα με τον τύπο του χρησιμοποιημένου καλωδίου. Τα καλώδια για τροφοδότηση μηχανημάτων πρέπει να είναι συνεχή από τον τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχάνημα.

Η όδευση των καλωδίων διανομής και των καλωδίων του αυτοματισμού μεταξύ των μονάδων του έργου θα γίνεται υπόγεια μέσα σε σωλήνες προστασίας από PVC ή HDPE. Η όδευση κάθε τύπου καλωδίου (ισχύος, αυτοματισμού) θα γίνεται σε ανεξάρτητους σωλήνες προστασίας ανάλογα με την τάση λειτουργίας του καλωδίου. Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνεται κάθετα στον άξονά τους και σε σωλήνες προστασίας οι οποίοι θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων τουλάχιστον ανά 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο. Το μέγεθος των φρεατίων θα είναι κατάλληλο ανάλογα με το πλήθος και το μέγεθος των καλωδίων.

Τα καλώδια ή οι αγωγοί που θα βρίσκονται στον ίδιο σωλήνα, υπόγειο αλλά και υπέργειο, θα πρέπει να ανήκουν στον ίδιο τύπο χρήσης. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητες σωληνώσεις για:

- Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- Καλώδια ασθενών ρευμάτων (εντολών, τηλεφωνικά, για σήματα οργάνων, κλπ)
- Καλώδια για εγκαταστάσεις εξωτερικού φωτισμού

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό έξι (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον οριζόμενο βαθμό πληρότητας. Για την διέλευση των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα χρησιμοποιούνται λιπαντικά. Δεν θα χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος, στη περίπτωση γυμνών καλωδίων από νεοπρένιο ή καλωδίων με μη μεταλλικές εξωτερικές επενδύσεις.

19.2.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί τουλάχιστον ένα (1) ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 2.200 kVA, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα. Εάν απαιτείται θα κατασκευαστεί ξεχωριστός χώρος για την στέγαση της δεξαμενής καυσίμου.

Αν επιλεγεί η εγκατάσταση περισσοτέρων Η/Ζ, η συνολική ισχύς τους δεν μπορεί να είναι μικρότερη από την ανωτέρω προσδιοριζόμενη.

Το Η/Ζ θα καλύπτει **κατ' ελάχιστο** τις παρακάτω μονάδες σε αντίστοιχο ποσοστό του πλήρους φορτίου τους.

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Αντλιοστάσιο ανύψωσης	100%
Προεπεξεργασία	100%
Πρωτοβάθμια καθίζηση	100%
Βιολογική επεξεργασία	50%
Έργα διάθεσης λυμάτων	100%
Αντλιοστάσια ιλύος	50%
Μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος	50%
Μονάδα χώνευσης ιλύος	100%
Σύστημα αυτοματισμού	100%
Εξωτερικός φωτισμός	50%
Κτίριο διοίκησης ΚΕΛ (κτίριο διοίκησης Ι)	100%
Κτίριο διοίκησης ΚΠΕΕ (κτίριο διοίκησης ΙΙ)	100%

Το σύστημα αυτοματισμού, μέσω κατάλληλου προγραμματισμού θα μπορεί να «μανδαλώνει» την λειτουργία μέρους του εξοπλισμού, ώστε να τηρούνται τα ποσοστά κάλυψης του παραπάνω πίνακα και να δίδεται προτεραιότητα εκκίνησης του εξοπλισμού στη βάση μιας αυτοματοποιημένης ακολουθίας εκκινήσεων.

Ο πίνακας μεταγωγής θα βρίσκεται στο διαμέρισμα του ΓΠΧΤ και θα αποτελεί ανεξάρτητο πεδίο του.

19.3 Γειώσεις

Στα κτίρια και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης θα γίνουν οι γειώσεις που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές. Ειδικότερα:

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- Ισοδυναμική προστασία έναντι βηματικών τάσεων στο δάπεδο στου χώρους Μέσης Τάσης στο

κτίριο του υποσταθμού.

- Μπάρα ισοδυναμικής γείωσης περιμετρικά σε όλους τους χώρους του κτιρίου του υποσταθμού.
- Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση ουδετέρων κόμβων στη χαμηλή τάση των μετασχηματιστών εφόσον απαιτείται.
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

Τα συστήματα γείωσης θα κατασκευαστούν βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και των κανονισμών της ΔΕΗ. Σε κάθε σύστημα διανομής ή κτιριακή εγκατάσταση, θα τοποθετηθεί κεντρικός ζυγός γείωσης στον οποίο θα συνδέονται οι αγωγοί από όλα τα συστήματα γείωσης που θα εγκατασταθούν.

19.4 Αντιεκρηκτική προστασία

Ο Ανάδοχος θα εκπονήσει μελέτη επικινδυνότητας ATEX. Στις περιοχές που θα χαρακτηριστούν ως Ζώνες 1 και 2, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν την κατάλληλη αντιεκρηκτική προστασία.

19.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

Η ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων, θα τροφοδοτείται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται είτε μέσω διακοπτών τοποθετημένων σε κατάλληλες θέσεις (εσωτερικός φωτισμός) είτε μέσω φωτοκύτταρου (εξωτερικός φωτισμός).

Σε όλα τα κτίρια, αίθουσες και τους κλειστούς χώρους πρέπει να εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εσωτερικού φωτισμού με λαμπτήρες φθορισμού ή LED και μονοφασικών ρευματοδοτών τύπου «schuko».

Σε κάθε περίπτωση ο τύπος και η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε να δίδει ομοιόμορφο φωτισμό (ελάχιστο / μέγιστο, μεγαλύτερο από 0,75):

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στάθμη φωτισμού της επιφάνειας εργασίας σε κάθε επιμέρους χώρο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα:

Περιοχή έργου	Στάθμη φωτισμού [Lux]
Γραφεία, εργαστήρια, αίθουσα ελέγχου	500
Αίθουσες στις οποίες εγκαθίσταται εξοπλισμός	200
Χώροι διέλευσης (διάδρομοι κτλ.)	100
Κλιμακοστάσια	150

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι ιστοί που θα χρησιμοποιηθούν για τον εξωτερικό φωτισμό θα έχουν ενιαίο ύψος και θα είναι μεταλλικοί. Οι ιστοί, οι βραχίονες και τα φωτιστικά σώματα θα παράγονται από βιομηχανίες που κατέχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ISO 9000.

Οι λαμπτήρες στον εξωτερικό φωτισμό θα είναι LED κατάλληλης φωτεινής ισχύος ώστε να καλύπτουν τις απαιτήσεις φωτεινής έντασης στους δρόμους και στους εξωτερικούς χώρους της εγκατάστασης.

Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση ηλιακών φωτιστικών σωμάτων επί ιστών, καθένα από τα οποία θα διαθέτει φωτοβολταϊκό πλαίσιο, ρυθμιστή φόρτισης, συσσωρευτή τεχνολογίας μολύβδου κλειστού τύπου και όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα.

Σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου, όπου κρίνεται απαραίτητο θα εγκατασταθεί τοπικός φωτισμός με προβολείς, κατάλληλης ισχύος.

20. ΔΟΚΙΜΕΣ

20.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα προβεί σε δοκιμές και ελέγχους όλων των κατασκευών και του εξοπλισμού, που θα εγκατασταθεί στο έργο. Όλες οι δοκιμές και έλεγχοι, θα πρέπει να περιληφθούν στο Πρόγραμμα Ποιότητας Έργου, που θα συντάξει ο Ανάδοχος σύμφωνα με τη παρ. 7.8.1 της Ειδικής Συγγραφής Υποχρεώσεων και θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Η Διευθύνουσα Υπηρεσία θα εποπτεύει όλους τους ελέγχους, δοκιμές και επιθεωρήσεις, που θα γίνονται τόσο του επί τόπου του Έργου όσο και εκτός. Ο Ανάδοχος θα παρέχει όλες τις αναγκαίες διευκολύνσεις για τους ελέγχους δοκιμές και επιθεωρήσεις από την Υπηρεσία και θα αντιμετωπίζει αμέσως οποιαδήποτε προβλήματα ή αστοχίες υλικών, κατασκευών και εξοπλισμού, που μπορεί να προκύπτουν κατά τη διάρκεια των παραπάνω.

Οι αναφορές των ελέγχων, δοκιμών και επιθεωρήσεων πρέπει να καταγράφονται σε κατάλληλα έγγραφα. Τα αποτελέσματα αυτών των δοκιμών θα επικυρώνονται από την Διευθύνουσα Υπηρεσία, η οποία θα εκδίδει πιστοποιητικό αποδοχής.

Ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί και να ενημερώνει αρχείο για τον έλεγχο ποιότητας, το οποίο θα πρέπει να έχει κατάλληλη μορφή με καταλόγους όλων των υλικών που έχουν παραγγελθεί, των υλικών που έχουν παραληφθεί και των υλικών για τα οποία έχει εκδοθεί πιστοποιητικό αποδοχής.

Συνεπώς, το «πιστοποιητικό αποδοχής» θα αφορά σε μεμονωμένους ελέγχους υλικών και εξοπλισμού ενώ όπως περιγράφεται σε επόμενη παράγραφο, με την ολοκλήρωση του συνόλου κάθε φυσικού μέρους θα εκδίδεται «πιστοποιητικό ολοκλήρωσης δοκιμών περαίωσης».

Γενικά προβλέπονται οι παρακάτω δοκιμές και έλεγχοι:

- Δοκιμές κατά τη φάση κατασκευής έργων Πολιτικού Μηχανικού
- Υδραυλικές Δοκιμές
- Δοκιμές στα εργοστάσια κατασκευής του κύριου Η/Μ εξοπλισμού
- Δοκιμές περαίωσης (tests on completion of construction)
- Δοκιμές ολοκλήρωσης

Στην οικονομική προσφορά του Αναδόχου περιλαμβάνονται ανηγμένα, όλες οι δαπάνες για τις δοκιμές και ελέγχους που θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Η οικονομική προσφορά καλύπτει επίσης και τη δαπάνη για την επίβλεψη των δοκιμών από τους εκπροσώπους της Υπηρεσίας, καθώς επίσης και τις αντίστοιχες δαπάνες για τυχόν επανάληψη των ελέγχων και των δοκιμών στην περίπτωση μη συμμόρφωσης.

Ο έλεγχος από την Υπηρεσία ή τον εκπρόσωπο της οποιασδήποτε εργασίας, μηχανήματος ή υλικού, δεν απαλλάσσει τον Ανάδοχο από τις συμβατικές του υποχρεώσεις.

20.2 Δοκιμές κατά τη φάση της κατασκευής έργων Πολιτικού Μηχανικού

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει έγκαιρα στην Υπηρεσία για προέγκριση της παραγγελίας, τα αναγκαία τεχνικά στοιχεία υλικών (τεχνικά φυλλάδια, πιστοποιητικά ποιότητας κτλ.) που θα ενσωματωθούν στο έργο, σύμφωνα με την εγκεκριμένη μελέτη. Επίσης, όπου είναι εφικτό ή απαραίτητο σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές ή/και κατά την κρίση της Υπηρεσίας, θα προσκομίζονται δείγματα των υλικών που θα ενσωματωθούν στο έργο. Αυτά τα δείγματα πρέπει να εγκρίνονται από την Υπηρεσία πριν ο Ανάδοχος τα παραγγείλει στον προμηθευτή ή πριν παραδοθούν στο χώρο του Έργου και / ή πριν την έναρξη της κατασκευής του σχετικού τμήματος του Έργου στο οποίο θα χρησιμοποιηθούν.

Εγκεκριμένα δείγματα υλικών και εγκεκριμένα δείγματα εργασιών, τα οποία θα χρησιμοποιούνται σαν υποδείγματα υλικών ή σαν δείγματα κατασκευής, θα διατηρούνται σε καλή κατάσταση από τον Ανάδοχο μέχρις ότου η Υπηρεσία αποφασίσει ότι δεν χρειάζονται πλέον.

Κατά τη φάση κατασκευής θα πραγματοποιούνται έλεγχοι, δοκιμές και επιθεωρήσεις σύμφωνα με τα αναφερόμενα στις Τεχνικές Προδιαγραφές και τους ισχύοντες Κανονισμούς: δοκιμές επιχώσεων, δειγματοληψίες και έλεγχος σκυροδέματος, δοκιμές στεγανότητας δεξαμενών και υγρών θαλάμων, υδραυλικές δοκιμές ετοίμων σωληνώσεων κτλ.

20.3 Υδραυλικές δοκιμές στο εργοστάσιο

Όλα τα στοιχεία του εξοπλισμού που υπόκεινται σε πίεση, ήτοι πιεστικά δοχεία, αντλίες, αεροσυμπιεστές, υδραυλικά εξαρτήματα κλπ θα ελεγχθούν υδραυλικά υπό την προδιαγεγραμμένη πίεση ή κατ' ελάχιστον σε πίεση κατά 50% μεγαλύτερη από τη μέγιστη πίεση λειτουργίας.

Πιστοποιητικά δοκιμών όλων των τεμαχίων θα υποβληθούν στην Υπηρεσία.

Μερικά από τα τεμάχια που ήδη υπέστησαν υδραυλική δοκιμασία, επιλεγόμενα κατά τύχη από την Υπηρεσία, θα ξαναδοκιμαστούν σε στεγανότητα. Κατάσταση με τις ημερομηνίες των δοκιμών αυτών θα υποβληθεί στην Υπηρεσία.

20.4 Δοκιμές στα εργοστάσια κατασκευής του κύριου Η/Μ εξοπλισμού

Πριν την εγκατάσταση στο έργο, θα εκτελεστούν όλες οι αναγκαίες δοκιμές στο εργοστάσιο προκειμένου να πιστοποιηθούν η άρτια και ποιοτική κατασκευή και τα εγγυημένα χαρακτηριστικά και αποδόσεις του κύριου Η/Μ εξοπλισμού.

Δοκιμές και έλεγχοι θα πραγματοποιηθούν για όλο τον εξοπλισμό, όπως προβλέπονται από τα αντίστοιχα ισχύοντα κατά περίπτωση πρότυπα και κανονισμούς **(πχ. δοκιμές τύπου).**

Τα επικυρωμένα αντίγραφα των φύλλων δοκιμών και ελέγχου στα εργοστάσια κατασκευής πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία και αφού ελεγχθούν και γίνουν αποδεκτά, η Υπηρεσία θα εκδώσει πιστοποιητικό αποδοχής. Σε κάθε πιστοποιητικό ελέγχου θα αναγράφονται επαρκείς πληροφορίες, όπως ο κωδικός αριθμός του τεμαχίου και πλήρη στοιχεία, ώστε να καθίσταται εύκολη η ταύτιση του υλικού ή του μηχανήματος στο οποίο αναφέρεται το πιστοποιητικό. Κανένα τεμάχιο δεν μπορεί να προσκομιστεί επί τόπου του έργου πριν την έκδοση του πιστοποιητικού αποδοχής. Σε περίπτωση προσκομίσεως εξοπλισμού στο εργοτάξιο χωρίς την έκδοση του πιστοποιητικού αποδοχής, μπορεί να ζητηθεί από τον Ανάδοχο όπως, με φροντίδα του και έξοδα του, επιστρέψει τον εξοπλισμό στο εργοστάσιο, προκειμένου να υποστεί τους προβλεπόμενους ελέγχους και δοκιμές.

Ειδικά, για συγκεκριμένο εξοπλισμό του έργου θα πραγματοποιηθούν **Factory Acceptance Tests (FAT)** με την παρουσία της Υπηρεσίας, όπως περιγράφεται παρακάτω. Συγκεκριμένα, οι δοκιμές αυτές αφορούν τον κάτωθι εξοπλισμό:

- Αντλίες εισόδου και τελικής διάθεσης για το ΚΕΛ
- Φυσητήρες αερισμού
- Σύστημα μεμβρανών
- Συστήματα προετοιμασίας και δοσομέτρησης χημικών
- Ηλεκτρικοί κινητήρες
- Ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη
- Μετασχηματιστές ισχύος
- Καλώδια
- Ηλεκτρικοί πίνακες και διακοπτικό υλικό
- Όργανα μέτρησης και ελέγχου

Οι δοκιμές θα πραγματοποιηθούν με παρουσία της Υπηρεσίας και για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιεί την Υπηρεσία εγγράφως, με προειδοποίηση τεσσάρων εβδομάδων, ώστε εκπρόσωπος της Υπηρεσίας να μπορεί, στην περίπτωση που αυτό κριθεί σκόπιμο, να παρίσταται στις δοκιμές.

Εάν οι δοκιμές δεν είναι δυνατόν να πραγματοποιηθούν στις εγκαταστάσεις του εργοστασίου κατασκευής, ο Ανάδοχος θα πρέπει να προβεί στις απαραίτητες ενέργειες, ώστε οι δοκιμές αυτές να πραγματοποιηθούν σε άλλα αναγνωρισμένα και πιστοποιημένα εργαστήρια δοκιμών.

Εάν η Υπηρεσία αδυνατεί να παρευρεθεί στις δοκιμές και τους ελέγχους στο εργοστάσιο κατασκευής, μπορεί να δώσει εντολή να πραγματοποιηθούν οι δοκιμές απουσία της, σαν να ήταν παρούσα.

Ρητά καθορίζεται ότι η οικονομική προσφορά του Αναδόχου περιλαμβάνει τις δαπάνες για όλες τις δοκιμές στο εργοστάσιο, ήτοι προσωρινή εγκατάσταση προσωπικού, υλικά και μικροϋλικά, όργανα, καύσιμα, λιπαντικά, ηλεκτρική ενέργεια κλπ. που θα απαιτηθούν κατά τις δοκιμές και τους ελέγχους καθώς επίσης και για τη χορήγηση των πιστοποιητικών ελέγχου και των καμπυλών αποδόσεως κλπ.

Περιλαμβάνει επίσης και τις αντίστοιχες δαπάνες για την επανάληψη ελέγχων και δοκιμών που απέτυχαν.

Στη συνέχεια αναφέρεται ενδεικτικά η διαδικασία δοκιμών για μέρος του εξοπλισμού που ενσωματώνεται στο έργο (παρούσας ή απούσας της Υπηρεσίας). Σε κάθε περίπτωση ισχύουν οι περιγραφόμενες δοκιμές που περιλαμβάνονται στις ΕΤΕΠ, στις συμπληρωματικές προδιαγραφές και των εν ισχύ εθνικών και διεθνών προτύπων.

Διευκρινίζεται, ότι σε περίπτωση ιδίων μηχανημάτων, με ίδιες λειτουργίας απαιτήσεις σύμφωνα με την μελέτη, θα υποβληθεί σε Factory Acceptance Test ένα εξ αυτών, που θα υποδειχθεί από την Διευθύνουσα Υπηρεσία.

20.4.1 Αντλίες

Οι δοκιμές των αντλιών θα γίνουν σύμφωνα με τα ισχύοντα πρότυπα και θα αποσκοπούν στην επίτευξη των εγγυημένων μεγεθών της παροχής, του αντίστοιχου μανομετρικού ύψους, της απορροφώμενης ισχύος, του συνολικού βαθμού απόδοσης και άλλων μεγεθών που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος και υποβάλει στην Τεχνική Προσφορά του.

Ειδικά για τις αντλίες εισόδου του ΚΕΛ θα πραγματοποιηθούν δοκιμές στο εργοστάσιο, σύμφωνα με το ISO 9906/Grade 1B.

Οι αντλίες θα δοκιμαστούν μαζί με τους ηλεκτροκινητήρες τους. Στο φύλλο δοκιμών πρέπει να αναγράφεται **ο σειριακός αριθμός της κάθε επιμέρους αντλίας.**

20.4.2 Φυσητήρες

Οι δοκιμές των φυσητήρων αερισμού θα πραγματοποιηθούν στο εργοστάσιο, με στόχο να επιβεβαιωθούν οι τιμές, που εγγυήθηκε με τη Τεχνική του Προσφορά ο Ανάδοχος. Οι φυσητήρες θα δοκιμαστούν μαζί με τους ηλεκτροκινητήρες τους. Στο φύλλο δοκιμών πρέπει να αναγράφεται ο σειριακός αριθμός του κάθε επιμέρους φυσητήρα. Ειδικότερα θα πραγματοποιηθούν οι παρακάτω δοκιμές:

- Δοκιμές απόδοσης: σύμφωνα με το ISO 1217 για λοβοειδείς και κοχλιοφόρους φυσητήρες και σύμφωνα με το ISO 18740 για φυγοκεντρικούς φυσητήρες. Οι φυσητήρες θα ελεγχθούν στη μέγιστη παροχή και πίεση.
- Δοκιμές θορύβου, σύμφωνα με το ISO 2151

20.4.3 Συστήματα προετοιμασίας και δοσομέτρησης χημικών

Ο εξοπλισμός προετοιμασίας και δοσομέτρησης χημικών (π.χ. συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη) θα δοκιμάζεται σαν ένα ολοκληρωμένο σύνολο, ώστε να ελέγχεται η πλήρης ακολουθία της λειτουργίας

του.

Οι δοκιμές θα πιστοποιούν τα εγγυημένα μεγέθη αποδόσεως, γενικά για κάθε ένα τεμάχιο εξοπλισμού ξεχωριστά.

20.4.4 Ηλεκτρικοί κινητήρες

Όλοι οι κινητήρες με ονομαστική ισχύ μεγαλύτερη των 25 KW θα πρέπει να περάσουν πλήρεις δοκιμές αποδόσεως στο εργοστάσιο κατασκευής ή σε άλλο πιστοποιημένο εργαστήριο δοκιμών παρουσία της Υπηρεσίας.

Οι κινητήρες με ονομαστική ισχύ μέχρι έως και 25 KW θα υποστούν δοκιμές αποδόσεως χωρίς την παρουσία εκπροσώπου της Υπηρεσίας.

Οι ηλεκτροκινητήρες πριν από την παράδοσής του στο εργοτάξιο θα έχουν υποβληθεί στο εργοστάσιο κατασκευής τους, στις ακόλουθες δοκιμές:

Δοκιμές τύπου: Οι δοκιμές αυτές γίνονται σε έναν ηλεκτροκινητήρα από κάθε τύπο και αφορούν:

- Στην θερμική δοκιμή για τον καθαρισμό της ανύψωσης της θερμοκρασία στα κύρια μέρη του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-1.
- Στην δοκιμή του ηλεκτροκινητήρα υπό φορτίο.

Δοκιμές / μετρήσεις σειράς: Οι δοκιμές αυτές γίνονται σε κάθε ηλεκτροκινητήρα.

- Μέτρηση της αντίστασης των τυλιγμάτων
- Διηλεκτρική δοκιμή των τυλιγμάτων του στάτη: Η δοκιμή αυτή θα γίνει σύμφωνα με το ΕΛΟΤ ΕΝ 60034-1 και τα τυλίγματα θα δοκιμαστούν με συνεχή τάση 1.000 V + δύο φορές την ονομαστική τάση λειτουργίας.
- Μέτρηση της αντίστασης μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη: Η αντίσταση μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη θα μετρηθεί πριν και μετά την εκτέλεση της δοκιμής διηλεκτρικής αντοχής.
- Δοκιμή λειτουργίας εν κενώ.
- Δοκιμή βραχυκύκλωσης (διατηρώντας τον δρομέα ακίνητο).

  Από τις προαναφερόμενες δοκιμές βραχυκύκλωσης και τις δοκιμές λειτουργίας εν κενώ και υπό φορτίο θα προσδιορίζεται ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα σύμφωνα με τη πρότυπη προδιαγραφή ΕΛΟΤ 60034-02.
- Δοκιμή υπερτάχυνσης, σύμφωνα με το ΕΛΟΤ 60034-01.

20.4.5 Γεννήτριες

Κάθε μία γεννήτρια θα δοκιμαστεί για αν ελεγχθεί η συμμόρφωση με τα εφαρμοζόμενα πρότυπα (IEC 60034) και να επαληθευτούν τα εγγυημένα μεγέθη που δίνονται στον πίνακα Τεχνικών Χαρακτηριστικών. Επίσης θα πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες μετρήσεις και δοκιμές και θα υποβληθούν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών:

- Μέτρηση απωλειών και εκτίμηση του βαθμού αποδόσεως σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο (IEC 60034-2A).
- Μέτρηση της ανυψώσεως της θερμοκρασίας στα τυλίγματα και το κέλυφος της μηχανής αι στον αέρα ψύξεως σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο (IEC 60034-1). Η μέθοδος θερμομετρήσεως πρέπει να εγκριθεί από την Υπηρεσία.
- Δοκιμές κραδασμών για να ελεγχθεί η συμμόρφωση με το εφαρμοζόμενο πρότυπο (IEC 60034-14).
- Δοκιμές υψηλής τάσεως όπως προδιαγράφονται στο εφαρμοζόμενο πρότυπο.

Επί πλέον θα υποβληθούν πιστοποιητικά τυπικών δοκιμών σειράς παραγωγής για τα ακόλουθα:

- Υπερταχύτητα γεννήτριας
- Στάθμη θορύβου γεννήτριας
- Αντοχή σε βραχυκύκλωμα
- Στάθμη θορύβου του πετρελαιοκίνητο ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους
- Αντίσταση των τυλιγμάτων της γεννήτριας εν ψυχρώ

20.4.6 Πετρελαιοκινητήρες

Κάθε πετρελαιοκινητήρας θα δοκιμαστεί ξεχωριστά στο εργοστάσιο κατασκευής κατά ISO 3046 για να επαληθευτεί η συμφωνία του συνολικού βαθμού αποδόσεως και των καταλώσεων καυσίμου και λιπαντικών σύμφωνα με την προσφορά του Αναδόχου.

