



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΚΥΚΛΑΔΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ**

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΠΑΡΟΥ**
Ταχ. Δ/ση: Κουνάδος, Παροικία
Παλαιά οδός Παροικία - Νάουσα
Τ.Κ. 84400, Πάρος
Τηλ. 2284025300
E-mail: info@deya-parou.gr

**ΕΡΓΟ: ΕΡΓΑ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΤΗΣ
ΔΥΝΑΜΙΚΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ. ΑΝΤΙΠΑΡΟΥ**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:
Πρόγραμμα Δημοσίων Επενδύσεων
(ΣΑΕ0752 Κωδικός έργου:
2024ΣΕ07520000)
& ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 5.416.000,00 €

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Πάρος, Μάρτιος 2025

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

A.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	1
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ	1
3.	ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	3
3.1	Γενικά	3
3.2	Γεωτεχνικά στοιχεία	3
3.3	Διάθεση επεξεργασμένης εκροής	3
4.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	4
4.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων	4
4.2	Όρια εκροής	4
4.3	Βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού	5
B.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	8
1.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	8
2.	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	9
2.1	Προκαταρκτική επεξεργασία λυμάτων και βοθρολυμάτων	9
2.1.1	Προσαγωγή λυμάτων	9
2.1.2	Φρεάτιο εισόδου - Προεπεξεργασία λυμάτων - βοθρολυμάτων	9
2.2	Δεξαμενή εξισορρόπησης – Πρωτοβάθμια καθίζηση	11
2.2.1	Δεξαμενή εξισορρόπησης	11
2.2.2	Πρωτοβάθμια Καθίζηση – Imhoff	11
2.3	Κλίνες φυτών επεξεργασίας	12
2.3.1	Φρεάτια τροφοδοσίας κλινών	14
2.3.2	Κλίνες σταδίου Ι	14
2.3.3	Κλίνες σταδίου ΙΙ	15
2.4	Μέτρηση παροχής- Χλωρίωση – Αποχλωρίωση	15
2.4.1	Μέτρηση παροχής	15
2.4.2	Χλωρίωση	15
2.4.3	Αποχλωρίωση	16
2.5	Λίμνη ωρίμανσης	16
2.6	Κλίνη ξήρανσης ιλύος	16
2.7	Άντληση και αποθήκευση βιομηχανικού νερού	17
2.8	Έργα επιφανειακής διάθεσης	17
2.8.1	Δεξαμενή καθαρών	17
2.8.2	Διάθεση λυμάτων	17
2.9	Κτιριακά έργα	17
2.9.1	Κτίριο προεπεξεργασίας	18
2.9.2	Κτίριο διοίκησης	18
2.9.3	Κτίριο χλωρίωσης	19
2.10	Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – Αυτοματισμός	19

2.10.1 Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου	20
Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ	22
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	22
2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	23
2.1 Προσαγωγή λυμάτων	23
2.2 Προεπεξεργασία λυμάτων	23
2.2.1 Συγκρότημα προεπεξεργασίας	23
2.3 Συλλογή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων.....	25
2.3.1 Συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων	25
2.3.2 Δεξαμενή εξισορρόπησης – Αντλιοστάσιο βοθρολυμάτων	27
2.4 Δεξαμενή εξισορρόπησης	27
2.5 Βιολογική επεξεργασία.....	28
2.5.1 Γενικά	28
2.5.2 Λεπτοεσχάρωση.....	28
2.5.3 Βιολογικός αντιδραστήρας.....	29
2.5.4 Σύστημα αερισμού	30
2.5.5 Σύστημα μεμβρανών	32
2.5.6 Ανακυκλοφορία ιλύος	34
2.5.7 Αντλίες περίσσειας ιλύος.....	35
2.6 Δεξαμενή καθαρών.....	35
2.7 Έργο εξόδου.....	35
2.8 Απολύμανση.....	35
2.9 Κτίριο εξυπηρέτησης MBR.....	35
2.9.1 Χώρο χημικών	36
2.9.2 Αίθουσα φυσητήρων.....	36
2.9.3 Αίθουσα πίνακα	36
2.10 Επεξεργασία ιλύος.....	36
2.10.1 Γενικά	36
2.10.2 Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος.....	36
2.10.3 Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος.....	37
2.11 Έλεγχος οσμών	39
2.11.1 Γενικά	39
2.11.2 Δίκτυο αεραγωγών	40
2.11.3 Μονάδες απόσμησης	41
3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	42
4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	44
4.1 Δίκτυο στραγγιδίων, πόσιμου και βιομηχανικού νερού.....	44
4.2 Διαμόρφωση του χώρου.....	44
4.2.1 Εσωτερική οδοποιία.....	44
4.2.2 Εξωτερικός φωτισμός	45
4.2.3 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση	45
4.2.4 Αποχέτευση ομβρίων	45
4.3 Μέτρα ασφαλείας.....	45
4.3.1 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών	45
4.3.2 Σήμανση.....	46
4.4 Βοηθητικός εξοπλισμός	46
5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	47
5.1 Κτιριακά έργα	47
5.2 Μεταλλικές κατασκευές - GRP.....	48

6.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ.....	49
6.1	Έργα από σκυρόδεμα	49
6.1.1	Γενικά	49
6.1.2	Κανονισμοί Δομοστατικής Μελέτης.....	49
6.1.3	Υλικά	50
6.1.4	Έλεγχος σε ρηγμάτωση	51
6.1.5	Αρμοί	51
6.1.6	Ονομαστικές επικαλύψεις οπλισμών	51
6.2	Χαλύβδινες κατασκευές	52
7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....	53
7.1	Γενικά	53
7.2	Υφιστάμενο σύστημα εποπτικού ελέγχου	53
7.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των νέων μονάδων επεξεργασίας	54
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις	54
7.3.2	Ειδικές απαιτήσεις	55
7.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)	56
7.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας	57
7.6	Όργανα μέτρησης.....	57
7.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης.....	57
7.6.2	Προβλεπόμενος εξοπλισμός.....	57
8.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	59
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης	59
8.2	Σύστημα διανομής ενέργειας Χ.Τ.	60
8.2.1	Πίνακες χαμηλής τάσης	60
8.2.2	Ηλεκτρικές γραμμές	61
8.2.3	Ηλεκτροπαραγωγή ζεύγος	62
8.3	Γειώσεις.....	63
8.4	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών	64
Δ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – 12ΜΗΝΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	66
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	66
2.	ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – 12ΜΗΝΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ - 36 ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ	66
2.1	Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία	66
2.2	Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο	67
3.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	70
4.	ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	71
5.	36 ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ (ΜΗ ΕΠΙΛΕΞΙΜΗ ΔΑΠΑΝΗ)	72

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι. ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΗΠΕΔΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. ΕΓΚΕΚΡΙΜΕΝΟΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΟΙ ΟΡΟΙ**

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται στην κατασκευή του έργου «Έργα επέκτασης της δυναμικότητας της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) Αντιπάρου» στο νησί της Αντιπάρου της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου.

Η υφιστάμενη Ε.Ε.Λ. Αντιπάρου χωροθετείται στην περιοχή με το τοπωνύμιο «Χαρκιά» του οικισμού Αντιπάρου. Το γήπεδο έχει εμβαδόν 28.400 m² και η πρόσβαση σε αυτό γίνεται μέσω υφιστάμενης οδού που συνδέει τον οικισμό με το χώρο της εγκατάστασης. Απέχει 0,5 km από τον οικισμό της Αντιπάρου και 1,5 km από το λιμάνι της Αντιπάρου.

Για την Ε.Ε.Λ. Αντιπάρου έχει εκδοθεί η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων Γενικού Γραμματέα (Γ.Γ.) Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου με αρ.πρωτ. 207/20-1-2003. Η ΑΕΠΟ του Έργου τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 21081/17-11-2004 Απόφαση Γ.Γ. Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, συμπληρώθηκε με την υπ' αρ. 9994/13-6-2007 Απόφαση Γ.Γ. Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, ανανεώθηκε - συμπληρώθηκε - αναδιατυπώθηκε με την υπ' αρ. 62608/09-10-2017 Απόφαση Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου και τροποποιήθηκε με την 31039/20-11-2023, με η οποία και βρίσκεται σε ισχύ.

Το εξεταζόμενο έργο περιλαμβάνει την επέκταση της δυναμικότητας της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.), με τη μέθοδο των μεμβρανών διήθησης, για την επεξεργασία συνολικά 865 m³/ημέρα λυμάτων και βοθρολυμάτων, μέσω της κατασκευής μίας νέας γραμμής επεξεργασίας. Τα επεξεργασμένα λύματα από τη νέα γραμμή επεξεργασίας θα διατίθενται, μέσω νέου καταθλιπτικού αγωγού και γεωτρήσεων στον υπόγειο υδροφόρα.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Στα νέα έργα προβλέπεται να αξιοποιηθεί τμήμα των υφιστάμενων μονάδων και κτιρίων, όπως το κτίριο λειτουργίας, η μονάδα πρωτοβάθμιας καθίζησης Imhoff, η μονάδα απολύμανσης των επεξεργασμένων λυμάτων, τα υφιστάμενα βοηθητικά δίκτυα. Οι υφιστάμενες λίμνες σταδίου II και ωρίμανσης θα διατηρηθούν, ενώ θα καταργηθούν οι υφιστάμενες λίμνες σταδίου I και στη θέση τους θα κατασκευαστεί ο νέος βιολογικός αντιδραστήρας με τις μεμβράνες διήθησης.

Με την ολοκλήρωση των νέων έργων προβλέπεται να γίνεται η λειτουργία με τα παρακάτω σενάρια:

1. Κανονική λειτουργία: Προεπεξεργασία των εισερχόμενων λυμάτων και προχωρημένη βιολογική επεξεργασία τους μέσω των μεμβρανών διήθησης, με απολύμανση μέσω υπεριώδους ακτινοβολίας.
2. Εναλλακτική λειτουργία I: Προεπεξεργασία των εισερχόμενων λυμάτων, πρωτοβάθμια καθίζηση Imhoff και δευτεροβάθμια επεξεργασία μέσω των υφιστάμενων κλινών καλαμιών II, με απολύμανση μέσω χλωρίωσης.
3. Εναλλακτική λειτουργία II: Προεπεξεργασία των εισερχόμενων λυμάτων και δευτεροβάθμια επεξεργασία μέσω των υφιστάμενων κλινών καλαμιών II, με απολύμανση μέσω χλωρίωσης.

Πιο συγκεκριμένα, τα έργα επέκτασης περιλαμβάνουν τα εξής:

1. Καθαίρεση και απομάκρυνση του υφιστάμενου συγκροτήματος προεπεξεργασίας και των υφιστάμενων λιμνών σταδίου I.
2. Ανακαίνιση του υφιστάμενου κτιρίου προεπεξεργασίας, και επέκταση των έργων προεπεξεργασίας για την εξυπηρέτηση των αυξημένων παροχών.
3. Κατασκευή μονάδας υποδοχής και αντλιοστασίου βοθρολυμάτων.
4. Κατασκευή δεξαμενής εξισορρόπησης. Η νέα εξισορρόπηση συνδέεται με την υφιστάμενη για να έχουμε το σύνολο του όγκου για εξισορρόπηση.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

5. Κατασκευή νέας μονάδας βιολογικής επεξεργασίας με μεμβράνες για το διαχωρισμό των υγρών στερεών (MBR), στη περιοχή των καθαιρούμενων κλινών ξήρανση. Ο νέος βιολογικός αντιδραστήρας MBR θα περιλαμβάνει:

- Μία μονάδα λεπτοεσχάρωσης,
- Δύο βιολογικούς αντιδραστήρες, που ο καθένας θα περιλαμβάνει μία ανοξική δεξαμενή και μία αερόβια δεξαμενή. Κατά τη χειμερινή περίοδο θα λειτουργεί ο ένας βιολογικός αντιδραστήρας, ενώ κατά τη θερινή και οι δύο.
- Δύο δεξαμενές μεμβρανών μικροδιήθησης MBR για το διαχωρισμό υγρών – στερεών,
- Δεξαμενή καθαρών
- Κτίριο εξυπηρέτησης των MBR, που περιλαμβάνει:
 - Χώρο χημικών για το χημικό καθαρισμό των μεμβρανών,
 - Αίθουσα φυσητήρων, στην οποία εγκαθίσταται οι φυσητήρες αερισμού και πλύσης των μεμβρανών,
 - Αίθουσα πινάκων.

6. Κατασκευή αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ιλύος.

7. Κατασκευή δεξαμενής αποθήκευσης της περίσσειας ιλύος και εγκατάσταση αντλιών θετικής εκτόπισης για την απομάκρυνσή της. Στη δεξαμενή θα οδηγείται η ιλύς από την υφιστάμενη δεξαμενή Imhoff και η περίσσεια ιλύς από τη νέα βιολογική βαθμίδα MBR.

8. Κατασκευή κτιρίου ιλύος, με εγκατάσταση όλου του συναφή εξοπλισμού.

9. Μετατροπή του υφιστάμενου κτιρίου προεπεξεργασίας σε κτίριο Γενικού Πίνακα Μέσης Τάσης - φυσητήρων ενέργειας τάσης και επέκταση του δικτύου διανομής χαμηλής τάσης εντός της Ε.Ε.Λ. για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων (υφιστάμενα έργα και έργα επέκτασης).

10. Εγκατάσταση νέου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων (υφιστάμενα έργα και έργα επέκτασης).

11. Επέκταση του συστήματος αυτοματισμού για την εξυπηρέτηση των έργων επέκτασης.

12. Επέκταση των βοηθητικών δικτύων εξυπηρέτησης της Ε.Ε.Λ. για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων (υφιστάμενα έργα και έργα επέκτασης).

13. Επέκταση της εσωτερικής οδοποιίας για την εξυπηρέτηση του συνόλου των έργων.

14. Εγκατάσταση δύο μονάδων απόσπησης για την περιβαλλοντική προστασία της Ε.Ε.Λ., που θα εξυπηρετούν: (α) τα νέα έργα προεπεξεργασίας και την εξισορρόπηση και (β) τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος και τη μονάδα αφυδάτωσης.

Κατά την κανονική λειτουργία, με την ολοκλήρωση των έργων επέκτασης, η διάθεση της επεξεργασμένης εκροής θα γίνεται προς εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα, ενώ κατά τις εναλλακτικές λειτουργίες I και II η διάθεση της επεξεργασμένης εκροής θα γίνεται προς άρδευση στις εγκεκριμένες εκτάσεις, όπως γινόταν ως σήμερα βάσει της ΑΕΠΟ του Έργου. Η επέκταση της Ε.Ε.Λ. Αντιπάρου σχεδιάζεται με αυστηρές προδιαγραφές, ώστε να επιτευχθεί άριστη ποιότητα ανακτημένου νερού με σκοπό την επαναχρησιμοποίηση και να διασφαλιστεί η λειτουργικότητά της με ελαχιστοποίηση των αρνητικών επιπτώσεων στην ευρύτερη περιοχή.

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού,
- την θέση σε αποδοτική λειτουργία και την δοκιμαστική λειτουργία του έργου για χρονικό διάστημα δώδεκα (12) μηνών,

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- τη λειτουργία και συντήρηση του έργου για χρονικό διάστημα τριάντα έξι (36) μηνών

Επίσης στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης. Επισημαίνεται ότι οι επί ποινή αποκλεισμού παράγραφοι είναι μόνο όσες αναγράφονται στον Πίνακα Συμμόρφωσης του έργου.

Ο Ανάδοχος θα έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την επίτευξη των απαιτούμενων αποδόσεων επεξεργασίας όσον αφορά τις τελικές εκροές και την επεξεργασμένη ιλύ, οι οποίες πρέπει να είναι σύμφωνες με τα όσα καθορίζονται στο παρόν τεύχος καθώς και με τις εγγυήσεις που έχει υποβάλλει μαζί με την Τεχνική Προσφορά του.

3. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Γενικά

Το έργο της επέκτασης της δυναμικότητας της υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. Αντιπάρου χωροθετείται στην περιοχή με το τοπωνύμιο «Χαρκιά» του οικισμού Αντιπάρου, έχει εμβαδόν 28.400 m² και η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται μέσω υφιστάμενης οδού που συνδέει τον οικισμό με το χώρο της εγκατάστασης. Απέχει 0,5 km από τον οικισμό της Αντιπάρου και 1,5 km από το λιμάνι της Αντιπάρου.

Στο συνημμένο Σχέδιο T-1 «Γενική διάταξη υφιστάμενης κατάστασης» παρουσιάζεται η διαθέσιμη έκταση, εντός της οποίας χωροθετούνται τα υφιστάμενα έργα και θα χωροθετηθούν τα έργα επέκτασης που πρόκειται να κατασκευαστούν στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας.

3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Από την κατασκευή των υφιστάμενων έργων υπάρχουν γεωτεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στο Παράρτημα Ι.

Τα διαθέσιμα γεωλογικά και γεωτεχνικά στοιχεία του υπεδάφους θα πρέπει να ληφθούν υπόψη για τον σχεδιασμό και την κατασκευή του έργου. Σε κάθε περίπτωση η υποβολή προσφοράς στο διαγωνισμό αποτελεί τεκμήριο ότι ο διαγωνιζόμενος έχει ελέγξει και γνωρίζει πλήρως τις εδαφοτεχνικές συνθήκες του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. και τις έχει λάβει υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς.

3.3 Διάθεση επεξεργασμένης εκροής

Σημειώνεται ότι κατά την κανονική λειτουργία με την ολοκλήρωση των έργων επέκτασης η διάθεση της επεξεργασμένης εκροής θα γίνεται προς εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα, ενώ κατά τις εναλλακτικές λειτουργίες Ι και ΙΙ η διάθεση της επεξεργασμένης εκροής θα γίνεται προς άρδευση εντός των ορίων του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. και σε παρακείμενη έκταση ιδιοκτησίας Δήμου Αντιπάρου, όπως γινόταν έως σήμερα βάσει της ΑΕΠΟ του Έργου.