20.4.7 Πετρελαιοκίνητα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη

Ύστερα από τον ξεχωριστό έλεγχο του κινητήρα και της γεννήτριας, τη συγκρότησή του πάνω σε κοινή βάση, την ευθυγράμμιση και την ολοκλήρωση του ζεύγους με όλα τα εξαρτήματα και παρελκόμενα, τον πίνακα ελέγχου λειτουργίας και τα συστήματα λιπάνσεως και απαγωγής καυσαερίων, κάθε Η/Ζ θα υποβληθεί σε δοκιμαστική λειτουργία κατά την οποία θα δοκιμαστούν τα συστήματα ελέγχου, αυτόματης εκκινήσεως και συναγερμών και θα ελεγχθεί ή λειτουργική τους ετοιμότητα. Τα ηλεκτροπαραγωγά ζεύγη δεν θα συσκευαστούν ή θα εξαχθούν από το εργοστάσιο χωρίς την άδεια της Υπηρεσίας.

20.4.8 Μετασχηματιστές ισχύος

Οι μετασχηματιστές θα υποστούν θα υποστούν δοκιμές σειράς στο εργοστάσιο κατασκευής σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60076. Για κάθε μετασχηματιστή θα πρέπει να γίνουν οι ακόλουθες δοκιμές:

- Μέτρηση αντιστάσεως των τυλιγμάτων
- Λόγος Μ/Σ, πολικότητα, ακολουθία φάσεων.
- Τάση βραχυκυκλώσεως
- Απώλειες υπό φορτίο
- Απώλειες σε κενή λειτουργία και ρεύμα μαγνητίσεως
- Αντίσταση μονώσεως
- Αντοχή σε υπερτάσεις εξ απαγωγής
- Αντοχή χωριστής πηγής τάσεως
- Αντοχή σε κρουστική τάση. Σε περίπτωση που ο κατασκευαστής μπορεί να προσκομίσει αποδεικτικά στοιχεία ότι είναι σε θέση να εκτελέσει δοκιμές σε κρουστική τάση σε μετασχηματιστές και παρόμοιου τύπου και σχεδιασμού συσκευές, τα σχετικά πιστοποιητικά δοκιμών θα γίνουν αποδεκτά.
- Αντοχή θερμοκρασίας. Στην περίπτωση προμήθειας περισσότερων του ενός όμοιων μετασχηματιστών, η δοκιμή πλήρους ανυψώσεως της θερμοκρασίας θα γίνει μόνο στον ένα και θα υποβληθεί πιστοποιητικό δοκιμής τύπου για τους υπόλοιπους.
- Μέτρηση ακουστικού θορύβου

20.4.9 Καλώδια

Όλα τα καλώδια θα υποστούν τις δοκιμές σειρά σύμφωνα με τα σχετικά εφαρμοζόμενα πρότυπα (IEC 600502) και θα υποβληθούν τα αντίστοιχα πιστοποιητικά δοκιμών για κάθε τύμπανο (μπομπίνα) ή και για συγκεκριμένο μήκος εάν απαιτείται.

Κανένα καλώδιο δεν θα γίνει δεκτό στο έργο προς εγκατάσταση πριν τα πιστοποιητικά να εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Οι δοκιμές που θα γίνουν στο εργοστάσιο θα περιλαμβάνουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα:

- Δοκιμές μονώσεως με χρήση συνεχούς ρεύματος υψηλής τάσεως μεταξύ των αγωγών, μεταξύ κάθε αγωγής και της γης ή της μεταλλικής θωράκισης ή του περιβλήματος που κατά περίπτωση εφαρμόζεται.
- Μέτρηση αντιστάσεως μονώσεως.
- Έλεγχος συνέχειας και ταύτισης αγωγών.
- Μέτρηση αντιστάσεως αγωγών.

20.4.10 Όργανα μέτρησης και ελέγχου

Όλα τα όργανα μετρήσεως, ελέγχου, μεταδόσεως, καταγραφής και ενδείξεως της ροής, της στάθμης και της παραγωγικής διαδικασίας (θερμόμετρα, οξυγονόμετρα, κλπ) καθώς επίσης και τα όργανα μετρήσεως κενού και πιέσεως θα υποβληθούν σε δοκιμές σειράς σύμφωνα με τα εφαρμοζόμενα πρότυπα.

Για κάθε ένα τεμάχιο θα υποβληθεί το αντίστοιχο πιστοποιητικό δοκιμής.

20.5 Δοκιμές περαίωσης

Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής των έργων πολιτικού μηχανικού και της εγκατάστασης του εξοπλισμού σε τμήματα του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει να πραγματοποιήσει δοκιμές (δοκιμές πριν την περαίωση) εν ξηρώ ή με καθαρό νερό. Ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει τις δοκιμές αυτές σε όλα τα επιμέρους Φυσικά Μέρη του έργου και θα πρέπει να προβεί στην προμήθεια και διάθεση όλων των απαραιτήτων μέσων για την διεξαγωγή των μετρήσεων. Ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσεις πλήρεις δοκιμές για το σύνολο του Η/Μ εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί.

Ο Ανάδοχος οφείλει να ειδοποιήσει τουλάχιστον επτά (7) ημέρες πριν την Υπηρεσία στην περίπτωση που απαιτείται παροχή νερού για την πραγματοποίηση των δοκιμών. Η Υπηρεσία θα προμηθεύσει το απαιτούμενο νερό για τις δοκιμές, με δαπάνες της.

Μετά την έγκριση της Υπηρεσίας, ότι μπορεί να ανταποκριθεί στις προδιαγεγραμμένες απαιτήσεις, θα εκδώσει για κάθε Φυσικό Μέρος του έργου πιστοποιητικό ολοκλήρωσης «δοκιμών περαίωσης».

Το πρόγραμμα των δοκιμών πριν την περαίωση πρέπει να είναι σύμφωνο με τα συμβατικά τεύχη και ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά θα περιλαμβάνει:

- Αξιολόγηση της δυνατότητας συντήρησης και της ασφαλούς πρόσβασης στον εξοπλισμό (πχ. διαδρόμους προσπέλασης, κιγκλιδώματα ασφαλείας).
- Οπτική επιθεώρηση κιγκλιδωμάτων, κλιμάκων πρόσβασης και δαπέδων όσον αφορά την προστασία και την ασφάλεια.
- Επιθεώρηση και έλεγχο των θυρών πρόσβασης για την επιβεβαίωση της ασφαλούς απομάκρυνσης εξοπλισμού από το εσωτερικό τους.
- Έλεγχος της πάκτωσης, της ευθυγράμμισης και της ασφάλειας του εγκατεστημένου εξοπλισμού

- Επιβεβαίωση της σωστής λίπανσης του εξοπλισμού.
- Έλεγχος αντιδιαβρωτικής προστασίας
- Επιθεώρηση συγκροτημάτων αντλιών / κινητήρων όσον αφορά την ευθυγράμμιση, την ορθή εγκαταστάτη, τη ρύθμιση των συζεύξεων, τη ρύθμιση των οριοδιακοπτών, την κατεύθυνση περιστροφής, και την ένδειξη θέσης οργάνων.
- Έλεγχο μπουτόν έναρξης – στάσης λειτουργίας, των διακοπτών ελέγχου και των λυχνιών ένδειξης θέσης για σωστή λειτουργία.
- Έλεγχος κινητήρων εξοπλισμού: έλεγχος συνέχειας φάσεων, δοκιμές εκκίνησης και ομαλής επιτάχυνσης χωρίς κραδασμούς και ταλαντώσεις
- Δοκιμή συνεχούς λειτουργίας χωρίς αδικαιολόγητους θορύβους, ταλαντώσεις διαρροές κτλ.
- Δοκιμή στάθμης θορύβου μηχανημάτων σε πλήρη λειτουργία (όπου έχει εφαρμογή)
- Έλεγχο των γειώσεων σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Οι δοκιμές αντίστασης μόνωσης των καλωδίων και μέτρηση της αντίστασης γείωσης θα γίνει 48 ώρες τουλάχιστον μετά την τελευταία βροχόπτωση.
- Έλεγχος των συσκευών αποστολής σημάτων, των διακοπτών και λοιπών οργάνων όσον αφορά στη ρύθμιση και στην εγκατάσταση
- Έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- Επαλήθευση της ορθής αποτύπωσης του έργου στο σύστημα αυτοματισμού
- Έλεγχος στάθμης φωτισμού στις εγκαταστάσεις φωτισμού
- Έλεγχος και δοκιμές στα συστήματα εξαερισμού και κλιματισμού
- Δοκιμή των αντλητικών συγκροτημάτων, που θα περιλαμβάνει την ακόλουθη διαδικασία δοκιμών:
  - Πλήρωση του θαλάμου αναρρόφησης με νερό.
  - Κλείσιμο της βάνας στην κατάθλιψη της αντλίας σε θέση στα 2/3 περίπου.
  - Εκκίνηση της αντλίας με κλειστή την δικλείδα στην κατάθλιψη και ταυτόχρονη μέτρηση του ρεύματος (με όργανο τύπου Megger) του κινητήρα της αντλίας
  - Προοδευτικό άνοιγμα της δικλείδας ως την πλήρως ανοιχτή θέση: η ένδειξη ρεύματος του κινητήρα πρέπει να σταθεροποιείται στην τιμή που προβλέπει ο κατασκευαστής, λαμβανομένων υπ' όψιν των ανοχών που επιτρέπει.

20.6 Παραλαβή του τμήματος 1Α

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση, των «Δοκιμών Περαίωσης», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης για το τμήμα 1Α.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, και κατόπιν σχετικής εντολής της Υπηρεσίας μπορεί να ξεκινήσει το τμήμα 1Β του Πρώτου Μέρους του Έργου.

Η παραλαβή του τμήματος 1Α θα γίνει μετά και την επιτυχή ολοκλήρωση του τμήματος 1Β, οπότε και θα πραγματοποιηθεί η συνολική παραλαβή του Πρώτου Μέρους του έργου (τμήματα 1Α και 1Β). Ειδικότερα βάσει των προβλεπομένων στο Τεύχος 2 της Ε.Σ.Υ, η παραλαβή των τμημάτων 1Α και 1Β (1η Παραλαβή) του Έργου θα πραγματοποιηθεί αφού παρέλθει ο υποχρεωτικός 15μηνος χρόνος εγγύησης οποίος θα εκκινήσει μετά την ολοκλήρωση και του τμήματος 1Β, σύμφωνα με τα άρθρα 5.3.1.1.24 και 5.3.1.1.25 του Κανονισμού.

21. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ (ΤΜΗΜΑ 1Β)

21.1 Γενικά

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής των έργων πολιτικού μηχανικού την εγκατάσταση του Η/Μ εξοπλισμού στο σύνολό του, την επιτυχή ολοκλήρωση των «Δοκιμών Περαίωσης» για όλες τις επιμέρους μονάδες και αφού πραγματοποιηθούν με δαπάνες του Αναδόχου οι τυχόν απαιτούμενες επιδιορθώσεις ή/και αποκαταστάσεις, μπορεί να ξεκινήσει για το σύνολο του ΚΕΛ η διαδικασία **«Θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία»** και στη συνέχεια θα επακολουθήσει η **«Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο» που περαιώνεται με επιτυχή έκβαση των «Δοκιμών Ολοκλήρωσης».**

Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει να υποβάλλει τουλάχιστον τρεις (3) μήνες πριν την έναρξη των διαδικασιών αυτών προς έγκριση στην Υπηρεσία Τεχνική Έκθεση.

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε ενενήντα (90) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας. Η «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» μπορεί να γίνει για το σύνολο του έργου ή χωριστά για την γραμμή λυμάτων και χωριστά για την γραμμή ιλύος, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (π.χ. παραγωγή βιομάζας, παραγωγή βιοαερίου κτλ.).

Οι εργασίες για την θέση σε αποδοτική λειτουργία θα πραγματοποιηθούν από προσωπικό του Αναδόχου. Κατά τη διάρκεια της περιόδου ο Ανάδοχος πρέπει να διατηρεί στο εργοτάξιο όλο το ειδικευμένο προσωπικό (μηχανικοί και τεχνικοί), που απαιτείται, ώστε να πραγματοποιείται κάθε παρέμβαση, ρύθμιση κλπ. εργασία που πιθανόν απαιτηθεί.

Μετά το πέρας της θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία και την επίτευξη των απαραίτητων για την δοκιμαστική λειτουργία συνθηκών, θα επακολουθήσει η περίοδος «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο» διάρκειας εξήντα (60) συνεχόμενων ημερών. Κατά τις πρώτες 30 ημέρες ενδέχεται να γίνουν ρυθμίσεις στη λειτουργία των μονάδων. Κατά τις επόμενες 30 συνεχόμενες ημέρες το Έργο θα πρέπει να λειτουργεί αδιάλειπτα και αυτοματοποιημένα. Στο τέλος αυτής της περιόδου θα ξεκινήσει η φάση των Δοκιμών Ολοκλήρωσης, διάρκειας 30 συνεχόμενων ημερών.

Καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου (θέση σε αποδοτική λειτουργία, δοκιμαστική λειτουργία, δοκιμές ολοκλήρωσης) ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία του συνόλου των έργων.

Για το σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες το σύνολο των έργων (κέντρο επεξεργασίας λυμάτων και αγωγός διάθεσης), με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η αποδοτική και ασφαλής λειτουργία, με τη μικρότερη δυνατή φθορά στις εγκαταστάσεις και το μικρότερο λειτουργικό κόστος. Κατά τη διάρκεια της παραπάνω περιόδου, ο Ανάδοχος θα λειτουργεί αποδοτικά και θα συντηρεί το σύνολο των εγκαταστάσεων, που κατασκεύασε, θα παρέχει πλήρη και συνεχή τεχνική κάλυψη και θα πραγματοποιεί κάθε ρύθμιση και επιδιόρθωση που θα καταστεί αναγκαία και επιπλέον θα συντονίζει την προμήθεια, έλεγχο και διαχείριση όλων των λιπαντικών, ανταλλακτικών και αναλώσιμων υλικών. Θα έχει επίσης την ευθύνη για την παροχή των απαιτούμενων χημικών, που απαιτούνται για τη συνεχή λειτουργία των έργων. Ο Ανάδοχος έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη να εξασφαλίσει ότι κατά την περίοδο αυτή η ρύπανση του περιβάλλοντος θα είναι η ελάχιστη δυνατή.

Επίσης ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την μεταφορά των παραπροϊόντων επεξεργασίας στους χώρους διάθεσης (εσχαρίσματα, άμμος, αφυδατωμένη ιλύς κτλ.), συμπεριλαμβανομένης της σχετικής αδειοδότησης της μεταφοράς και θα επιβαρύνεται με τις σχετικές δαπάνες εκτός από τα τέλη υποδοχής των παραπροϊόντων.

21.2 Προγραμματισμός διαδικασιών

Τρεις (3) μήνες πριν την έναρξη των διαδικασιών «Θέση σε αποδοτική λειτουργία», «Δοκιμαστική Λειτουργία» και «Δοκιμές Ολοκλήρωσης», ο Ανάδοχος θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία Τεχνική Έκθεση με τον προγραμματισμό των διαδικασιών αυτών. Στην Έκθεση θα περιλαμβάνονται τουλάχιστον τα εξής:

- Προγραμματισμός των ενεργειών για τη θέση των έργων σε αποδοτική λειτουργία (π.χ. εκτροπές της ροής, μεταφορά βιομάζας κτλ.)
- Αναφορά όλων των δοκιμών που απαιτούνται κατά τη διάρκεια των δοκιμών ολοκλήρωσης και της δοκιμαστικής λειτουργίας με τη συχνότητα και τη διάρκειά τους.
- Τις προδιαγραφές για κάθε δοκιμή που θα πραγματοποιηθεί. Οι προδιαγραφές δοκιμών θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα εξής:
    - Σκοπός κάθε επιμέρους δοκιμής
    - Συνθήκες διεξαγωγής των δοκιμών περιλαμβανομένου του αναγκαίου εξοπλισμού υποστήριξης, των οργάνων που θα χρησιμοποιηθούν κτλ.
- Ακριβείς θέσεις, τρόπος και συχνότητα δειγματοληψιών
- Πρότυπα δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων
- Πιστοποιημένο εργαστήριο για την εκτέλεση των απαιτούμενων αναλύσεων
- Χρονοδιάγραμμα δοκιμών
- Κριτήρια απόδοσης / αποδοχής
- Τυποποιημένα έντυπα για την καταγραφή των αποτελεσμάτων των δοκιμών
- Στρατηγική καθορισμού των διαδικασιών για τον έλεγχο και την παρακολούθηση των δοκιμών και της λειτουργίας,
- Κίνδυνοι που μπορεί να προκύψουν και σχέδια για την αντιμετώπισή τους
- Προτεινόμενα μέτρα ασφάλειας και υγιεινής
- Περιβαλλοντικοί κίνδυνοι και μέτρα αντιμετώπισης τους
- Απαιτούμενο προσωπικό και τα βιογραφικά σημειώματα των στελεχών

21.3 Προσωπικό Αναδόχου

Κατά την περίοδο θέσης σε αποδοτική λειτουργία, δοκιμαστικής λειτουργίας και των δοκιμών απόδοσης, ο ανάδοχος θα διαθέσει κατ' ελάχιστο το παρακάτω προσωπικό με τις ακόλουθες ειδικότητες:

Θέση	Ειδικότητα	Αριθμός	Γενική εμπειρία (έτη)*	Ειδική εμπειρία (έτη)**
Α. Επιστημονικό προσωπικό				
Διευθυντής ΚΕΛ	Διπλωματούχος Μηχανικός	1	15	5
Υπεύθυνος μηχανολογικού εξοπλισμού - Μηχανικός ασφαλείας***	Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός ή Τεχνολόγος Μηχανολόγος Μηχανικός	1	10	5
Υπεύθυνος ηλεκτρολογικής εγκατάστασης***	Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ή Τεχνολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός	1	10	5
Υπεύθυνος εργαστηρίου	Διπλωματούχος Χημικός για στελέχωση εργαστηρίου ή Βοηθός Χημείου-Παρασκευαστής	1	10	5
Β. Τεχνικό προσωπικό				
Μηχανοτεχνίτες		3	8	3

Ηλεκτροτεχνίτες		3	8	3
Χειριστές κεντρικού SCADA		3	8	3
Γ. Διοικητικό / Εργατικό προσωπικό				
Γραμματείς		1	-	-
Υπάλληλος γραφείου - Λογιστής		1	-	-
Εργάτες		2	-	-
Καθαρίστριες		2	-	-
Κηπουροί		2	-	-
Φύλακες		3	-	-

* *Γενική εμπειρία: Από έναρξη άσκησης επαγγέλματος ή κτίσεως πτυχίου*

** *Ειδική εμπειρία: Έτη ενασχόλησης με Επεξεργασία Λυμάτων*

*** *Ο Μηχανολόγος Μηχανικός ή ο Ηλεκτρολόγος Μηχανικός θα εκτελούν και χρέη Αναπληρωτή Διευθυντή ΚΕΛ*

Η πρωινή βάρδια θα είναι 7:00 – 15:00μ.μ., η απογευματινή 15:00μ.μ. - 23:00μ.μ. και η βραδινή 23:00μμ – 7:00π.μ..

Το ελάχιστο προσωπικό της απογευματινής και της βραδινής βάρδιας θα είναι:

Μηχανοτεχνίτης	1
Ηλεκτροτεχνίτης	1
Χειριστής SCADA	1
Φύλακας	1

Να σημειωθεί ότι το ανωτέρω οργανόγραμμα είναι ενδεικτικό και καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις για την εξασφάλιση 24ωρης λειτουργίας του ΚΕΛ και του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης. Ο ανάδοχος σε κάθε περίπτωση και πριν από την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας του ΚΕΛ θα πρέπει να υποβάλει το οργανόγραμμα για την διάρθρωση και κατανομή του προσωπικού του, το οποίο θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

21.4 Περιλαμβανόμενες δαπάνες

Κατά τις διαδικασίες «Θέση σε αποδοτική λειτουργία», «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο» και τις «Δοκιμές Ολοκλήρωσης» ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα όργανα, προσωπικό και όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες, που είναι απαραίτητες. Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται, που ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνουν:

- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες ελέγχου, δοκιμών και συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.

- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και για τις εργαστηριακές αναλύσεις.
- Δαπάνες χημικών για τη λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες μεταφοράς των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς, κλπ).

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας, καθώς επίσης και οι δαπάνες προμήθειας νερού και τα τέλη υποδοχής των παραπροϊόντων επεξεργασίας.

21.5 Θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε ενενήντα (90) ημέρες, αρχίζει μετά από την σχετική εντολή της Υπηρεσίας και περιλαμβάνει την ελεγχόμενη διοχέτευση λυμάτων στις επιμέρους μονάδες.

21.5.1 Θέση σε αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης ενεργού ιλύος

Κατά τη θέση σε αποδοτική λειτουργία των βιοαντιδραστήρων, ο Ανάδοχος θα εφαρμόσει ένα πρόγραμμα για την τροφοδοσία με λύματα, τον αερισμό και την ανάδευση, την ανακυκλοφορία ιλύος και την εσωτερική ανακυκλοφορία και την απομάκρυνση της περίσσειας βιολογικής ιλύος, ώστε να επιταχύνει κατά το δυνατόν τις διαδικασίες με στόχο την επίτευξη συνθηκών αποδοτικής λειτουργίας το συντομότερο δυνατόν.

21.5.2 Θέση σε αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης χώνευσης της ιλύος

Ο Ανάδοχος θα ετοιμάσει ένα αναλυτικό πρόγραμμα για την εκκίνηση των χωνευτών και του σχετικού εξοπλισμού, το οποίο θα υποβληθεί στην Υπηρεσία για έγκριση τουλάχιστον ένα μήνα πριν την έναρξη της θέσης σε αποδοτική λειτουργία. Οι διαδικασίες αυτές θα περιέχονται επίσης στα εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης.

Ο Ανάδοχος πρέπει να κάνει όλες τις απαραίτητες προετοιμασίες για την τροφοδότηση των καυστήρων και των λεβήτων με πετρέλαιο για την περίοδο εκκίνησης. Η δαπάνη θα βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Εάν κατά τη διάρκεια της περιόδου εκκίνησης είτε σε οποιαδήποτε χρονική στιγμή της θέσης σε αποδοτική λειτουργία, του ελέγχου και της λειτουργίας της χώνευσης, ο Ανάδοχος αποφασίσει να προσθέσει χημικά πρόσθετα ή να εισαγάγει ιλύ από άλλη εγκατάσταση αναερόβιας χώνευσης, η δαπάνη για την προμήθεια και μεταφορά αυτών, όπως άλλωστε και των λοιπών χημικών που απαιτούνται για την θέση σε αποδοτική και την δοκιμαστική λειτουργία των εγκαταστάσεων του ΚΕΛ, θα γίνει με έξοδα του Αναδόχου.

Κατά την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και μετά από ενημέρωση της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος μπορεί μέσω κατάλληλων εκτροπών της ροής, απομόνωση ορισμένων μονάδων, λειτουργία των μονάδων με διάφορα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία ή και μεταφορά βιομάζας από άλλες λειτουργούσες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων να επιταχύνει την διαδικασία ανάπτυξης βιομάζας.

Κατά τη διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει πλήρη και συνεχή τεχνική κάλυψη και να πραγματοποιεί κάθε ρύθμιση και επιδιόρθωση που θα καταστεί αναγκαία. Επίσης θα προβεί σε αποκαταστάσεις ή/και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε το σύνολο του εξοπλισμού καθώς επίσης και τα έργα πολιτικού μηχανικού να μπορεί να ανταποκριθούν

στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Επίσης θα εκτελεί τις απαιτούμενες μετρήσεις, δειγματοληψίες και αναλύσεις για την παρακολούθηση της λειτουργίας και θα τηρεί ημερολόγιο και σχετικά αρχεία, τα οποία θα είναι στη διάθεση της Υπηρεσίας.

Σε περίπτωση, που η έναρξη της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» δεν είναι δυνατή χωρίς την υπαιτιότητα του Αναδόχου (πχ. λόγω μη προσκόμισης λυμάτων στα αντλιοστάσια λυμάτων και στην ΕΕΛ), ο Ανάδοχος υποβάλει σχετική δήλωση στην Υπηρεσία, αλλά υποχρεούται να παραμείνει στο έργο για διάστημα μέχρι 24 μήνες από την ημερομηνία ολοκλήρωσης του Πρώτου Τμήματος (1Α) του Πρώτου Μέρους του Έργου, κατά τη διάρκεια του οποίου θα συντηρεί τις εγκαταστάσεις και τον ΗΜ εξοπλισμό. Η μηνιαία αποζημίωση του Αναδόχου για το διάστημα αυτό καθορίζεται στο 60% των πάγιων-σταθερών δαπανών Λειτουργίας και Συντήρησης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου του Μέρους 2).

Διευκρινίζεται πάντως ότι εφόσον τα εισερχόμενα στην ΕΕΛ φορτία (ως εβδομαδιαίος μέσος όρος) είναι μεγαλύτερα από το 20% των φορτίων σχεδιασμού για τη χειμερινή περίοδο της Α1 Φάσης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να ξεκινήσει κανονικά τις διαδικασίες για την θέση σε αποδοτική λειτουργία του ΚΕΛ.

Κατά την περίοδο αυτή και στην περίπτωση που εισρεύσει στο ΚΕΛ μικρή ποσότητα λυμάτων, που όμως δεν επαρκεί για την θέση σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος υποχρεούται χωρίς πρόσθετη αποζημίωση να επεξεργάζεται τα λύματα με τον πλέον αποδοτικό τρόπο πριν την διάθεσή τους στον αποδέκτη. Προς τούτο, εντός 15 ημερών μετά την υποβολή της ως άνω σχετικής δήλωσης στην Υπηρεσία, θα υποβάλει σχετικές προτάσεις οι οποίες θα εγκριθούν από την Υπηρεσία.

Εφόσον μετά την παρέλευση των 24 μηνών η έναρξη της θέσης σε αποδοτική λειτουργία εξακολουθεί να μην είναι δυνατή (π.χ. λόγω έλλειψης επαρκούς τροφοδοσίας με λύματα), τότε εφαρμόζονται οι διατάξεις των Άρθρων 161 (Διακοπή εργασιών – Διάλυση της σύμβασης), του Άρθρου 162 (Ματαίωση διάλυσης) και του Άρθρου 163 (Αποζημίωση αναδόχου λόγω διάλυσης της σύμβασης) του Ν.4112/2016.

21.6 Δοκιμαστική λειτουργία

21.6.1 Γενικά

Μετά την ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά η κυρίως «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο» η διάρκεια της οποίας καθορίζεται σε εξήντα (60) ημέρες. Κατά τις πρώτες 30 ημέρες θα γίνουν οι ρυθμίσεις στη λειτουργία των μονάδων που ενδεχομένως απαιτούνται. Κατά τις επόμενες 30 συνεχόμενες ημέρες οι μονάδες θα πρέπει να λειτουργούν αποδοτικά, αυτοματοποιημένα και χωρίς αδικαιολόγητες διακοπές προκειμένου να θεωρηθεί ότι η δοκιμαστική λειτουργίας περαιώθηκε επιτυχώς .Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι το σύνολο των μονάδων λειτουργεί αποδοτικά και χωρίς διακοπές, ο εξοπλισμός λειτουργεί αξιόπιστα και αποδοτικά όπως έχει μελετηθεί, και ότι κάθε τμήμα του έργου εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Η δοκιμαστική λειτουργία θεωρείται ότι περαιώθηκε επιτυχώς, εφόσον όλες οι εγκαταστάσεις έχουν λειτουργήσει χωρίς αδικαιολόγητες διακοπές ή αστοχίες για διάστημα 30 ημερών.

Στην περίπτωση αστοχίας, βλάβης, αδικαιολόγητης παύσης λειτουργίας κλπ., ο Ανάδοχος οφείλει να:

21.6.1.1 εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας

21.6.1.2 υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση

21.6.1.3 λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία

21.6.1.4 επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία, ώστε οι μονάδες να λειτουργήσουν επιτυχώς για τριάντα (30) τουλάχιστον ημέρες.

21.6.1.5 Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων για την πλήρη παρακολούθηση της λειτουργίας δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων, σύμφωνα με το παρακάτω

πρόγραμμα ή αυτό που θα εγκριθεί τελικά από την Υπηρεσία, στο εργαστήριο της εγκατάστασης ή αν απαιτηθεί αλλιώς σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο. Οι μετρήσεις κλπ. στοιχεία λειτουργίας θα υποβάλλονται σε εβδομαδιαία βάση στην Υπηρεσία. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελεί τις αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

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 στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της.

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΚΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD_5		
	TS		
	TKN		
	$N\text{-}NH_4$		
	TP		
	VSS		
	pH	Συνεχής	
	Θερμοκρασία	Συνεχής	
Έξοδος πρωτοβάθμιας καθίζησης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD_5		
	TS		
	TKN	3/βδομάδα	Σύνθετο
	TP		
	VSS		
	Λίπη έλαια		
Πρωτοβάθμια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	VSS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος βιολογικής επεξεργασίας	$N\text{-}NH_4$	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	$N\text{-}NO_3$	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Δεξαμενές μεμβρανών	DO	Συνεχής	
	SS	Συνεχής	
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Διηθήματα	Θολότητα	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
	pH	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD_5		
	TS		
	$NH_4\text{-}N$		
	$NO_3\text{-}N$		
	TP		
	TKN		
	Κολοβακτηρίδια		
Ανακυκλοφορία ιλύος	Παροχή	Συνεχής	
	TSS	Συνεχής	
	VSS	Ημερήσια	στιγμιαίο
Περίσσεια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
Έξοδος πάχυνσης	Συγκέντρωση στερεών	συνεχής	
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης – αφυδάτωσης	COD	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	TS		
	$NH_4\text{-}N$		
Είσοδος	Παροχή	Συνεχής	

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
χωνευτών	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Χωνευτές	Θερμοκρασία	Συνεχής	
	pH	Συνεχής	
Έξοδος χωνευτών	Παροχή	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	Συγκέντρωση στερεών		
	VS / DS		
Παραγόμενο βιοαέριο	Παροχή	Συνεχής	

Η ανάλυση των δειγμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις πρότυπες μεθόδους που καθορίζονται στην τελευταία έκδοση της "Standard Methods for the examination of Water and Wastewater" της APHA ή της "Methods of the Examination of Waters and Associated Materials" από την HMSO (UK), η σύμφωνα με άλλες μεθόδους ανάλογης ακρίβειας, που θα καθοριστούν στη σχετική Έκθεση, που θα συντάξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

21.6.2 Δοκιμές ολοκλήρωσης (έλεγχος αποδόσεων)

Μετά την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας» θα ξεκινήσει η περίοδος των Δοκιμών Ολοκλήρωσης, διάρκειας 30 ημερών. Κατά , την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής και οι λοιπές εγγυήσεις, που ορίζονται στο παρόν Τεύχος και έχει δηλώσει ο ανάδοχος στην προσφορά του (Πίνακας Εγγυήσεων) και όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του έργου εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

21.6.3 Έλεγχος εγγυήσεων

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει στις απαραίτητες μετρήσεις, δειγματοληψίες και εργαστηριακές αναλύσεις καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου των Δοκιμών Ολοκλήρωσης (30 ημέρες), σύμφωνα με το πρόγραμμα και τη διαδικασία δειγματοληψιών και μετρήσεων που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος της αποδοτικής και ασφαλούς λειτουργίας των έργων, και η πιστοποίηση των εγγυημένων μεγεθών σύμφωνα με τη Σύμβαση. Για το σκοπό αυτό, καθ' όλη τη διάρκεια των Δοκιμών
Ολοκλήρωσης, ο Ανάδοχος πρέπει να τηρεί αρχεία και ημερολόγιο για κάθε επιμέρους δοκιμή, που θα πραγματοποιήσει.

21.6.3.1 Μη συμμόρφωση με τις εγγυημένες αποδόσεις

Η μη συμμόρφωση προς τις απαιτήσεις απόδοσης θα προκύπτει από την μη ικανοποίηση των τιμών, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την Τεχνική του Προσφορά σε κάποιο από τα παρακάτω κριτήρια.

(1) Όρια εκροής

- Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων εκροών προς επαναχρησιμοποίηση για απεριόριστη άρδευση ή/και αστική – περιαστική χρήση και τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων εκροών προς διάθεση στη θάλασσα.που έχουν καθοριστεί στην Τ.Σ.Υ.

(2) Κατανάλωση ενέργειας

- Οι εγγυημένες τιμές Ειδικής Κατανάλωσης Ενέργειας είναι ίσες ή μικρότερες από τις τιμές που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του

(3) Αφυδάτωση ιλύος

- Το μέσο ποσοστό ξηρών στερεών των δειγμάτων αφυδατωμένης ιλύος πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο της τιμής, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του .

- Το μέσο ποσοστό συγκράτησης στερεών στη μονάδα αφυδάτωσης πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο της τιμής, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του .
- Η μέση κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη (ανά μήνα) πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση της τιμής, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του .

(4) Περιβαλλοντικές οχλήσεις

- Η μέση σταθμισμένη ένταση του θορύβου, σε απόσταση 1,0m από τους φυσητήρες πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση της τιμής, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του .
- Η μέση σταθμισμένη ένταση του θορύβου, στα όρια του γηπέδου του ΚΕΛ πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση της τιμής, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του .
- Η μέση συγκέντρωση των ρύπων των παραγόμενων απαερίων από την καύση του βιοαερίου πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση των τιμών, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του .
- Η μέση απόδοση των μονάδων απόσμησης (% απομάκρυνσης H_2S) πρέπει να είναι καλλίτερη ή ίση των τιμών, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του

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 τις δοκιμές.

Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για τις οποιεσδήποτε διορθωτικές παρεμβάσεις απαιτηθούν προκειμένου να ικανοποιηθούν τα κριτήρια απόδοσης το συντομότερο δυνατόν. Όλες οι σχετικές εργασίες καθώς και τροποποιήσεις βελτίωσης στον εξοπλισμό θα πραγματοποιηθούν με δική του δαπάνη.

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.3, του Άρθρου 168 του Ν.4412/16.

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

21.6.3.2 Επιτυχής ολοκλήρωση των δοκιμών

Οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης» θεωρείται ότι ολοκληρώθηκαν ικανοποιητικά, εάν έχουν επιτευχθεί

τα ακόλουθα:

- Τηρούνται τα όρια των εγγυήσεων για τις οποίες έχει δεσμευτεί ο Ανάδοχος, σύμφωνα με τον Πίνακα Εγγυήσεων που υπέβαλε με την Τεχνική Προσφορά του.
- Οι αποδόσεις των επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνες με τα οριζόμενα στη σύμβαση και την Τεχνική Προσφορά του Αναδόχου
- Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια.
- Η λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι αυτοματοποιημένη και το σύστημα ελέγχου λειτουργίας λειτουργεί ικανοποιητικά.

21.7 Παραλαβή των τμημάτων 1Α και 1Β

Μετά την ολοκλήρωση των Δοκιμών Ολοκλήρωσης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου για τα τμήματα 1Α και 1Β, Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης με τυχόν επικαιροποιήσεις.

Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω και μετά την έγκριση της Υπηρεσίας θα εκδοθεί η Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών των Τμημάτων 1Α και 1Β του έργου (1η Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών), σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Άρθρο 5.3.1.1.22 του Κανονισμού.

Η παραλαβή του των τμημάτων 1Α και 1Β του Έργου (1η Παραλαβή) θα πραγματοποιηθεί αφού παρέλθει ο υποχρεωτικός χρόνος εγγύησης, κατά τον οποίο ο Ανάδοχος υποχρεούται στη συντήρηση του έργου που ορίζεται σε δέκα πέντε (15) μήνες σύμφωνα με τα αναφερόμενα στα Άρθρα 5.3.1.1.24 και 5.3.1.1.25 του Κανονισμού.

Οι όποιες πρόσθετες δαπάνες προκύψουν από την παράταση της θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία, της δοκιμαστικής λειτουργίας και των δοκιμών ολοκλήρωσης, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Μετά την επιτυχή έκβαση των δοκιμών ολοκλήρωσης και το πέρας της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας» θα ακολουθήσει η Κανονική Λειτουργία του ΚΕΛ», κατόπιν σχετικής εντολής της Υπηρεσίας.

21.8 Μητρώο του έργου

21.8.1 Γενικά

Το Μητρώο του Έργου θα είναι συνταγμένο στην ελληνική εκτός από τα εγχειρίδια των ξένων κατασκευαστών, τα οποία θα μπορεί να είναι συνταγμένα και στην αγγλική.

Όλα τα στοιχεία αυτά του μητρώου του έργου αριθμημένα και ταξινομημένα σε φακέλους θα υποβληθούν στην Υπηρεσία και σε ψηφιακή μορφή.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αμοιβής για την τήρηση και την παραγωγή των προαναφερθέντων στοιχείων για την σύνταξη του μητρώου του έργου, αφού η σχετική δαπάνη είναι ανηγμένη στα επιμέρους Άρθρα Τιμολογίου.

Το Μητρώο του έργου θα συνταχθεί σύμφωνα με την απόφαση ΔΝΣγ/οικ. 38108/ΦΝ466/07-06-2017 (ΦΕΚ 1956/Β'/07-06-2017) του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών και συγκεκριμένα βάσει των απαιτήσεων των άρθρων 1, 2 και 3 αυτής.

21.8.2 Περιεχόμενα του Μητρώου του έργου

Το Μητρώο του Έργου θα υποβάλλεται μαζί με την τελική επιμέτρηση και στην πλήρη μορφή του θα περιλαμβάνει απαραιτήτως τα παρακάτω:

(1) Περιγραφική Έκθεση των κυρίων φάσεων εργασιών, των μεθόδων που χρησιμοποιηθήκαν, των δυσκολιών, κλπ, καθώς και πίνακες απογραφής που να εμφανίζουν όλα τα τεχνικά διακριτά αντικείμενα που συγκροτούν το συνολικό έργο. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα πρέπει να περιλαμβάνουν:

(2) Τα επιμέρους έργα (διακριτά τμήματα) με αναλυτική καταγραφή των κυρίων χαρακτηριστικών σε στήλες πινάκων, με τις τεχνικές προδιαγραφές των υλικών που ενσωματώθηκαν σε αυτά και τις εγκρίσεις από την Υπηρεσία της χρήσης αυτών.

(3) Εγκαταστάσεις που αφορούν δίκτυα άρδευσης – πυρόσβεσης, υποδομής τηλεφωνοδότησης, φωτεινής σηματοδότησης, οδοφωτισμού, συστημάτων ελέγχου υπογείων ή υποθαλάσσιων έργων θα περιλαμβάνονται με αναλυτική καταγραφή των κυρίων χαρακτηριστικών σε στήλες πινάκων, μαζί με τα τεχνικά εγχειρίδια (οδηγίες χρήσης μηχανημάτων, συσκευών, οργάνων ελέγχου, κλπ).

(4) Πλήρη καταγραφή όλων των εγκεκριμένων μελετών καθώς και των υποστηρικτικών αυτών, με τις τελικές τροποποιήσεις εφόσον υπάρχουν και τις εγκριτικές αποφάσεις τους.

(5) Τα σχέδια βάσει των οποίων κατασκευάστηκε το έργο (σχέδια «όπως κατασκευάστηκε»). Τα σχέδια αυτά θα είναι ως προς το είδος (οριζοντιογραφία, κάτοψη, τυπική διατομή, κάθετη τομή, μηκοτομή, αξονομετρικά, κλπ), τις κλίμακες, τις σχεδιαστικές λεπτομέρειες κλπ σε πλήρη αντιστοιχία με εκείνα των υφιστάμενων εγκεκριμένων μελετών και των μελετών εφαρμογής, θα συνταχθούν δε σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζονται στο Π.Δ. 696/1974.

(6) Τα σχέδια «όπως κατασκευάστηκε» των πάσης φύσεως δικτύων δημοσίων φορέων ή ιδιωτικών εταιρειών παροχής υπηρεσιών, τα οποία ευρίσκονται μέσα στο εύρος κατάληψης που ορίζεται στην εγκεκριμένη οριστική μελέτη του δημοσίου έργου και κατασκευάσθηκαν είτε από τον ανάδοχο του έργου, είτε από τους φορείς (δημόσιους ή ιδιωτικούς) στους οποίους ανήκουν τα δίκτυα αυτά. Τα σχέδια αυτά θα έχουν μορφή ανάλογη με εκείνη των σχεδίων που παρασχέθηκαν από τους παρόχους των υπηρεσιών (δημοσίων φορέων ή ιδιωτικών εταιρειών). Στα σχέδια αυτά, θα αποτυπώνονται υποχρεωτικά και κάθε άλλο προϋφιστάμενο δίκτυο εντός του εύρους κατάληψης, εξαιτίας του οποίου προέκυψε η οποιαδήποτε παραλλαγή η ανακατασκευή των δικτύων που ενσωματώθηκαν στο έργο.

(7) Διαγράμματα Απαλλοτριώσεων, ενημερωμένα με όλες τις τυχόν γενόμενες συμπληρωματικές απαλλοτριώσεις. Στα σχέδια αυτά θα δείχνεται ο χωρισμός των επιμέρους επιφανειών ανάλογα με την απόφαση Κήρυξης Απαλλοτρίωσης, η πράξη Αναλογισμού κάθε επί μέρους απαλλοτρίωσης με τα στοιχεία αυτής (αριθμός, ημερομηνία, κλπ), καθώς και η πράξη εφαρμογής εφόσον υπάρχει.

(8) Τεύχος στοιχείων υψομετρικών αφετηριών με ενδεικτικά σχέδια της θέσης τους.

(9) Τεύχος συνοπτικής παρουσίασης όλων των ερευνών πεδίου και εργαστηρίων (γεωτεχνικές έρευνες, γεωλογικές έρευνες και μελέτες) που διεξήχθησαν κατά τη φάση κατασκευής του έργου.

(10) Τεύχος για όλες τις δοκιμές και διαδικασίες Ποιοτικού Ελέγχου με αντίγραφα όλων των αντίστοιχων πιστοποιητικών των εργαστηρίων και/ή του/των Οίκου/ων Ποιοτικού Ελέγχου (Ο.Π.Ε.)

(11) Εγχειρίδιο λειτουργίας, επιθεώρησης και συντήρησης που θα περιλαμβάνει όλες τις οδηγίες και τους τρόπους εκτέλεσης μιας πλήρως ικανοποιητικής και αποτελεσματικής συντήρησης του έργου. Στο εγχειρίδιο θα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα παρακάτω:

- Οδηγίες συντήρησης αναφερόμενες στις χρονικές περιόδους, υλικά, εξοπλισμό, κλπ, για κάθε στοιχείο της κατασκευής.
- Τεύχος οδηγιών για τις επιθεωρήσεις και ελέγχους, που θα πρέπει να γίνονται περιοδικά στο μέλλον στις εγκαταστάσεις καθώς και στα δίκτυα αποστράγγισης και αποχέτευσης ομβρίων.
- Τεύχη οδηγιών για τη συντήρηση και λειτουργία του έργου στο σύνολό του καθώς και των διακριτών τμημάτων αυτού. Ειδικότερα για το τεύχος οδηγιών συντήρησης και λειτουργίας των εγκαταστάσεων, τονίζεται, ότι στο τέλος του κάθε κεφαλαίου των οδηγιών θα δίνεται πλήρης πίνακας των περιλαμβανομένων σε αυτά μηχανημάτων με όλα τα χαρακτηριστικά τους, τα στοιχεία κατασκευής τους (κατασκευαστής/προμηθευτής, τύπος, μοντέλο, μέγεθος, αριθμός σειράς κατασκευής, αποδόσεις, καταναλώσεις ενέργειας (ενεργειακή κλάση),

προτεινόμενα ανταλλακτικά, κλπ), και θα επισυνάπτονται οι έντυπες οδηγίες (στην Ελληνική Γλώσσα), εγκατάστασης και συντήρησης των κατασκευαστών.

- Αναλυτικές Τεχνικές Εκθέσεις και Οδηγίες για τον τρόπο αποκατάστασης φθορών και ζημιών, που τυχόν θα παρουσιασθούν μελλοντικά.

(12) Τεύχος στο οποίο θα περιγράφονται αναλυτικά οι πραγματοποιηθείσες λειτουργίες και δοκιμές και τα αποτελέσματά τους, θα παρουσιάζεται η οριστική αξιολόγηση των δοκιμών και λειτουργιών και θα προτείνεται λεπτομερώς ο τρόπος λειτουργίας της εγκατάστασης για τα διάφορα δυνατά σενάρια. Επίσης, θα περιγράφονται όλοι οι έλεγχοι του εξοπλισμού και οι εργαστηριακές αναλύσεις που πραγματοποιήθηκαν, τα προβλήματα λειτουργίας που παρουσιάστηκαν και η επίλυσή τους.

Το Μητρώο του Έργου θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από:

- Λήψη, εκτύπωση και παράδοση τριών (3) αντιτύπων σε ειδικό χαρτί εκτύπωσης φωτογραφικής ποιότητας και των ψηφιακών αρχείων (σε CD ή DVD, κατά περίπτωση), σειράς έγχρωμων ψηφιακών φωτογραφικών ανάλυσης ≥5,0 Mpixels των διαφόρων φάσεων του Έργου, παραγωγής υλικών και εκτέλεσης δοκιμών. Πιο συγκεκριμένα για κάθε Φυσικό Μέρος του έργου θα περιέχονται δέκα (10) τουλάχιστον έγχρωμες φωτογραφίες από τις διάφορες φάσεις κατασκευής. Υποχρεωτικά θα περιλαμβάνονται φωτογραφίες από το αρχικό στάδιο (πριν αρχίσουν οι εργασίες της εργολαβίας) και από το τελικό στάδιο, μετά τη «θέση της μονάδας σε αποδοτική λειτουργία» του ΚΕΛ και του υποθαλάσσιου αγωγού.
- Μία βιντεοσκόπηση με ψηφιακή βιντεοκάμερα (mini DV) με ανάλυση αισθητήρα ≥1,07 Mpixels, συνολικής διάρκειας όχι μικρότερης της μίας ώρας, στην οποία θα παρουσιάζεται όλο το φάσμα κατασκευής του έργου (φάσεις κατασκευής σύμφωνα με το εγκεκριμένο χρονοδιάγραμμα, παραγωγή υλικών και εκτέλεση απαραίτητων δοκιμών). Τα σχόλια της ταινίας, μεταξύ άλλων, να δίνουν έμφαση στις δράσεις και τα μέτρα που εφαρμόστηκαν για την προστασία του περιβάλλοντος και την ποιότητα του έργου. Θα παραδοθούν στην Υπηρεσία δύο (2) ολοκληρωμένα αντίτυπα.
- Στο μητρώο έργου θα συμπεριληφθούν και τα πρακτικά των συσκέψεων μεταξύ της επίβλεψης και αντιπροσώπων του Αναδόχου, όπως ορίζονται στο άρθρο 7.14 της Ε.Σ.Υ. εφ' όσον αυτό ζητηθεί από την Υπηρεσία.

- Ψηφιακή μορφή παραδοτέων

Η ψηφιακή μορφή των παραδοτέων του Μητρώου του έργου θα πραγματοποιηθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις του άρθρου 2 της απόφασης ΔΝΣγ/οικ. 38108/ΦΝ466/07-06-2017 (ΦΕΚ 1956/Β'/07-06-2017) του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών.

- Περιγραφή και κωδικοποίηση ψηφιακών σχεδιαστικών αρχείων

Η κωδικοποίηση των ψηφιακών σχεδιαστικών αρχείων του Μητρώου του έργου θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του άρθρου 3 της απόφασης ΔΝΣγ/οικ. 38108/ΦΝ466/07-06-2017 (ΦΕΚ 1956/Β'/07-06-2017) του Υπουργού Υποδομών και Μεταφορών.

Γ. ΔΕΥΤΕΡΟ ΜΕΡΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ: ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ & ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την έκδοση των Βεβαιώσεων Περάτωσης Εργασιών των τμημάτων 1Α - 1Β και 1Γ και μετά από σχετική εντολή της Υπηρεσίας, θα ξεκινήσει η περίοδος Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης, που περιλαμβάνει το Κέντρο Επεξεργασίας Λυμάτων και του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων, δηλαδή το τμήμα από φρεάτιο φόρτισης έως και τον διαχυτήρα καθώς και την συντήρηση του ΚΠΕΕ και του περιβάλλοντος αυτό χώρου (Τμήμα 1Γ).

Η διάρκεια της «Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο» ορίζεται σε επτά (7) έτη, με δικαίωμα προαίρεσης ενός(1) έτους.

Κατά τη διάρκεια της συγκεκριμένης περιόδου, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής και οι λοιπές εγγυήσεις, που ορίζονται στο παρόν Τεύχος και έχει δηλώσει ο ανάδοχος στην προσφορά του και όλος ο εξοπλισμός και εγκαταστάσεις μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του έργου εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

1.1 Υποβολές πριν την έναρξη της περιόδου κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης

Ο Ανάδοχος δύο (2) μήνες πριν την έναρξη της περιόδου «Κανονική Λειτουργία και Συντήρηση των Έργων από τον Ανάδοχο» θα υποβάλει για έγκριση στην Υπηρεσία Τεχνική Έκθεση στην οποία θα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Οργανόγραμμα
- Προτεινόμενο επιστημονικό και τεχνικό προσωπικό με βιογραφικά σημειώματα
- Διαδικασίες διοίκησης
- Πρόγραμμα Λειτουργίας
- Πρόγραμμα δειγματοληψιών και εργαστηριακών αναλύσεων
- Πρόγραμμα Συντήρησης
- Πρόγραμμα Δράσης σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης
- Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών
- Σύστημα Διαχείρισης Ποιότητας

Τα Προγράμματα Λειτουργίας και Συντήρησης πρέπει να είναι συμβατά με τα εγχειρίδια συντήρησης όλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού καθώς και με τα αντίστοιχα τεύχη της τεχνικής προσφοράς του Αναδόχου

1.2 Ολοκλήρωση της Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο

Μετά την ολοκλήρωση της περιόδου Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης από τον Ανάδοχο, ο Ανάδοχος θα παραδώσει στην Υπηρεσία το σύνολο των έργων σε πλήρως λειτουργική κατάσταση, ώστε να επιτυγχάνονται τα κριτήρια απόδοσης που έχουν καθοριστεί.