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

4.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Δεδομένης της αύξησης της τουριστικής ανάπτυξης του νησιού, κρίνεται επιτακτική η άμεση κατασκευή των έργων επέκτασης της εγκατάστασης πριν το πέρας της εικοσαετίας, καλύπτοντας με αυτόν τον τρόπο άμεσα τα δεδομένα σχεδιασμού της σαρακονταετίας.

Με βάση τα παραπάνω, προσθέτοντας τα φορτία σχεδιασμού της σαρακονταετίας για τα λύματα με τα προβλεπόμενα φορτία των βοθρολυμάτων προκύπτουν τα δεδομένα σχεδιασμού της επέκτασης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Αντιπαρού.

Συνοπτικά τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία που λαμβάνονται υπόψη για τον σχεδιασμό του έργου παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

Πίνακας 1: Δεδομένα σχεδιασμού επέκτασης Ε.Ε.Λ. Αντιπαρού¹

ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΕΙΣΟΔΟΥ		Επέκταση	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μέση ημερήσια παροχή (Παροχή Σχεδιασμού)	m ³ /d	410	865
Μέγιστη ωριαία παροχή (Παροχή αιχμής)	m ³ /h	51	90
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	kg/d	246	555
	mg/L	600	642
Αιωρούμενα στερεά (TS)	kg/d	293	663
	mg/L	715	766
Ολικό άζωτο (TN)	kg/d	35	75
	mg/L	85	87
TP	kg/d	7	15
	mg/L	17	17
Θερμοκρασία	°C	15	20

4.2 Όρια εκροής

Με την ολοκλήρωση των νέων έργων κατά την κανονική λειτουργία, που περιλαμβάνει προεπεξεργασία των εισερχόμενων λυμάτων και προχωρημένη βιολογική επεξεργασία τους μέσω

¹ Σημείωση: Στον πίνακα δεδομένων σχεδιασμού της παραγράφου 1.Α στην ισχύουσα ΑΕΠΟ του έργου επιμερίζονται τα εν λόγω φορτία και εκ παραδρομής αναγράφεται ότι αντιστοιχούν σε υφιστάμενη γραμμή και νέα γραμμή MBR, ενώ στην πραγματικότητα αντιστοιχούν σε φορτία λυμάτων και βοθρολυμάτων αντίστοιχα, ενώ ως προς τις παροχές αιχμής ισχύουν οι τιμές που αναγράφονται στον παραπάνω Πίνακα. Ο Ανάδοχος θα υποβάλλει φάκελο συμμόρφωσης, όπως προβλέπεται στα άρθρα 7 και 11 του Ν.4014/11, ώστε να συμπεριληφθούν οι παραπάνω διορθώσεις.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

μεμβρανών διήθησης, η εκροή θα πρέπει να καλύπτει τα κριτήρια για εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα (ΚΥΑ 145116/2011, ΦΕΚ 354/Β/2011), δηλαδή πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω όρια εκροής:

Πίνακας 2: Όρια εκροής κανονικής λειτουργίας (MBR)

Παράμετρος		Τιμή	Παρατηρήσεις
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	[mg/L]	≤ 10	Για το 80% των δειγμάτων
Αιωρούμενα στερεά (TS)	[mg/L]	≤ 2	Για το 80% των δειγμάτων
Θολότητα	[NTU]	≤ 2	Μέση τιμή
Ολικό άζωτο (TN)	[mg/L]	≤ 15	Μέση τιμή
Ολικά Κολοβακτηρίδια (TC)	[#/100 mL]	≤ 2	Για το 80% των δειγμάτων
		≤ 20	Για το 95% των δειγμάτων

Κατά τις εναλλακτικές λειτουργίες I και II η διάθεση της επεξεργασμένης εκροής θα γίνεται προς άρδευση εντός των ορίων του γηπέδου της Ε.Ε.Α. και παρακείμενης έκτασης, με ικανοποίηση των παρακάτω ορίων, όπως γινόταν ως σήμερα:

Πίνακας 3: Όρια εκροής εναλλακτικών λειτουργιών

Παράμετρος		Τιμή	Παρατηρήσεις
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	[mg/L]	≤ 20	Για το 95% των δειγμάτων
Αιωρούμενα στερεά (SS)	[mg/L]	≤ 25	Για το 95% των δειγμάτων
Ολικό άζωτο (TN)	[mg/L]	≤ 15	Για το 95% των δειγμάτων
Ολικός φώσφορος (TP)	[mg/L]	≤ 10	Για το 95% των δειγμάτων
Ολικά Κολοβακτηρίδια (TC)	[#/100 mL]	< 500	Για το 95% των δειγμάτων
Κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή (FC)	[#/100 mL]	< 100	Για το 95% των δειγμάτων

Η ιλύς, μετά την αφυδάτωση θα πρέπει να έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20% για να εξασφαλίζεται η δυνατότητα διαχείρισής της σύμφωνα με το ισχύον θεσμικό πλαίσιο.

4.3 Βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι, οι οποίοι επισυνάπτονται στο Παράρτημα I του παρόντος Τεύχους.

Για την Ε.Ε.Α. Αντιπάρου έχει εκδοθεί η Απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων Γενικού Γραμματέα (Γ.Γ.) Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου με αρ. πρωτ. 207/20-1-2003. Η ΑΕΠΟ του Έργου τροποποιήθηκε με την υπ' αρ. 21081/17-11-2004 Απόφαση Γ.Γ. Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, συμπληρώθηκε με την υπ' αρ. 9994/13-6-2007 Απόφαση Γ.Γ. Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου, ανανεώθηκε - συμπληρώθηκε - αναδιατυπώθηκε με την υπ' αρ. 62608/09-10-2017 Απόφαση Συντονιστή Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου και τροποποιήθηκε με την 31039/20-11-2023, η οποία και βρίσκεται σε ισχύ.

Σημειώνεται ότι, οι αποκλίσεις των περιβαλλοντικών όρων που αφορούν τα επιμέρους χαρακτηριστικά των μονάδων της εγκατάστασης και του η/μ εξοπλισμού αλλά καλύπτονται από τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου, όπως αυτές παρουσιάζονται στα τεύχη

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

δημοπράτησης και θα προκύψουν από τη μελέτη προσφοράς ή την μελέτη εφαρμογής είναι αποδεκτές, εφόσον τεκμηριώνονται επαρκώς και δεν αλλοιώνουν τα βασικά χαρακτηριστικά του έργου και δεν επέρχονται σημαντικές αρνητικές διαφοροποιήσεις ως προς τις επιπτώσεις στο περιβάλλον. Στην περίπτωση αυτή ο Ανάδοχος του έργου θα υποβάλλει φάκελο συμμόρφωσης όπως προβλέπεται στα άρθρα 7 και 11 του Ν.4014/11.

- (2) Μεγάλο τμήμα του έργου θα εκτελεστεί εντός της υφιστάμενης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Αντιπαρού, η οποία θα βρίσκεται σε συνεχή λειτουργία. Ο Ανάδοχος οφείλει να εκτελέσει όλες τις εργασίες του με τρόπο που να μην παρεμποδίζει, δυσχεραίνει, επιβαρύνει την ομαλή λειτουργία του υφιστάμενου έργου. Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος επιβαρύνεται για την αποκατάσταση ζημιών σε εγκαταστάσεις, μηχανήματα ή στο ομαλό τρόπο λειτουργίας της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, που τυχόν προκληθούν.
- (3) Επισημαίνεται ότι διακοπές λειτουργίας υφιστάμενων μονάδων και της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων στο σύνολό της πρέπει να είναι οι ελάχιστες δυνατές και να περιορίζονται σε περιόδους χαμηλών παροχών.
- (4) Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30%.
- (5) Θα πρέπει να τηρούνται τα όρια θορύβου που αναφέρονται στο Π.Δ. 1180/81 και οι λοιπές διατάξεις περί θορύβου όπως αναφέρονται στις ΑΕΠΟ. Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 60 dBA.
- (6) Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.
- (7) Σύστημα MBR.

Κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να συνάψει συμφωνία (προσύμφωνο) συνεργασίας (όχι κατ' ανάγκη αποκλειστικής) με τον κατασκευαστή του συστήματος των μεμβρανών, το οποίο θα τεθεί σε ισχύ σε περίπτωση ανάθεσης του έργου σε αυτόν. Στο πλαίσιο της εν λόγω συμφωνίας, ο κατασκευαστής του συστήματος μεμβρανών θα αναλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

1. Τον έλεγχο και την αποδοχή της μελέτης εφαρμογής του έργου σε ότι αφορά το σύστημα των μεμβρανών και ειδικότερα:
 - i. Την διάταξη της μονάδας MBR (διαστάσεις δεξαμενών κτλ.), από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, περιλαμβανομένων των διατάξεων τροφοδότησης με ανάμικτο υγρό, ανακυκλοφορίας της ιλύος και απομάκρυνσης των διαυγασμένων.
 - ii. Ο σχεδιασμός του τρόπου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος MBR.
 - iii. Έγκριση των τεχνικών χαρακτηριστικών και των προδιαγραφών όλου του εξοπλισμού που εξυπηρετεί την λειτουργία του συστήματος μεμβρανών (αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες, δοχεία και σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού, τοπικός πίνακας ελέγχου κτλ.).
 - iv. Έγκριση των τεχνικών χαρακτηριστικών και των προδιαγραφών του εξοπλισμού που επηρεάζουν την λειτουργία, απόδοση και τον χρόνο ζωής των μεμβρανών (π.χ. απαιτούμενη μονάδα λεπτοεσχάρωσης).

Η αποδοχή - έγκριση της μελέτης θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των μεμβρανών προς τον Ανάδοχο, η οποία θα κοινοποιείται στον Κύριο του Έργου (ΚΤΕ), πριν την έγκριση της μελέτης εφαρμογής από την Υπηρεσία. Η εν λόγω αποδοχή της μελέτης από τον κατασκευαστή των μεμβρανών αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την έγκριση της μελέτης εφαρμογής.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

2. Τον έλεγχο και την βεβαίωση της ορθής εγκατάστασης του εξοπλισμού και ειδικότερα:
 - i. Εγκατάσταση των συστοιχιών (modules) των μεμβρανών.
 - ii. Εγκατάσταση παρελκόμενου εξοπλισμού: πχ. σύστημα τροφοδότησης των δεξαμενών διήθησης, σύστημα απομάκρυνσης διαυγασμένων, σύστημα πλύσης με αέρα (air scouring), σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού κτλ.
 - iii. Υδραυλικές συνδέσεις και σωληνώσεις όλων των παραπάνω.
 - iv. Τα όργανα ελέγχου για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος.

Η βεβαίωση ορθής εγκατάστασης του βασικού εξοπλισμού θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των μεμβρανών προς τον Ανάδοχο με κοινοποίηση προς τον Κύριο του Έργου, πριν την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της μονάδας MBR, σύμφωνα με το Άρθρο 11, παρ.11.1.(2) της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Η εν λόγω βεβαίωση αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της μονάδας MBR.

3. Την εκπαίδευση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου στη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας.
4. Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου λειτουργίας της μονάδας MBR, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός λειτουργίας, κτλ.
5. Ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών, προκειμένου να ισχύει η εγγύηση του συστήματος.

Επιπλέον του προσυμφώνου συνεργασίας, κατά τη φάση του διαγωνισμού, στο Τόμο 1 της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων (βλ. Τεύχος 4: «Κανονισμός Μελετών») θα πρέπει να υποβληθεί δήλωση του κατασκευαστή των μεμβρανών, με την οποία θα βεβαιώνει ότι:

- i. Έλεγε την τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου και συμφωνεί:
 - με τον βασικό σχεδιασμό του συστήματος MBR όπως οριοθετείται από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, με τα παρελκόμενά του (τροφοδότηση δεξαμενών μεμβρανών, πλύση με αέρα, πλύση με χημικά, σύστημα απομάκρυνσης διαυγασμένων κτλ.).
 - με το διάκενο της λεπτοεσχάρωσης, που εγκαθίσταται ανάντη της βιολογικής βαθμίδας.
 - με τον τύπο και τα χαρακτηριστικά του παρελκόμενου εξοπλισμού: αντλίες τροφοδότησης δεξαμενών MBR, φυσητήρες πλύσης, διατάξεις πλύσης με χημικά, αντλίες διαυγασμένων ή απαιτούμενη υδροστατική πίεση (στη περίπτωση απομάκρυνσης με βαρύτητα), απαιτούμενα όργανα μέτρησης, έλεγχος λειτουργίας κτλ.
- ii. Εγγυάται την απόδοση του συστήματος MBR (συγκέντρωση στερεών και θολότητα), για τα φορτία σχεδιασμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο παρόν Τεύχος 3 (Τεχνική Περιγραφή Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές).
- iii. Εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος των τριών (3) ετών.

Β. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ**1. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ**

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) Αντιπάρου έχει κατασκευαστεί το 2013 σε οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Αντιπάρου, στη θέση «Χαρκιά» του οικισμού Αντιπάρου και σε απόσταση 0,5 km από αυτόν.

Η διαθέσιμη έκταση είναι 28.400 m². Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται μέσω υφιστάμενης οδού που συνδέει τον οικισμό με το χώρο της εγκατάστασης. Από το όριο του γηπέδου έχει κατασκευασθεί οδός πρόσβασης προς όλες τις μονάδες επεξεργασίας και τα κτιριακά έργα.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων της Αντιπάρου είχε σχεδιαστεί για τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία των εισερχομένων λυμάτων.

Πίνακας 4: Δεδομένα σχεδιασμού υφιστάμενης Ε.Ε.Λ. Αντιπάρου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ		Α Φάση (20ετία)		Β Φάση (40ετία)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Εξυπηρετούμενος Πληθυσμός	#	1.500	3.000	2.000	4.000
Μέση ημερήσια παροχή (Παροχή σχεδιασμού)	m ³ /d	240	480	320	640
Μέγιστη ωριαία παροχή (Παροχή αιχμής)	m ³ /h	41	71	51	90
Ολικό BOD ₅	kg/d	90	180	120	240
	mg/l	375	375	375	375
Αιωρούμενα στερεά (TS)	kg/d	105	210	140	280
	mg/l	438	438	438	438
Ολικό άζωτο (TN)	kg/d	18	36	24	48
	mg/l	75	75	75	75
Ολικός φώσφορος (TP)	kg/d	3	6	4	8
	mg/l	13	13	13	13
Κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή (FC)	#/100ml	10.000.000	10.000.000	10.000.000	10.000.000
T	°C	14	22	14	22

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων (95% των δειγμάτων) ικανοποιούν τα παρακάτω μέγιστα όρια:

Πίνακας 5: Όρια εκροής

Παράμετρος		Τιμή	Παρατηρήσεις
Οργανικό φορτίο (BOD ₅)	[mg/L]	≤ 20	Για το 95% των δειγμάτων
Αιωρούμενα στερεά (SS)	[mg/L]	≤ 25	Για το 95% των δειγμάτων
Ολικό άζωτο (TN)	[mg/L]	≤ 15	Για το 95% των δειγμάτων
Ολικός φώσφορος (TP)	[mg/L]	≤ 10	Για το 95% των δειγμάτων
Ολικά Κολοβακτηρίδια (TC)	[#/100 mL]	≤ 500	Για το 95% των δειγμάτων
Κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή (FC)	[#/100 mL]	≤ 100	Για το 95% των δειγμάτων

2. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ**2.1 Προκαταρκτική επεξεργασία λυμάτων και βοθρολυμάτων****2.1.1 Προσαγωγή λυμάτων**

Τα λύματα του οικισμού από το κεντρικό αντλιοστάσιο ΑΣ3 αντλούνται μέσω καταθλιπτικού αγωγού Φ160 προς το φρεάτιο εισόδου της εγκατάστασης που χωροθετείται εντός του κτιρίου προεπεξεργασίας.

2.1.2 Φρεάτιο εισόδου - Προεπεξεργασία λυμάτων - βοθρολυμάτων

Για την προεπεξεργασία των λυμάτων και των βοθρολυμάτων έχει εγκατασταθεί αυτόματο προκατασκευασμένο συγκρότημα προ-επεξεργασίας, το οποίο συνδυάζει τις λειτουργίες του εσχарισμού, αμμοσυλλογής και λιποσυλλογής. Το συγκρότημα αυτό είναι κλειστού τύπου (δεξαμενή από ανοξείδωτο χάλυβα) και φέρει συστήματα απομάκρυνσης και απόρριψης των παραπροϊόντων δηλαδή εσχарισμάτων, άμμου και λιπών. Η χονδροεσχάρα παράκαμψης ενσωματώνεται στο συγκρότημα.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων έχει τοποθετηθεί υπογείως, ενώ η διάταξη συλλογής των εσχарισμάτων και της άμμου βρίσκεται στο ανώτερο επίπεδο (ισόγειο), εντός κλειστού χώρου διαστάσεων 11,00 m x 4,35 m και 5,50 m ύψος, ο οποίος διαθέτει πλήρη εγκατάσταση απόσμησης που καλύπτει το συγκρότημα προεπεξεργασίας και τους κάδους, δυναμικότητας 500 m³/h. Η ίδια μονάδα απόσμησης θα αποσμεί και τον δύσοσμο αέρα από τη δεξαμενή εξισορρόπησης.