Δύο (2) μήνες πριν την λήξη της περιόδου «Κανονική Λειτουργία και Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο» θα υποβληθούν στην Υπηρεσία:

- τα επικαιροποιημένα Προγράμματα Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων
- ο επικαιροποιημένος Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας των έργων
- τα απαιτούμενα ανταλλακτικά και αναλώσιμα για την εύρυθμη λειτουργία του συνόλου των έργων για ένα (1) τουλάχιστον έτος ή για την επόμενη περιοδική συντήρηση όλου του εξοπλισμού.
- το επικαιροποιημένο μητρώο του έργου στο οποίο κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνονται:
    - όλες οι τυχόν τροποποιήσεις που θα υπάρξουν στο κατασκευασμένο έργο κατά τη διάρκεια της «Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης»
    - πλήρες αρχείο των δειγματοληψιών, αναλύσεων ή ερευνών που θα εκπονηθούν στα πλαίσια των συμβατικών του υποχρεώσεων

Το σύνολο της υποβολής των ανωτέρω στοιχείων και πληροφοριών, θα αποτελεί απαραίτητο στοιχείο για την παραλαβή του έργου.

Επίσης, ο Ανάδοχος υποχρεούται στην πλήρη αντικατάσταση του συνόλου των μεμβρανών, πριν την λήξη της περιόδου Λειτουργίας και Συντήρησης. Προς τούτο θα πρέπει να δρομολογήσει εγκαίρως την παραγγελία, προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμαστική λειτουργία για 3 μήνες των μεμβρανών.

Η παραλαβή του Δεύτερου Μέρους του έργου θα γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις διατάξεις του Κανονισμού της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

Στη περίπτωση που από τον έλεγχο που θα πραγματοποιηθεί κατά παραλαβή από την Επιτροπή Παραλαβής που θα συστήσει ο ΚτΕ διαπιστωθούν βλάβες, προβλήματα ή μη φυσιολογικές φθορές στις εγκαταστάσεις και τον εξοπλισμό που οφείλονται σε υπαιτιότητα του εν λόγω Αναδόχου για ελλιπή συντήρηση, καθώς και ελλείψεις στα ανταλλακτικά, εφόδια και αναλώσιμα που σύμφωνα με τη σύμβαση υποχρεούται να παραδώσει ο Ανάδοχος, ή οιαδήποτε άλλη έλλειψη που οφείλεται σε πλημμελή άσκηση των καθηκόντων και συμβατικών υποχρεώσεων του Αναδόχου, θα γίνει αναλυτική καταχώρηση στο πρωτόκολλο παραλαβής και ο Ανάδοχος θα αναλάβει να αποκαταστήσει τις παραλείψεις εντός εύλογης προθεσμίας που επίσης θα καθορίζεται στο πρωτόκολλο.
Εξαίρεση αποτελεί το σύστημα μεμβρανών που θα έχει αντικαταστήσει ο Ανάδοχος, για το οποίο ο Ανάδοχος θα έχει την ευθύνη υποχρεωτικής συντήρησης για διάστημα 15 μηνών.

1.3 Δαπάνες περιόδου Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την κανονική λειτουργία των μονάδων και τη συντήρηση του συνόλου του έργου. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

- Δαπάνες συντήρησης του συνόλου των έργων και του εγκατεστημένου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, συμπεριλαμβανομένων των κτιριακών εγκαταστάσεων και του περιβάλλοντος χώρου. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες συντήρησης του ΚΠΕΕ και του περιβάλλοντος χώρου

- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για την προμήθεια των χημικών για τις απαιτούμενες διεργασίες.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.
- Δαπάνες για τη μεταφορά των παραπροϊόντων της επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς, κλπ) στους χώρους υποδοχής.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού καθώς και τα τέλη υποδοχής των παραπροϊόντων επεξεργασίας.

2. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Οι υπηρεσίες Διοίκησης περιλαμβάνουν όλες τις μη τεχνικές δραστηριότητες που απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία και συντήρηση των έργων και περιλαμβάνουν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά: αλληλογραφία, σύνταξη εκθέσεων, αρχειοθέτηση, αποθήκευση και έλεγχο προμηθειών, τήρηση αρχείων προσωπικού και εκπαίδευσης, τήρηση βιβλίων και λογιστικών.

2.1 Εξοπλισμός γραφείου

Πριν από την έναρξη της περιόδου Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων, ο Ανάδοχος θα παράσχει με δαπάνες του όλο τον αναγκαίο εξοπλισμό γραφείων, δίκτυο τοπικών υπολογιστών, καθώς επίσης και τις οποιεσδήποτε βοηθητικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμό, που είναι απαραίτητα για την ορθή λειτουργία και συντήρηση των έργων.

Κατ’ ελάχιστο, το σύστημα των τοπικών υπολογιστών θα πρέπει να περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Δέκα (10) επιτραπέζιους Η/Υ με επεξεργαστή 8ης γενιάς, μνήμη RAM 4Gb DDR4, σκληρό δίσκο 1 Tb, ενσωματωμένη κάρτα γραφικών, οπτικό δίσκο ανάγνωσης και εγγραφής, έγχρωμη οθόνη διαγωνίου τουλάχιστον 19 in και ανάλυση 1600x900, πληκτρολόγιο, οπτικό ποντίκι και λειτουργικό σύστημα Windows 10 64-bit.
- Λογισμικό (Microsoft OFFICE Professional) που θα περιλαμβάνει Word, Excel, PowerPoint, Outlook, Publisher και Access.
- Εξοπλισμό εφαρμογής, συμπεριλαμβανομένων πέντε (5) έγχρωμων εκτυπωτών laser με δυνατότητα εκτύπωσης σε χαρτί Α4 και Α3.

Τόσο το σύστημα του ηλεκτρονικού υπολογιστή όσο και τα λογισμικά πρέπει να είναι καινούργια, των πλέον σύγχρονων προδιαγραφών, πρέπει να τύχουν της έγκρισης της Υπηρεσίας και θα ανανεώνονται τακτικά ώστε να ανταποκρίνονται στις τρέχουσες τεχνολογικές εξελίξεις.

Μετά το πέρας της Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, όλος ο παραπάνω βοηθητικός εξοπλισμός πρέπει να παραδοθεί στο Κύριο του Έργου σε καλή λειτουργική κατάσταση.

2.2 Προσωπικό Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος σε κάθε περίπτωση και πριν από την έναρξη της περιόδου Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης πρέπει να διαθέσει όλο το απαραίτητο επιστημονικό, διοικητικό και τεχνικό προσωπικό που απαιτείται για την ορθή, ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία και συντήρηση των έργων επί 24ώρου βάσεως, 7 ημέρες την εβδομάδα, και κατ' ελάχιστον, σε αριθμό και ειδικότητα και ειδικά προσόντα, όσους συμπεριέλαβε στην τεχνική προσφορά του

Τα προσόντα και η εμπειρία του προσωπικού του Αναδόχου πρέπει να αντιστοιχούν στα καθήκοντα τα οποία καλείται να εκτελέσει. Το προσωπικό που διατίθεται πρέπει να έχει εκπαιδευθεί πλήρως πριν αναλάβει την ευθύνη λειτουργίας οποιουδήποτε τμήματος των Έργων. Μετά την παρέλευση 6 μηνών από την έναρξη της λειτουργίας η σε οιαδήποτε άλλη χρονική στιγμή κατά τη διάρκεια της περιόδου Λ&Σ, εάν, κατά την άποψη της Υπηρεσίας, ένα μέλος του προσωπικού του Αναδόχου, είναι ακατάλληλο για την εργασία που πρέπει να πραγματοποιήσει, τότε ο Ανάδοχος θα το αντικαθιστά με άτομο της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, που διαθέτει τα κατάλληλα προσόντα και την εμπειρία για τη συγκεκριμένη εργασία.

Προκειμένου να εξασφαλίζεται η απαιτούμενη συνέχεια και υψηλή στάθμη στη παροχή υπηρεσιών λειτουργίας και συντήρησης, θα πρέπει να αποφεύγονται αλλαγές στο προσωπικό του Αναδόχου. Επισημαίνεται ότι όσον αφορά αλλαγή ή αντικατάσταση Υπευθύνων Τμημάτων, επιτρέπονται μόνον σε έκτακτες περιπτώσεις και μετά από έγγραφη έγκριση της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος, στην Έκθεση Λειτουργίας και Συντήρησης, που θα υποβάλει στην Υπηρεσία (βλ.παρ.1.1 του κεφαλαίου Δ του παρόντος) θα προτείνει το οργανόγραμμα με τον απαιτούμενο αριθμό, ειδικότητα κι εμπειρία του προσωπικού Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των Έργων.

Στην εν λόγω Έκθεση θα πρέπει να γίνεται ιδιαίτερη αναφορά για την στελέχωση των επιμέρους τμημάτων σε περιόδους αργιών, διακοπών, ή άλλων προγραμματισμένων αδειών. Γενικά, μόνον ένα από τα στελέχη του Αναδόχου θα απουσιάζει από το Έργο σε περίοδο αργιών, διακοπών ή οποιασδήποτε άλλης προγραμματισμένης άδειας. Σε περίπτωση που είναι αναγκαία η απουσία περισσότερων του ενός στελεχών Λειτουργίας και Συντήρησης, για οποιοδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος πρέπει να προβλέψει κατάλληλη αντικατάσταση και να διασφαλίσει την επιτυχή κάλυψη των συγκεκριμένων αναγκών λειτουργίας του Έργου. Εάν απαιτηθεί προσωπικό αντικατάστασης, τα αντίστοιχα βιογραφικά σημειώματα πρέπει να έχουν γίνει εκ των προτέρων αποδεκτά από την Υπηρεσία.

Το οργανόγραμμα αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει, κατ' ελάχιστο, το ακόλουθο προσωπικό (περιλαμβανόμενου του προσωπικού σε βάρδιες):

Θέση	Ειδικότητα	Αριθμός	Γενική εμπειρία (έτη)*	Ειδική εμπειρία (έτη)**
Α. Επιστημονικό προσωπικό				
Διευθυντής Λειτουργίας και Συντήρησης	Διπλωματούχος Μηχανικός	1	15	5
Συντονιστής Λειτουργίας (***)	Διπλωματούχος Μηχανικός (Πολιτικός Μηχανικός-Υγιεινολόγος ή Χημικός Μηχανικός)	1	10	5
Συντονιστής Συντήρησης (***)	Διπλωματούχος Μηχανολόγος ή Ηλεκτρολόγος Μηχανικός	1	10	5

Θέση	Ειδικότητα	Αριθμός	Γενική εμπειρία (έτη)*	Ειδική εμπειρία (έτη)**
Υπεύθυνος Ασφάλειας και Υγιεινής	Διπλωματούχος Μηχανικός	1	10	5
Υπεύθυνος μηχανολογικού εξοπλισμού	Διπλωματούχος Μηχανολόγος Μηχανικός ή Τεχνολόγος Μηχανολόγος Μηχανικός	1	10	5
Υπεύθυνος ηλεκτρολογικής εγκατάστασης και συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου	Διπλωματούχος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ή Τεχνολόγος Ηλεκτρολόγος Μηχανικός	1	10	5
Υπεύθυνος εργαστηρίου	Διπλωματούχος Χημικός για στελέχωση εργαστηρίου ή Βοηθός Χημείου-Παρασκευαστής	1	10	5
Β. Τεχνικό προσωπικό				
Μηχανοτεχνίτες		4	8	3
Ηλεκτροτεχνίτες		4	8	3
Χειριστές κεντρικού SCADA		4	8	3
Γ. Διοικητικό / Εργατικό προσωπικό				
Γραμματείς		1	-	-
Υπάλληλος γραφείου – Λογιστής		1	-	
Εργάτες		4	-	-
Καθαρίστριες		4	-	-
Κηπουροί		4	-	-
Φύλακες		3	-	-

* *Γενική εμπειρία: Από έναρξη άσκησης επαγγέλματος ή κτίσεως πτυχίου*

** *Ειδική εμπειρία: Έτη ενασχόλησης με Επεξεργασία Λυμάτων*

*** *θα εκτελούν και χρέη Αναπληρωτή Διευθυντή*

Η πρωινή βάρδια θα είναι 7:00 – 15:00μμ, η απογευματινή 15:00μμ έως 23:00 μμ. και η βραδινή 23:00μμ – 7:00πμ.

Το ελάχιστο προσωπικό απογευματινής και βραδινής βάρδιας :

Μηχανοτεχνίτης	1
Ηλεκτροτεχνίτης	1
Χειριστής SCADA	1
Φύλακας	1

Να σημειωθεί ότι το ανωτέρω οργανόγραμμα είναι ενδεικτικό και καλύπτει τις ελάχιστες απαιτήσεις για την εξασφάλιση 24ωρης λειτουργίας του ΚΕΛ.

Το οργανόγραμμα και τα βιογραφικά σημειώματα του επιστημονικού και τεχνικού προσωπικού Λειτουργίας και Συντήρησης θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία δύο (2) τουλάχιστον μήνες πριν την έναρξη της Περιόδου Λειτουργίας και Συντήρησης.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει εβδομαδιαία φύλλα απασχόλησης του προσωπικού προς έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία, πριν την εξόφληση των μηνιαίων πιστοποιήσεων.

Το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης του Αναδόχου θα ασχολείται μόνο με τα καθήκοντα και υποχρεώσεις του για το συγκεκριμένο έργο, ενώ δεν θα αναλαμβάνει να διεκπεραιώνει διοικητικά καθήκοντα, λογιστικά, διαχείριση γραφείου ή άλλες ενέργειες άσχετα με το έργο για λογαριασμό του Αναδόχου.

2.3 Ασφάλεια και Υγιεινή

Ο Ανάδοχος υποχρεούται, καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας και συντήρησης των έργων από τον ίδιο, να λειτουργεί και να συντηρεί το σύνολο των έργων με ασφαλή τρόπο, σύμφωνα με τον εγκεκριμένο Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας (ΦΑΥ), την ισχύουσα Νομοθεσία και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Ο ΦΑΥ θα επικαιροποιείται αξιολογείται, συμπληρώνεται και αναθεωρείται κατά τη διάρκεια της Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, καθώς επίσης και στις περιπτώσεις που προκύψουν τροποποιήσεις στις εγκαταστάσεις, ή στην ισχύουσα Νομοθεσία.

Ο Ανάδοχος πρέπει να ορίσει έναν Υπεύθυνο Ασφάλειας με προσόντα που προβλέπονται από την Νομοθεσία και με κατάλληλη εκπαίδευση και εμπειρία. Ο Ανάδοχος θα πρέπει επίσης να διαμορφώσει, εφοδιάσει με κατάλληλα μέσα, και να διατηρεί καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας της «Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων» χώρο για παροχή Πρώτων Βοηθειών στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.

Εάν κατά τη διάρκεια της συμβατικής περιόδου προκύψει η ανάγκη εκτέλεσης από τον Ανάδοχο κάποιας νέας κατασκευής ή εγκατάστασης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να συντάξει σχετικό Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας (ΣΑΥ), σύμφωνα με την ισχύουσα Νομοθεσία και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Το ΣΑΥ θα πρέπει να υποβληθεί για έγκριση στην Υπηρεσία τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν από την προγραμματισμένη έναρξη των εργασιών.

Στο Πρόγραμμα Δράσης για Περιπτώσεις Έκτακτης Ανάγκης, που θα συντάξει ο Ανάδοχος, δύο (2) μήνες πριν την έναρξη της πριν την έναρξη της διαδικασίας «Κανονική Λειτουργία και Συντήρηση των Έργων από τον Ανάδοχο» (βλ.παρ.1.1 του κεφαλαίου Δ του παρόντος) θα πρέπει να προσδιοριστούν τα κυριότερα ατυχήματα και οι περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, που πιθανόν συμβούν στο έργο, και θα περιγραφούν οι διαδικασίες που πρέπει να ακολουθηθούν στις περιπτώσεις αυτές. Με ευθύνη του Αναδόχου πρέπει να γίνει ενημέρωση όλων των εργαζομένων για τις διαδικασίες αυτές και να τοποθετηθούν σε εμφανείς θέσεις πινακίδες με τις απαραίτητες οδηγίες καθώς και τηλέφωνα επικοινωνίας.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λαμβάνει τα επιβαλλόμενα για κάθε περίπτωση μέτρα ασφαλείας, και να χορηγεί στο προσωπικό του, καθώς και στους επισκέπτες, τον απαιτούμενο κατά περίπτωση εξοπλισμό ασφαλείας, για την πρόληψη οποιουδήποτε ατυχήματος ή ζημιάς. Ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει ότι όλοι οι εργαζόμενοι έχουν ενημερωθεί για τους κινδύνους εργασίας, καθώς και για την ανάγκη προστατευτικής ενδυμασίας και την εν γένει ορθή χρήση του εξοπλισμού ασφαλείας. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται να εμβολιάσει και να ασφαλίσει όλο ανεξαιρέτως το προσωπικό του στους οικείους ασφαλιστικούς φορείς.

Ο Ανάδοχος παραμένει μόνος και αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιοδήποτε ατύχημα συμβεί από υπαιτιότητα αυτού ή του προσωπικού του. Στην περίπτωση που συμβεί κάποιο ατύχημα από το οποίο προκύπτει τραυματισμός, ο Ανάδοχος πρέπει να ενημερώσει αμέσως την Υπηρεσία. Η αρχική

ειδοποίηση προς την Υπηρεσία μπορεί να είναι προφορική, ενώ, σε κάθε περίπτωση, πρέπει να υποβάλλεται γραπτή έκθεση εντός 24 ωρών από το ατύχημα.

Σε τακτά χρονικά διαστήματα θα πραγματοποιείται επιθεώρηση των έργων από την Υπηρεσία και τον Υπεύθυνο Ασφάλειας του Αναδόχου, με σκοπό τον εντοπισμό ενδεχόμενων ελλείψεων ή προβλημάτων στις συνθήκες εργασίας και τον προσδιορισμό των καλύτερων δυνατών λύσεων για την επίλυση των προβλημάτων αυτών. Σε περίπτωση που η Υπηρεσία κρίνει ότι οι μέθοδοι εργασίας του Αναδόχου δεν είναι ασφαλείς ή ότι δεν υπάρχουν επαρκή μέτρα ή εξοπλισμός ασφάλειας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συμμορφωθεί άμεσα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας. Στην περίπτωση που κάποιος από το προσωπικό του Αναδόχου παραβαίνει τις αρχές ασφάλειας, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει την απομάκρυνσή του.

Όλες οι δαπάνες, που συνεπάγονται τα ανωτέρω, βαρύνουν τον Ανάδοχο και θεωρούνται ότι περιλαμβάνονται στο μηνιαίο τίμημα της προσφοράς του.

2.4 Εκθέσεις που υποβάλλονται από τον Ανάδοχο

Κατά την διάρκεια της Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, ο Ανάδοχος πρέπει να εκπονήσει 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.

2.4.1 Εβδομαδιαίες αναφορές του Αναδόχου

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία εβδομαδιαίες αναφορές που θα περιλαμβάνουν:

- τον αριθμό του προσωπικού που απασχολήθηκε ημερησίως στο έργο.
- αντίγραφο των τιμών που καταγράφονται από το σύστημα αυτοματισμού των έργων για όλες τις επιμέρους μονάδες και τα Φυσικά Μέρη του έργου.

2.4.2 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 την 15η ημέρα του μηνός που ακολουθεί το 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 σε μορφή πίνακα καταγράφοντας τις μετρήσεις που πραγματοποιήθηκαν σε όλες τις θέσεις του έργου, με κατάλληλη στατιστική επεξεργασία (μέσες, μέγιστες, ελάχιστες τιμές κτλ.).

(2) Κατανάλωση ενέργειας και χημικών για όλα τα επιμέρους τμήματα του έργου

(3) Λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων (ανά ημέρα) όπως αυτά θα προκύπτουν από την επεξεργασία των μετρήσεων, αναλύσεων, κτλ. Θα περιλαμβάνονται κατ’ ελάχιστο τα ακόλουθα:

ΘΕΣΗ	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ
Χονδροεσχάρωση – Α/σιο εισόδου	− Παροχή εισόδου − Ποσότητα εσχαρισμάτων
Προεπεξεργασία	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων − Ποσότητα εσχαρισμάτων και άμμου
Δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης και Α/Σ πρωτοβάθμιας ιλύος	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων − Παροχή πρωτοβάθμιας ιλύος − Μέση συγκέντρωση στερεών (ιλύος) − Μέση επιφανειακή φόρτιση ($m^3/m^2.d$)
Βιολογικοί αντιδραστήρες	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων − Μέση συγκέντρωση MLSS − Μέση φόρτιση (kgBOD / kgMLSS.d) − SRT − Ποσοστό εσωτερικής ανακυκλοφορίας
Σύστημα μεμβρανών	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων − Μέση συγκέντρωση MLSS − Παροχή διηθημένου υγρού από κάθε δεξαμενή − Υδραυλική φόρτιση μεμβρανών − Θολότητα εξόδου σε κάθε γραμμή διηθημένου υγρού − Παροχή παρεχόμενου αέρα για την πλύση των μεμβρανών
Αντλιοστάσιο δευτεροβάθμιας ιλύος	− Παροχή ανακυκλοφορίας − Παροχή περίσσειας ιλύος − Μέση συγκέντρωση ιλύος
Σύστημα χημικής απομάκρυνσης φωσφόρου	− Παροχή δοσομετρούμενου διαλύματος άλατος αργίλιου
Μονάδες απολύμανσης	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων UV − Διερχόμενη παροχή − Δόση υπολειμματικού χλωρίου (για την παροχή προς διάθεση από την κεντρική μονάδα UV)
Μονάδα επεξεργασμένων εκροών και Α/Σ διάθεσης	− Παροχή εξόδου − Παροχή βιομηχανικού νερού
Πάχυνση πρωτοβάθμιας ιλύος	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων − Μέση επιφανειακή φόρτιση ($m^3/m^2.d$) − Μέση φόρτιση στερεών ($kg/m^2.d$) − Παροχή παχυμένης ιλύος − Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη − Κατακράτηση στερεών

Μονάδα χώνευσης πρωτοβάθμιας ιλύος	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων − Συγκέντρωσης στερεών πριν και μετά την χώνευση − Μέση φόρτιση πτητικών στερεών − pH, πτητικά οξέα, αλκαλικότητα σε κάθε χωνευτή − Ποσότητα παραγόμενου βιοαερίου
Πάχυνση χωνεμένης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων για την πάχυνση της πρωτοβάθμιας ιλύος − Αριθμός λειτουργούντων μονάδων για την πάχυνση της δευτεροβάθμιας ιλύος − Ώρες λειτουργίας μονάδων μηχανικής πάχυνσης − Παροχή τροφοδοσίας − Συγκέντρωση παχυμένης ιλύος − Δόση πολυηλεκτρολύτη (kg / tnDS) − Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη − Κατακράτηση στερεών
Αφυδάτωση μικτής ιλύος	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων − Ώρες λειτουργίας μονάδων αφυδάτωσης − Παροχή τροφοδοσίας − TS αφυδατωμένης ιλύος − Δόση πολυηλεκτρολύτη (kg / tnDS) − Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη − Κατακράτηση στερεών − Ποσότητα αφυδατωμένης ιλύος
Μονάδα καύσης βιοαερίου	− Παροχή βιοαερίου προς καύση − Μέσες συγκεντρώσεις παραγόμενων ρύπων (CO, NO_2, NO_2, Σωματίδια)
Φωτοβολταϊκό σύστημα ανωδομής δεξαμενής έκτακτης ανάγκης	− Αριθμός λειτουργούντων συστοιχιών − Ημέρες ηλιοφάνειας − Ποσότητα παραγόμενης ηλεκτρικής ενέργειας
Διατάξεις απόσμησης	− Αριθμός λειτουργούντων μονάδων
Υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης	− Διερχόμενη παροχή

(4) Επεξήγηση τυχόν αποκλίσεων από τις συνήθεις τιμές και αιτιολόγηση των οποιονδήποτε ασυνηθών ή μη αναμενόμενων ποιοτικών χαρακτηριστικών ή οποιονδήποτε σημαντικών αποκλίσεων από τις συνήθεις τάσεις.

(5) Κατανάλωση ενέργειας και χημικών ανά διεργασία.

(6) Περιγραφή των λειτουργικών διαδικασιών που εφαρμόσθηκαν κατά τη διάρκεια του μήνα και σχολιασμός της στρατηγικής λειτουργίας για το σύνολο των έργων, που προγραμματίζεται για το μήνα που ακολουθεί.

(7) Συνοπτική περιγραφή σχετικά με τη προληπτική, περιοδική και διορθωτική συντήρηση όλων των επιμέρους τμημάτων του έργου, που πραγματοποιήθηκε κατά τη διάρκεια του μήνα. Ειδική αναφορά θα γίνεται στον βασικό εξοπλισμό του οποίου η επισκευή ή η αντικατάσταση βρίσκεται σε εξέλιξη.

(8) Οι οποιεσδήποτε εργασίες συντήρησης που ενδεχόμενα θα θέσουν εκτός λειτουργίας τμήματα των έργων ή θα επηρεάσουν τη δυναμικότητα ή την απόδοσή τους πρέπει να αναφέρονται τουλάχιστον ένα μήνα πριν την εφαρμογή τους.

(9) Λεπτομέρειες της διαχείρισης ανταλλακτικών/απογραφών, ειδικότερα σχετικά με τυχόν ελλείψεις που παρατηρούνται, καθώς και προγραμματισμός της αγοράς ανταλλακτικών και αναλώσιμων.

(10) Κατάσταση δαπανών που θα περιλαμβάνει τον απολογισμό λειτουργίας των έργων για τον τρέχοντα μήνα και αναδρομικά από την αρχή του έτους με γραμμική απεικόνιση σε σύγκριση με την προϋπολογισθείσα δαπάνη. Τυχόν υπέρβαση του προϋπολογισμού θα πρέπει να αιτιολογείται.

(11) Θέματα ασφαλείας που προέκυψαν κατά τον τρέχοντα μήνα συμπεριλαμβανομένων των οποιωνδήποτε ατυχημάτων που κατέληξαν σε τραυματισμό ατόμου καθώς και αναφορά για τις συσκέψεις για την ασφάλεια και εκπαίδευση που πραγματοποιήθηκαν.

(12) Κατάσταση όσον αφορά τις εγγυήσεις κατασκευαστών, με λεπτομέρειες σε περιπτώσεις διεκδικήσεων / απαιτήσεων από προμηθευτές.

2.4.3 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:

- Τα στοιχεία, που αναφέρονται στις μηνιαίες εκθέσεις στις παραγράφους (1), (2) και (3) υπό μορφή πινάκων και γραφημάτων και με κατάλληλη στατιστική επεξεργασία.
- Αξιολόγηση των στοιχείων που αναφέρονται στις παραγράφους (4) έως (11) των μηνιαίων εκθέσεων
- Έκθεση, στην οποία αναφέρονται σε τυχόν διορθωτικές παρεμβάσεις, καθώς επίσης και τα μέτρα που ελήφθησαν για τη βελτιστοποίηση της κατανάλωσης χημικών και ενέργειας.
- Ενδεχόμενες προτάσεις για βελτιστοποίηση της λειτουργίας και συντήρησης των έργων.

2.4.4 Απολογιστική έκθεση

Με την λήξη της περιόδου Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, θα συνταχθεί Απολογιστική Έκθεση, που θα περιλαμβάνει συνολική παρουσίαση των αποτελεσμάτων λειτουργίας και συντήρησης. Τα περιεχόμενα και η διάρθρωση θα είναι παρόμοια με τις ετήσιες Εκθέσεις και θα περιλαμβάνει προτάσεις του Αναδόχου για τυχόν βελτιώσεις του εξοπλισμού και του τρόπου λειτουργίας των έργων.

Η τελική έκθεση θα πρέπει να συνοδεύεται από:

- τα επικαιροποιημένα Προγράμματα Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων
- τον επικαιροποιημένο Φάκελο Ασφάλειας και Υγείας των έργων

2.4.5 Έκτακτες εκθέσεις

Σε περιπτώσεις εκτάκτων συμβάντων ή καταστάσεων, για τις οποίες απαιτείται άμεσες ενέργειες και ενημέρωση της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα υποβάλλει υπομνήματα και εκθέσεις στην Υπηρεσία.

3. ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα λειτουργεί όλες τις μονάδες που κατασκεύασε σε συνεχή 24ωρη βάση, 7 ημέρες την εβδομάδα, για την μεταφορά, επεξεργασία και διάθεση των λυμάτων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ομαλή και αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων και του εξοπλισμού.

Το σύνολο του έργου πρέπει να λειτουργεί ομαλά και αποδοτικά. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα λειτουργεί και θα αξιοποιεί όλα τα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου, που έχουν εγκατασταθεί και θα προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις, ώστε η λειτουργία των έργων να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις των εκάστοτε επικρατούντων συνθηκών (διακύμανση παροχών κτλ.).

Εάν αποδειχθεί ότι ένα τμήμα του έργου δεν μπορεί να τηρήσει τις εγγυημένες από τον Ανάδοχο λειτουργικές παραμέτρους για οποιονδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος θα προσδιορίσει τη συγκεκριμένη αιτία για την ανωτέρω αδυναμία και θα ενημερώσει την Υπηρεσία για τις ενέργειες που προτίθεται να λάβει για την αποκατάσταση της αδυναμίας αυτής. Ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στις απαραίτητες ρυθμίσεις και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η αποδοτική λειτουργία των έργων, καθώς επίσης ότι το σύνολο του εξοπλισμού και των έργων πολιτικού μηχανικού να μπορούν να ανταποκριθούν στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Η λειτουργία των έργων θα γίνεται σύμφωνα με το Πρόγραμμα Λειτουργίας, που θα συντάξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία (βλ. παρ.1.1 του παρόντος κεφαλαίου Δ). Το Πρόγραμμα Λειτουργίας θα είναι συμβατό με τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης όλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού, τα κατασκευαστικά σχέδια των έργων και θα περιλαμβάνει λεπτομερή Έκθεση, στην οποία θα καταγράφονται όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την τήρηση των υποχρεώσεών του Αναδόχου. Το Πρόγραμμα Λειτουργίας θα αξιολογείται συμπληρώνεται και αναθεωρείται διαρκώς κατ' όλη της διάρκεια της Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο.

Κατά την λειτουργία ο Ανάδοχος πρέπει να:

- Λειτουργεί τα έργα, ώστε να ικανοποιούνται:
  - τα κριτήρια απόδοσης, που έχουν προδιαγραφεί
  - οι εγγυήσεις κατανάλωσης ενέργειας και χημικών, που έχουν καθοριστεί
- Αναπτύξει διαδικασίες και μεθόδους συνεχούς καταγραφής των δραστηριοτήτων λειτουργίας που λαμβάνουν χώρα στο έργο και να αναπτύξει κατάλληλες μεθόδους για την παρουσίαση και αναφορά των στοιχείων αυτών,
- Αναπτύξει διαδικασίες και συστήματα καταγραφής για την αντιμετώπιση περιστατικών έκτακτης ανάγκης.

Ο Ανάδοχος καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας «Κανονική Λειτουργία και Συντήρηση των έργων» θα πρέπει να διαθέσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό, εργαλεία και οποιαδήποτε άλλα τεχνικά μέσα απαιτούνται για την άρτια και έντεχνη λειτουργία των έργων.

Στη λειτουργία των έργων περιλαμβάνεται ο προγραμματισμός και η προμήθεια χημικών αντιδραστηρίων (πολυηλεκτρολύτης, υποχλωριώδες νάτριο, χημικά απόσμησης, κλπ), καθώς επίσης αντιδραστηρίων απαραίτητων για το εργαστήριο.

Κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί πόρους και αναλώσιμα όπως, καύσιμα, νερό, ηλεκτρικής ενέργεια, χημικά, με το πλέον αποδοτικό τρόπο, για την αποφυγή σπατάλης.

3.2 Υδραυλική λειτουργία των μονάδων

Για την καλύτερη δυνατή υδραυλική λειτουργία των έργων θα πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

(1) Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ομαλή Υδραυλική Λειτουργία του ΚΕΛ. Ως ομαλή Υδραυλική Λειτουργία νοείται η απρόσκοπτη διοχέτευση των λυμάτων και της ιλύος σε όλα τα στάδια επεξεργασίας που προβλέπονται σύμφωνα με το Διάγραμμα Ροής.

(2) Ο Ανάδοχος θα προγραμματίζει τη συντήρηση των εγκαταστάσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη εφικτή διαθεσιμότητα εξοπλισμού και εγκαταστάσεων, ιδιαίτερα κατά την περίοδο υψηλών παροχών (καλοκαίρι).

(3) Επίσης θα προβαίνει στις κατάλληλες ρυθμίσεις στη λειτουργία, ώστε να αξιοποιείται στο μέγιστο βαθμό η υδραυλική δυναμικότητα επεξεργασίας των εγκαταστάσεων.

(4) Σε εξαιρετικές περιστάσεις, μετά από αιτιολογημένη και πλήρως τεκμηριωμένη εισήγηση του Αναδόχου, η Υπηρεσία ενδέχεται να δώσει τη συγκατάθεσή της για εσωτερικές (μεταξύ συνεχόμενων σταδίων επεξεργασίας στη γραμμή λυμάτων ή/και ιλύος) παρακάμψεις πριν την εξάντληση της μέγιστης υδραυλικής ικανότητας, εφόσον από τη σχετική εισήγηση του Αναδόχου τεκμηριώνεται ότι με το μέτρο αυτό θα προκύψει βελτίωση στο συνολικό βαθμό απόδοσης της επεξεργασίας και μείωση στις τελικές εκπομπές ρύπων στο περιβάλλον.

3.3 Βασικές αρχές λειτουργίας των έργων

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας των έργων, θα πρέπει να ικανοποιούνται τα ελάχιστα κριτήρια τόσον όσο αφορά την απόδοση επιμέρους μονάδων, καθώς επίσης και οι εγγυημένες τιμές κατανάλωσης, όπως καθορίζονται στα Συμβατικά Τεύχη. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι όλα τα επιμέρους τμήματα του έργου μπορούν να λειτουργούν συνεχώς στην ονομαστική δυναμικότητα του εγκατεστημένου εξοπλισμού.

Οι παράμετροι λειτουργίας για το σύνολο των έργων και του εγκατεστημένου εξοπλισμού πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων, όπως αυτά καθορίζονται στη Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων. Ο Ανάδοχος πρέπει να λειτουργεί τα έργα εντός των ανωτέρω ορίων και να διαχειρίζεται τη λειτουργία προκειμένου να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατή απόδοση με τις μικρότερες λειτουργικές δαπάνες (κατανάλωση ενέργειας και χημικών).

Παρακάτω παρουσιάζονται ενδεικτικά οι βασικές αρχές λειτουργίας των έργων:

3.3.1 Χονδροεσχάρωση – Αντλιοστάσιο εισόδου

Στη χονδροεσχάρωση πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή / και ενέργειες, ώστε:

- να διασφαλίζονται ομαλές συνθήκες υδραυλικής λειτουργίας και να διατηρούνται ικανοποιητικές ταχύτητες ανάντη και κατάντη της εσχάρας για την αποφυγή επικαθήσεων στη διώρυγα εσχάρωσης
- να λειτουργεί το σύστημα καθαρισμού της εσχάρας, ώστε να μην υπάρχει ανύψωση της στάθμης ανάντη της εσχάρας, πέραν των επιτρεπόμενων ορίων
- να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή συμπίεση εσχαρισμάτων
- να γίνεται τακτικός έλεγχος των οδηγών των θυροφραγμάτων
- να γίνεται τακτικός καθαρισμός με βιομηχανικό νερό του χώρου
- να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία του συστήματος εξαερισμού και απόσμησης, ώστε να περιορίζονται οι περιβαλλοντικές οχλήσεις και να διασφαλίζονται ασφαλείς συνθήκες για τους εργαζόμενους.

Στο αντλιοστάσιο εισόδου πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή / και ενέργειες, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή τροφοδότηση των κατάντη έργων. Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα πρέπει να γίνεται αυτοματοποιημένα και σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπονται υπερχειλίσεις.

Για τις περιπτώσεις διακοπής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου, μέσω των εναλλακτικών πηγών ηλεκτροπαραγωγής (Η/Ζ).

3.3.2 Δεξαμενή και Αντλιοστάσιο έκτακτης ανάγκης

Στη δεξαμενή και το αντλιοστάσιο έκτακτης ανάγκης θα πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή / και ενέργειες, ώστε:

- να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία του συστήματος ανάδευσης, αερισμού και απόσμησης, ώστε να περιορίζονται οι περιβαλλοντικές οχλήσεις και να διασφαλίζονται ασφαλείς συνθήκες για τους εργαζόμενους.
- να γίνεται τακτικός έλεγχος των οδηγών των θυροφραγμάτων
- να εξασφαλίζονται οι καλύτερες συνθήκες λειτουργίας ώστε να ελαχιστοποιείται η πιθανότητα διοχέτευσης εκροών εκτός προδιαγραφών στα έργα διάθεσης
- να γίνεται η βέλτιστη δυνατή εκμετάλλευση του φωτοβολταϊκού συστήματος στην ανωδομή της δεξαμενής ώστε να καλύπτεται το μεγαλύτερο δυνατό τμήμα της ενεργειακής δαπάνης της εγκατάστασης

Στο αντλιοστάσιο έκτακτης ανάγκης πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή / και ενέργειες, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή τροφοδότηση των κατάντη έργων. Η λειτουργία του αντλιοστασίου θα πρέπει να γίνεται αυτοματοποιημένα και σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπονται υπερχειλίσεις.

Για τις περιπτώσεις διακοπής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου, μέσω των εναλλακτικών πηγών ηλεκτροπαραγωγής (Η/Ζ).

3.3.3 Προεπεξεργασία λυμάτων

Στη προεπεξεργασία πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή / και ενέργειες, ώστε:

- να περιορίζεται στο ελάχιστο η παράκαμψη των συγκροτημάτων προεπεξεργασίας
- να διασφαλίζονται οι ομαλές συνθήκες υδραυλικής λειτουργίας και να διατηρούνται κατάλληλες ταχύτητες στα κανάλια εσχάρωσης για την αποφυγή επικαθήσεων φερτών.
- να λειτουργεί το σύστημα καθαρισμού των εσχαρών κατά τρόπο ώστε να μην υπάρχει ανύψωση της στάθμης ανάντη των εσχαρών πέραν των επιτρεπόμενων ορίων.
- να εξασφαλίζεται ο ελάχιστος αριθμός των συγκροτημάτων προεπεξεργασίας, που θα βρίσκονται σε λειτουργία (σε περίπτωση που εγκατασταθούν τέτοια).
- να διασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή συμπίεση εσχαρισμάτων
- να επιτυγχάνεται η μέγιστη δυνατή πλύση και συμπίεση της άμμου
- να γίνεται τακτικός έλεγχος των οδηγών των θυροφραγμάτων του φρεατίου εξόδου
- να γίνεται τακτικός καθαρισμός με βιομηχανικό νερό του χώρου
- να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία του συστήματος εξαερισμού και απόσμησης, ώστε να περιορίζονται οι περιβαλλοντικές οχλήσεις και να διασφαλίζονται ασφαλείς συνθήκες για τους εργαζόμενους.
- να γίνεται έγκαιρη και τακτική αποκομιδή των εσχαρισμάτων, άμμου, λιπών και υπολειμμάτων καθαρισμών.

Σε περίπτωση που οι κάδοι προσωρινής αποθήκευσης παραπροϊόντων παραμένουν σε εξωτερικό χώρο μέχρι τη μεταφορά τους στο χώρο διάθεσης, θα πρέπει να καλύπτονται με κατάλληλα καλύμματα, ενώ θα χρησιμοποιείται ασβέστης για την εξουδετέρωση των οσμών.

3.3.4 Πρωτοβάθμια καθίζηση

Για την αποδοτικότερη λειτουργία της πρωτοβάθμιας καθίζησης ο Ανάδοχος θα πρέπει:

- να προβαίνει στις κατάλληλες ρυθμίσεις λειτουργίας των συστημάτων απομάκρυνσης επιπλεόντων.
- να προβαίνει στις κατάλληλες ρυθμίσεις λειτουργίας των ξέστρων, έτσι ώστε να αποφεύγεται η ανομοιόμορφη συσσώρευση καθιζανόντων στην περιοχή εισόδου των δεξαμενών.
- να καταρτίσει πρόγραμμα λειτουργίας έκτακτων συνθηκών, όπως βλάβες, κ.λπ.
- να συλλέγονται και να απομακρύνονται τα επιπλέοντα λίπη προς την τελική διάθεσή τους
- να ρυθμίζεται κατάλληλα η λειτουργία των τηλεσκοπικών δικλείδων απομάκρυνσης της ιλύος, ώστε να εξασφαλίζεται η απομάκρυνση συμπυκνωμένης ιλύος, αλλά και διατηρείται η στάθμη ιλύος στις ΔΤΚ σε κατάλληλα επίπεδα, ώστε να μην υπάρχει διαφυγή στερεών στην έξοδο
- να γίνεται τακτικός έλεγχος και ρύθμιση των υπερχειλιστών των δεξαμενών
- να πραγματοποιείται τακτική και συχνή απομάκρυνση λιπών και λοιπών επιπλεόντων έτσι ώστε να μην υπάρχει διαφυγή προς τους βαρυτικούς παχυντές και τη βιολογική βαθμίδα. Τα συλλεγόμενα λίπη θα διατίθενται σε αδειοδοτημένους αποδέκτες.
- να εκκενώνονται, καθαρίζονται και να συντηρούνται οι δεξαμενές και ο εγκατεστημένος εξοπλισμός σε περιόδους μειωμένης εισροής λυμάτων

3.3.5 Βιολογικοί αντιδραστήρες

Στους βιολογικούς αντιδραστήρες θα πρέπει:

- να γίνεται τακτικός έλεγχος των οδηγών των θυροφραγμάτων απομόνωσης
- να ελέγχεται και να ρυθμίζεται η οργανική φόρτιση (F/M) και η ηλικία ιλύος (SRT), ώστε να διασφαλίζεται η αποδοτική νιτροποίηση και απονιτροποίηση
- να πραγματοποιούνται κατά το δυνατόν ομαλά οι μεταβολές της οργανικής φόρτισης και της ηλικίας ιλύος
- να περιορίζεται ο αριθμός των βιολογικών αντιδραστήρων, που βρίσκονται σε λειτουργία
- να ρυθμίζεται η ένταση του αερισμού, ώστε αφενός μεν να επιτυγχάνονται οι επιθυμητές αποδόσεις και αφετέρου να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας
- να διατηρείται η εσωτερική ανακυκλοφορία στα χαμηλότερα επίπεδα, ώστε να περιορίζεται η εισροή διαλυμένου οξυγόνου στην ανοξική ζώνη
- να ελέγχεται η ομοιόμορφη κατανομή αέρα σε κάθε επιμέρους ζώνη
- να μην εγκλωβίζεται επιπλέουσα λάσπη στις επιμέρους ζώνες των δεξαμενών και σε κάθε περίπτωση να υπάρχουν τα απαραίτητα μέτρα για την διάσπασή της ή/και την άμεση απομάκρυνσή της
- να εκκενώνονται, καθαρίζονται και να συντηρούνται οι βιολογικοί αντιδραστήρες και ο εγκατεστημένος εξοπλισμός σε περιόδους μειωμένης εισροής λυμάτων

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση, έγκαιρη ανίχνευση, και έγκαιρη αντιμετώπιση εισροής λυμάτων στο ΚΕΛ των οποίων η σύσταση δεν ευνοεί ή έχει ανασταλτική δράση στις βιολογικές διεργασίες. Σε περιπτώσεις εισροής βιομηχανικών λυμάτων ο Ανάδοχος θα ενημερώνει άμεσα το συμβάν στην Υπηρεσία.

3.3.6 Συστήματα μεμβρανών

Στις δεξαμενές των μεμβρανών θα πρέπει:

- να γίνεται τακτικός έλεγχος των οδηγών των θυροφραγμάτων απομόνωσης
- να ελέγχεται και να ρυθμίζεται η υδραυλική φόρτιση του συστήματος
- να ρυθμίζεται η ένταση του αερισμού, ώστε αφενός μεν να επιτυγχάνονται οι επιθυμητές αποδόσεις και αφετέρου να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή εξοικονόμηση ηλεκτρικής ενέργειας
- να ρυθμίζεται η δοσολογία χημικών καθαρισμού και νερού καθαρισμού για την ορθολογική λειτουργία της μονάδας
- να ελέγχεται η ομοιόμορφη κατανομή αέρα σε κάθε επιμέρους σύστημα
- να μην εγκλωβίζεται επιπλέουσα λάσπη στις επιμέρους ζώνες των δεξαμενών και σε κάθε περίπτωση να υπάρχουν τα απαραίτητα μέτρα για την διάσπασή της ή/και την άμεση απομάκρυνσή της
- να εξασφαλίζεται ότι η λειτουργία των συστημάτων μεμβρανών θα είναι πλήρως αυτοματοποιημένη
- να εκκενώνονται, καθαρίζονται και να συντηρούνται οι δεξαμενές μεμβρανών και ο εγκατεστημένος σε αυτές εξοπλισμός σε περιόδους μειωμένης εισροής λυμάτων

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την παρακολούθηση, έγκαιρη ανίχνευση, και έγκαιρη αντιμετώπιση εισροής λυμάτων στο ΚΕΛ των οποίων η σύσταση δεν ευνοεί ή έχει ανασταλτική δράση στις βιολογικές διεργασίες. Σε περιπτώσεις εισροής βιομηχανικών λυμάτων ο Ανάδοχος θα ενημερώνει άμεσα το συμβάν στην Υπηρεσία.

3.3.7 Μονάδες απολύμανσης

Στις μονάδες απολύμανσης θα πρέπει:

- να γίνεται συστηματικός έλεγχος και αντικατάσταση των λαμπτήρων UV, που δεν λειτουργούν
- να γίνεται τακτικός έλεγχος των οδηγών των θυροφραγμάτων απομόνωσης
- να γίνεται η κατάλληλη δοσομέτρηση NaOCl για την ικανοποιητική απολύμανση των λυμάτων πριν τη διάθεσή τους στη θάλασσα.

3.3.8 Δεξαμενή εξισορρόπησης επεξεργασμένων εκροών και αντλιοστάσιο διάθεσης

Στη δεξαμενή εξισορρόπησης επεξεργασμένων εκροών και στο αντλιοστάσιο διάθεσης θα πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή/και ενέργειες, ώστε:

- να εξασφαλίζεται η ομαλή τροφοδότηση του χερσαίου τμήματος του αγωγού διάθεσης
- σε περιπτώσεις διακοπής παροχής ηλεκτρικής ενέργειας θα πρέπει να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία του αντλιοστασίου, μέσω των εναλλακτικών πηγών ηλεκτροπαραγωγής (Η/Ζ)

3.3.9 Έργα επεξεργασίας ιλύος

Στις **δεξαμενές πάχυνσης της πρωτοβάθμιας ιλύος** θα πρέπει να επιδιώκεται:

- ομοιόμορφη φόρτιση των παχυντών
- μεγιστοποίηση του βαθμού συμπύκνωσης της πρωτοβάθμιας ιλύος

- ελαχιστοποίηση διαφυγής στερεών με τα επιπολάζοντα, με την υιοθέτηση κατάλληλων τεχνικών
- έλεγχος τη φόρτισης της στάθμης ιλύος μέσω της ρύθμισης του ρυθμού απαγωγής της παχυμένης πρωτοβάθμιας ιλύος προς τη χώνευση
- η εγκατάσταση απόσμησης της μονάδας θα πρέπει να παρεμποδίζει επιτυχώς τη διαφυγή οσμών εκτός των εγκαταστάσεων και να εξασφαλίζει άνετες και ασφαλείς συνθήκες για τους εργαζόμενους

Για την ορθή λειτουργία των λειτουργικών της **αναερόβιας χώνευσης της πρωτοβάθμιας ιλύος** ο Ανάδοχος να πρέπει να εξασφαλίζει ότι:

- η τροφοδότηση των χωνευτών γίνεται κατά το δυνατό ομοιόμορφα, χωρίς μεγάλες διακυμάνσεις
- θα παρακολουθούνται ανελλιπώς η συγκέντρωση πτητικών οξέων και αλκαλικότητας καθώς και η τιμή του PH και στη περίπτωση που διαπιστωθούν τάσεις απορρύθμισης της λειτουργίας θα γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις.
- τα συστήματα ανάδευσης ρυθμίζονται κατάλληλα ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή ανάμειξη χωρίς να προκαλείται αφρισμός
- επιτυγχάνεται η διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας στο εσωτερικό των χωνευτών
- προγραμματίζεται κατάλληλα η συχνότητα και ο τρόπος απομάκρυνσης αφρών ώστε να περιορίζεται η διαφυγή βιοαερίου στην ατμόσφαιρα κα να μην επιβαρύνεται η λειτουργία της αφυδάτωσης
- διασφαλίζεται η ετοιμότητα των συστημάτων ασφαλείας
- το παραγόμενο βιοαέριο θα αξιοποιείται κατά το βέλτιστο για της κάλυψη των αναγκών της μονάδας
- οι παραγόμενοι ρύποι από την καύση της περίσσειας βιοαερίου είναι εντός των επιτρεπτών ορίων

Στη **μονάδα μηχανικής πάχυνσης της χωνεμένης πρωτοβάθμιας και της δευτεροβάθμιας ιλύος** θα πρέπει:

- να περιορίζεται ο αριθμός των συγκροτημάτων πάχυνσης που βρίσκονται σε λειτουργία
- να εκτελούνται τακτικά οι απαραίτητες ρυθμίσεις στις τράπεζες ή τους φυγοκεντρητές, ώστε να επιτυγχάνεται η μεγαλύτερη δυνατή συμπύκνωση και η καλύτερη δυνατή ποιότητα στραγγιδίων με τη μικρότερη δυνατή κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη/
- ειδικότερα για τις τράπεζες πάχυνσης θα πρέπει οι ρυθμίσεις να αφορούν κατ' ελάχιστο
  - στην ταχύτητα των ταινιών των τραπεζών
  - στους διαθλαστήρες ροής των τραπεζών
  - στον τύπο και τη δοσολογία του πολυηλεκτρολύτη

Στη μονάδα **αφυδάτωσης** πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή / και ενέργειες, ώστε:

- να εξασφαλίζεται ικανοποιητική ανάδευση και αερισμός της ιλύος στη δεξαμενή αποθήκευσης
- να περιορίζεται ο αριθμός των συγκροτημάτων αφυδάτωσης, που βρίσκονται σε λειτουργία
- σε περίπτωση χρήσης φυγοκεντρητών να γίνει ορθή ρύθμιση του υπερχειλιστή και της διαφορικής ταχύτητάς τους
- σε περίπτωση χρήσης ταινιοφιλτροπρεσσών θα πρέπει
  - να ρυθμίζεται καταλλήλως η ταχύτητα των ταινιών των πρεσσών
  - να ρυθμίζονται καταλλήλως οι διαθλαστήρες των πρεσσών

- να επιλέγεται ο κατάλληλος τύπος και δοσολογία πολυηλεκτρολύτη, ώστε να επιτυγχάνεται : (α) η μέγιστη δυνατή αφυδάτωση της ιλύος, (β) η ελάχιστη δυνατή κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη και (γ) η καλύτερη δυνατή ποιότητα στραγγισμάτων
- να γίνεται τακτικός καθαρισμός με βιομηχανικό νερό του χώρου
- να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία του συστήματος εξαερισμού και απόσμησης, ώστε να περιορίζονται οι περιβαλλοντικές οχλήσεις και να διασφαλίζονται ασφαλείς συνθήκες για τους εργαζόμενους.