Το συγκρότημα είναι μέγιστης δυναμικότητας 108 m³/h (30 l/s) και περιλαμβάνει τις εξής επί μέρους μονάδες:

- Φρεάτιο εισόδου που διαθέτει πιεζοθραυστική διάταξη εντός του συγκροτήματος, ανάντη της εσχάρας. Στον πυθμένα του φρεατίου έχει τοποθετηθεί διαχυτήρας που παρέχει αέρα από το δίκτυο των αεροσυμπιεστών της εξάμωσης.
- Εσχάρα τύπου τυμπάνου με περιστρεφόμενο βραχίονα, συνολικού μήκους 5.600 mm, με διάμετρο τυμπάνου 780 mm και διάκενα 6 mm για εσχάρωση, συμπίεση, αφυδάτωση και τροφοδοσία εσχарισμάτων σε κάδο όγκου 1,1 m³.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Δεξαμενή εξάμμωσης μήκους 5.600 mm, πλάτους 1.000 mm και όγκου 4,04 m³, με οριζόντιο κοχλία (κατά μήκος της δεξαμενής) εναπόθεσης και κοχλία επαγωγής αφυδατωμένης άμμου σε κάδο όγκου 1,1 m³.
- Επιπλέον μέτρα (2.200 mm) για την επιμήκυνση του πλάγιου κοχλία αποκομιδής άμμου, λόγω της τοποθέτησης της διάταξης κάτω από το έδαφος και των κάδων (εσχαρισμάτων και άμμου) πάνω στο έδαφος της δεξαμενής.
- Σύστημα έκπλυσης εσχαρισμάτων στην εσχάρα με σύνδεση της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας με το PLC του ηλεκτρικού πίνακα .
- Σύστημα έκπλυσης εσχαρισμάτων στην ζώνη συμπίεσης με σύνδεση της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας με το PLC του ηλεκτρικού πίνακα.
- Σύστημα έκπλυσης κάδου τοποθέτησης εσχάρας με σύνδεση της ηλεκτρομαγνητικής βαλβίδας με το PLC του ηλεκτρικού πίνακα.
- Ηλεκτρικό πίνακα και εξαρτήματα, όργανα, διακόπτες κλπ υλικά για την αυτόματη λειτουργία της διάταξης.

Η μέγιστη παροχή λυμάτων στη διάταξη είναι 30 l/s (καλύπτει και τη Β Φάση) και λαμβάνει μέρος μέσω της φλάντζας εισόδου DN200. Η μέγιστη παροχή εκκένωσης βοθρολυμάτων μέσω βαρύτητας (ενός βυτιοφόρου στη διάταξη) με ταχυσύνδεσμο DN100, ηλεκτροβάνα DN100, λιθοπαγίδα και δεύτερη φλάντζα εισόδου στη διάταξη DN100 είναι 90 m³/h (χρόνος εκκένωσης 10 λεπτών βυτιοφόρου με όγκο 15 m³). Η μέγιστη συγκέντρωση στερεών (TSS) στα βοθρολύματα υποδεικνύεται στα 3.000 mg/l. Με αυτή τη συγκέντρωση στερεών έχει διαστασιολογηθεί ο όγκος της εξάμμωσης στη συμπαγή διάταξη.

Η εσχάρωση πραγματοποιείται από περιστρεφόμενο, ανοξείδωτο τύμπανο. Τα εσχαρισμένα λύματα οδηγούνται με βαρύτητα στην μονάδα εξάμμωσης. Τα εσχαρίσματα συλλέγονται στο εσωτερικό της κυλινδρικής εσχάρας και με κοχλία οδηγούνται στον κάδο συλλογής εσχαρισμάτων. Η άμμος καθιζάνει στον πυθμένα του εξάμμωτή και συλλέγεται με κοχλίες στο ανάντη άκρο της δεξαμενής, απ' όπου στη συνέχεια με διαχωριστή άμμου οδηγείται σε κάδους αποκομιδής. Τα προκαταρκτικά επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται με βαρύτητα στη δεξαμενή εξισορρόπησης, ενώ η άμμος και τα εσχαρίσματα συλλέγονται σε κάδους αποκομιδής που τοποθετούνται εντός του κτιρίου.

Στην είσοδο της διάταξης έχει προβλεφθεί επιπλέον φλάντζα DN100 για τη τροφοδοσία των βοθρολυμάτων στην διάταξη, η οποία θα εξοπλισθεί με σωλήνα, ταχυσύνδεσμο DN100, ηλεκτροβάνα DN100 και λιθοπαγίδα.

Τα βυτιοφόρα θα εκκενώνουν τα βοθρολύματα σε δύο στόμια (ένα εφεδρικό), μέσω εύκαμπτου σωλήνα που θα συνδέεται απευθείας με το στόμιο του βυτιοφόρου και θα οδηγούνται σε λιθοπαγίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στο κέντρο της οποίας θα υπάρχει εσχάρα για την συγκράτηση χονδρόκοκκων στερεών και μεταλλικών αντικειμένων. Η απομάκρυνση της εσχάρας με τα χονδρόκοκκα θα γίνεται από το επάνω μέρος της διάταξης, χειροκίνητα, σε τακτά χρονικά διαστήματα (μία φορά την βδομάδα) ανάλογα με τη ποσότητα των βοθρολυμάτων και την περιεκτικότητά τους σε χονδρόκοκκα. Η λιθοπαγίδα θα διαθέτει δικλείδα εκκένωσης -στράγγισης.

Στη περίπτωση της εκκένωσης βοθρολυμάτων μέσω του βυτιοφόρου και ταυτόχρονης τροφοδοσίας λυμάτων στη συμπαγή διάταξη η ηλεκτροβάνα μέσω του πνευματικού αισθητηρίου στάθμης ανάντη της εσχάρας μπορεί να κλείσει και να σταματήσει για κάποια δευτερόλεπτα την εκκένωση των βοθρολυμάτων. Το επίπεδο στάθμης ανάντη της εσχάρας είναι ρυθμιζόμενο από τον πιεσοστάτη του αισθητηρίου.

Σαν επιπλέον εξοπλισμός ασφάλειας στη διάταξη προσφέρεται δοχείο υπερχειλίσσης λυμάτων σε κατάσταση έκτακτης ανάγκης (by pass) με ενσωματωμένη στατική εσχάρα με διάκενα 20 mm. Τα λύματα της υπερχειλίσσης οδηγούνται στην εξάμμωση της διάταξης.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Εντός του κτιρίου προεπεξεργασίας θα τοποθετηθεί συγκρότημα απόσμισης και δίκτυο αεραγωγών που θα αποσμίει τον δύσοσμο αέρα του συγκροτήματος προεπεξεργασίας, των κάδων και της δεξαμενής εξισορρόπησης. Το συγκρότημα απόσμισης (Purafill – IDS300) θα έχει δυναμικότητα 500 m³/h. Η απόσμιση των αερίων ρύπων επιτυγχάνεται με την μέθοδο της χημικής απορρόφησης των ουσιών και τη δίοδο τους σε κλίνες χημικών.

2.2 Δεξαμενή εξισορρόπησης – Πρωτοβάθμια καθίζηση**2.2.1 Δεξαμενή εξισορρόπησης**

Μετά την προεπεξεργασία τους τα επεξεργασμένα λύματα και βοθρολύματα οδηγούνται με βαρύτητα σε δεξαμενή εξισορρόπησης ωφέλιμου όγκου 160 m³, εσωτερικών διαστάσεων 8,00 m x 5,00 m και 4,00 m βάθος νερού, η οποία θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα είναι κλειστή.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης είναι εφοδιασμένη με κατάλληλη διάταξη αερισμού, για την αποφυγή δημιουργίας σηπτικών συνθηκών και καθιζήσεων στερεών. Συγκεκριμένα, έχει τοποθετηθεί αεροσυμπιεστής (flow-jet) οξυγονωτικής ικανότητας 6 – 14,5 kgO₂/h, με εύρος παροχής αέρα 194,4 - 246,4 m³/h στα 4 m βάθος και ισχύος 9 kW.

Στη δεξαμενή και σε ξεχωριστό θάλαμο έχουν εγκατασταθεί δύο (1+1) υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 71 m³/h στα 6,4 m, οι οποίες αναρροφούν από τη δεξαμενή εξισορρόπησης και καταθλίβουν τα λύματα στη δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης. Οι αντλίες είναι εφοδιασμένες με ρυθμιστή στροφών (inverter), ώστε να επιτυγχάνεται ομαλή τροφοδοσία των κατάντη μονάδων, μειώνοντας αισθητά την παροχή αιχμής. Ο καταθλιπτικός αγωγός των αντλιών διακλαδίζεται σε δύο κλάδους (ένας ανά κλίνη), που φέρουν δικλείδα απομόνωσης.

Εντός της δεξαμενής έχουν εγκατασταθεί επίσης διακόπτες στάθμης και μετρητές pH.

Για την πρόσβαση στον μηχανολογικό εξοπλισμό (αεριστήρας, αντλίες και δικλείδες) έχουν κατασκευαστεί δύο ανοίγματα διαστάσεων 1,80 m x 1,00 m και ένα άνοιγμα διαστάσεων 1,80 m x 2,00 m, τα οποία θα καλυφθούν με μπακλαβαδωτή λαμαρίνα.

2.2.2 Πρωτοβάθμια Καθίζηση – Imhoff

Κατάντη της δεξαμενής εξισορρόπησης έχει κατασκευασθεί δίδυμη δεξαμενή καθίζησης τύπου Imhoff. Εντός της δεξαμενής διαμορφώνεται στατικό ξέστρο για την καθίζηση της λύσης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Στη δεξαμενή αναμένεται να καθιζάνει το 50-60 % των αιωρούμενων στερεών επιφέροντας μια ελάττωση του COD της τάξης του 30-40 %. Τα στερεά συγκεντρώνονται στο χαμηλότερο τμήμα της δεξαμενής (τμήμα χώνευσης) όπου υφίστανται αναερόβια χώνευση. Από εκεί απομακρύνονται σε επιλεγμένα τακτά χρονικά διαστήματα υπό την υδραυλική πίεση και καταλήγουν στην κλίνη ξήρανσης λύσης.

Έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές, όπου η κάθε μία έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ζώνη καθίζησης
 - Μήκος διαμερίσματος 3,60 m
 - Πλάτος διαμερίσματος 4,40 m
 - Ενεργή επιφάνεια: 30,78 m²
 - Ενεργός όγκος: 69,77 m³
- Ζώνη χώνευσης:
 - Μήκος διαμερίσματος 4,40 m
 - Πλάτος 3,60 m
 - Πλευρικό βάθος 1,90 m
 - Βάθος κωνικού τμήματος 1,50 m

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

– Ενεργός όγκος: 116,73 m³

Οι δύο δεξαμενές καθίζησης Imhoff τροφοδοτούνται από την δεξαμενή εξισορρόπησης μέσω διακλάδωσης στον καταθλιπτικό αγωγό της υποβρύχιας αντλίας λυμάτων. Τα λύματα εισέρχονται στις δεξαμενές Imhoff μέσω δύο ανοξείδωτων αγωγών DN100. Για τον έλεγχο της ροής και την απομόνωση των δεξαμενών οι αγωγοί είναι εφοδιασμένοι με δύο δικλείδες απομόνωσης DN100 (μία σε κάθε αγωγό).

Τα λύματα εισέρχονται στη δεξαμενή μόνο διαμέσου του τμήματος καθίζησης. Οι δεξαμενές καθίζησης διαμορφώνονται από μεταλλικά ελάσματα κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI304 με κεκλιμένα πλευρικά τοιχώματα με κλίση 2:1 για να διευκολύνεται η καθίζηση της ιλύος. Η απόσταση των δύο κεκλιμένων παρειών του χώρου καθίζησης είναι ίση με 0,25 m.

Κάθε δεξαμενή διαθέτει μία δεξαμενή καθίζησης με δύο κώνους ιλύος, οι οποίοι έχουν ενεργό μήκος 4,40 m και πλάτος 4,00 m και. Στο κατάντη άκρο κάθε δεξαμενής τοποθετείται φράγμα ηρεμίας από ανοξείδωτο χάλυβα και μετωπικό κανάλι υπερχειλίστης πλάτους 30 cm, μέσω του οποίου τα πρωτοβάθμια λύματα καταλήγουν στο φρεάτιο εξόδου.

Κάθε δεξαμενή Imhoff διαθέτει δεξαμενή χώνευσης με δύο κώνους για την συλλογή ιλύος με εσωτερικές διαστάσεις 4,40 m x 3,60 m. Εντός των δεξαμενών χώνευσης έχουν εγκατασταθεί ανοξείδωτοι αγωγοί DN150 μέσω των οποίων γίνεται η απομάκρυνση της καθιζάνουσας ιλύος από τους επιμέρους κώνους (δύο ανά δεξαμενή). Κάθε αγωγός DN150 εκκινεί περίπου 0,10m από τον πυθμένα της δεξαμενής χώνευσης και οδηγεί την ιλύ μέσω τηλεσκοπικής δικλείδας αντίστοιχης διαμέτρου σε ανεξάρτητο φρεάτιο με εσωτερικές διαστάσεις 2,00 m x 1,20 m. Έχουν εγκατασταθεί τέσσερις συνολικά τηλεσκοπικές δικλείδες DN150 από ανοξείδωτο χάλυβα ώστε να είναι δυνατός ο πλήρης έλεγχος της εκκένωσης της ιλύος κάθε κώνου δεξαμενής Imhoff. Από τον πυθμένα του φρεατίου συγκέντρωσης της ιλύος εκκινεί ανοξείδωτος αγωγός DN100 προς την κλίνη ξήρανσης για την απομάκρυνση της ιλύος της εγκατάστασης.

Το διαυγασμένο πλέον υγρό υπερχειλίζει από κάθε δεξαμενή μέσω υπερχειλίστη μήκους 3,60 m σε κοινό και για τις δύο δεξαμενές imhoff φρεάτιο εξόδου μέσω των καναλιών συλλογής διαστάσεων 9,75 m x 0,80 m. Ανάντη των καναλιών συλλογής τοποθετούνται διατάξεις φράγματος επιπλέοντων. Η διαστασιολόγηση των καναλιών συλλογής καθιστά δυνατή την εκφόρτιση των υπερχειλιστών με ελεύθερη πτώση, ενώ σε μηδενικές παροχές προβλέπεται η πλήρης αποστράγγιση των καναλιών στο φρεάτιο εξόδου. Η έξοδος των λυμάτων από το φρεάτιο γίνεται με υπερχειλίστη λεπτής στέψης σε τέσσερις θαλάμους διαστάσεων 2,25 m x 0,80 m, από όπου με ξεχωριστούς αγωγούς τροφοδοτούνται τα τέσσερα φρεάτια φόρτισης για τις κλίνες του σταδίου I.

2.3 Κλίνες φυτών επεξεργασίας

Μετά την δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης τα λύματα οδηγούνται με ελεύθερη ροή και μέσω των φρεατίων τροφοδοσίας στις κλίνες δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, οι οποίες είναι κλίνες τεχνητών υγροτόπων.

Οι κλίνες επεξεργασίας με φυτά περιλαμβάνουν δύο στάδια (I και II), τις κλίνες δευτεροβάθμιας επεξεργασίας σταδίου I και τις κλίνες δευτεροβάθμιας επεξεργασίας σταδίου II. Η υψομετρική τοποθέτηση των μονάδων επιτρέπει τη ροή στο επόμενο στάδιο με βαρύτητα. Η τροφοδοσία των κλινών σταδίου I γίνεται από τα φρεάτια τροφοδοσίας που ακολουθούν τη δεξαμενή πρωτοβάθμιας καθίζησης (ένα για κάθε κλίνη) προς τα φρεάτια φόρτισης των κλινών.

Ο όγκος του φρεατίου φόρτισης έχει υπολογιστεί με τέτοιο τρόπο, ώστε να εκκενώνει σε χρονικό διάστημα περίπου 2- 3 min και να τροφοδοτεί την κλίνη με στρώμα νερού που να μην υπερβαίνει το 1 έως 2 cm τη στιγμή της τροφοδοσίας.

Στις κλίνες αυτές ένα μέρος των εναπομεινάντων αιωρούμενων στερεών κατακρατείται στο επιφανειακό τους στρώμα, ενώ η διαλυμένη οργανική ύλη και τα λεπτά σωματίδια αποσυντίθενται από τα αερόβια βακτηρίδια εντός των κλινών. Τα βακτηρίδια αυτά ενδημούν τόσο στις ρίζες των

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

φυτών, όσο και στα στρώματα άμμου και χαλικιού των κλινών. Επίσης, σε αυτό το στάδιο λαμβάνει χώρα μερική νιτροποίηση (οξειδωση των ενώσεων του αζώτου).

Οι κλίνες κατακόρυφης ροής αποτελούνται από σωλήνα διανομής, ο οποίος κατανέμει ομοιόμορφα τα λύματα (μέσω διάτρητων αγωγών) σε όλη την επιφάνεια της κλίνης. Η άμμος αποτελεί την επιφανειακή στρώση της κλίνης, η οποία είναι πληρωμένη με αδρανή υλικά διαφορετικής κοκκομετρίας. Τα φυτά φυτεύονται στο επιφανειακό στρώμα άμμου και οι ρίζες διεισδύουν στα χαμηλότερα στρώματα. Το ριζικό σύστημα των φυτών εξασφαλίζει στην κλίνη επαρκές επίπεδο οξυγόνου για τους μικροοργανισμούς που αποικοδομούν το οργανικό φορτίο.

Οι κλίνες έχουν μέσο βάθος 1,50 m και μία μέση κλίση πυθμένα περίπου 1%. Ο πυθμένας και τα πρανή τους καλύπτονται από γεωμεμβράνη που εδράζεται σε γεωύφασμα. Ακολουθεί η πλήρωση των κλινών με αδρανή υλικά συνολικού βάθους μέχρι ενός μέτρου περίπου, μειούμενης κοκκομετρίας από τον πυθμένα προς την επιφάνεια. Το επιφανειακό στρώμα της κλίνης καλύπτεται από άμμο βάθους 50-60 cm, μέσα στην οποία φυτεύονται διάφορα είδη υδροχαρών φυτών

Για τη λειτουργία αυτού του συστήματος, οι κλίνες κατακλύζονται περιοδικά με μεγάλες παροχές λυμάτων και η ροή γίνεται κατά την κατακόρυφη κατεύθυνση. Η είσοδος και η διανομή των λυμάτων στην επιφάνεια των κλινών γίνεται με σύστημα ειδικών σωληνώσεων, το οποίο εγγυάται την ισοκατανομή των λυμάτων για την αποτελεσματικότερη διήθησή τους. Το ριζικό σύστημα των φυτών εξασφαλίζει συνεχή αερισμό του εδάφους μέσω του συστήματος των αγγείων τους και οι μικροοργανισμοί που φιλοξενούνται στις ρίζες αποικοδομούν το οργανικό φορτίο. Το επεξεργασμένο λύμα συλλέγεται σε συλλεκτήριους σωλήνες στο κατώτερο σημείο της εδαφικής διαστρωμάτωσης και εξέρχεται της κλίνης.

Τα φυτά που χρησιμοποιούνται σε υγροβιοτόπους επεξεργασίας μπορεί να είναι δενδρώδη, θαμνώδη ή ποώδη. Τα συνηθέστερα που συναντούμε είναι αυτά της οικογένειας *Typha* (ψαθί), όπως τα *Typha angustifolia* και *Typha latifolia*, τα φυτά της οικογένειας *Scirpus* (σήφη), με κυριότερα τα *Scirpus lacustris* και *Scirpus validus* και αυτά της οικογένειας *Phragmites* (καλάμι) με κυριότερους εκπροσώπους τα *Phragmites australis* και *Phragmites communis*. Δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί οποιοδήποτε δέντρο ή φυτό γιατί μόνο τα συγκεκριμένα φυτά αντέχουν στη συνεχή κατάκλιση με νερό και γι' αυτό και βρίσκονται και στους φυσικούς υγροβιοτόπους. Πιο αναλυτικά τα φυτά που χρησιμοποιούνται σε τεχνητούς υγροβιοτόπους είναι:

- Ψαθί (*Typha* spp.): Είναι φυτά με επιμήκη φύλλα και κυλινδρικά καφέ άνθη. Βρίσκονται παντού, είναι πολύ ανθεκτικά, αναπτύσσονται καλά κάτω από πολλές περιβαλλοντικές συνθήκες και απλώνονται πολύ εύκολα. Είναι ιδεώδη για τεχνητούς υγροβιοτόπους.
- Σήφη (*Scirpus* spp.): Πολυετή φυτά, αναπτύσσονται σε συστάδες. Βρίσκονται παντού και αναπτύσσονται σε ποικίλες συνθήκες, σε γλυκό, υφάλμυρο και αλμυρό περιβάλλον.
- Καλάμι (*Phragmites* spp.): Είναι το είδος που χρησιμοποιείται ως επί το πλείστον στην Ευρώπη. Είναι ψηλά φυτά τύπου χόρτου που αναπτύσσονται ετήσια αλλά έχουν πολυετές ρίζωμα. Είναι το περισσότερο διαδεδομένο αναδυόμενο φυτό. Οι ακόλουθες ποικιλίες χρησιμοποιούνται στους υγροβιοτόπους: *Phragmites australis*, *Phragmites communis*.
- Βούρλο (*Juncus* spp.): Συνήθως χρησιμοποιούνται περιφερειακά στους υγροβιοτόπους.
- Σπαθόχορτο (*Carex* spp.): Συνήθως χρησιμοποιούνται περιφερειακά σε υγροβιοτόπους.

Τα πιο συνηθισμένα φυτά που χρησιμοποιούνται για επεξεργασία νερού είναι τα καλάμια (*Phragmites* spp.), τα ψαθιά (*Typha* spp.) και τα βούρλα (*Scirpus* spp.).

Τα είδη αυτά συναντώνται σχεδόν παντού και είναι ανθεκτικά στην υγρασία και τις χαμηλές θερμοκρασίες (ψύξη).

Στον παρακάτω πίνακα παρατίθενται τα βασικά χαρακτηριστικά των κυριότερων φυτών που χρησιμοποιούνται σε φυσικά συστήματα.

Πίνακας 6: Χαρακτηριστικά διαφόρων ειδών φυτών υγροτόπων.

Είδος φυτών	Μέγιστη αντοχή σε αλατότητα [mg/l]	Βάθος ριζώματος cm	Επιθυμητό θερμοκρασιακό εύρος [°C]
Phragmites (νεροκάλαμο)	45.000	60 - 80	10 - 30
Typha (ψαθιά)	30.000	30 - 40	10 - 30
Scirpus (ψαθιά ή σκίρπου)	20.000	80	16 - 27

Επιλέχθηκε για την Ε.Ε.Λ. Αντιπαρού το καλάμι (*Phragmites australis*) –τεμάχια 13.200, γιατί είναι ένα υδροχαρές φυτό που αναπτύσσεται ικανοποιητικά σε τεχνητούς υγροβιότοπους.

2.3.1 Φρεάτια τροφοδοσίας κλινών

Η τροφοδότηση κάθε κλίνης γίνεται μέσω φρεατίου διαστάσεων 2,00 m x 2,00 m και βάθους υγρού 1,40 m. Σε ξεχωριστό θάλαμο έχει τοποθετηθεί η ρυθμιστική ηλεκτροδικλείδα επί του αγωγού εκκένωσης DN200 και με αυτόν τον τρόπο είναι δυνατός ο έλεγχος της παροχής τροφοδοσίας. Αναφέρεται ότι στα φρεάτια έχει προβλεφθεί δυνατότητα υπερχειλίσσης μέσω αγωγού, ο οποίος συνδέεται κατάντη της ηλεκτροδικλείδας, για την απρόσκοπτη λειτουργία της τροφοδοσίας των κλινών ακόμα και σε περίπτωση βλάβης της ηλεκτροδικλείδας.

2.3.2 Κλίνες σταδίου I

Στις κλίνες αυτές που τοποθετούνται κατάντη του σταδίου ένα μέρος των εναπομεινάντων αιωρούμενων στερεών κατακρατείται στο επιφανειακό στρώμα, ενώ η διαλυμένη οργανική ύλη και τα λεπτά σωματίδια αποσυντίθενται από τους αερόβιους μικροοργανισμούς εντός των κλινών. Τα βακτηρίδια αυτά ενδημούν τόσο στις ρίζες των φυτών, όσο και στα στρώματα άμμου και χαλικιού των κλινών. Επίσης, λαμβάνει χώρα μερική νιτροποίηση. Η παροχή κατανέμεται στην επιφάνεια της κλίνης με τη βοήθεια επιμήκων διάτρητων αγωγών. Στις άκρες τους οι αγωγοί αυτοί θα φέρουν τάπες καθαρισμού, για την περίπτωση που θα απαιτηθεί καθαρισμός τους. Για την προστασία της ελεύθερης επιφάνειας από τη δράση της ορμής πτώσης του νερού τοποθετούνται στις θέσεις των οπών διανομής, πλάκες πεζοδρομίου.

Οι κλίνες έχουν βάθος 1,50 m, από τα οποία το 1,05 m καταλαμβάνουν τα υλικά πλήρωσης. Τοποθετούνται τέσσερις στρώσεις των εξής πλυμένων αδρανών:

- Κροκάλα 0,15 m (50 έως 100 mm)
- Χονδρό χαλίκι 0,15 m (20 έως 50 mm)
- Λεπτό χαλίκι 0,15 m (6 mm)
- Άμμος χονδρή 0,60 m (με πρόσμιξη χώματος)

Το πάχος της στρώσης της άμμου έχει οριστεί σε 0,60 m υπέρ της ασφαλείας, ούτως ώστε να υπάρχει επαρκές βάθος για την απρόσκοπτη ανάπτυξη των ριζών των καλαμιών. Επιπλέον το ανώτερο στρώμα της άμμου 0,60 m δεν επιτρέπει την ανάμιξη των υλικών κατά τη φύτευση. Κάτω από το στρώμα της άμμου τοποθετείται στρώση από λεπτό χαλίκι, πάχους 0,15 m, που κρίνεται επαρκές για τη συλλογή των στραγγισμάτων άμμου στα κατώτερα επίπεδα πιο χοντρόκοκκων υλικών.

Για την αποτελεσματική στεγανοποίηση των λιμνών ο πυθμένας τους έχει καλυφθεί από γεωύφασμα βάρους 430 g/m² και στρώση από γεωμεμβράνη πολυαιθυλενίου πάχους 1,5 mm, ώστε να εξαλειφθούν τυχόν εδαφικές ανωμαλίες.

Τα λύματα διέρχονται την κλίνη από πάνω προς τα κάτω. Στο κατώτερο στρώμα συναντούν το δίκτυο των στραγγιστήριων αγωγών, όπου συλλέγονται σε έναν κεντρικό συλλεκτήριο αγωγό και εξέρχονται

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

από την κλίση σε παράπλευρο φρεάτιο στράγγισης. Για το σκοπό αυτό οι κλίνες έχουν κλίση πυθμένα 1 %, ενώ η επιφάνεια της κλίνης θα είναι απόλυτα οριζόντια. Το οριζόντιο της επιφάνειας του υλικού πλήρωσης αποκαθίσταται στη στρώση από χοντρό χαλίκι. Αμέσως επάνω από τους αγωγούς στράγγισης/συλλογής και κάθετα με αυτούς τοποθετούνται διάτρητοι πλαστικοί αγωγοί για τον αερισμό του σώματος του υλικού πλήρωσης της κλίνης. Κατά τη φάση σχεδιασμού (Α φάση) θα τοποθετηθούν όμοιες κλίνες για την κάθε μία από τις οποίες θα υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης με τη βοήθεια δικλείδων. Οι κλίνες θα τοποθετηθούν σε ζεύγη και θα φορτίζονται κατά ζεύγη ή και ανά μία κλίση.

Έχουν κατασκευαστεί συνολικά τέσσερις κλίνες σταδίου Ι επιφάνειας 460 m² η κάθε μία.

2.3.3 Κλίνες σταδίου ΙΙ

Μετά τη διέλευση από τις κλίνες του πρώτου σταδίου της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας, τα λύματα οδηγούνται στις κλίνες του δεύτερου σταδίου της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας. Έχουν κατασκευαστεί δύο κλίνες για το στάδιο ΙΙ. Στις κλίνες αυτές το μεγαλύτερο μέρος της οργανικής ύλης που απέμεινε αποδομείται από αερόβια βακτηρίδια. Επίσης, λαμβάνει χώρα και περαιτέρω νιτροποίηση. Τα επεξεργασμένα λύματα από τα φρεάτια στράγγισης των κλινών του Σταδίου Ι ανά δύο καταλήγουν σε ένα κεντρικό φρεάτιο συλλογής. Από εκεί οδηγούνται στην αντίστοιχη κλίση του σταδίου ΙΙ μέσω φρεατίου φόρτισης.

Οι κλίνες είναι πανομοιότυπες με αυτές του σταδίου Ι και διαφέρουν μόνο ως προς τις διαστάσεις. Για την αποτελεσματική στεγανοποίηση των λιμνών ο πυθμένας τους έχει καλυφθεί από γεωύφασμα βάρους 430 g/m² και στρώση από γεωμεμβράνη πολυαιθυλενίου πάχους 1,5 mm, ώστε να εξαλειφθούν τυχόν εδαφικές ανωμαλίες.

Έχουν κατασκευαστεί συνολικά δύο κλίνες σταδίου ΙΙ επιφάνειας 750 m² η κάθε μία.

2.4 Μέτρηση παροχής- Χλωρίωση – Αποχλωρίωση

Τα λύματα εισέρχονται σε βαθύ φρεάτιο και οδηγούνται στο κανάλι μέτρησης παροχής. Στην έξοδο του καναλιού τα λύματα δύναται να εισέλθουν στη δεξαμενή χλωρίωσης ή να παρακαμφούν μέσω αγωγού, που απομονώνεται με υποβρύχιο θυρόφραγμα προς στη δεξαμενή καθαρών, επιτρέποντας την παράκαμψη της μονάδας χλωρίωσης.

2.4.1 Μέτρηση παροχής

Η μέτρηση της παροχής γίνεται με μετρητή παροχής σε κανάλι τύπου Venturi, με τη μέθοδο των υπερήχων, ανάντη της δεξαμενής χλωρίωσης. Το κανάλι έχει πλάτος 0,30 m και στένωση 0,12 m.

2.4.2 Χλωρίωση

Έχει κατασκευαστεί μία μαιανδρική δεξαμενή χλωρίωσης ενεργού όγκου 45 m³, τριών μαιάνδρων μήκους 6,70 m και πλάτους 1,10 m και βάθους υγρού 2,00 m. Προβλέπεται παράκαμψη της δεξαμενής χλωρίωσης, μέσω θυροφράγματος διαστάσεων 300 mm x 300 mm, που οδηγεί τα επεξεργασμένα λύματα στη δεξαμενή καθαρών.

Για τη τροφοδοσία του υποχλωριώδους νατρίου έχουν εγκατασταθεί δύο (1+1) δοσομετρικές αντλίες δυναμικότητας 0-3,5 l/h, με δυνατότητα ρύθμισης 0-100% της παροχής, που καλύπτουν τις ανάγκες της 20ετίας. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών ρυθμίζεται αναλογικά με την μέτρηση παροχής, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα. Η προσθήκη του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου γίνεται στο φρεάτιο εισόδου της χλωρίωσης.

Για την αποθήκευση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου έχει εγκατασταθεί σε ανεξάρτητο θάλαμο του οικίσκου χημικών ένα δοχείο όγκου 1.000 l, που υπερκαλύπτει τις ανάγκες αποθήκευσης (για 7 ημέρες). Το δοχείο είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό και διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου. Έχει εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια και στον πυθμένα της θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Στη λεκάνη θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

2.4.3 Αποχλωρίωση

Για την αποχλωρίωση χρησιμοποιείται μεταθειώδες νάτριο ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$). Το μεταθειώδες νάτριο προμηθεύεται σε έτοιμο διάλυμα.

Η δοσομέτρηση γίνεται σε επιμήκη δεξαμενή κατάντη της χλωρίωσης. Η δεξαμενή έχει διαστάσεις 4,50 m x 1,10 m x 1,90 m βάθος και άρα όγκο 9,41 m³, που εξασφαλίζει χρόνο παραμονής 6,20 min > 1,00 min στην παροχή αιχμής της Β' φάσης. Στο φρεάτιο θα εγκατασταθεί κατακόρυφος αναδευτήρας, ώστε να εξασφαλίζεται ισχύς ανάδευσης μεγαλύτερη από 40W/m³.

Έχουν εγκατασταθεί δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική) δυναμικότητας από 0-13 l/h. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών ρυθμίζεται αυτόματα με βάση την συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου, που μετράται στο κατάντη άκρο της δεξαμενής επαφής.

Για την αποθήκευση του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου έχει εγκατασταθεί σε ανεξάρτητο θάλαμο του οικίσκου ένα δοχείο όγκου 1.000 l που επαρκεί για 15 ημέρες. Το δοχείο είναι κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απευθείας πλήρωσης. Επίσης, διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου. Έχει εγκατασταθεί μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια και στον πυθμένα της θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Στη λεκάνη θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Ο εξοπλισμός χλωρίωσης και αποχλωρίωσης έχει εγκατασταθεί σε οικίσκο (άνωθεν της δεξαμενής καθαρών), όπου έχει προβλεφθεί επαρκής εξαερισμός για 5 εναλλαγές/ώρα, δυναμικότητας 800 m³/h. Συγκεκριμένα, έχουν κατασκευαστεί δύο αυτόνομοι χώροι εσωτερικών διαστάσεων 2,60 m x 5,55 m για τη στέγαση ξεχωριστά των αντλιών και των δοχείων του υποχλωριώδους και του μεταθειώδους.

Κατάντη του φρεατίου αποχλωρίωσης έχει κατασκευαστεί φρεάτιο δειγματοληψίας, διαστάσεων 2,00 m x 1,10 m x 1,80 m βάθος.

2.5 Λίμνη ωρίμανσης

Έχει κατασκευαστεί μία λίμνη ωρίμανσης επιφάνειας 2.100 m² κατάντη των λιμνών επεξεργασίας, η οποία επαρκεί για την παροχή σχεδιασμού της 20ετίας. Το μέσο βάθος είναι 1,30 m, ενώ το συνολικό βάθος 1,50 m. Για την αποτελεσματική στεγανοποίηση της λίμνης ο πυθμένας καλύπτεται από γεωφύλασμα βάρους 430 g/m² και στρώση από γεωμεμβράνη πολυαιθυλενίου πάχους 1,50 mm ώστε να εξαλειφθούν τυχόν εδαφικές ανωμαλίες. Η τροφοδοσία της λίμνης γίνεται σε δύο σημεία από τις αντίστοιχες κλίνες του σταδίου II. Η έξοδος της λίμνης έχει κατασκευαστεί με τη βοήθεια λίθων λατομείου κατάλληλη στρώση φίλτρου πάχους 1 m περίπου. Η ακτίνα του φίλτρου είναι περίπου 5 m και θα ξεκινά εξωτερικά με χαλίκι 15 έως 50 mm για να καταλήγει στο σημείο εξόδου σε λίθους λίγο μεγαλύτερους από τη διάμετρο του αγωγού εξόδου.

2.6 Κλίνη ξήρανσης λύος

Η λάσπη που συσσωρεύεται στους πυθμένες των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης διοχετεύεται στην κλίνη ξήρανσης λύος, αφού πρώτα χωνευθεί αναερόβια.

Έχει κατασκευαστεί μία κλίνη ξήρανσης της λύος επιφάνειας 46,4 m² διαστάσεων 5,80 m x 8,00 m.

Η λύς εισέρχεται στο άκρο της κλίνης επάνω σε πλάκα πεζοδρομίου και διοχετεύεται σε όλη την επιφάνειά της, η οποία διαθέτει τις παρακάτω στρώσεις υλικών:

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Κροκάλα 0,10 m (50 έως 100 mm)
- Χονδρό χαλίκι 0,10 m (20 έως 40 mm)
- Λεπτό χαλίκι 0,10 m (6 mm)
- Άμμος χονδρή 0,10 m

Κατά τη εγκάρσια τομή της κλίνης διαμορφώνεται κωνική μορφή, με βαθιά, κεντρική τάφρο, στην οποία συλλέγονται τα στραγγίδια μέσω διάτρητου αγωγού Φ200 και από εκεί οδηγούνται σε φρεάτιο συλλογής. Από εκεί με βαρύτητα οδηγούνται σε ένα από τα φρεάτια τροφοδοσίας της πρώτης βαθμίδας των κλινών (κλίνες σταδίου Ι), ώστε να διέλθουν από τη δευτεροβάθμια επεξεργασία.