3.3.10 Έργα διάθεσης (υποθαλάσσιο τμήμα)

Στα έργα διάθεσης πρέπει να γίνονται οι κατάλληλες ρυθμίσεις ή / και ενέργειες, ώστε:

- να ελέγχεται η λειτουργία του συστήματος ανίχνευσης στάθμης στο φρεάτιο φόρτισης, ώστε να περιορίζεται ο αριθμός εκκινήσεων της ηλεκτροκίνητης δικλείδας κοίλης δέσμης
- να γίνεται τακτικός έλεγχος της καλής λειτουργίας της δικλείδας κοίλης δέσμης, των δικλείδων παράκαμψης και των μηχανισμών απομόνωσης
- να ελέγχεται η κατάσταση και καλή λειτουργία των στομίων του διαχυτήρα
- να ελέγχεται η κατάσταση του φωτοσημαντήρα (λειτουργία φωτός και αγκύρωση), ώστε να υπάρχει συνεχής ενημέρωση στα διερχόμενα πλεούμενα

3.3.11 Μονάδες απόσμησης

Τα έργα εισόδου και προεπεξεργασίας και τα έργα διαχείρισης πρωτοβάθμιας και δευτεροβάθμιας ιλύος θα είναι πλήρως στεγασμένοι και κλειστοί χώροι. Οι εγκαταστάσεις εξαερισμού και απόσμησης θα λειτουργούν αδιάλειπτα είκοσι τέσσερις (24) ώρες ημερησίως και θα πρέπει να παρεμποδίζουν επιτυχώς της διαφυγή οσμών εκτός των εγκαταστάσεων, ενώ παράλληλα να εξασφαλίζουν άνετες και ασφαλείς συνθήκες τόσο για τους εργαζόμενους, όσο και τους επισκέπτες.

3.4 Περιορισμός περιβαλλοντικών οχλήσεων

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λαμβάνει κάθε πρόσφορο μέτρο, ώστε ο θόρυβος από τη λειτουργία μηχανημάτων ή την εκτέλεση εργασιών να περιορίζεται στο ελάχιστο και σε κάθε περίπτωση να βρίσκεται κάτω από τα όρια, που έχουν καθοριστεί.

Επίσης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λαμβάνει τα απαιτούμενα μέτρα ώστε η έκλυση θορύβου οσμών και αερίων ρύπων κατά τη λειτουργία των έργων να βρίσκεται εντός των επιτρεπόμενων ορίων και να μην προκαλούνται οχλήσεις τόσο στο προσωπικό όσο και στους περίοικους.

Στα πλαίσια των παραπάνω, θα εκτελούνται σε μηνιαία βάση μετρήσεις για τον προσδιορισμό και έλεγχο των εκπομπών (θορύβου, οσμών, καυσαερίων).

3.5 Δειγματοληψίες και Εργαστηριακές αναλύσεις

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει σε δειγματοληψίες και εργαστηριακές αναλύσεις καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου Λειτουργίας και Συντήρησης σύμφωνα με το πρόγραμμα που θα συντάξει και θα εγκρίνει η Υπηρεσία (βλ. παρ. 1.1 του παρόντος κεφαλαίου Δ).

Κατά τη διάρκεια της Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, η Υπηρεσία μπορεί να ζητήσει αναπροσαρμογή του προγράμματος, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες και ανάγκες της λειτουργίας, και ο Ανάδοχος οφείλει να προσαρμόζεται στις εντολές που θα του δίνονται.

Ρητά καθορίζεται ότι τυχόν αλλαγές στη συχνότητα ή θέση των δειγματοληψιών, χωρίς υπέρβαση του συνολικού αριθμού των αναλύσεων που εκτελέστηκαν, δεν δικαιολογούν οιαδήποτε πρόσθετη αποζημίωση του Αναδόχου.

Η δειγματοληψία θα γίνεται σύμφωνα με τις ακόλουθες διαδικασίες:

- Όλα τα δείγματα πρέπει να είναι αντιπροσωπευτικά των παραμέτρων που ελέγχονται.
- Όπου χρησιμοποιούνται αυτόματοι δειγματολήπτες, αυτοί πρέπει να προγραμματίζονται κατάλληλα, ώστε τα σύνθετα δείγματα να λαμβάνονται ανάλογα της διερχόμενης παροχής.
- Τα δείγματα θα αποθηκεύονται σύμφωνα με τις πρότυπες μεθόδους. Η ανάλυση τους πρέπει να γίνεται εντός 24 ωρών.

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 στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της. Οι εργαστηριακές αναλύσεις πρέπει να γίνονται σε πιστοποιημένο εργαστήριο, εγκεκριμένο από την Υπηρεσία. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελούνται οι αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Η ανάλυση των δειγμάτων θα γίνεται σύμφωνα με τις πρότυπες μεθόδους που καθορίζονται στην τελευταία έκδοση της "Standard Methods for the examination of Water and Wastewater" της APHA ή της "Methods of the Examination of Waters and Associated Materials" από την HMSO (UK), η σύμφωνα με άλλες μεθόδους ανάλογης ακρίβειας, μετά από συμφωνία της Υπηρεσίας. Στο πρόγραμμα που θα συντάξει ο Ανάδοχος (βλ. παρ.1.1 του παρόντος κεφαλαίου Δ), θα καθορίσει επακριβώς τα πρότυπα δειγματοληψιών και εργαστηριακών αναλύσεων.

Στο παρακάτω πίνακα παρουσιάζεται οι παράμετροι, που κατ' ελάχιστον πρέπει να περιλαμβάνονται στο Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων, που θα υποβάλει ο Ανάδοχος:

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΚΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD_5		
	TS		
	TKN		
	$N\text{-}NH_4$		
	TP		
	VSS		
	pH	Συνεχής	
	Θερμοκρασία	Συνεχής	
Έξοδος πρωτοβάθμιας καθίζησης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD_5		
	TS		
	TKN	3/βδομάδα	Σύνθετο
	TP		
	VSS		
	Λίπη έλαια		
Πρωτοβάθμια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	VSS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος βιολογικής επεξεργασίας	N-NH_4	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	N-NO_3	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Δεξαμενές μεμβρανών	DO	Συνεχής	
	SS	Συνεχής	
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Διηθήματα	Θολότητα	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
	pH	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD_5		
	TS		
	NH_4-N		
	NO_3-N		
	TP		
	TKN		
	Κολοβακτηρίδια		
Ανακυκλοφορία ιλύος	Παροχή	Συνεχής	
	TSS	Συνεχής	
	VSS	Ημερήσια	στιγμιαίο
Περίσσεια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
Έξοδος πάχυνσης	Συγκέντρωση στερεών	συνεχής	
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης – αφυδάτωσης	COD	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	TS		
	NH_4-N		
Είσοδος χωνευτών	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Χωνευτές	Θερμοκρασία	Συνεχής	
	pH	Συνεχής	
Έξοδος χωνευτών	Παροχή	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	Συγκέντρωση στερεών		
	VS / DS		
Παραγόμενο βιοαέριο	Παροχή	Συνεχής	

Όπου στον παραπάνω Πίνακα, η συχνότητα δειγματοληψίας ορίζεται ως «συνεχής», η μετρούμενη παράμετρος μετράται από όργανο in line.

3.6 Απαιτήσεις Συμμόρφωσης

Οι απαιτήσεις συμμόρφωσης περιλαμβάνουν τα όρια εκροής και τις τιμές-αποδόσεις που έχουν καθοριστεί στα Τεύχη Δημοπράτησης και έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την Τεχνική του Προσφορά. Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την οποιαδήποτε απαιτούμενη διορθωτική παρέμβαση στο έργο προκειμένου να ικανοποιηθούν τα κριτήρια απόδοσης το συντομότερο δυνατόν. Όλες οι σχετικές εργασίες καθώς και τροποποιήσεις βελτίωσης στον εξοπλισμό θα πραγματοποιηθούν με δική του δαπάνη.

Ειδικότερα, όσον αφορά στις απαιτήσεις συμμόρφωσης ισχύουν τα ακόλουθα.

3.6.1 Αποδόσεις της επεξεργασίας

Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων εκροών προς επαναχρησιμοποίηση για απεριόριστη άρδευση ή/και αστική – περιαστική χρήση, θα πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω όρια.:

Παράμετρος	Μ.Μ.	Τιμή συγκέντρωσης	Ελάχιστο ποσοστό δειγμάτων που θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις
BOD_5	mg/l	≤ 10	80%
COD	mg/l	≤ 60	80 %
TSS	mg/l	≤ 2	80%
Ολικό άζωτο	mg/l	≤ 10	μέση ετήσια τιμή
Αμμωνιακό άζωτο	mg/l	≤ 2	μέση ετήσια τιμή
Ολικός φώσφορος	mg/l	≤ 4	μέση ετήσια τιμή
Θολότητα	NTU	≤ 2	διάμεση τιμή
Κολοβακτηριοειδή TC	cfu/100 ml	≤ 2	80%
	cfu/100 ml	≤ 20	95%

Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων εκροών προς διάθεση στη θάλασσα, θα πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω όρια εκροής:

Παράμετρος	Μ.Μ.	Τιμή συγκέντρωσης	Ελάχιστο ποσοστό δειγμάτων που θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις
BOD_5	mg/l	≤ 10	80%
COD	mg/l	≤ 60	80 %
TSS	mg/l	≤ 2	80%
Ολικό άζωτο	mg/l	≤ 10	μέση ετήσια τιμή
Αμμωνιακό άζωτο	mg/l	≤ 2	μέση ετήσια τιμή
Ολικός φώσφορος	mg/l	≤ 4 (1 mg/l*)	μέση ετήσια τιμή
Θολότητα	NTU	≤ 2	διάμεση τιμή
Κολοβακτηριοειδή TC	cfu/100 ml	≤ 250	95%
Εντερόκοκκοι	cfu/100 ml	≤ 100	95%

Το μέσο ποσοστό ξηρών στερεών των δειγμάτων αφυδατωμένης ιλύος (σε μηνιαία βάση) πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο από 23%.

Στην περίπτωση που κάποιο μήνα διαπιστωθούν υπερβάσεις από τα όρια που έχουν καθοριστεί για μία ή περισσότερες από τις παραμέτρους, η Υπηρεσία θα αποστέλλει σχετική ειδοποίηση στον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος μπορεί εντός διαστήματος 15 ημερών να υποβάλει τυχόν αντιρρήσεις και να αιτιολογήσει τις αποκλίσεις. Επί των αντιρρήσεων θα αποφανθεί η Υπηρεσία. Στην περίπτωση που η Υπηρεσία κρίνει ότι η υπέρβαση οφείλεται σε ευθύνη του Αναδόχου, θα τον καλεί να προβεί στις αναγκαίες βελτιώσεις/επανορθώσεις εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.

Μετά την παρέλευση 12 μηνών (ολοκλήρωση ενός ημερολογιακού έτους λειτουργίας) θα γίνεται ετήσιος απολογισμός της λειτουργίας. Στη περίπτωση που δεν έχουν επιτευχθεί σε ετήσια βάση οι αποδόσεις σε ένα κριτήριο, θα παρακρατείται ως ποινική ρήτρα το 50% της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου Λειτουργίας και Συντήρησης), ενώ στη περίπτωση παρέκκλισης σε δύο ή περισσότερα κριτήρια το 100% της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης. Ανεξάρτητα από τις ρήτρες, ο Ανάδοχος θα είναι υποχρεωμένος να δρομολογήσει άμεσα στις αναγκαίες βελτιώσεις/επανορθώσεις εντός εύλογου χρονικού διαστήματος, ώστε να μην επαναληφθούν υπερβάσεις.

Σε περίπτωση επανάληψης της υπέρβασης για δεύτερο έτος, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης του Αναδόχου, σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

Η αστική και ποινική ευθύνη για τη ρύπανση του περιβάλλοντος η τυχόν άλλες επιπτώσεις, βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

3.6.2 Παραπροϊόντα προεπεξεργασίας

- Το μέσο ποσοστό συμπύκνωσης εσχαρισμάτων (ανά μήνα) πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο του 45%.
- Το μέσο ποσοστό συμπίεσης της άμμου (ανά μήνα) πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο του 45%.
- Το μέσο ποσοστό οργανικών στην άμμο της μονάδας προεπεξεργασίας λυμάτων (ανά μήνα) πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο του 3%.

Το ποσοστό συμπύκνωσης των εσχαρισμάτων αφορά στη μέση περιεκτικότητα ξηρών στερεών στα επεξεργασμένα εσχαρίσματα της προεπεξεργασίας, μη συμπεριλαμβανομένης της λεπτοεσχάρωσης για την προστασία των μεμβρανών. Συνεπώς, στην περίπτωση περισσοτέρων διακριτών συστημάτων επεξεργασίας-συμπίεσης των εσχαρισμάτων στην προεπεξεργασία (π.χ. ένα για κάθε στάδιο εσχάρωσης) για τα οποία προκύπτει διαφορετικό ποσοστό συμπύκνωσης, η εγγυημένη τιμή θα προκύψει ως ο μέσος όρος της περιεκτικότητας ξηρών στερεών των εγκατεστημένων συστημάτων.

Στην περίπτωση που κάποιο μήνα διαπιστωθούν υπερβάσεις από τις τιμές που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του για μία ή περισσότερες από τις παραμέτρους, η Υπηρεσία θα αποστέλλει σχετική ειδοποίηση στον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος μπορεί εντός διαστήματος 15 ημερών να υποβάλει τυχόν αντιρρήσεις και να αιτιολογήσει τις αποκλίσεις. Επί των αντιρρήσεων θα αποφανθεί η Υπηρεσία. Στην περίπτωση που η Υπηρεσία κρίνει ότι η υπέρβαση οφείλεται σε ευθύνη του Αναδόχου, θα τον καλεί να προβεί στις αναγκαίες βελτιώσεις/επανορθώσεις εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.

Στην περίπτωση που σε κάποιο επόμενο μήνα, μετά και την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων από τον Ανάδοχο, διαπιστωθεί και πάλι παρέκκλιση, θα επιβάλλονται ποινικές ρήτρες ως ακολούθως:

- Για τον πρώτο μήνα μη συμμόρφωσης κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους, ίση με το 1/10 της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου Λειτουργίας και Συντήρησης).
- Για τον επόμενο (δεύτερο) μήνα στο ίδιο ημερολογιακό έτος, ίση με τα 2/10 της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου Λειτουργίας και Συντήρησης).

Σε περίπτωση υπέρβασης για περισσότερους από δύο (2) μήνες σε κάποιο ημερολογιακό έτος ή δέκα (10) μήνες αθροιστικά κατά τη διάρκεια της περιόδου κανονικής λειτουργίας, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης του Αναδόχου, σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

3.6.3 Μονάδα αφυδάτωσης

- Το μέσο ποσοστό ξηρών στερεών των δειγμάτων αφυδατωμένης ιλύος (ανά μήνα) πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο του 23%.
- Το μέσο ποσοστό συγκράτησης στερεών στη μονάδα αφυδάτωσης (ανά μήνα) πρέπει να είναι μεγαλύτερο ή ίσο του 97%.
- Η μέση κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη (ανά μήνα) πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση από 10 gr/kg DS.

Στην περίπτωση που κάποιο μήνα διαπιστωθούν υπερβάσεις από τις τιμές που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του για μία ή περισσότερες από τις παραμέτρους, η Υπηρεσία θα αποστέλλει σχετική ειδοποίηση στον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος μπορεί εντός διαστήματος 15 ημερών να υποβάλει τυχόν αντιρρήσεις και να αιτιολογήσει τις αποκλίσεις. Επί των αντιρρήσεων θα αποφανθεί η Υπηρεσία. Στην περίπτωση που η Υπηρεσία κρίνει ότι η υπέρβαση οφείλεται σε ευθύνη του Αναδόχου, θα τον καλεί να προβεί στις αναγκαίες βελτιώσεις/επανορθώσεις εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.

Στην περίπτωση που σε κάποιο επόμενο μήνα, μετά και την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων από τον Ανάδοχο, διαπιστωθεί και πάλι παρέκκλιση, θα επιβάλλονται ποινικές ρήτρες ως ακολούθως:

- Για τον πρώτο μήνα μη συμμόρφωσης κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους, ίση με το 1/10 της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου Λειτουργίας και Συντήρησης).
- Για τον επόμενο (δεύτερο) μήνα στο ίδιο ημερολογιακό έτος, ίση με τα 2/10 της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου Λειτουργίας και Συντήρησης).

Σε περίπτωση υπέρβασης για περισσότερους από δύο (2) μήνες σε κάποιο ημερολογιακό έτος ή δέκα (10) μήνες αθροιστικά κατά τη διάρκεια της περιόδου κανονικής λειτουργίας, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης του Αναδόχου, σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

3.6.4 Περιβαλλοντικές οχλήσεις

- Η μέση σταθμισμένη ένταση του θορύβου (ανά μήνα), σε απόσταση 1,0m από τους φυσητήρες αερισμού και καθαρισμού των μεμβρανών πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση των 75 dbA.
- Η μέση σταθμισμένη ένταση του θορύβου (ανά μήνα), στα όρια του γηπέδου του ΚΕΛ πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση των 50 dbA.
- Η μέση συγκέντρωση των απαερίων από την καύση του βιαερίου στον πυρσό καύσης πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση των τιμών, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος.

Οι ανωτέρω τιμές θα πιστοποιούνται ύστερα από μετρήσεις θορύβου και αέριων ρύπων που θα πραγματοποιούνται από τον Ανάδοχο σε μηνιαία βάση, τα αποτελέσματα των οποίων ο Ανάδοχος θα υποβάλλει στην Υπηρεσία .

Στην περίπτωση που κάποιο μήνα διαπιστωθούν υπερβάσεις από τις τιμές που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του για μία ή περισσότερες από τις παραμέτρους, η Υπηρεσία θα αποστέλλει σχετική ειδοποίηση στον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος μπορεί εντός διαστήματος 15 ημερών να υποβάλει τυχόν αντιρρήσεις και να αιτιολογήσει τις αποκλίσεις. Επί των αντιρρήσεων θα αποφανθεί η Υπηρεσία. Στην περίπτωση που η Υπηρεσία κρίνει ότι η υπέρβαση οφείλεται σε ευθύνη του Αναδόχου, θα τον καλεί να προβεί στις αναγκαίες βελτιώσεις/επανορθώσεις εντός εύλογου χρονικού διαστήματος.

Στην περίπτωση που σε κάποιο επόμενο μήνα, μετά και την ολοκλήρωση των παρεμβάσεων από τον Ανάδοχο, διαπιστωθεί και πάλι παρέκκλιση, θα επιβάλλονται ποινικές ρήτρες ως ακολούθως:

- Για τον πρώτο μήνα μη συμμόρφωσης κατά τη διάρκεια ενός ημερολογιακού έτους, ίση με το 1/10 της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου Λειτουργίας και Συντήρησης).
- Για τον επόμενο (δεύτερο) μήνα στο ίδιο ημερολογιακό έτος, ίση με τα 2/10 της πάγιας μηνιαίας αποζημίωσης (Άρθρο 1 του Τιμολογίου Λειτουργίας και Συντήρησης).

Σε περίπτωση υπέρβασης για περισσότερους από δύο (2) μήνες σε κάποιο ημερολογιακό έτος ή δέκα

(10) μήνες αθροιστικά κατά τη διάρκεια της περιόδου κανονικής λειτουργίας, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης του Αναδόχου, σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

3.6.5 Κατανάλωση ενέργειας

3.6.5.1 Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αερισμού Βιοαντιδραστήρων

Για την επιβεβαίωση της τιμής της «Ειδικής Κατανάλωσης Ενέργειας του Συστήματος Αερισμού Βιοαντιδραστήρων» που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του, η Υπηρεσία δύναται κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας να ζητήσει από τον Ανάδοχο να πραγματοποιήσει δοκιμές, σύμφωνα με τη μεθοδολογία που προδιαγράφεται από την ASCE (*Measurement of Oxygen Transfer in Clean Water*, https://ascelibrary.org/doi/book/10.1061/9780872628854), για την επιβεβαίωση της εγγυημένης απόδοσης μεταφοράς οξυγόνου.
Η δοκιμή/ές θα πραγματοποιηθούν σε αντιπροσωπευτικό/ά αεριζόμενο διαμέρισμα - τμήμα της αερόβιας ζώνης του βιοαντιδραστήρα. Εναλλακτικά, η δοκιμή μπορεί να εκτελεστεί σε κατάλληλα εξοπλισμένο και πιστοποιημένο εργαστήριο, με πιστή προσομοίωση των συνθηκών που θα επικρατούν στο έργο. Πριν την εκτέλεση της δοκιμής, ο Ανάδοχος θα υποβάλει προς έγκριση λεπτομερή περιγραφή της μεθοδολογίας και της οργάνωσης της δοκιμής.

3.6.5.2 Λοιπές Ειδικές Καταναλώσεις Ενέργειας

Καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου Λειτουργίας και Συντήρησης, θα ελέγχονται οι παρακάτω ειδικές καταναλώσεις των εγκαταστάσεων:

- η «Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Ανάδευσης Βιοαντιδραστήρων»
- η «Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος MBR»
- η «Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος Αφυδάτωσης Ιλύος»

Οι αποδόσεις θα ελέγχονται σε μηνιαία βάση και κάθε 12μηνο θα γίνεται μια συνολική ετήσια αποτίμηση.

Στην περίπτωση που κάποιο μήνα διαπιστωθούν υπερβάσεις από τις τιμές που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την προσφορά του για μία ή περισσότερες από τις ειδικές καταναλώσεις, η Υπηρεσία θα αποστέλλει σχετική ειδοποίηση στον Ανάδοχο με την οποία θα τον καλεί να προβεί στις αναγκαίες βελτιώσεις/επανορθώσεις.

Μετά την παρέλευση των 12 μηνών (ολοκλήρωση του πρώτου ημερολογιακού έτους λειτουργίας), θα γίνει μια ετήσια αποτίμηση. Στην περίπτωση που η μέση ετήσια τιμή της Ειδικής Κατανάλωσης Ενέργειας διαπιστωθεί ότι υπερβαίνει κατά ποσοστό >5% την εγγυημένη από τον Ανάδοχο τιμή για οιαδήποτε παράμετρο, ο Ανάδοχος υποχρεούται να πραγματοποιήσει πρόσθετες παρεμβάσεις – βελτιώσεις στην εγκατάσταση με δαπάνες του, μέχρι την ικανοποίηση της Υπηρεσίας.

Ο Ανάδοχος μπορεί εντός διαστήματος 15 ημερών να υποβάλει τυχόν αντιρρήσεις και να αιτιολογήσει τις αποκλίσεις. Επί των αντιρρήσεων θα αποφανθεί η Υπηρεσία. Ειδικά για την «Ειδική Κατανάλωση Ενέργειας του Συστήματος MBR», η εγγυημένη τιμή της ΕΚΕ δύναται να αναπροσαρμόζεται, ανάλογα με τις επικρατούσες συνθήκες λειτουργίας (παροχή εισερχομένων λυμάτων) και την επίδραση που αυτές θα έχουν αιτιολογημένα επιφέρει στην λειτουργία της μικροεσχάρωσης και του συστήματος αερισμού των δεξαμενών MBR (αριθμός μονάδων σε λειτουργία, συχνότητα και διάρκεια ενεργοποίησης) συγκριτικά με τις συνθήκες (μέση ημερήσια θερινή παροχή λυμάτων Α1 Φάσης) στις οποίες, σύμφωνα με τα Τ.Δ., είχε βασιστεί η εγγυημένη τιμή της προσφοράς.

Σε περίπτωση που σε κάποιο επόμενο ημερολογιακό έτος διαπιστωθεί και πάλι υπέρβαση η οποία θα οφείλεται σε υπαιτιότητα του Αναδόχου, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης, σύμφωνα με τον Κανονισμό της ΕΥΔΑΠ ΑΕ.

3.7 Επιθεωρήσεις – Πιστοποιήσεις από ανεξάρτητο πιστοποιημένο Ελεγκτή

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει ετησίως πιστοποιητικό επιθεώρησης και έκθεση ελέγχου της τήρησης των μέτρων ασφαλείας και της ασφαλούς λειτουργικής κατάστασης του ΚΕΛ, του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης εκροών και του ΚΠΕΕ. Η έκθεση θα συντάσσεται από Ανεξάρτητο Μηχανικό της εγκρίσεως της ΕΥΔΑΠ, που διαθέτει κατάλληλες πιστοποιήσεις από το Institution of Safety and Health (IOSH) ή ανάλογο διεθνή φορέα και αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιους ελέγχους. Οι διορθωτικές ενέργειες που ενδεχομένως θα προκύπτουν από τον Έλεγχο θα είναι υποχρεωτικές για τον Ανάδοχο, χωρίς πρόσθετο κόστος για την ΕΥΔΑΠ.

4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

4.1 Γενικά – Ορισμοί

Η συντήρηση των έργων θα γίνεται σύμφωνα με το Πρόγραμμα Συντήρησης, που θα συντάξει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία (βλ. παρ.1.1 του παρόντος κεφαλαίου Δ). Το Πρόγραμμα Συντήρησης πρέπει να είναι συμβατό με τα Εγχειρίδια Συντήρησης όλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού, τα κατασκευαστικά σχέδια των έργων και θα περιλαμβάνει λεπτομερή Έκθεση, στην οποία θα καταγράφονται όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την τήρηση των υποχρεώσεών του Αναδόχου. Το Πρόγραμμα Συντήρησης θα αξιολογείται, συμπληρώνεται και αναθεωρείται διαρκώς καθ' όλη τη διάρκεια της Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο.