Η αποξηραμένη ιλύς απομακρύνεται σε τακτά διαστήματα και οδηγείται για χρήση στη γεωργία ή σε χώρο υγειονομικής ταφής απορριμμάτων. Προκειμένου να διατεθεί η λάσπη στη γεωργία ως βελτιωτικό εδάφους απαιτείται η εκπόνηση ειδικής μελέτης, σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 80568/4225 (ΦΕΚ 641/Β/7-8-91), όπως προβλέπουν και οι εγκεκριμένοι περιβαλλοντικοί όροι του έργου.

2.7 Άντληση και αποθήκευση βιομηχανικού νερού

Για τις ανάγκες του βιομηχανικού νερού έχει εγκατασταθεί σε ανεξάρτητο θάλαμο του οικίσκου χημικών και πάνω από τη δεξαμενή καθαρών, πιεστικό συγκρότημα δυναμικότητας 5 m³/h στα 7 bar, το οποίο τροφοδοτεί το συγκρότημα προεπεξεργασίας και τις υπαίθριες υδροληψίες. Το συγκρότημα αναρροφά από τη δεξαμενή καθαρών που εξυπηρετεί επίσης τις ανάγκες πυρόσβεσης και άρδευσης.

2.8 Έργα επιφανειακής διάθεσης**2.8.1 Δεξαμενή καθαρών**

Στον υπόγειο χώρο του οικίσκου χημικών και του χώρου πιεστικού συγκροτήματος θα κατασκευαστεί δεξαμενή καθαρών διαστάσεων 10,50 m x 5,25 m x 4,00 m βάθος, ενεργού όγκου 220 m³, στην οποία θα αποθηκεύονται τα επεξεργασμένα λύματα και καλύπτει πλήρως τις ανάγκες πυρόσβεσης (56 m³) και τις ανάγκες αποθήκευσης, όταν δεν γίνεται άρδευση. Από τη δεξαμενή καθαρών θα αντλεί το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού, το πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης και το πιεστικό συγκρότημα της άρδευσης.

2.8.2 Διάθεση λυμάτων

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται για επιφανειακή άρδευση για τις παρακάτω περιοχές:

- Περιοχή επιφάνειας περίπου 12 στρεμμάτων εντός του χώρου της εγκατάστασης
- Περιοχή επιφάνειας περίπου 10 στρεμμάτων εκτός του χώρου της εγκατάστασης που ανήκει στην κοινότητα Αντιπαρού.

2.9 Κτιριακά έργα

Έχουν κατασκευαστεί τα εξής κτίρια:

- Κτίριο προεπεξεργασίας
- Κτίριο διοίκησης
- Κτίριο χλωρίωσης (οικίσκος χλωρίωσης, οικίσκος αποχλωρίωσης, οικίσκος πιεστικών συγκροτημάτων)

Ο σχεδιασμός όλων των κτιρίων συνάδει με τις αρχές της Κυκλαδίτικης αρχιτεκτονικής, που επιτάσσει χαμηλά κτίρια, με δώμα και θα εγκριθεί τελικά από την ΕΠΑΕ.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές**2.9.1 Κτίριο προεπεξεργασίας**

Το κτίριο προεπεξεργασίας έχει διαστάσεις κάτοψης 8,10 m x 11,50 m και έχει σχεδιαστεί, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία και συντήρηση των περιεχομένων μονάδων και μηχανημάτων.

Το κτίριο προεπεξεργασίας περιλαμβάνει τα παρακάτω επιμέρους τμήματα:

- Χώρος κλειστού συγκροτήματος προεπεξεργασίας

Στον υπόλοιπο χώρο τοποθετείται το συγκρότημα προεπεξεργασίας, οι κάδοι συλλογής των εσχαρισμάτων και της άμμου καθώς και η μονάδα απόσμισης. Το συγκρότημα προεπεξεργασίας εξυπηρετείται από γερονοδοκό με χειροκίνητο παλάγκο δυναμικότητας 2 tn.

Διακρίνεται σε δύο επίπεδα. Το κάτω επίπεδο είναι το επίπεδο όπου εδράζεται το συγκρότημα προεπεξεργασίας. Στο άνω επίπεδο βρίσκονται οι κάδοι, οι οποίοι απομακρύνονται από το εσωτερικό του κτιρίου μέσω ανοίγματος (ρολό) διαστάσεων 2,00 m x 3,20 m.

- Χώρος ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους και πίνακα

Στον χώρο αυτό εσωτερικών διαστάσεων 5,00 m x 3,05 m θα εγκατασταθεί ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) της εγκατάστασης, το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και η δεξαμενή αποθήκευσης καυσίμου του Η/Ζ χωρητικότητας 400lt με την λεκάνη διαρροών αυτής.

Η πρόσβαση γίνεται μέσω ανοιγόμενης θύρας διαστάσεων 1,20 m x 2,20 m, ενώ η μεταξύ τους επικοινωνία γίνεται μέσω εσωτερικής θύρας διαστάσεων 0,90 m x 2,20 m. Ο χώρος διαθέτει φεγγίτη για τον φυσικό φωτισμό, και περσιδωτή θύρα για τον αερισμό του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους. Επίσης προβλέπεται αξονικός ανεμιστήρας κατάλληλος για πέντε εναλλαγές του αέρα του χώρου τουλάχιστον. Τα εσωτερικά τοιχεία του χώρου έχουν πάχος 20 cm.

- Χώρος αποθήκης

Ο χώρος έχει εσωτερικές διαστάσεις 2,95 m x 3,15 m. Στον χώρο θα τοποθετηθούν ερμάρια. Η πρόσβαση θα γίνεται μέσω εσωτερικής θύρας διαστάσεων 0,90 m x 2,20 m. Τα εσωτερικά τοιχεία του χώρου έχουν πάχος 10 cm.

Τα εξωτερικά τοιχεία του κτιρίου έχουν πάχος 25 cm. Το δάπεδο του κτιρίου είναι βιομηχανικού τύπου, ενώ τα κουφώματα αλουμινένια, βαμμένα σε χρώμα της επιλογής της Υπηρεσίας. Το κτίριο διαθέτει σύστημα απόσμισης, που αποσμει το δύσοσμο αέρα από το συγκρότημα προεπεξεργασίας και από τους κάδους αποθήκευσης παραπροϊόντων. Όπου προβλέπονται περσιδωτά ανοίγματα, έχουν καλυφθεί με σίτες εντόμων.

2.9.2 Κτίριο διοίκησης

Το κτίριο διοίκησης τοποθετείται σε ψηλή θέση, που επιτρέπει την εποπτεία όλων των μονάδων και των κλινών της Ε.Ε.Α.. Έχει επιφάνεια 6,70 m x 7,00 m και στεγάζει το γραφείο εποπτείας και διεύθυνσης. Περιλαμβάνει τους παρακάτω χώρους:

- Γραφείο και αίθουσα ελέγχων, ωφέλιμης επιφανείας 12,3 m²
- Εργαστήριο, ωφέλιμης επιφανείας 9,1 m²
- Κουζίνα, ωφέλιμης επιφανείας 6,1 m²
- WC, ωφέλιμης επιφανείας 1,8 m²
- WC ΑΜΕΑ, ωφέλιμης επιφανείας 3,7 m²
- Προθάλαμο, ωφέλιμης επιφανείας 5,5 m²

Η πρόσβαση στο κτίριο γίνεται μέσω θύρας διαστάσεων 1,10 m x 2,20 m, ενώ στην είσοδο θα διαμορφωθεί ράμπα πρόσβασης για ΑΜΕΑ κλίσης 6%.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Όλοι οι χώροι του κτιρίου έχουν επενδυθεί με οξύμαχα πλακίδια, στο δάπεδο και στους κάθετους τοίχους μέχρι ύψος 2,20 m. Τα κουφώματα είναι αλουμινένια, βαμμένα σε χρώμα της επιλογής της Υπηρεσίας. Τα περσιδωτά ανοίγματα έχουν καλυφθεί με σίτες εντόμων.

Το κτίριο διαθέτει εγκατάσταση κλιματισμού, ύδρευσης (ζεστό και κρύο νερό), αποχέτευση, εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων

2.9.3 Κτίριο χλωρίωσης

Το κτίριο χλωρίωσης έχει διαστάσεις 11,6 x 6,35 m² και περιλαμβάνει τους εξής επιμέρους ανεξάρτητους χώρους:

– Οικίσκος χλωρίωσης

Ο οικίσκος χλωρίωσης έχει εσωτερικές διαστάσεις 2,60 m x 5,55 m και σε αυτόν βρίσκονται οι δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης, καθώς και το δοχείο αποθήκευσης του υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl). Το δοχείο αποθήκευσης τοποθετείται σε ταπεινωμένο δάπεδο, μέσα σε λεκάνη κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, διαστάσεων 2,60 m x 3,55 m για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. Η λεκάνη είναι εσωτερικά επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια και στον πυθμένα της θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Η πρόσβαση γίνεται μέσω διπλής ανοιγόμενης θύρας διαστάσεων 1,20 m x 2,20 m, ενώ στον για τον επαρκή φωτισμό και αερισμό προβλέπεται και παράθυρο διαστάσεων 1,20 m x 1,00 m. Ο εξαερισμός γίνεται και μηχανικά, μέσω αξονικού ανεμιστήρα.

– Οικίσκος αποχλωρίωσης

Ο οικίσκος αποχλωρίωσης έχει εσωτερικές διαστάσεις 2,60 m x 5,55 m και σε αυτόν βρίσκονται οι δοσομετρικές αντλίες αποχλωρίωσης, καθώς και το δοχείο αποθήκευσης του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου. Ως προς τα κατασκευαστικά στοιχεία ισχύουν όλα τα παραπάνω.

– Οικίσκος πιεστικών συγκροτημάτων

Ο οικίσκος πιεστικών συγκροτημάτων έχει εσωτερικές διαστάσεις 5,10 m x 5,55 m και σε αυτόν έχει τοποθετηθεί το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού, το πιεστικό συγκρότημα άρδευσης, το πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης και ο ηλεκτρικός πίνακας της μονάδας. Η πρόσβαση θα γίνεται μέσω διπλής ανοιγόμενης θύρας διαστάσεων 1,50 m x 2,20 m, ενώ στον για τον επαρκή φωτισμό και αερισμό προβλέπονται πέντε παράθυρα διαστάσεων 1,00 m x 1,20 m.

Όλα τα δάπεδα του κτιρίου έχουν επενδυθεί με βιομηχανικό δάπεδο, ενώ όλα τα κουφώματα είναι αλουμινένια, βαμμένα σε χρώμα της επιλογής της Υπηρεσίας. Τα περσιδωτά ανοίγματα έχουν καλυφθεί με σίτες εντόμων.

Το κτίριο χλωρίωσης, σε αντίθεση με το κτίριο διοίκησης και προεπεξεργασίας είναι εκτεθειμένο και γι' αυτό προβλέπεται να κατασκευαστεί συμβατικά με υποστυλώματα και οπτοπλινθοδομή. Όλες οι όψεις του κτιρίου έχουν επενδυθεί με λιθεπένδυση. Εκτός από το εξωτερικό του κτιρίου με λιθεπένδυση έχουν επενδυθεί και τα τοιχεία της δεξαμενής χλωρίωσης – αποχλωρίωσης, στο ύψος που προεξέχουν από το έδαφος.

2.10 Ηλεκτρολογική εγκατάσταση – Αυτοματισμός

Η παροχή ηλεκτρικής ενέργειας στην εγκατάσταση δίνεται από το δίκτυο χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της Δ.Ε.Η. Από σημείο στα όρια του οικοπέδου γίνεται η σύνδεση με καλώδια χαμηλής τάσης, τα οποία θα οδεύουν υπόγεια ως τον γενικό πίνακα διανομής της εγκατάστασης.

Το δίκτυο διανομής χαμηλής τάσης είναι ακτινικής μορφής. Από τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) που χωροθετείται στο υφιστάμενο κτίριο προεπεξεργασίας αναχωρούν καλώδια χαμηλής τάσης τα οποία μεταφέρουν ηλεκτρική ενέργεια στους τοπικούς ηλεκτρικούς πίνακες διανομής της εγκατάστασης, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι σε κεντρικά σημεία της εγκατάστασης και ελέγχουν τους κινητήρες, τα όργανα και γενικότερα τις ηλεκτρικές καταναλώσεις μίας ή περισσότερων περιοχών.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Οι ηλεκτρικοί πίνακες διανομής είναι οι εξής:

Ονομασία	Χώρος τοποθέτησης	Περιοχές τροφοδοσίας	Παρατηρήσεις
Α.Π (Γ.Π.Χ.Τ.)	Κτίριο προεπεξεργασίας		Γενικός πίνακας διανομής Χ.Τ.
Β.Π.	Κτίριο προεπεξεργασίας	Μονάδα προεπεξεργασίας, δεξαμενή εξισορρόπησης, κλίβες επεξεργασίας	Ως πεδίο του Γ.Π.Χ.Τ
Γ.Π.	Συγκρότημα Προεπεξεργασίας	Τις επί μέρους μονάδες του συγκροτήματος προεπεξεργασίας	
Δ.Π.	Κτίριο προεπεξεργασίας	Έλεγχος συνήθων εγκαταστάσεων κτιρίου	
Ε.Π.	Κτίριο διοίκησης	Κτίριο διοίκησης, εξωτερικός φωτισμός, ηλεκτροκίνητη πύλη	
Ζ.Π.	Οικίσκος χλωρίωσης – βιομηχανικού νερού	Μονάδα απολύμανσης	
Η.Π.	Οικίσκος χλωρίωσης – βιομηχανικού νερού	Αντλίες Πυροσβεστικού Συγκροτήματος	
Θ.Π.	Οικίσκος χλωρίωσης – βιομηχανικού νερού	Αντλίες Πιεστικού Συγκροτήματος Βιομηχανικού νερού	
Ι.Π.	Οικίσκος χλωρίωσης – βιομηχανικού νερού	Αντλίες Πιεστικού Συγκροτήματος Άρδευσης	
Κ.Π.	Οικίσκος χλωρίωσης – βιομηχανικού νερού	Δίκτυο άρδευσης	

Η συνολική ισχύς της εγκατάστασης ανέρχεται σε 63kW περίπου.

Σε ιδιαίτερο χώρο του κτιρίου προεπεξεργασίας, κοινό και τους ηλεκτρολογικούς πίνακες, έχει προβλεφθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος συνεχούς λειτουργίας 100 kVA (110 kVA εφεδρικής) που καλύπτει όλα τα φορτία της εγκατάστασης (μη περιλαμβανομένων των εφεδρικών) σε περίπτωση διακοπής ηλεκτροδότησης από το δίκτυο ή μείωση της τάσης του δικτύου κάτω από την ελάχιστη αποδεκτή τιμή. Ο πίνακας μεταγωγής φέρει τετραπολικό διακόπτη ισχύος ονομαστικής έντασης 200Α.

Η εγκατάσταση του εξωτερικού φωτισμού περιλαμβάνει δεκαέξι (16) φωτιστικά σώματα τύπου βραχίονα με λαμπτήρα ατμών Να υψηλής πίεσης ισχύος 150W τοποθετημένα σε ισάριθμους μεταλλικούς ιστούς, γαλβανισμένους εν θερμώ, ύψους 7m.

2.10.1 Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου

Το σύστημα τηλεέλεγχου και τηλεχειρισμού της εγκατάστασης για την αυτοματοποίηση της λειτουργίας του εξοπλισμού, τον τηλεέλεγχο των λειτουργικών παραμέτρων, τον τηλεχειρισμό των στοιχείων του εξοπλισμού και την τηλεπίβλεψη του συστήματος περιλαμβάνει την εγκατάσταση δύο προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών, τοπικά εγκατεστημένων ως Περιφερειακές Επιστασίες (Π.Ε.) στους υποπίνακες διανομής Β.Π. & Ζ.Π.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) χωροθετείται σε ιδιαίτερη αίθουσα του κτιρίου διοίκησης και αποτελείται από ηλεκτρονικό υπολογιστή πλήρη με οθόνη και τα περιφερειακά του, εκτυπωτή, το λογισμικό SCADA και το δίκτυο επικοινωνίας με τις Π.Ε. με βιομηχανικού τύπου δίκτυο καλωδίου οπτικών ινών σε βρόχο.

Τα όργανα που μεταφέρουν αναλογικό σήμα είναι τα εξής

- Ένας (1) μετρητής pH, στην δεξαμενή εξισορρόπησης.
- Ένας (1) μετρητής υπερήχων για μέτρηση παροχής με τοποθέτηση εντός καναλιού, στο αντίστοιχο κανάλι ανάντη της δεξαμενής χλωρίωσης.
- Ένας (1) μετρητής υπολειμματικού χλωρίου στο φρεάτιο αποχλωρίωσης κατάντη της δεξαμενής χλωρίωσης.

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Γενικά ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα οριζόμενα στην EN 12255-1 (Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων: Γενικές απαιτήσεις), καθώς και με τα αναφερόμενα στην Οδηγία 42/2006/ΕΕ (Εξοπλισμός).

Όλοι οι επιμέρους χώροι πρέπει να μπορούν καθαρίζονται με βιομηχανικό νερό. Πλησίον των περιοχών, που απαιτούνται εργασίες καθαρισμού, θα πρέπει να προβλεφθούν υδροληψίες από το δίκτυο βιομηχανικού 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 ή με φορητή υποβρύχια αντλία, για τον καθαρισμό τους και τη 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.

Σε περίπτωση παράλληλων ομοειδών μονάδων πρέπει να είναι δυνατή από υδραυλική άποψη η διοχέτευση της συνολικής παροχής από τις υπόλοιπες λειτουργούσες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για συντήρηση). Εάν προβλέπεται μία μόνο ομοειδής μονάδα, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψής της.

Ανάντη παράλληλων ομοειδών μονάδων (π.χ. δεξαμενές αερισμού κτλ.) 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.

Όπου προδιαγράφεται σχετικά (π.χ. αντλιοστάσια, φυσητήρες) θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αριθμός εφεδρικών μονάδων. Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, η διατιθέμενη εφεδρεία θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25% και όλες οι μονάδες (λειτουργούσες και εφεδρικές) πρέπει να είναι συνδεδεμένες, ώστε να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή και η ομοιόμορφη φθορά του εξοπλισμού.

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 οδηγούς 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.

Στις δεξαμενές θα πρέπει να υπάρχει στηθαίο ελάχιστου ύψους 80 cm για την προστασία των εργαζομένων. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει να τοποθετηθούν κιγκλιδώματα ελάχιστου ύψους 1,10m.

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

Πλησίον του εξοπλισμού και σε εύκολα προσβάσιμη θέση πρέπει να υπάρχει κομβίον εκτάκτου ανάγκης για την παύση λειτουργίας του εξοπλισμού σε περίπτωση ανάγκης.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την συναρμολόγηση, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκομιδή και συντήρηση του εξοπλισμού.

Όλα τα υλικά πρέπει να είναι κατάλληλα και ανθεκτικά για τις συνθήκες λειτουργίας της μονάδας ή να προστατεύονται από κατάλληλη επικάλυψη. Γενικά για τη αντιδιαβρωτική προστασία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στα Πρότυπα EN ISO 12944-1 έως EN ISO 12944-8.

2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Προσαγωγή λυμάτων

Το υφιστάμενο συγκρότημα προεπεξεργασίας θα καθαιρεθεί και θα απομακρυνθεί, το δε υφιστάμενο κτίριο προεπεξεργασίας θα ανακαινισθεί.

Τα ανεπεξέργαστα λύματα από τον οικισμό της Αντιπάρου θα καταλήγουν στο νέο φρεάτιο εισόδου, ανάντη του νέου συγκροτήματος προεπεξεργασίας, μέσω του υφιστάμενου καταθλιπτικού Ø160, ο οποίος θα επεκταθεί.

Το φρεάτιο θα αποτελείται από δύο θαλάμους. Σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας, από τον πρώτο θάλαμο του φρεατίου εισόδου θα τροφοδοτείται με βαρύτητα το συγκρότημα προεπεξεργασίας. Τυχόν υπερβάλλουσα παροχή θα υπερχειλίζει προς το δεύτερο θάλαμο του φρεατίου εισόδου και θα οδηγείται είτε στην έξοδο της δεξαμενής εξισορρόπησης όπου χωροθετούνται οι αντλίες τροφοδοσίας της νέας βιολογικής βαθμίδας (MBR), είτε στο νέο φρεάτιο ισοκατανομής της παροχής και τροφοδοσίας των υφιστάμενων κλινών σταδίου II. Στον δεύτερο θάλαμο του φρεατίου εισόδου θα τοποθετηθεί χονδροεσχάρα με διάκενο ράβδων 20 mm για την προστασία του κατάντη εξοπλισμού.

2.2 Προεπεξεργασία λυμάτων

2.2.1 Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Για την προεπεξεργασία θα εγκατασταθεί συγκρότημα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L, στο οποίο υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμισης και απολίπανσης. Όλα τα επιμέρους ανοξείδωτα τμήματα της διάταξης θα έχουν υποστεί παθητικοποίηση σε όξινο χημικό λουτρό μετά την μηχανουργική κατεργασία και ηλεκτροκόλλησή τους. Το συγκρότημα προεπεξεργασίας είναι κλειστό και αποσπώμενο και είναι προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι ελάχιστης δυναμικότητας 95 m³/h, θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316L) και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εσχάρα με περιστρεφόμενο βραχίονα και ενσωματωμένη διάταξη έκπλυσης, συμπίεσης και διάθεσης εσχарισμάτων σε κάδο όγκου 1,1 m³.
- Ηλεκτροπνευματικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης, τοποθετημένο ανάντη της εσχάρας
- Ηλεκτρονικό ρελέ προστασίας εσχάρας από μηχανική καταπόνηση
- Ομαλό εκκινητή (Soft starter)
- Χειροκαθαριζόμενη εσχάρα bypass με διάκενο 20 mm, που ενεργοποιείται σε περίπτωση υπέρβασης της στάθμης ανάντη.
- Δεξαμενή εξάμμισης, με οριζόντιο κοχλία (κατά μήκος της δεξαμενής) και κεκλιμένο κοχλία απομάκρυνσης και στράγγισης της άμμου, που διατίθεται σε τροχήλατο κάδο όγκου 1,1 m³ (και οι δύο κοχλίες πρέπει να είναι με άξονα για την ισόποση μεταφορά και αποκομιδή άμμου, ώστε να επιτυγχάνεται συνεχής αφυδάτωση και ίδιος βαθμός αφύγρανσης).

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Σύστημα αερισμού της διάταξης: αεροσυμπιεστής για τον αερισμό των λυμάτων ελεγχόμενος από τον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας και με επιτόπου διακόπτη ON/OFF. Προβλέπεται η εγκατάσταση (1+1) αεροσυμπιεστών, οι οποίοι θα λειτουργούν με εναλλαγή, ώστε να διασφαλίζεται η ομοιόμορφη φθορά τους.
- Λιποσυλλέκτης.
- Ηλεκτρικό πίνακα και σύστημα αυτομάτου ελέγχου όλης της διάταξης

Από την έξοδο του συγκροτήματος προεπεξεργασίας, τα λύματα θα οδηγούνται στην δεξαμενή εξισορρόπησης με βαρύτητα.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα στερεά με διάμετρο μεγαλύτερη από 6mm συγκρατούνται. Ο καθαρισμός αυτών των στερεών γίνεται με την περιστροφική κίνηση του κοχλία αυτόματα όταν η στάθμη των λυμάτων, πριν την κυλινδρική εσχάρα φθάσει τη μέγιστη επιθυμητή τιμή.

Η στάθμη εκκίνησης λειτουργίας της εσχάρας ορίζεται από ένα αισθητήριο, που εγκαθίσταται ανάντη της εσχάρας και το οποίο αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Η **εσχάρα παράκαμψης** με διάκενο 20 mm ενεργοποιείται σε περίπτωση υπέρβασης της στάθμης ανάντη. Τα λύματα υπερχειλίζουν ανάντη της αυτόματης εσχάρας και διερχόμενα από τη στατική εσχάρα οδηγούνται απευθείας στην εξάμμωση.

Σε περίπτωση μέγιστης στάθμης ανάντη της εσχάρας θα δίνεται σήμα ενεργοποίησης της εσχάρας παράκαμψης.

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη **μονάδα εξάμμωσης**, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης – εξάμμωσης. Η αποκομιδή της άμμου 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 σε τακτά χρονικά διαστήματα, μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Για την **απολίπανση** των λυμάτων, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, 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 εσχαισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαιρίσματα.

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης υπάρχει χειροκίνητη βάννα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Η εκκένωση του συγκροτήματος θα γίνεται προς την δεξαμενή εξισορρόπησης, που βρίσκεται στον υπόγειο χώρο του κτιρίου προεπεξεργασίας.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας συνοδεύεται με **ηλεκτρικό πίνακα και σύστημα αυτομάτου ελέγχου** όλης της διάταξης, που είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης του επιμέρους εξοπλισμού.

Το συγκρότημα είναι πλήρως κλειστό με κατάλληλο αριθμό στομίων εξαερισμού,, που οδηγούν τον δύσοσμο αέρα στη μονάδα απόσμησης. Στους κάδους αποκομιδής εσχαισμάτων και άμμου προβλέπεται σύστημα ενσάκισης για την αποφυγή οσμών (και κλειστές γλιστρίδες αντίστοιχα).

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 95
Διάκενο εσχάρας	[mm]	≤ 6
Απομάκρυνση κόκκων ≥ 0,25 mm για τη μέγιστη ωριαία παροχή	[%]	95
Ποσοστό συμπίεσης εσχαρισμάτων	[%]	>30%

2.3 Συλλογή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων

2.3.1 Συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων

Σύμφωνα με τα λειτουργικά δεδομένα προβλέπεται η εγκατάσταση να δέχεται αυξημένα φορτία βοθρολυμάτων. Συγκεκριμένα, αναμένεται κατά τη διάρκεια του χειμώνα η εγκατάσταση να δέχεται έξι βυτία καθημερινά και κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού η εγκατάσταση να δέχεται δεκαπέντε βυτία καθημερινά (χωρητικότητα κάθε βυτίου ανέρχεται σε 15 m³).

Προβλέπεται να κατασκευαστεί νέα μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων. Τα βοθρολύματα θα μεταφέρονται με βυτιοφόρα οχήματα. Η μονάδα θα αποτελείται από:

- τη διάταξη εκκένωσης,
- τη λιθοπαγίδα και
- το συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων.

Τα βυτιοφόρα θα εκκενώνουν τα βοθρολύματα σε στόμιο, μέσω εύκαμπτου σωλήνα που θα συνδέεται απ' ευθείας με το στόμιο του βυτιοφόρου και θα οδηγούνται σε λιθοπαγίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L, στο κέντρο της οποίας θα υπάρχει εσχάρα για την συγκράτηση χονδρόκοκκων στερεών και μεταλλικών αντικειμένων. Η απομάκρυνση της εσχάρας με τα χονδρόκοκκα γίνεται από το επάνω μέρος της διάταξης, χειροκίνητα, σε τακτά χρονικά διαστήματα (μία φορά την βδομάδα) ανάλογα με τη ποσότητα των βοθρολυμάτων και την περιεκτικότητά τους σε χονδρόκοκκα. Η λιθοπαγίδα πρέπει να διαθέτει δικλείδα εκκένωσης - στράγγισης. Στην σωληνογραμμή εκκένωσης, ανάντη της λιθοπαγίδας, θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη δειγματοληψίας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα λήψης δείγματος, μέσω χειροκίνητης δικλείδας.

Από την έξοδο της λιθοπαγίδας τα βοθρολύματα θα οδηγούνται στο συγκρότημα προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων, το οποίο θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να μπορεί να δέχεται την μέγιστη παροχή βοθρολυμάτων. Προβλέπεται η σύνδεση και εκκένωση ενός βυτιοφόρου κάθε φορά. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316L στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης και εξάμωσης και θα είναι κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση. Όλα τα επιμέρους ανοξείδωτα τμήματα της διάταξης έχουν υποστεί παθητικοποίηση σε όξινο χημικό λουτρό μετά την μηχανουργική κατεργασία και ηλεκτροκόλλησή τους.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου σταθερού τυμπάνου με εσωτερικά περιστρεφόμενο βραχίονα εντός των ραβδώσεών του, από 10 mm διάκενο σχισμής.

Τα βοθρολύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια μεταφέρονται εκτός της διάταξης με κατάλληλο κοχλία με άξονα. 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 τη βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την απόλυτη στάθμη ανάντη της εσχάρας από

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Μετά την εσχάρωση τα βοηθολύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης, που θα 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 κλειστού τύπου και σύστημα ενσάκισης για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Και οι δύο κοχλίες είναι με άξονα για την ισόποση μεταφορά και αποκομιδή άμμου και να αφυδατώνεται συνεχώς με τον ίδιο βαθμό αφύγρανσης.

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 Ε.Ε.Λ. ή ανάντη της δεξαμενής εξισορρόπησης.

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 72
Διάκενο εσχάρας	[mm]	≤ 10
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για τη μέση ημερήσια παροχή	[%]	95
Ποσοστό συμπίεσης εσχαρισμάτων	[%]	> 30%

Το συγκρότημα θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εσχάρα με περιστρεφόμενο βραχίονα και ενσωματωμένη διάταξη έκπλυσης, συμπίεσης και διάθεσης εσχαρισμάτων σε κάδο όγκου 1,1 m³.
- Αισθητήριο μέτρησης στάθμης ανάντη
- Ηλεκτρονικό ρελέ προστασίας εσχάρας από μηχανική καταπόνηση
- Ηλεκτροβάνα που ενεργοποιείται (κλείνει) σε περίπτωση υπέρβασης της στάθμης ανάντη.
- Δεξαμενή εξάμμωσης, με οριζόντιο κοχλία (κατά μήκος της δεξαμενής) και κεκλιμένο κοχλία απομάκρυνσης και στράγγισης της άμμου, που διατίθεται σε τροχήλατο κάδο όγκου 1,1 m³.
- Ηλεκτρικό πίνακα και σύστημα αυτομάτου ελέγχου όλης της διάταξης

Ανάντη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας θα εγκατασταθεί μία πνευματική ή ηλεκτροκίνητη δικλείδα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος, μέσω της οποίας εξασφαλίζεται η αυτόματη λειτουργία του. Στη περίπτωση που ανάντη του συγκροτήματος ανιχνεύεται υψηλή στάθμη, θα κλείνει σταδιακά η δικλείδα, ώστε να μειώνεται η παροχή εισόδου και να είναι δυνατή η απομάκρυνση των στερεών από την επιφάνεια εσχάρωσης. Το συγκρότημα θα συνοδεύεται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

Το συγκρότημα θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια εξαερισμού, που οδηγούν τον δύσοσμο αέρα στη μονάδα απόσμησης. Εξάλλου για την αποφυγή διάχυσης του δύσοσμου αέρα στην ατμόσφαιρα, προβλέπονται κλειστά συστήματα ενσάκισης εσχαρισμάτων και άμμου στους κάδους.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Σε κατάλληλα σημεία των νέων σωληνώσεων διακίνησης των λυμάτων θα προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού για την πλύση των αγωγών διακίνησης.

2.3.2 Δεξαμενή εξισορρόπησης – Αντλιοστάσιο βοηθολυμάτων

Μετά την προεπεξεργασία, τα βοηθολύματα θα οδηγούνται σε κατάλληλα διαρρυθμισμένη δεξαμενή εξισορρόπησης και προαερισμού ελάχιστου ενεργού όγκου 75m^3 , η οποία θα διαθέτει σύστημα αερισμού και δύο υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική) ελάχιστης δυναμικότητας $20\text{ m}^3/\text{h}$, που θα μεταφέρουν τα βοηθολύματα στο φρεάτιο εισόδου ανάντη της μονάδας προεπεξεργασίας των λυμάτων.

Το σύστημα προαερισμού της δεξαμενής εξισορρόπησης των βοηθολυμάτων θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα $\geq 1,5\text{ Nm}^3/\text{h}$ ανά m^3 δεξαμενής. Ο αέρας θα παρέχεται από σύστημα διάχυσης. Οι διαχυτήρες θα είναι χοντρές φουσαλίδας, 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 με επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθούν τα παρακάτω όργανα, τα οποία θα μεταφέρουν τις σχετικές ενδείξεις στο ΚΕΛ της εγκατάστασης²:

- όργανο μέτρησης pH,
- μετρητής COD
- μετρητής TSS

2.4 Δεξαμενή εξισορρόπησης

Μετά τη προεπεξεργασία τους τα λύματα μέσω βαρύτητας και τα βοηθολύματα μέσω αντλιοστασίου θα καταλήγουν σε δεξαμενή εξισορρόπησης. Η νέα δεξαμενή εξισορρόπησης προβλέπεται υπόγεια, κλειστή και θα έχει ελάχιστο ενεργό όγκο ίσο με 200 m^3 .

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα διαστασιοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι κατάντη μονάδες και συγκεκριμένα ο αντιδραστήρας MBR να μπορούν να τροφοδοτηθούν με μέγιστη ωριαία παροχή (παροχή αιχμής) ίση με $40\text{ m}^3/\text{h}$. Η δεξαμενή θα διαθέτει σύστημα ανάδευσης και αερισμού και αντλίες ελάχιστης συνολικής δυναμικότητας $40\text{ m}^3/\text{h}$, οι οποίες θα ελέγχονται από ρυθμιστές συχνότητας.

Σημειώνεται ότι στα υφιστάμενα έργα περιλαμβάνεται υφιστάμενη δεξαμενή εξισορρόπησης ενεργού όγκου 160 m^3 , η οποία θα αποτελέσει μαζί με την νέα δεξαμενή εξισορρόπησης ενιαίο σύνολο.

Η δεξαμενή θα διαθέτει αποτελεσματικό σύστημα αερισμού μέσω διαχυτήρων, καθώς και σύστημα εξαερισμού, που θα οδηγεί τον δύσοσμο αέρα σε μονάδα απόσμισης. Από τη δεξαμενή, μέσω υποβρύχιων φυγοκεντρικών αντλιών θα είναι δυνατή η τροφοδοσία της νέας μονάδας βιολογικού αντιδραστήρα (MBR). Η υπερχειλίση της δεξαμενής θα οδηγείται στις κλίνες σταδίου II.

Το σύστημα αερισμού της δεξαμενής εξισορρόπησης θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα $\geq 1,5\text{ Nm}^3/\text{h}$ ανά m^3 δεξαμενής, ενώ για τον αερισμό της υφιστάμενης δεξαμενής εξισορρόπησης θα χρησιμοποιηθεί ο υφιστάμενος αεριστήρας. Οι διαχυτήρες θα είναι χοντρές φουσαλίδας, 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 με επαρκή αερισμό και

² Καθορίζονται κατά περίπτωση

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για τον έλεγχο λειτουργίας των αντλιών θα εγκατασταθεί ένας μετρητής στάθμης, οι ενδείξεις του οποίου μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Στη δεξαμενή εξισορρόπησης εγκαθίστανται επίσης και δύο διακόπτες στάθμης (χαμηλής και υψηλής στάθμης). Σε περίπτωση ανίχνευσης χαμηλής στάθμης διακόπτεται η λειτουργία των αντλιών και σε περίπτωση υψηλής στάθμης εκπέμπεται συναγερμός.