Επισημαίνεται ότι στη συντήρηση των έργων περιλαμβάνονται τα έργα πολιτικού μηχανικού, καθώς επίσης και οι μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις και εξοπλισμός).

Για την υλοποίηση της συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο περιλαμβάνονται οι παρακάτω ενέργειες:

- Τακτική Συντήρηση - Επιθεώρηση / Έλεγχος: Πραγματοποιείται σε όλο τον εξοπλισμό και σε όλα τα τμήματα του έργου σε μηνιαίους κύκλους από το προσωπικό του Αναδόχου. Για κάθε τμήμα του έργου, εγκατάσταση και εξοπλισμό θα συμπληρώνονται «Φύλλα Επιθεώρησης», που θα καταχωρούνται ηλεκτρονικό Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών (ΣΔΠ). Από τα «Φύλλα Επιθεώρησης» σε συνδυασμό με τα λειτουργικά στοιχεία (ώρες λειτουργίας κτλ.) με κατάλληλο λογισμικό θα προκύπτουν σχετικά γραφήματα, στατιστικά, αναφορές κτλ.
- Προληπτική ή Περιοδική συντήρηση: Πραγματοποιείται σε τακτά χρονικά διαστήματα ή μετά την συμπλήρωση ορισμένων ωρών λειτουργίας (λίπανση, ανταλλακτικά κτλ.), Η περιοδική συντήρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα Εγχειρίδια Συντήρησης του επιμέρους εξοπλισμού από τους προμηθευτές του αντίστοιχου εξοπλισμού και οι σχετικές εργασίες, υλικά κτλ. θα καταχωρούνται στο ηλεκτρονικό Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών (ΣΔΠ). Στις εργασίες περιοδικής συντήρησης περιλαμβάνονται και οι εργασίες συντήρησης των έργων μηχανικού (πχ. καθαρισμός χώρων, αντιδιαβρωτική προστασία, συντήρηση πρασίνου κτλ.).
- Έκτακτη ή Διορθωτική συντήρηση, που περιλαμβάνει τις επισκευές εξοπλισμού και δομικών έργων.

Στο Πρόγραμμα Συντήρησης θα περιλαμβάνονται:

(1) Προγραμματισμός εργασιών επιθεώρησης και περιοδικής συντήρησης για όλα τα τμήματα του έργου.

(2) Δελτία εργασιών συντήρησης, δελτία λίπανσης, δελτία επισκευών κτλ., στα οποία θα καταγράφονται όλες οι εργασίες συντήρησης που πραγματοποιούνται.

(3) Τα «Φύλλα Επιθεώρησης» για όλα τα επιμέρους τμήματα του έργου και για όλο τον εγκατεστημένο εξοπλισμό, με ακριβή αναφορά των σημείων ελέγχου, της συχνότητας και του εκτιμώμενου χρόνου επιθεώρησης.

(4) Όργανα, που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος για τον έλεγχο και την επιθεώρηση των τμημάτων

του έργου και του εξοπλισμού.

(5) Τρόπος καταγραφής και λογισμικό που θα χρησιμοποιηθεί για την υποστήριξη όλων των διαδικασιών συντήρησης, όπως χρονικό προγραμματισμό, γραφήματα τάσεων, στατιστική επεξεργασία, αναφορές κτλ.

Ο Ανάδοχος καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας «Κανονική Λειτουργία και Συντήρηση των έργων» θα πρέπει να διαθέσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό, εργαλεία και οποιαδήποτε άλλα τεχνικά μέσα απαιτούνται για την άρτια και έντεχνη συντήρηση των έργων.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει στο σύνολο των απαραίτητων εργασιών συντήρησης, επισκευής, αντικατάστασης, αναβάθμισης, εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία του εξοπλισμού, σύμφωνα πάντα με τα ισχύοντα πρότυπα, τις οδηγίες κατασκευαστών και τις απαιτήσεις της επιστήμης και τεχνικής, είτε οι εργασίες αυτές γίνονται από το προσωπικό του ή από εξωτερικούς συνεργάτες (εξειδικευμένα συνεργεία ή τεχνικοί του κατασκευαστικού οίκου του εξοπλισμού κτλ.) και ανεξάρτητα αν οι εργασίες αυτές γίνουν επί τόπου του έργου ή με μεταφορά του εξοπλισμού σε εξωτερικά συνεργεία.

Ειδική μέριμνα απαιτείται από τον Ανάδοχο για τα τμήματα του εξοπλισμού για τα οποία δεν υπάρχουν οδηγίες των κατασκευαστών, π.χ. δεξαμενές, φρεάτια, δίκτυα, αγωγοί κ.ά. Τονίζεται ότι οι εργασίες εκκένωσης, επιθεώρησης και καθαρισμού αυτών αποτελεί αντικείμενο της παρούσας σύμβασης και για αυτές θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα προστασίας. Επιπλέον οι ανωτέρω εργασίες θα πρέπει να εκτελούνται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να επηρεάζεται κατά το δυνατό λιγότερο η ομαλή και αποδοτική λειτουργία των Εγκαταστάσεων.

4.1.1 Τακτική Συντήρηση – Επιθεώρηση/Έλεγχος

Ως "Τακτική Συντήρηση – επιθεώρηση/έλεγχος» ορίζεται η εκπόνηση και εφαρμογή ενός προγράμματος τακτικών εργασιών συντήρησης με στόχο την πρόληψη βλαβών και αστοχιών του εξοπλισμού και γενικότερα των εγκαταστάσεων, η οποία συμπεριλαμβάνει μεταξύ άλλων τα ακόλουθα:

α) συντήρηση του εξοπλισμού και γενικότερα των εγκαταστάσεων με σκοπό τη διατήρηση ικανοποιητικών συνθηκών λειτουργίας, μέσω της πρόβλεψης και υλοποίησης συστηματικών επιθεωρήσεων, καθώς και της αναζήτησης και διόρθωσης αστοχιών του εξοπλισμού.

β) δοκιμές, μετρήσεις, ρυθμίσεις και αντικαταστάσεις εξαρτημάτων για την πρόληψη σφαλμάτων και τη διατήρηση των καλών συνθηκών λειτουργίας των εγκαταστάσεων.

γ) ελέγχους σε τακτές περιόδους, αλλαγές λαδιών, λιπάνσεις και άλλες εργασίες ρουτίνας καθορισμένες από τους κατασκευαστές του εξοπλισμού.

δ) καταγραφή των φθορών του εξοπλισμού με σκοπό την προειδοποίηση για λήψη μέτρων όπως την επισκευή ή αλλαγή φθαρμένων εξαρτημάτων πριν την ενδεχόμενη κατάρρευση του συστήματος.

Στις εργασίες Τακτικής Συντήρησης περιλαμβάνονται, μεταξύ άλλων:

- Έλεγχος καλής λειτουργίας
- Συμπλήρωση ή αλλαγή λιπαντικών
- Αντικατάσταση ιμάντων, αλυσίδων και γενικότερα εξαρτημάτων συστημάτων μετάδοσης κίνησης
- Αντικατάσταση φθαρμένων ανταλλακτικών
- Αντικατάσταση φίλτρων
- Ρύθμιση οργάνων και διατάξεων ελέγχου

Η Τακτική Συντήρηση συμπεριλαμβάνει εργασίες συντήρησης σε όλες τις δεξαμενές, τα αντλιοστάσια, τα συστήματα αποθήκευσης, τους αγωγούς και τα κανάλια.

Εργασίες τακτικής συντήρησης γίνονται και σε βοηθητικά συστήματα, όπως:

- Συστήματα συναγερμού, ασφαλείας και προστασίας
- Προγράμματα ελέγχου θυροφραγμάτων και δικλείδων μεγάλης διαμέτρου
- Προγράμματα ελέγχου εγκαταστάσεων υψηλής τάσης
- Φωτισμός ασφάλειας
- Καθοδική προστασία
- Αντικεραυνική προστασία και γειώσεις
- Όργανα ελέγχου (ρύθμιση με τη μέθοδο βρόγχου, τουλάχιστον μια φορά ανά έτος)
- Εφεδρικές γεννήτριες
- Εξοπλισμός θέρμανσης, εξαερισμού και κλιματισμού
- Μονώσεις οροφών των κτιρίων
- Ανελκυστήρες

4.1.2 Προληπτική ή Περιοδική Συντήρηση

Ως «Προληπτική ή Περιοδική Συντήρηση» ορίζεται ο τύπος της συντήρησης βάσει της οποίας καθορίζεται η κατάσταση λειτουργίας του εξοπλισμού με σκοπό την πρόβλεψη του χρόνου εκτέλεσης των εργασιών συντήρησής του.

Η Προληπτική Συντήρηση θα μπορούσε να αποδοθεί ως συντήρηση με κέντρο την αξιοπιστία ή με βάση τις συνθήκες λειτουργίας και περιλαμβάνει την αποτίμηση του εξοπλισμού μέσω περιοδικών ή/και συνεχών καταγραφών και ανάλυσης της γενικής τάσης.

Οι εργασίες προληπτικής συντήρησης συμπεριλαμβάνουν μεταξύ των άλλων:

- Ανάλυση κραδασμών
- Ανάλυση φθορών γραναζοκιβωτίων και κατάστασης λιπαντικών.

Παραδείγματα δεικτών που θα πρέπει να ελέγχονται συμπεριλαμβάνουν:

- Ποιότητα καυσίμων, λιπαντικών, κλπ.
- Ιξώδες
- Συνολικός αριθμός οξέων
- Υπεριώδης ανάλυση για τον εντοπισμό οξείδωσης λαδιών.
- Ρύθμιση θερμοκρασίας
- Ανάλυση ρεύματος κινητήρων
- Υπεριώδης θερμογράφηση ηλεκτρικού εξοπλισμού
- Ανάλυση εκπομπής θορύβων
- Στατικός έλεγχος περιελίξεων ηλεκτροκινητήρων
- Δυναμικός έλεγχος κινητήρων
- Σύγκριση απόδοσης αντλιών και φυσητήρων με αντίστοιχες καμπύλες

4.1.3 Έκτακτη ή Διορθωτική Συντήρηση

Ως «Έκτακτη ή Διορθωτική Συντήρηση» ορίζεται η συντήρηση:

α) η οποία είναι αναγκαία για την αποκατάσταση βλάβης σε εξοπλισμό, κατασκευή ή μηχάνημα

προκειμένου η εγκατάσταση να επανέλθει σε κανονική και ασφαλή λειτουργία.

β) της οποίας η αναγκαιότητα προκύπτει από τους ελέγχους που εκτελούνται στα πλαίσια της Τακτικής ή Προληπτικής Συντήρησης.

γ) η οποία απαιτείται για την αντιμετώπιση έκτακτων καταστάσεων.

Οι ενέργειες Έκτακτης Συντήρησης προγραμματίζονται ανάλογα με τις προτεραιότητες που θα καθορίζει ο Υπεύθυνος Συντήρησης σε συνεργασία με τον Υπεύθυνο Λειτουργίας του έργου.

4.2 Συντήρηση μηχανολογικού εξοπλισμού

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντηρεί τον μηχανολογικό εξοπλισμό σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες και προδιαγραφές των αντιστοίχων κατασκευαστών και τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης. Γενικά:

- Η μηνιαία επιθεώρηση / έλεγχος όλου του εξοπλισμού και των τμημάτων του έργου θα πραγματοποιείται από εντεταλμένο προσωπικό του Αναδόχου, το οποίο και θα συμπληρώνει «μηνιαία φύλλα επιθεώρησης».
- Η περιοδική συντήρηση θα πραγματοποιείται, σύμφωνα με τα Εγχειρίδια Συντήρησης των κατασκευαστών του εξοπλισμού σε τακτά χρονικά διαστήματα ή μετά τη συμπλήρωση ωρών λειτουργίας. Η περιοδική συντήρηση πραγματοποιείται με δαπάνες του Αναδόχου, από εντεταλμένα συνεργεία των κατασκευαστών του εξοπλισμού.
- Οι εργασίες διορθωτικής συντήρησης προγραμματίζονται από τον Ανάδοχο και εγκρίνονται από την Υπηρεσία. Οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον Ανάδοχο. Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελεί τις εργασίες διορθωτικής συντήρησης, ώστε να μην ακυρώνονται τυχόν εγγυήσεις των κατασκευαστών που βρίσκονται σε ισχύ. Όλος ο εξοπλισμός, που θα εγκατασταθεί στο πλαίσιο εργασιών διορθωτικής συντήρησης, πρέπει να συνοδεύεται από σχετικές εγγυήσεις του κατασκευαστή του, σύμφωνα με τα Συμβατικά Τεύχη.

Τα ανταλλακτικά που θα χρησιμοποιούνται στην επισκευή του εξοπλισμού θα είναι καινούργια και εγκεκριμένα από τον κατασκευαστικό οίκο του μηχανήματος. Τα υλικά που θα χρησιμοποιούνται για την συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού θα είναι κατάλληλα, άριστης ποιότητας και χωρίς ελαττώματα.

Επισημαίνεται ότι ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντηρεί τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό που βρίσκεται σε λειτουργία, καθώς επίσης και τον εφεδρικό εξοπλισμό.

4.3 Συντήρηση ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να συντηρεί τον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό που βρίσκεται σε λειτουργία, καθώς επίσης και τον εφεδρικό εξοπλισμό. Η συντήρηση του εφεδρικού ηλεκτρολογικού εξοπλισμού θα περιλαμβάνει καθαρισμό, λίπανση, περιοδική λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού.

Ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει σε:

- Συστηματικές εργασίες επιφανειακού καθαρισμού, ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η πιθανότητα συσσώρευσης σκόνης. Η αγώγιμη σκόνη δημιουργεί γέφυρες αγωγιμότητας μεταξύ των στοιχείων - ειδικά όταν πρόκειται για τυπωμένα κυκλώματα - και πιθανές υπερπηδήσεις, σε επιφάνειες μονωτικών υλικών, όταν οι τάσεις λειτουργίας είναι σχετικά υψηλές.
- Εξασφάλιση ικανοποιητικής ψύξης των ηλεκτρικών εξαρτημάτων, ώστε να επιτυγχάνεται η καλύτερη δυνατή απόδοσή τους.
- Ελέγχους στα σημεία σύνδεσης με απλή επαφή μετάλλων (έλεγχος σύσφιξης)
- Καθαρισμός στα σημεία σύνδεσης με απλή επαφή μετάλλων και ιδιαίτερα σε περίπτωση διέλευσης ασθενών ρευμάτων
- Εργασίες συντήρησης ηλεκτρικών πινάκων σε τακτά χρονικά διαστήματα και αντικατάσταση

των φίλτρων, όταν απαιτείται

4.4 Συντήρηση οργάνων και συστημάτων ελέγχου

Ο Ανάδοχος πρέπει να διενεργεί ένα (1) τουλάχιστον λειτουργικό έλεγχο ετοιμότητας ανά έτος σε όλες τις θέσεις παρακολούθησης του έργου.

Θα πρέπει να διενεργούνται έλεγχοι, ώστε να διαπιστώνεται ότι η ακρίβεια όλων των εγκατεστημένων οργάνων βρίσκεται μέσα στα όρια των προδιαγραφών του αντίστοιχου κατασκευαστή. Θα πρέπει να πραγματοποιούνται δύο τουλάχιστον έλεγχοι των οργάνων ετησίως, οι οποίοι θα περιλαμβάνουν:

- Ρυθμίσεις οργάνων
- Επαλήθευση και λειτουργικότητα ορίων ελέγχου και συναγερμού
- Έλεγχος σωστής λειτουργίας των συστημάτων UPS ή / και της τροφοδοσίας εφεδρικής ισχύος
- Συντήρηση και καθαρισμός των προστατευτικών περιβλημάτων και των ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων
- Συστηματικές εργασίες επιφανειακού καθαρισμού, ώστε να μειώνεται στο ελάχιστο η πιθανότητα συσσώρευσης σκόνης

4.5 Συντήρηση δειγματοληπτών

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντηρεί κατ' ελάχιστον στο τέλος κάθε εβδομάδας ή και συχνότερα τους δειγματολήπτες σύμφωνα με τις υποδείξεις της Υπηρεσίας ώστε να λειτουργούν κανονικά και να λαμβάνεται σύνθετο δείγμα.

Εάν υπάρχει βλάβη σε δειγματολήπτη, αυτή θα αναφέρεται άμεσα και γραπτώς στην Υπηρεσία και θα αποκαθίσταται άμεσα. Μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης θα τοποθετείται ο εφεδρικός δειγματολήπτης σύνθετου δείγματος.

4.6 Συντήρηση των έργων πολιτικού μηχανικού και του υποθαλάσσιου αγωγού

Ο Ανάδοχος οφείλει να συντηρεί όλες τις δομικές κατασκευές, τις υποδομές, καθώς και το περιβάλλοντα χώρο. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικό, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται η πλήρης συντήρηση (εργασίες και υλικά) των:

- Δεξαμενών, φρεατίων κτλ. διακίνησης λυμάτων και ιλύος: Επιθεώρηση, καθαρισμός και εκκένωση δεξαμενών και φρεατίων σε τακτά χρονικά διαστήματα. Στις εργασίες περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση φθορών και επιφανειακής διάβρωσης του σκυροδέματος.
- Δικτύων διακίνησης λυμάτων, ιλύος, νερού, αέρα, χημικών κτλ.: Συστηματική επιθεώρηση λειτουργίας θυροφραγμάτων και δικλείδων, πλύση σωληνογραμμών, όταν απαιτείται.
- Συστηματικός καθαρισμός όλων των επιμέρους μονάδων, καθώς επίσης και του περιβάλλοντος χώρου. Στις εργασίες καθαρισμού περιλαμβάνονται:
    - Διατήρηση του τοπίου και της διαμόρφωσης των εξωτερικών χώρων σε αισθητικά ωραίες, καλές και καθαρές συνθήκες, όπως αυτές θα καθορίζονται από την Υπηρεσία. Τα απορρίμματα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από όλες τις περιοχές του Κ.Ε.Λ.
    - Εκτέλεση έργων γενικής καθαριότητας όλων των κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων και των φυλακίων εισόδου, για τη διατήρηση αισθητικά ωραίας, καλής και καθαρής κατάστασης, όπως αυτή θα καθορίζεται από την Υπηρεσία. Τα απορρίμματα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από όλες τις περιοχές.
    - Καθαρισμός δρόμων και περιοχών στάθμευσης από άμμο, ακαθαρσίες και χαλίκια.
- Συντήρηση της φυτοκάλυψης και έργων πρασίνου, όπου περιλαμβάνονται:

- Άρδευση, κλάδεμα, προστασία ριζών και κάθε άλλη εργασία που συμβάλλει στην επιβίωση και την υγιή ανάπτυξη όλων των φυτών και δένδρων τ ης περιοχής των εγκαταστάσεων.
- Κούρεμα και κυλίνδρισμα του χλοοτάπητα, τουλάχιστον κάθε δυο εβδομάδες κατά την εποχή της ανάπτυξής του και όσο συχνά απαιτείται κατά τον υπόλοιπο χρόνο.
- Απολύμανση του εδάφους με μυκητοκτόνο και εντομοκτόνο σκεύασμα.
- Βοτανίσματα φυτών και απομάκρυνση των αγριόχορτων που τυχόν θα φυτρώνουν.
- Λίπανσή του χλοοτάπητα με επιφανειακό ή υδατοδιαλυτό μικτό λίπασμα με ιχνοστοιχεία.

- Έλεγχος και καθαρισμός, εάν απαιτηθεί, του καταληκτικού τμήματος του διαχυτήρα του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης, κατόπιν σχετικής εντολής της Υπηρεσίας.
- Απομάκρυνση φερτών υλικών, που τυχόν συσσωρευτούν στην υποθαλάσσια περιοχή του διαχυτήρα του αγωγού διάθεσης, κατόπιν σχετικής εντολής της Υπηρεσίας.
- Τακτικός έλεγχος της διατομής θωράκισης του υποθαλάσσιου αγωγού (για άμεση παρέμβαση και επιδιόρθωση), ειδικά στη ζώνη θραύσης των κυματισμών
- Συστηματική αντιδιαβρωτική προστασία των μεταλλικών κατασκευών
- Εσωτερική οδοποιία, πεζοδρόμια, περιφράξεις, δίκτυα εξωτερικού φωτισμού, έργα πρασίνου κτλ.
- Συστήματα ασφαλείας κτλ. όλων των κτιρίων και εγκαταστάσεων
- Εξοπλισμός πυρόσβεσης
- Μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις των κτιριακών έργων.
- Βοηθητικά δίκτυα (δίκτυα ύδρευσης, βιομηχανικού νερού, πυρόσβεσης, αποχέτευσης ομβρίων και λυμάτων, κτλ.)
- Χρωματισμοί των κτιριακών έργων.
- Αντικατάσταση όλων των κατεστραμμένων, φθαρμένων ή δυσανάγνωστων πινακίδων σήμανσης, συμπεριλαμβανομένης της οδικής σήμανσης, σήμανσης κτιρίων, σήμανσης ασφάλειας, κλπ.

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι, με δαπάνες του, όλα τα άχρηστα και πλεονάζοντα αντικείμενα και υλικά θα απομακρύνονται από τα κτίρια και το εργοτάξιο. Ανάλογα με την κατάσταση την οποία βρίσκονται, τα αντικείμενα αυτά είτε θα αποθηκεύονται ή θα εναποτίθενται σε εγκεκριμένους χώρους διάθεσης, σύμφωνα με τη Νομοθεσία.

4.7 Αντικατάσταση μεμβρανών

Πριν τη λήξη της περιόδου κανονικής λειτουργίας και συντήρησης των έργων και πριν την παραλαβή του Δεύτερου Μέρους του έργου από τον ΚτΕ, ο Ανάδοχος θα προβεί στην ολική αντικατάσταση των μεμβρανών του συστήματος MBR με καινούργιες.

Οι εργασίες που θα εκτελέσει ο Ανάδοχος, περιλαμβάνουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα εξής:

- Αποσυναρμολόγηση και απομάκρυνση των παλαιών μεμβρανών
- Προμήθεια, πλήρη εγκατάσταση και θέση σε αποδοτική λειτουργία των νέων μεμβρανών
- Τυχόν απαιτούμενες παρεμβάσεις ή τροποποιήσεις στις υφιστάμενες εγκαταστάσεις για την σωστή εγκατάσταση και λειτουργία των μεμβρανών
- Τους απαιτούμενους ελέγχους, ρυθμίσεις και δοκιμές για την εξασφάλιση και διαπίστωση της αποδοτικής λειτουργίας

Επίσης, ο Ανάδοχος θα εγγυηθεί για την καλή λειτουργία των μεμβρανών για 15 μήνες και θα έχει την ευθύνη της συντήρησης και αποκατάστασης τυχόν βλαβών.

4.8 Συντήρηση ΚΠΕΕ και περιβάλλοντος χώρου

Κατά τον χρόνο της κανονικής περιόδου Λειτουργίας και Συντήρησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντηρεί τα έργα και εγκαταστάσεις που κατασκεύασε, να τα διατηρεί σε ικανοποιητική κατάσταση και να αποκαθιστά κάθε φθορά, βλάβη ή δυσλειτουργία. Επίσης ο Ανάδοχος θα φροντίζει για την καθαριότητα του ΚΠΕΕ τόσο εξωτερικά όσο και εσωτερικά, καθώς και του περιβάλλοντος χώρου.

Η συντήρηση του ΗΜ εξοπλισμού θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κατασκευαστές του εξοπλισμού.

Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες συντήρησης περιλαμβάνονται μεταξύ άλλων:

- Όλες οι δαπάνες συντήρησης των κτιριακών εγκαταστάσεων και του περιβάλλοντος χώρου
- Όλες οι δαπάνες συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων
- Όλες οι δαπάνες συντήρησης του περιβάλλοντος χώρου

Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρηση η αστοχία εξοπλισμού του έργου προκληθούν βλάβες σε άλλες εγκαταστάσεις και άτομα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση των βλαβών αυτών και την κάλυψη των σχετικών απαιτήσεων που θα προκύψουν.

Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαθιστά άμεσα τις βλάβες και να αντικαθιστά τυχόν φθαρμένα εξαρτήματα (π.χ. λαμπτήρες φωτισμού, όργανα, κλπ.). Εάν αυτό δεν γίνεται η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκαταστήσει μόνη της με οποιοδήποτε τρόπο τις βλάβες, οπότε η σχετική δαπάνη θα γίνεται εις βάρος και για λογαριασμό του Αναδόχου. Στη περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος θα καταβάλει και τις δαπάνες του προσωπικού του Κυρίου του Έργου που απασχολήθηκε για την επισκευή των βλαβών.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να ενημερώνει το ημερολόγιο των εργασιών συντήρησης που έγιναν μέσα στο χρόνο που είχε την ευθύνη της συντήρησης. Στο ημερολόγιο θα αναγράφονται και οι τυχόν βλάβες και δυσλειτουργίες που διαπιστώθηκαν και ο τρόπος αποκατάστασής τους. Το ημερολόγιο θα παραδίδεται σε μηνιαία βάση στην Υπηρεσία.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικό, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνονται:

- Τακτική επιθεώρηση, καθαρισμός και συντήρηση των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων και κτιριακών εγκαταστάσεων του κτιρίου του ΚΠΕΕ. Στις εργασίες περιλαμβάνονται¨
    - Καθαρισμός του εσωτερικού του κτιρίου, τουλάχιστον 2 φορές εβδομαδιαίως
    - Καθαρισμός υαλοπινάκων ανά 15-μερο
    - Συντήρηση – καθαρισμός εσωτερικών και εξωτερικών χρωματισμών του κτιρίου
    - Συστηματική συντήρηση βαφής και αντιδιαβρωτικής προστασίας των μεταλλικών κατασκευών και των μονώσεων
- Τακτική επιθεώρηση και συντήρηση των ΗΜ εγκαταστάσεων του ΚΠΕΕ (μηχανολογικές και ηλεκτρολογικές εγκαταστάσεις, φωτισμός, θέρμανση-κλιματισμός-εξαερισμός, συστήματα ασφαλείας, εξοπλισμός πυρόσβεσης, κλπ.
- Επιθεώρηση, καθαρισμός και συντήρηση της λίμνης, των δεξαμενών και φρεατίων, σε τακτά χρονικά διαστήματα. Στις εργασίες περιλαμβάνεται και η αποκατάσταση φθορών και επιφανειακής διάβρωσης του σκυροδέματος.
- Συστηματική επιθεώρηση των ΗΜ εγκαταστάσεων και σωληνώσεων του συστήματος διακίνησης επεξεργασμένων λυμάτων, νερού, κλπ..
- Συστηματικός καθαρισμός του περιβάλλοντος χώρου.
    - Διατήρηση του τοπίου και της διαμόρφωσης των εξωτερικών χώρων σε αισθητικά ωραίες, καλές και καθαρές συνθήκες, όπως αυτές θα καθορίζονται από την Υπηρεσία. Τα απορρίμματα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από όλες τις περιοχές του Κ.Ε.Λ.
    - Εκτέλεση έργων γενικής καθαριότητας όλων των κτιρίων, συμπεριλαμβανομένων και των φυλακίων εισόδου, για τη διατήρηση αισθητικά ωραίας, καλής και καθαρής

κατάστασης, όπως αυτή θα καθορίζεται από την Υπηρεσία. Τα απορρίμματα θα πρέπει να απομακρύνονται άμεσα από όλες τις περιοχές.

- Καθαρισμός δρόμων και περιοχών στάθμευσης από άμμο, ακαθαρσίες και χαλίκια.

- Συντήρηση της φυτοκάλυψης και έργων πρασίνου
  - Άρδευση, κλάδεμα, προστασία ριζών και κάθε άλλη εργασία που συμβάλλει στην επιβίωση και την υγιή ανάπτυξη όλων των φυτών και δένδρων τ ης περιοχής των εγκαταστάσεων.
  - Κούρεμα και κυλίνδρισμα του χλοοτάπητα, τουλάχιστον κάθε δυο εβδομάδες κατά την εποχή της ανάπτυξής του και όσο συχνά απαιτείται κατά τον υπόλοιπο χρόνο.
  - Απολύμανση του εδάφους με μυκητοκτόνο και εντομοκτόνο σκεύασμα.
  - Βοτανίσματα φυτών και απομάκρυνση των αγριόχορτων που τυχόν θα φυτρώνουν.
  - Λίπανσή του χλοοτάπητα με επιφανειακό ή υδατοδιαλυτό μικτό λίπασμα με ιχνοστοιχεία.
- Εσωτερική οδοποιία, πεζοδρόμια, περιφράξεις, δίκτυα εξωτερικού φωτισμού, έργα πρασίνου κτλ..
- Βοηθητικά δίκτυα (δίκτυα ύδρευσης, βιομηχανικού νερού, πυρόσβεσης, αποχέτευσης ομβρίων και λυμάτων, κτλ.)
- Αντικατάσταση όλων των κατεστραμμένων, φθαρμένων ή δυσανάγνωστων πινακίδων σήμανσης, συμπεριλαμβανομένης της οδικής σήμανσης, σήμανσης κτιρίων, σήμανσης ασφάλειας, κλπ.

4.9 Δείκτες παρακολούθησης

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να καταρτίσει και εφαρμόσει ένα σύστημα το οποίο θα χρησιμοποιεί κατάλληλους Δείκτες Παρακολούθησης για την αξιολόγηση της απόδοσης του προγράμματος συντήρησης. Τα αποτελέσματα θα αναφέρονται από τον Ανάδοχο στις ετήσιες εκθέσεις. Κάθε δραστηριότητα συντήρησης θα πρέπει να κατατάσσεται σε μια από τις κατηγορίες συντήρησης, δηλαδή έλεγχος/επιθεώρηση, περιοδική συντήρηση, διορθωτική συντήρηση.

Οι παρακάτω δείκτες παρακολούθησης θα πρέπει, κατ' ελάχιστο, να περιλαμβάνουν:

- Συχνότητα βλαβών
- Συχνότητα απορρυθμίσεων λειτουργίας
- Αποδόσεις σε σχέση με τα στοιχεία των κατασκευαστών
- Ανάγκες σε αναλώσιμα και ανταλλακτικά σε σχέση με τα στοιχεία των κατασκευαστών

4.10 Ανταλλακτικά και αναλώσιμα

Ο Ανάδοχος υποχρεούται να διατηρεί στην αποθήκη όλα τα απαραίτητα ανταλλακτικά, αναλώσιμα, εξαρτήματα κτλ., ώστε να είναι δυνατή η απρόσκοπτη συντήρηση και η άμεση επισκευή ή / και αντικατάσταση του εξοπλισμού. Σε όλα τα υλικά πρέπει να αναγράφονται κωδικοί ταυτοποίησης.

Θα πρέπει να εφαρμοστεί ένα μηχανογραφημένο σύστημα αποθήκης χρησιμοποιώντας τον κωδικό αναγνώρισης για την καταγραφή των απαραίτητων χαρακτηριστικών των υλικών, τη θέση αποθήκευσης, ποσότητες που απομένουν σε απόθεμα με άμεση σύγκριση με το συνιστώμενο επίπεδο αποθεμάτων, καθώς επίσης και ένδειξη του χρόνου αντικατάστασης.

Στα ανταλλακτικά και τα αναλώσιμα υλικά συντήρησης θα περιλαμβάνονται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά:

- Όλα τα απαιτούμενα ανταλλακτικά και αναλώσιμα για την εύρυθμη λειτουργία του συνόλου του

εξοπλισμού για ένα τουλάχιστον έτος ή για την επόμενη περιοδική συντήρηση.

- Όλα τα εξαρτήματα των ηλεκτρικών πινάκων, των αυτοματισμών και των οργάνων που φθείρονται ή αστοχούν.
- Ο εξοπλισμός εξωτερικού και εσωτερικού φωτισμού.
- Ο εξοπλισμός πυρόσβεσης των εγκαταστάσεων.
- Εξαρτήματα ηλεκτρικών και ηλεκτρονικών συστημάτων.

Για την αντικατάσταση εξαρτημάτων εξοπλισμού λόγω φθοράς ή βλάβης, θα πρέπει να γίνεται χρήση μόνο γνήσιων ανταλλακτικών και εξαρτημάτων εγκεκριμένων από τον κατασκευαστικό οίκο του μηχανήματος. Το ίδιο ισχύει για όλα τα λιπαντικά, τα οποία θα πρέπει να λαμβάνονται από τον κατάλογο εγκεκριμένων ή προτεινόμενων από τον κατασκευαστή λιπαντικών.

Επισημαίνεται ότι ανεξάρτητα από οποιαδήποτε σχετική έγκριση ή σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος θα είναι εξ' ολοκλήρου υπεύθυνος για την καταλληλότητα των ανταλλακτικών, αναλωσίμων, εξαρτημάτων, μηχανημάτων κτλ., που θα χρησιμοποιήσει κατά τη συντήρηση των έργων. Στην

περίπτωση που ο εξοπλισμός αποδειχθεί ελαττωματικός ή ακατάλληλος για οποιονδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος υποχρεούται σε άμεση αποκατάσταση, χωρίς καμιάς επιπλέον αποζημίωσης.

Δεν επιτρέπεται η απομάκρυνση οποιουδήποτε υλικού, εξαρτήματος ή μηχανήματος από το Έργο, χωρίς την γραπτή έγκριση της Υπηρεσίας. Σχετικό ειδικό έντυπο - δελτίο θα υπογράφεται από τους αρμόδιους προς τούτο εκπροσώπους της Υπηρεσίας και του Αναδόχου.

Μετά το πέρας της περιόδου κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, θα πρέπει να παραδοθούν στην Υπηρεσία τα απαιτούμενα ανταλλακτικά και αναλώσιμα για την εύρυθμη λειτουργία του συνόλου του εξοπλισμού για ένα (1) τουλάχιστον έτος ή για την επόμενη περιοδική συντήρηση. Τα παραπάνω θα πρέπει να είναι καινουργή, αχρησιμοποίητα και να τυγχάνουν της αποδοχής των αντίστοιχων κατασκευαστών του εξοπλισμού.

Επίσης, στις υποχρεώσεις του Αναδόχου περιλαμβάνεται και η συνεργασία με τον φορέα που θα αναλάβει την συνέχιση της Λειτουργίας και Συντήρησης (ιδιαίτερα εφόσον αυτός δεν είναι η ΕΥΔΑΠ), ώστε να υπάρξει ομαλή διαδοχή, χωρίς επιπτώσεις στη λειτουργία των εγκαταστάσεων.

4.11 Επιθεωρήσεις – Πιστοποιήσεις από ανεξάρτητο πιστοποιημένο Ελεγκτή

Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει ετησίως πιστοποιητικό επιθεώρησης και έκθεση ελέγχου της συντήρησης και της διατήρησης του ΚΕΛ, του υποθαλάσσιου αγωγού διάθεσης εκροών και του ΚΠΕΕ σε καλή λειτουργική κατάσταση. Το πιστοποιητικό θα συντάσσεται από Ανεξάρτητο Μηχανικό της εγκρίσεως της ΕΥΔΑΠ, που διαθέτει κατάλληλες πιστοποιήσεις από ανάλογο διεθνή φορέα και αποδεδειγμένη εμπειρία σε παρόμοιους ελέγχους. Οι διορθωτικές ενέργειες που ενδεχομένως θα προκύπτουν από τον Έλεγχο θα είναι υποχρεωτικές για τον Ανάδοχο, χωρίς πρόσθετο κόστος για την ΕΥΔΑΠ.

Αντίστοιχος έλεγχος θα πραγματοποιηθεί και κατά τη λήξη της περιόδου της περιόδου κανονικής λειτουργίας και συντήρησης και πριν την παραλαβή των εγκαταστάσεων από την ΕΥΔΑΠ.

5. ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ

5.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος πρέπει να προμηθεύσει, εγκαταστήσει, και να θέσει σε λειτουργία ένα ηλεκτρονικό Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών (ΣΔΠ) για την λειτουργία και συντήρηση των έργων. Οι βάσεις δεδομένων και οι πληροφορίες που θα αποθηκεύονται στο το σύστημα πρέπει να είναι προσβάσιμες σε 24ωρη βάση από την Υπηρεσία. Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος πρέπει να εξασφαλίσει την συμβατότητα του λογισμικού που θα χρησιμοποιήσει με αυτό της Υπηρεσίας, καθώς επίσης και την αναγκαία επικοινωνία με το SCADA της εγκατάστασης.

Στο ΣΔΠ θα καταχωρούνται όλα τα στοιχεία και οι πληροφορίες που αφορούν τη λειτουργία και συντήρηση των έργων. Τα στοιχεία θα ομαδοποιηθούν σε κατηγορίες, ανάλογα με το αντικείμενο δηλ. διοίκηση, λειτουργία, συντήρηση, αποθήκη κτλ. Οι πληροφορίες θα καταχωρούνται καθημερινά σε ηλεκτρονικές βάσεις δεδομένων, θα ενσωματώνονται στο ΣΔΠ και τα επεξεργασμένα στοιχεία θα περιλαμβάνονται στις τακτικές και έκτακτες Εκθέσεις, που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος.

Οι προδιαγραφές, η αρχιτεκτονική, η διάρθρωση και η δυναμικότητα του ΣΔΠ πρέπει να είναι κατάλληλα για την αποθήκευση, επεξεργασία και διαχείριση εν γένει των στοιχείων και πληροφοριών, ώστε να καθίσταται δυνατή η εξαγωγή των δελτίων, αναφορών, εκθέσεων κτλ., με τον πλέον αυτοματοποιημένο και αξιόπιστο τρόπο. Η δομή των αρχείων και των εκθέσεων, περιλαμβανομένων και λογιστικών φύλλων Η/Υ, πρέπει να είναι απλή και εύκολη στη χρήση, ώστε τα αρχεία και οι εκθέσεις να μπορούν εύκολα να αναγνωσθούν και να κατανοηθούν.

Μετά το πέρας της Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο, θα πρέπει να παραδοθεί στην Υπηρεσία το ηλεκτρονικό Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών με όλες τις βελτιώσεις και αναβαθμίσεις του.

5.2 Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών για τη Διοίκηση του Έργου

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει και θα εφαρμόσει ένα ΣΔΠ για την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων που αφορούν στο διοικητικό και οικονομικό έλεγχο της λειτουργίας και συντήρησης των έργων. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά θα περιλαμβάνει:

- Αλληλογραφία και συστήματα αρχειοθέτησης
- Τήρηση αρχείου εγγράφων
- Λογιστική τήρηση βιβλίων
- Διαχείριση προσωπικού (μισθοδοσία, κατάρτιση - εκπαίδευση, ασφάλιση, άδειες, κτλ.)
- Εφαρμογές Η/Υ
- Διαχείριση αποθήκης, που θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων: τον κωδικό αναγνώρισης με καταγραφή των απαραίτητων χαρακτηριστικών, τη θέση αποθήκευσης, τις ποσότητες που απομένουν σε απόθεμα με άμεση σύγκριση με το συνιστώμενο επίπεδο αποθεμάτων κτλ.

5.3 Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών για τη Λειτουργία

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει και θα εφαρμόσει ένα ΣΔΠ για την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων που αφορούν στη λειτουργία των έργων. Το σύστημα θα βασίζεται στο Πρόγραμμα Λειτουργίας και στο Πρόγραμμα Δειγματοληψιών και Αναλύσεων, που θα υποβάλει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Στο ΣΔΠ θα καταχωρούνται οι δραστηριότητες και πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη παρακολούθηση, αξιολόγηση και έλεγχο της λειτουργίας όλων των επιμέρους τμημάτων του έργου και θα καλύπτουν, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, τα εξής:

- Καθημερινές δραστηριότητες των χειριστών
- Καθημερινά ημερολόγια λειτουργίας
- Καταγραφές δειγματοληψιών / μετρήσεων / αναλύσεων
- Εξοπλισμός εκτός λειτουργίας
- Βλάβες
- Προγράμματα εφαρμογής μέτρων σε περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης

5.4 Σύστημα Διαχείρισης Πληροφοριών για τη Συντήρηση

Ο Ανάδοχος θα αναπτύξει και θα εφαρμόσει ένα ΣΔΠ για την παρακολούθηση των δραστηριοτήτων που αφορούν στη συντήρηση των έργων. Το σύστημα θα βασίζεται στο Πρόγραμμα Συντήρησης, που θα υποβάλει ο Ανάδοχος και θα εγκρίνει η Υπηρεσία.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά, το σύστημα, που θα εγκαταστήσει ο Ανάδοχος, πρέπει να έχει την δυνατότητα να αποθηκεύει και να διαχειρίζεται ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τις παρακάτω πληροφορίες:

i. Τα «μηνιαία φύλλα επιθεώρησης» για όλα τα τμήματα του έργου και για όλο τον εξοπλισμό.

ii. Για κάθε τμήμα του έργου και για όλο τον εξοπλισμό θα πρέπει να καταγράφονται:

   προβλεπόμενες εργασίες περιοδικής συντήρησης, σύμφωνα με τα Εγχειρίδια Συντήρησης των κατασκευαστών,

   περιοδικές συντηρήσεις, που έχουν πραγματοποιηθεί,

   ώρες λειτουργίας του εξοπλισμού (όπου έχει εφαρμογή) από τη τελευταία περιοδική συντήρηση

   τυχόν διορθωτικές συντηρήσεις, που έχουν πραγματοποιηθεί

iii. Προγραμματισμό διορθωτικής συντήρησης (όταν απαιτείται)

iv. Κατάσταση απογραφής ανταλλακτικών και αναλωσίμων

v. Τήρηση και επεξεργασία στοιχείων συντήρησης για κάθε Φυσικό Μέρος και για το σύνολο του έργου.

vi. Δείκτες παρακολούθησης

6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

6.1 Γενικά

Κατά τη διάρκεια της Δοκιμαστικής Λειτουργίας, ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό της Υπηρεσίας λειτουργίας, ώστε να μπορεί αυτό να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης του Κέντρου Επεξεργασίας Λυμάτων και του αγωγού διάθεσης. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε δύο (2) μήνες. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος τέσσερις (4) μήνες πριν την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας ι θα υποβάλει το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, θα καθορίσει τον ακριβή αριθμό των εκπαιδευομένων ανά θέση και θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό δύο (2) μήνες πριν την έναρξη της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

Επίσης, κάθε έτος της κανονικής περιόδου λειτουργίας και συντήρησης, ο Ανάδοχος θα διοργανώνει δύο τουλάχιστον εβδομαδιαία σεμινάρια για την επικαιροποίηση και εμβάθυνση της εκπαίδευσης του προσωπικού της ΕΥΔΑΠ.

6.2 Αντικείμενο Εκπαίδευσης Προσωπικού ΕΥΔΑΠ

Η Προδιαγραφή αυτή καθορίζει την υποχρέωση του Αναδόχου να εκπαιδεύσει το προσωπικό που θα διαθέσει ο φορέας κατασκευής του έργου, ώστε να είναι ικανό να ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης του ΚΕΛ. Το προσωπικό του Αναδόχου θα συμβάλλει στο πρόγραμμα εκπαίδευσης στα πλαίσια των τομέων της εξειδίκευσής του.

Ο Ανάδοχος πρέπει να εξοπλίσει το κτίριο διοίκησης της ΕΥΔΑΠ στο ΚΕΛ με όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό παρουσιάσεων, προκειμένου η προβλεπόμενη αίθουσα του κτιρίου διοίκησης να μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως Κέντρο Εκπαίδευσης.

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει και θα συντηρεί κατά την περίοδο εκπαίδευσης τον ακόλουθο εξοπλισμό για το κέντρο εκπαίδευσης, ο οποίος θα χρησιμοποιείται αποκλειστικά για τις ανάγκες εκπαίδευσης:

- Ένα (1) Φωτοαντιγραφικό Μηχάνημα για χαρτί μεγέθους Α3 και Α4 με αυτόματο τροφοδότη χαρτιού και δυνατότητα πολλαπλών εκτυπώσεων και δυνατότητα μεγέθυνσης-σμίκρυνσης

(συμπεριλαμβανομένης της προμήθειας χαρτιού Α3 και Α4, toner, μελανιών και απαραίτητης τακτικής συντήρησης).

- Έναν (1) ηλεκτρονικό υπολογιστή
- Μία (1) συσκευή προβολής (projector)
- Έντυπο εκπαιδευτικό υλικό

Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ασφάλεια του εξοπλισμού και του υλικού εκπαίδευσης και θα το αντικαταστήσει εάν χαθεί ή κλαπεί.

Ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί βοηθήματα με τη μορφή σημειώσεων και εγχειριδίων στον μεγαλύτερο δυνατό βαθμό, συμπεριλαμβανομένων οπτικοακουστικών μέσων και προγραμμάτων Η/Υ τα οποία θα προσομοιώνουν τη λειτουργία της εγκατάστασης, προσαρμοσμένα στα ειδικά χαρακτηριστικά του ΚΕΛ που έχει κατασκευασθεί. Τα βοηθήματα εκπαίδευσης που θα χρησιμοποιήσει ο Ανάδοχος θα παραδοθούν στην ΕΥΔΑΠ μετά τη λήξη της εκπαίδευσης.

Ο Ανάδοχος πρέπει να:

- Εκπονήσει πρόγραμμα εκπαίδευσης
- Προσδιορίσει τον απαιτούμενο αριθμό και τα αντίστοιχα προσόντα για κάθε καθορισμένη θέση στο οργανόγραμμα λειτουργίας και συντήρησης και θα προσδιορίσει τους βασικούς στόχους κατάρτισης και ικανότητας για κάθε θέση. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να καθορίσει τον ακριβή αριθμό εκπαιδευόμενων ανά θέση.
- Συντάξει έντυπα με οδηγίες για τη λειτουργία και συντήρηση για να χρησιμοποιηθούν από το προσωπικό λειτουργίας.
- Εφαρμόσει το πρόγραμμα εκπαίδευσης και εκπαιδεύσει το προσωπικό ώστε αυτό να αποκτήσει ένα απολύτως ικανοποιητικό επίπεδο κατάρτισης.

- Συντάξει, ως απαιτείται, προσαρτήματα των εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης.

6.3 Υποβολές από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος πρέπει να υποβάλει έγκαιρα στην Υπηρεσία έξι (6) αντίγραφα του προγράμματος εκπαίδευσης, ώστε να εγκριθεί από την Υπηρεσία τέσσερεις (4) μήνες πριν από την έναρξη της εκπαίδευσης.

6.4 Μεθοδολογία της εκπαίδευσης - Χρόνος εκπαίδευσης

Ο Ανάδοχος πρέπει να:

1. Αξιολογήσει τις ανάγκες εκπαίδευσης του προσωπικού που θα διαθέσει ο φορέας σύμφωνα με τις υποδείξεις του Αναδόχου, ώστε το ανωτέρω προσωπικό να μπορέσει να αποκτήσει τα απαιτούμενα προσόντα για τη διοίκηση, λειτουργία και συντήρηση του Κέντρου, χωρίς να απαιτείται πρόσθετη υποβοήθηση.
2. Αναπτύξει και προσαρμόσει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, στο επίπεδο κατάρτισης και εμπειρίας του προσωπικού της ΕΥΔΑΠ Α.Ε, με στόχο την άρτια κατάρτισή του. Η εκπαίδευση θα γίνεται σταδιακά σύμφωνα με το εγκεκριμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης και θα περιλαμβάνει και τέστ κατάρτισης.
3. Η εκπαίδευση θα εξειδικευθεί για τις συγκεκριμένες ανάγκες του Κέντρου και δε θα περιορίζεται σε γενικές αρχές λειτουργίας παρόμοιων εγκαταστάσεων και θα πρέπει να συντονίζεται με την καθημερινή κανονική λειτουργία της εγκατάστασης.
4. Συντάξει και να υποβάλει προς έγκριση στην Υπηρεσία το πρόγραμμα εκπαίδευσης τριάντα (30) ημέρες τουλάχιστον πριν από την έναρξη της 7-ετούς περιόδου Λειτουργίας και Συντήρησης του Κέντρου εκπαίδευσης, ώστε να καθορισθεί το πλαίσιο για την θεωρητική και πρακτική κατάρτιση και εκπαίδευση του προσωπικού.
5. Προσδιορίσει ένα Σύστημα Πληροφορικής για την υλοποίηση και τον έλεγχο της αποτελεσματικότητας της εκπαίδευσης του προσωπικού, περιλαμβανομένων διευθυντικών και ανωτέρω στελεχών. Το Σύστημα Πληροφορικής θα περιλαμβάνει, όχι περιοριστικά τα εξής:
    i. Αξιολόγηση της πορείας της εκπαίδευσης σε σχέση με τις προβλέψεις του εγκεκριμένου προγράμματος.

ii. Εντοπισμό των δραστηριοτήτων εκείνων που έχουν παραλειφθεί ή καθυστερούν ή που πρέπει να επαναληφθούν ή να επεκταθούν, με αναφορά στις αιτίες και εκθέτοντας τυχόν διορθωτικά μέτρα που πρέπει να ληφθούν.

iii. Περιγραφή των εκπαιδευτικών κύκλων μαθημάτων.

iv. Τα στοιχεία του προσωπικού που λαμβάνει μέρος σε κάθε κύκλο μαθημάτων και λίστα απουσιών.

v. Αρχεία με τα τέστ ικανότητας που έχουν διεξαχθεί.

vi. Εφαρμόσει το εγκεκριμένο πρόγραμμα εκπαίδευσης για να καταρτίσει και να μεταδώσει τις απαραίτητες τεχνικές γνώσεις στο προσωπικό.

vii. Να εκπαιδεύσει το προσωπικό εκείνο που θα είναι υπεύθυνο για την παρακολούθηση και διαχείριση των οικονομικών στοιχείων του έργου.

viii. Να αποδείξει στην Υπηρεσία την επάρκεια και αποτελεσματικότητα της εκπαίδευσης.

Εάν κατά τη γνώμη της Υπηρεσίας, η εκπαίδευση που παρέχει ο Ανάδοχος σε οποιαδήποτε φάση του προγράμματος κριθεί ανεπαρκής, ο Ανάδοχος θα λάβει πρόσθετα μέτρα για την ολοκλήρωση των υποχρεώσεών του, βάσει της Σύμβασης και χωρίς πρόσθετη επιβάρυνση της Υπηρεσίας.

Αθήνα, 2026

Για τη σύνταξη

Ευάγγελος Φούγιας
Πολιτικός Μηχανικός, Ph.D.

EVANGELOS FOUGIAS
25/08/2026 15:49
Διευθυντής Μελετών και
Υποστήριξης Συμβάσεων

Ευαγγελία Καλαϊτζή

EVANGELIA KALAITZI
25/08/2026 15:09
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την υπ' αριθμ. …… Απόφαση Διευθύνοντος Συμβούλου της Ε.ΥΔ.Α.Π. Α.Ε.