2.5 Βιολογική επεξεργασία

2.5.1 Γενικά

2.5.2 Λεπτοεσχάρωση

Για την απρόσκοπτη λειτουργία των μεμβρανών είναι αναγκαίο τα προεπεξεργασμένα λύματα πριν την είσοδό τους στο αντιδραστήρα MBR, να διέρχονται από λεπτοκόσκινο, με στόχο τη συγκράτηση στερεών και ινών που θα μπορούσαν να φράξουν τις μεμβράνες και να δημιουργήσουν προβλήματα στη λειτουργία της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών.

Ανάλογα με το τύπο των μεμβρανών (π.χ. επίπεδες μεμβράνες, μεμβράνες κοίλων ινών) και τις απαιτήσεις του κατασκευαστή τους, είναι αναγκαία η απομάκρυνση από τα λύματα σωματιδίων μικρότερων ή ίσο από 2 mm, ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών (μεμβράνες). Για το σκοπό αυτό πρέπει να προβλεφθεί εκτός από την εσχάρωση και επιπλέον λεπτοεσχάρωση με λεπτοκόσκινο.

Τα εσχαρίσματα συλλέγονται εσωτερικά του τυμπάνου και απομακρύνονται μέσω κοχλίας ανύψωσης. Στο πάνω μέρος του κοχλίας υπάρχει η ζώνη συμπίεσης των εσχαρισμάτων, ώστε να εξασφαλίζεται ποσοστό συμπίεσης μεγαλύτερο από 30 %. Τα εσχαρίσματα θα διατίθενται σε κάδο αποθήκευσης ενώ τα λύματα, μέσω αγωγού διαμέτρου DN500 καταλήγουν στην είσοδο του αντιδραστήρα MBR.

Το λεπτοκόσκινο θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316L), θα είναι compact, κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση. Όλα τα επιμέρους ανοξείδωτα τμήματα της διάταξης έχουν υποστεί παθητικοποίηση σε όξινο χημικό λουτρό μετά την μηχανουργική κατεργασία και ηλεκτροκόλλησή τους. Το συγκρότημα λεπτοεσχάρωσης θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια εξαερισμού, που θα οδηγούν τον δύσοσμο αέρα σε μονάδα απόσμησης. Εξάλλου για την αποφυγή διάχυσης του δύσοσμου αέρα στην ατμόσφαιρα, προβλέπεται κλειστό σύστημα ενσάκκισης εσχαρισμάτων.

Η μονάδα λεπτοεσχάρωσης τροφοδοτείται από την κατάθλιψη των αντλιών εξισορρόπησης ενώ η εκροή από τη λεπτοεσχάρωση οδηγείται με βαρύτητα στην ανοξική ζώνη του βιολογικού αντιδραστήρα.

Σύμφωνα με το κατασκευαστή των μεμβρανών είναι απαραίτητη η λεπτοεσχάρωση των λυμάτων ανάντη της βιολογικής βαθμίδας, για την αποφυγή διαφυγής στερεών και ινών που θα μπορούσαν να φράξουν τις μεμβράνες και να δημιουργήσουν προβλήματα στη λειτουργία της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών. Σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των μεμβρανών προβλέπεται η λεπτοεσχάρωση να πραγματοποιείται μέσω εσχάρας με κυκλικό διάκενο (perforated) 2 mm ή και μικρότερο, το οποίο θα καθοριστεί από τον προμηθευτή των μεμβρανών. Τα χαρακτηριστικά της λεπτοεσχάρωσης είναι τα ακόλουθα:

- | | |
|-----------------------------------|----------------------|
| – Ονομαστική παροχή: | 40 m ³ /h |
| – Διάκενο: | ≤ 2 mm (perforated) |
| – Ποσοστό συμπίεσης εσχαρισμάτων: | > 30% |

Σημειώνεται ότι στο λεπτοκόσκινο θα καταθλίβουν αντλίες με στερεά εσχαρισμένα μέσω διάκενου μικρότερου από 6 mm, για την ομαλή φόρτισή του και χωρίς λίπη, για την εξασφάλιση της ομαλής λειτουργία των μεμβρανών.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ο καταθλιπτικός αγωγός από τη δεξαμενή εξισορρόπησης καταλήγει στην είσοδο του λεπτοκόσκινου. Το κόσκινο είναι προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, με περιστρεφόμενο τύμπανο εσχάρωσης, διάταξη έκπλυσης και διάθεσης των εσχαρισμάτων σε κοχλία μεταφοράς – συμπίεσης. Στο κατώτερο σημείο της μονάδας λεπτοεσχάρωσης προβλέπεται χειροκίνητη βάνα για την εκκένωση και τον καθαρισμό της διάταξης. Για τη συλλογή των εσχαρισμάτων εγκαθίσταται ένας κάδος χωρητικότητας 1,1 m³.

Τα λεπτοκόσκινα θα συνοδεύονται από ηλεκτρικό πίνακα με PLC για τον αυτόματο έλεγχο της όλης μονάδας. Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εξοπλισμού.

2.5.3 Βιολογικός αντιδραστήρας

Για τη βιολογική επεξεργασία κατασκευάζονται δύο βιολογικοί αντιδραστήρες, ο καθένας από τους οποίους θα περιλαμβάνει:

- Ανοξική ζώνη
- Αερόβια ζώνη
- Δεξαμενή για την εγκατάσταση των μεμβρανών διήθησης

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

Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS.d]	≤ 0,10
Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 10.000
Ηλικία ιλύος (SRT)	[d]	≥ 18

Στους βιολογικούς αντιδραστήρες θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να μην εγκλωβίζεται επιπλέον ιλύς και να προβλεφθούν διατάξεις για την απομάκρυνσή της από την γραμμή επεξεργασίας.

Τα λύματα θα εισέρχονται στην ανοξική ζώνη και στη συνέχεια θα διέρχονται από τα αερόβια διαμερίσματα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα. Στην είσοδο της ανοξικής ζώνης θα οδηγείται και το ανάμικτο υγρό, που θα ανακυκλοφορεί από το κατάντη άκρο της αερόβιας ζώνης κάθε βιολογικού αντιδραστήρα.

Η παροχή της ανακυκλοφορίας νιτρικών θα μπορεί να ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα από το ΚΕΛ της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση της παροχής των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας νιτρικών. Εναλλακτικά η ανακυκλοφορία νιτροποιημένων εκροών μπορεί να συνδυαστεί με την ανακυκλοφορία ιλύος από τις δεξαμενές των μεμβρανών.

Ο υπολογισμός της παροχής ανακυκλοφορίας νιτρικών από την αερόβια στην ανοξική ζώνη του βιολογικού αντιδραστήρα δίδεται από την σχέση:

$$R = \frac{N_D}{(NO_3 - N)_{EFF}}, \text{ όπου:}$$

- N_D ημερήσια ποσότητα απονιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]
- $(NO_3 - N)_{EFF}$ ημερήσια ποσότητα νιτρικών στην έξοδο [kg/d]

Σε κάθε ανοξική ζώνη θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης του ανάμικτου υγρού. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος περρωτής κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

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.

2.5.4 Σύστημα αερισμού

Για τον υπολογισμό της μέσης ζήτησης οξυγόνου στον βιολογικό αντιδραστήρα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το οξυγόνο, που παρέχεται στο ανάμικτο υγρό από τον αερισμό για την πλύση των μεμβρανών. Για τον υπολογισμό της προσδιόδμενης ποσότητας οξυγόνου από την πλύση μεμβρανών, δεν θα ληφθεί συντελεστής απόδοσης του συστήματος διάχυσης μεγαλύτερος από 3% ανά μέτρο βύθισης του συστήματος διάχυσης του αέρα για την πλύση των μεμβρανών

Η διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού των βιολογικών αντιδραστήρων θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Η μέση ζήτηση οξυγόνου στους βιολογικούς αντιδραστήρες δίνεται από την σχέση:

$$AOR = 0,60 \times B + 4,60 \times N_H - 2,90 \times N_D + 0,072 \times M_S \times 1,07^{(T-20)}, \text{ όπου:}$$
 - AOR : ημερήσια ζήτηση οξυγόνου
 - B : ημερήσια ποσότητα απομακρυνόμενου BOD₅ [kg/d]
 - N_H : ημερήσια ποσότητα νιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]
 - N_D : ημερήσια ποσότητα απονιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]
 - M_S : ποσότητα ανάμικτου υγρού στον βιολογικό αντιδραστήρα (=MLSSxV)
 - T : θερμοκρασία ανάμικτου υγρού [°C]
- Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 15% τουλάχιστον
- Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες εφαρμόζεται η σχέση:

$$SOR = \frac{AOR \cdot C_{20}}{1,024^{T-20} \cdot \alpha \cdot (\beta \cdot C_T - DO)}, \text{ όπου:}$$

- SOR : ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες [kgO₂/d]
- C₂₀ : συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,07 mg/l)
- C_T : συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (για θερμοκρασία T°C)
- DO : διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (DO = 2,0 mg/l)
- α : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό
- β : συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού (β = 0,95).
- Ο διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (α) λαμβάνεται από την σχέση:

$$\alpha = e^{-0,084 \times MLSS}, \text{ όπου:}$$
 - MLSS : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

Για τον αερισμό των λυμάτων θα χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας (μέση διάμετρος φυσαλίδας 1,5mm - 2,0mm), τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM με μεγάλη μηχανική αντοχή και

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

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 $85 \text{ Nm}^3/\text{h.m}^2$, ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον $2,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ανά m^2 επιφάνειας δεξαμενής.

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν από τον προμηθευτή 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. Οι διαχυτήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός του κατασκευαστή.

Κάθε συστοιχία διάχυσης θα τροφοδοτείται με ξεχωριστό αγωγό τροφοδότησης, που θα απομονώνεται από τον αγωγό μεταφοράς με δικλείδα απομόνωσης και ρύθμισης της παροχής αέρα. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθούν παγίδες συμπυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχυτές θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP, ρυθμίσιμα καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα 22 m/s , ενώ στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών.

Οι σωληνώσεις αέρα, που βρίσκονται κάτω από την επιφάνεια του νερού πρέπει να είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή από πλαστικό (πχ. PVC, PP κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό. Θα πρέπει να προβλεφθεί ελάχιστη εφεδρεία φυσητήρων 25%. Το εύρος λειτουργίας του φυσητήρα θα ορίζεται από τον προμηθευτή και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος αερισμού και καθαρισμού σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού θα ρυθμίζεται, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, που θα γίνεται στις αερόβιες ζώνες. Για τον σκοπό αυτό σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα θα εγκατασταθεί ένα τουλάχιστον όργανο μέτρησης DO, με βάση τις μετρήσεις του οποίου θα ρυθμίζεται η παροχή οξυγόνου σε κάθε δεξαμενή χωριστά.

Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους:

- Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων μέσω ρυθμιστή στροφών
- Ρύθμιση των δικλείδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων.

Στη τεχνική προσφορά πρέπει να γίνεται εμπεριστατωμένη περιγραφή του συστήματος ελέγχου και ρύθμισης του συστήματος αερισμού.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές**2.5.5 Σύστημα μεμβρανών**Γενικά

Ο σχεδιασμός της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών με μεμβράνες θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτή του προσφερομένου συστήματος μεμβρανών. Για τον σκοπό αυτό κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να συνάψει συμφωνία (προσύμφωνο) συνεργασίας, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη παρ. Α.4.3.(7) αυτού του Τεύχους.

Επιπλέον, ο κατασκευαστής των μεμβρανών πρέπει να ελέγξει την προσφορά των διαγωνιζομένων και να συντάξει δήλωση, στην οποία θα πρέπει να αναφέρει τα οριζόμενα στη παρ. Α.4.3.(6) αυτού του Τεύχους.

Η διαστασιολόγηση της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών με μεμβράνες θα γίνει για τις παρακάτω παροχές:

Παράμετρος		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Παρατηρήσεις
Μέση ημερήσια παροχή (Παροχή Σχεδιασμού)	[m ³ /d]	410	865	Για την εκτίμηση των λειτουργικών δαπανών
Εξισορροπημένη ωριαία παροχή	[m ³ /h]	17	40	Συνεχής τροφοδότηση για 24 ώρες

Η **μέση υδραυλική φόρτιση** των μεμβρανών (σε L/m².h) δίδεται από την παρακάτω σχέση:

$$F_0 = \frac{Q}{A}$$

- Q η διερχόμενη παροχή ακαθάρτων (σε L/h)
- Α η επιφάνεια των μεμβρανών (σε m²)

Η διήθηση λειτουργεί σε διαδοχικούς κύκλους, με στόχο αφενός μεν τη παραγωγή νερού απαλλαγμένου από αιωρούμενα στερεά και αφετέρου τη διατήρηση της αρχικής διηθητότητας των μεμβρανών για όσο το δυνατό μεγαλύτερο χρονικό διάστημα. Ειδικότερα κάθε κύκλος διήθησης διαρκεί 10min (600s) και ολοκληρώνεται στις παρακάτω επιμέρους φάσεις:

- Διήθηση (filtration)
- Ανάπαυση (relaxation)
- Αντίστροφη πλύση (back washing)
- Ανάπαυση (relaxation)

Για τον υπολογισμό της ανηγμένης υδραυλικής φόρτισης των μεμβρανών (flux) λαμβάνεται υπόψη ο πραγματικός χρόνος διήθησης, εφαρμόζοντας τη παρακάτω σχέση:

$$F = \frac{Q}{A} \times \frac{\Delta}{\delta}, \text{ όπου:}$$

- Q : διερχόμενη παροχή [L/h]
- Α : συνολική επιφάνεια διήθησης [m²]
- δ : καθαρός χρόνος διήθησης ανά κύκλο [s]
- Δ : διάρκεια κύκλου διήθησης [s]

Η ελάχιστη επιφάνεια των μεμβρανών θα είναι κατ' ελάχιστον 2.800 m².

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Κατά την διαδικασία καθαρισμού των μεμβρανών, όταν η αντίστοιχη δεξαμενή μεμβρανών θα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για καθαρισμό, το σύνολο της παροχής θα διέρχεται από τις υπόλοιπες δεξαμενές.

Από την έξοδο των βιολογικών αντιδραστήρων, το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται στις δεξαμενές εγκατάστασης των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης), από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η τροφοδοσία των δεξαμενών διήθησης θα γίνεται με βαρύτητα και η έξοδος των διαυγασμένων θα γίνεται με αντλίες διαυγασμένων (permeate pumps).

Δεξαμενές μεμβρανών

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. Οι διατάξεις τροφοδότησης των δεξαμενών με ανάμικτο υγρό θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή των μεμβρανών, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη κατανομή της παροχής στις συστοιχίες των μεμβρανών, που εγκαθίστανται σε κάθε δεξαμενή.

Ο πυθμένας κάθε δεξαμενής θα έχει ελαφριά κλίση και φρεάτιο κατάλληλων διαστάσεων για την εγκατάσταση φορητής αντλίας εκκένωσης.

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 2
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού στη δεξαμενή μεμβρανών	[mg/l]	≤ 12.000

Εξοπλισμός εξυπηρέτησης συστήματος MBR

Θα πρέπει να εγκατασταθεί όλος ο κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός για την λειτουργία των μεμβρανών διαχωρισμού υγρών – στερεών. Ο τύπος και τα χαρακτηριστικά εγκαθιστάμενου εξοπλισμού πρέπει να σύμφωνος με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Σε κάθε περίπτωση όλες οι σωληνώσεις πρέπει να διαθέτουν ηλεκτρικές ή πνευματικές δικλείδες με ένδειξη θέσης για την αυτόματη λειτουργία της μονάδας. Όλες οι σωληνώσεις του συστήματος θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή πλαστικό υλικό, εκτός αυτών που θα είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία, οι οποίες πρέπει να είναι κατασκευασμένες αποκλειστικά από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

Φυσητήρες καθαρισμού μεμβρανών

Για τον καθαρισμό των μεμβρανών θα εγκατασταθούν φυσητήρες για την παροχή του απαραίτητου αέρα πλύσης. Η παροχή του αέρα πλύσης θα καθοριστεί από τον προμηθευτή των μεμβρανών. Θα εγκατασταθεί επαρκής αριθμός φυσητήρων, οι οποίοι θα ελέγχονται από ρυθμιστές στρωφών (inverters). Οι φυσητήρες καθαρισμού των μεμβρανών θα πρέπει να εγκατασταθούν σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό, η οποία μπορεί να είναι κοινή με αυτή, στην οποία εγκαθίστανται και οι φυσητήρες αερισμού της βιολογικής βαθμίδας. Όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5°C.

Θα πρέπει να προβλεφθεί ελάχιστη εφεδρεία φυσητήρων 25%. Το εύρος λειτουργίας του φυσητήρα θα ορίζεται από τον προμηθευτή και σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος αερισμού και καθαρισμού σε όλες τις συνθήκες λειτουργίας.

Σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών

Το σύστημα καθαρισμού μεμβρανών περιλαμβάνει τον εξοπλισμό αντίστροφης πλύσης, καθώς επίσης και εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης των κατάλληλων διαλυμάτων χημικών τα οποία χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό. Το σύστημα θα είναι ανάλογο της τεχνολογίας που

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

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. Ο κάθε διαγωνιζόμενος θα συντάξει πρόγραμμα χημικού καθαρισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή, οι οποίες θα προσκομίζονται στο Τόμο 3.2 της Τεχνικής Προσφοράς. Το πρόγραμμα του χημικού καθαρισμού θα συνοδεύεται από αντίστοιχα φύλλα υπολογισμού του κατασκευαστή των μεμβρανών, βάσει των οποίων θα τεκμηριώνεται το πρόγραμμά του.

Αντλίες διαυγασμένων (permeate pumps)

Η απομάκρυνση της διαυγασμένης εκροής θα επιτυγχάνεται με αντλίες λοβοειδείς. Θα εγκατασταθεί μία τουλάχιστον αντλία για την εξυπηρέτηση κάθε δεξαμενής διήθησης, ενώ θα υπάρχει τουλάχιστον άλλη μία όμοια στην αποθήκη. Ο τύπος, οι προδιαγραφές, ο τρόπος λειτουργίας και ρύθμισης της παροχής και τα λοιπά χαρακτηριστικά των ως άνω αντλιών θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή του συστήματος των μεμβρανών.

Έλεγχος λειτουργίας

Για τον έλεγχο και τον αυτοματισμό λειτουργίας του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν όλα τα απαραίτητα όργανα για τη μέτρηση όλων των βασικών παραμέτρων λειτουργίας. Ο αριθμός και το είδος των οργάνων που προσφέρονται θα είναι σαφή στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου και θα προτείνονται από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών.

Η λειτουργία του συστήματος των μεμβρανών θα είναι αυτόματη. 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 στο Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης, με την πρόβλεψη κατάλληλων οργάνων μέτρησης.

- Στάθμη δεξαμενών 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)

2.5.6 Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών θα ανακυκλοφορεί στους βιολογικούς αντιδραστήρες, έτσι ώστε να διατηρείται ικανοποιητική συγκέντρωση ανάμικτου υγρού. Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης) υπερχειλίζει σε δεξαμενή αποξυγόνωσης από όπου στη συνέχεια θα οδηγείται ανάντη του βιολογικού αντιδραστήρα. Ανάλογα με τον τρόπο τροφοδότησης των δεξαμενών διήθησης (με αντλίες ή βαρύτητα), η ανακυκλοφορία μπορεί να πραγματοποιηθεί είτε με την βαρύτητα ή μέσω αντλιών.

Ο ρυθμός ανακυκλοφορίας θα καθορίζεται από την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στον βιολογικό αντιδραστήρα και στις δεξαμενές MBR. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν μετρητές στερεών στους βιολογικούς αντιδραστήρες, καθώς επίσης και στις δεξαμενές διήθησης (αν αποτελούν ανεξάρτητες δεξαμενές), οι ενδείξεις των οποίων θα μεταφέρεται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Η παροχή ανακυκλοφορίας θα ρυθμίζεται αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη την παροχή των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Στη περίπτωση κοινού αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ιλύος και νιτρικών, το αντλιοστάσιο θα σχεδιασθεί με τη δυσμενέστερη παροχή (παροχή ανακυκλοφορίας νιτρικών και ανακυκλοφορίας ιλύος).

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.

2.5.7 Αντλίες περίσσειας ιλύος

Η περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται από τις δεξαμενές διήθησης προς τη γραμμή επεξεργασίας της ιλύος. Οι αντλίες περίσσειας ιλύος μπορεί να είναι φυγοκεντρικές (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), ή αντλίες θετικής εκτόπισης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

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

2.6 Δεξαμενή καθαρών

Θα προβλεφθεί δεξαμενή καθαρών πλησίον των δεξαμενών μεμβρανών, στην οποία θα οδηγείται η εκροή από τις μεμβράνες διήθησης και από την οποία θα καλύπτονται οι ανάγκες για πλύση των μεμβρανών. Από τη δεξαμενή καθαρών θα αντλούν οι αντλίες αντίστροφης πλύσης των μεμβρανών, οι οποίες θα ελέγχονται από ρυθμιστές στροφών.

Από τη δεξαμενή των καθαρών η επεξεργασμένη παροχή θα οδηγείται προς το νέο φρεάτιο δικλίδων του έργου εξόδου (βλ. επόμενη παράγραφο).

2.7 Έργο εξόδου

Ανάντη της υφιστάμενης δεξαμενής χλωρίωσης θα κατασκευαστεί φρεάτιο δικλίδων, στο οποίο θα συνδεθεί ο αγωγός εκροής της νέας γραμμής επεξεργασίας από τις μεμβράνες με τον υφιστάμενο αγωγό από τη λίμνη ωρίμανσης. Ο κάθε κλάδος θα διαθέτει δικλείδα απομόνωσης, ώστε με κατάλληλο χειρισμό των δικλίδων να είναι δυνατή η διάθεση της επεξεργασμένης εκροής, είτε του νέου αντιδραστήρα με τις μεμβράνες διήθησης (κανονική λειτουργία), είτε της υφιστάμενης επεξεργασίας με τις κλίνες καλαμιών (εναλλακτική λειτουργία I και II). Ο αγωγός εξόδου του φρεατίου αυτού θα οδηγεί την εκροή στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης.

Από τη δεξαμενή καθαρών στην έξοδο της υφιστάμενης δεξαμενής χλωρίωσης η εκροή θα οδηγείται σε μονάδα υπερίωδους ακτινοβολίας και εν συνεχεία θα τροφοδοτείται με βαρύτητα ο υπόγειος υδροφορέας μέσω τεσσάρων νέων υδρογεωτρήσεων με βάθος τουλάχιστον τα 130 m εντός των ορίων του γηπέδου.

2.8 Απολύμανση

Η επεξεργασμένη εκροή από το νέο αντιδραστήρα με τις μεμβράνες διήθησης (κανονική λειτουργία) θα οδηγείται σε μονάδα υπερίωδους ακτινοβολίας και εν συνεχεία προς εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα, συνεπώς θα πρέπει να καλύπτονται τα κριτήρια του Πίνακα 3 του Παραρτήματος I της ΚΥΑ (ΚΥΑ 145116/2011, ΦΕΚ 354/Β/2011). Ο υπόγειος υδροφορέας θα τροφοδοτείται με βαρύτητα μέσω τεσσάρων νέων υδρογεωτρήσεων με βάθος τουλάχιστον τα 130 m εντός των ορίων του γηπέδου.

Στην περίπτωση που η επεξεργασμένη εκροή προέρχεται από την υφιστάμενη επεξεργασία με τις κλίνες καλαμιών (εναλλακτική λειτουργία I και II) δεν θα οδηγείται προς εμπλουτισμό του υπόγειου υδροφορέα, αλλά προς άρδευση εντός των ορίων του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. και παρακείμενης έκτασης, οπότε θα οδηγείται προς απολύμανση στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης, όπως συνέβαινε μέχρι σήμερα.

2.9 Κτίριο εξυπηρέτησης MBR

Το κτίριο εξυπηρέτησης MBR θα περιλαμβάνει:

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Αίθουσα χημικών
- Αίθουσα φυσητήρων και
- Αίθουσα πίνακα

2.9.1 Χώρο χημικών

Θα διαμορφωθεί χώρος χημικών, όπου θα εγκατασταθούν δοχεία αποθήκευσης εμπορικών διαλυμάτων υποχλωριώδους νατρίου και κιτρικού οξέος, καθώς επίσης και οι δοσομετρικές διατάξεις για τη πλύση των μεμβρανών.

Τα δοχεία ελάχιστης χωρητικότητας 1.000L θα είναι κατασκευασμένα από PE με δυνατότητα απ' ευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο όχημα και θα διαθέτουν ένδειξη στάθμης και διακόπτες υψηλής και χαμηλής στάθμης για ειδοποίηση επαναπλήρωσης. Τα δοχεία θα εγκαθίστανται μέσα σε στεγανολεκάνες, που διαμορφώνονται από οπλισμένο σκυρόδεμα και επενδύονται εσωτερικά με οξύμαχα πλακίδια. Στις στεγανολεκάνες θα εγκατασταθούν διακόπτες στάθμης για τον έλεγχο πιθανών διαρροών των χημικών.

2.9.2 Αίθουσα φυσητήρων

Θα προβλεφθεί αίθουσα φυσητήρων, στην οποία θα εγκατασταθούν οι φυσητήρες αερισμού και πλύσης των μεμβρανών. Στην αίθουσα θα προβλέπεται επαρκής εξαερισμός, ώστε η αύξηση της θερμοκρασίας σε αυτή να μη ξεπερνά τους 5°C. Για το σκοπό αυτό στις θύρες πρόσβασης ή/και στη διαμήκη πλευρά του κτιρίου, εφ' όσον απαιτείται, θα προβλεφθεί επαρκής επιφάνεια περσιδωτών ανοιγμάτων, ενώ στην οροφή της αίθουσας θα εγκατασταθεί ένας ανεμιστήρας εξαερισμού κατάλληλης δυναμικότητας που θα λειτουργεί με τη χρήση εγκατεστημένου θερμοστάτη.

2.9.3 Αίθουσα πίνακα

Δίπλα στην αίθουσα φυσητήρων θα διαμορφωθεί αίθουσα, στην οποία θα εγκατασταθεί ο πίνακας διανομής, που θα εξυπηρετεί τους νέους βιολογικούς αντιδραστήρες, τις μεμβράνες και το κτίριο εξυπηρέτησης MBR.

2.10 Επεξεργασία ιλύος**2.10.1 Γενικά**

Η περίσσεια ιλύς από τις δύο γραμμές βιολογικής επεξεργασίας, μέσω των αντλιών περίσσειας, οδηγούνται σε νέα δεξαμενή ιλύος. Από τη δεξαμενή ιλύος θα τροφοδοτείται η μονάδα αφυδάτωσης της ιλύος.

Κατά τον σχεδιασμό της μονάδας επεξεργασίας ιλύος θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για τον έλεγχο των οσμών. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής όγκος αποθήκευσης της ανεπεξέργαστης ιλύος, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων (MBR, επεξεργασίας ιλύος), λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο λειτουργίας τους.

Η μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργεί σε 5ήμερη βάση, 6 ώρες την ημέρα (θερινή περίοδος).

2.10.2 Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος θα πρέπει να κατασκευαστεί δεξαμενή αποθήκευσης της ιλύος. Ο όγκος και η χωροθέτηση της δεξαμενής θα καθοριστεί στη τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου, λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο και χρόνο λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Η δεξαμενή θα είναι καλυμμένη και θα διαθέτει σύστημα εξαερισμού, που θα οδηγεί τον δύσομο 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. Θα κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυρόδεμα, με ορθογωνική κάτοψη και θα διαθέτει

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

υπερχείλιση υψηλής στάθμης, που θα συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων της Ε.Ε.Λ.. Η τροφοδότηση των κατάντη μονάδων θα γίνεται με άντληση, μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, που θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής.

Στη δεξαμενή θα πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανάμιξης του περιεχομένου της. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στρόφες, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεγούν από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση ιλύος 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. Το σύστημα ανάμιξης θα λειτουργεί συνεχώς ή με χρονοπρόγραμμα, που θα καθορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της Ε.Ε.Λ..

Στη δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος θα εγκατασταθεί ένας μετρητής στάθμης, οι ενδείξεις του οποίου θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ για ενημέρωση και τουλάχιστον δύο διακόπτες στάθμης:

- ένας υψηλής στάθμης, που θα ενημερώνει το ΚΕΛ της εγκατάστασης ότι έχει ενεργοποιηθεί η υπερχείλιση υψηλής στάθμης και ένας
- χαμηλής στάθμης, που θα διακόπτει την λειτουργία των αντλιών περίσσειας ιλύος.

2.10.3 Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος

Για την πάχυνση και αφυδάτωση της περίσσειας ιλύος προβλέπεται η εγκατάσταση ενός φυγοκεντρητή.

Η μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος και ο συναφής εξοπλισμός (αντλίες τροφοδοσίας, συγκρότημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη κτλ.) θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

Η μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος και ο βοηθητικός τους εξοπλισμός θα τοποθετηθούν εντός νέου κτιρίου με επαρκή εξαερισμό και απόσμιση. Θα πρέπει να συνοδεύονται από μονάδες παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη. Η διακίνηση της αφυδατωμένης λάσπης θα γίνεται με κάδους χωρητικότητας 5 m³ (τουλάχιστον δύο στον αριθμό, για να επιτυγχάνεται η εναλλαγή τους κατά το άδειασμα).

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, τα δοχεία κροκίδωσης, το συγκρότημα πάχυνσης και αφυδάτωσης καθώς επίσης και η διάταξη 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.

Στο κτίριο αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί ανιχνευτής υδροθείου / μεθανίου.

Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο, σχεδιασμένο για συγκέντρωση διαλύματος 0,5% και να αποτελείται από:

- Χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη με στεγανό καπάκι και δοσομετρικό κοχλία
- Ο συνολικός ενεργός όγκος του συγκροτήματος (διάλυση, ωρίμανση, αποθήκευση) θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 60 min
- Διαμέρισμα παρασκευής υγρού διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στρόφων.
- Διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στρόφων
- 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)

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται και χειροκίνητα και αυτόματα.

Κάθε διαμέρισμα του συγκροτήματος πρέπει να έχει υπερχειλίση 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: μετρητή παροχής, ρυθμιστή πίεσης, αυτόματο διακόπτη, ηλεκτροβάννα κτλ.

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθούν δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική).

Φυγοκεντρητής

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 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 ακροπετερύγια 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 απ' ευθείας, 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

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- 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 ΚΕΛ 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	[#]	≥ 1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	≥ 10
	[kg/h]	≥ 110
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 75%)	[%]	≥ 18,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤ 10,00

Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του κάθε φυγοκεντρητή θα μεταφέρεται μέσω ενός ή περισσοτέρων κοχλιών ή μεταφορικών ταινιών, κατάλληλης δυναμικότητας, εκτός της αίθουσας αφυδάτωσης, σε στεγασμένο χώρο για την διάθεσή της σε κάδους χωρητικότητας 5 m³. Θα προσφερθούν δύο κάδοι, ενώ στον χώρο αποκομιδής θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για στέγαση και τροφοδότηση δύο κάδων.

Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι με ελικοειδή σπείρα χωρίς άξονα και σκάφη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.

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 στο ΚΕΛ.

2.11 Έλεγχος οσμών**2.11.1 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:

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- 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.
- Περιορισμό των οσμών στη πηγή με την κάλυψη, όπου αυτό είναι δυνατό δεξαμενών, διωρύγων και των φρεατίων με στεγανά καλύμματα.
- 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 εξισορρόπησης, δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος κτλ.).

Επιπλέον των παραπάνω, σε επιμέρους μονάδες προβλέπονται δίκτυα εξαερισμού για τη συλλογή του δύσοσμου αέρα και διοχέτευσή του σε μονάδες απόσμισης πριν την διάθεσή του στην ατμόσφαιρα. Ειδικότερα συστήματα εξαερισμού και απόσμισης (ξεχωριστά ή ενοποιημένα) θα προβλέπονται για τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Έργα εισόδου (προεπεξεργασία λυμάτων, υποδοχή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων και δεξαμενή εξισορρόπησης)
- Μονάδα λεπτοεσχάρωσης
- Επεξεργασία ιλύος (δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος και αφυδάτωση ιλύος)

2.11.2 Δίκτυο αεραγωγών

Όπου απαιτείται, θα πρέπει να εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών για την συλλογή του προς επεξεργασία αέρα. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή πλαστικό υλικό και θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της παροχής αέρα των επιμέρους κλάδων, μέσω ρυθμιστικών διαφραγμάτων αεραγωγών (control dampers). Το δίκτυο των αεραγωγών θα σχεδιασθεί, ώστε η μέγιστη ταχύτητα να είναι μικρότερη των 22 m/s.

Ο δύσοσμος αέρα θα συλλέγεται κατά προτίμηση στη πηγή (πχ. απ' ευθείας από τα συγκροτήματα προεπεξεργασίας), ενώ ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την συλλογή και των βαρέων 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 απόσμιση αέρα, απομονώνοντας κατά το δυνατό τους δύσοσμους χώρους, ώστε να μην διαχέονται οι οσμές σε ευρύτερες περιοχές.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου αεραγωγών θα γίνει, ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Η απομάκρυνση του δύσοσμου αέρα γίνεται απευθείας στη πηγή. Για το σκοπό αυτό όλες οι μονάδες, που επεξεργάζονται ανεπεξέργαστα λύματα ή ιλύ προβλέπονται κλειστές με στόμια, από τα οποία συλλέγεται άμεσα ο δύσοσμος αέρας, χωρίς να διαχέεται στο περιβάλλον (πχ. συγκροτήματα βοθρολυμάτων και προεπεξεργασίας, μονάδα αφυδάτωσης κτλ.).
- Σε δεξαμενές και υγρούς θαλάμους αντλιοστασίων, φρεατίων κτλ. η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 24ωρη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού με 2 τουλάχιστον εναλλαγές / ώρα, λαμβάνοντας υπόψη όλο τον όγκο της αντίστοιχης δεξαμενής, θαλάμου, φρεατίου κτλ. Έτσι, οι μονάδες αυτές διατηρούνται σε υποπίεση, ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν θα γίνεται διασπορά του δύσοσμου αέρα στην ατμόσφαιρα.
- Σε αίθουσες που διακινείται προσωπικό (πχ. αίθουσα αφυδάτωσης, προεπεξεργασίας κτλ.) η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 10 εναλλαγές / ώρα κατά την διάρκεια της βάρδιας και για 5 εναλλαγές / ώρα την υπόλοιπη περίοδο της ημέρας.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Σε κάθε περίπτωση λαμβάνεται υπόψη στην παροχή του δικτύου, ο παρεχόμενος αέρας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας.

Σε όλες τις αίθουσες που δεν είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο των αεραγωγών απόσμησης, καθώς επίσης και όπου αναφέρεται στη παρούσα (πχ κτίριο αφυδάτωσης) θα πρέπει να εγκατασταθούν αξονικοί ανεμιστήρες, οι οποίοι θα τίθενται σε λειτουργία, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα άμεσου εξαερισμού των χώρων. Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα υπολογιστούν για 5 εναλλαγές / ώρα.

2.11.3 Μονάδες απόσμησης

Η διαστασιολόγηση των μονάδων απόσμησης θα γίνει για την μείωση τουλάχιστον κατά 95% των οσμηρών ουσιών του παρακάτω πίνακα:

Αποσμούμενος χώρος	H ₂ S	NH ₃	R.SH
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων , δεξαμενή εξισορρόπησης βοθρολυμάτων	25	15	15
Συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων - Μονάδα εξισορρόπησης	10	5	5
Μονάδα λεπτοεσχάρωσης	20	10	10
Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύς	10	5	5
Συγκρότημα αφυδάτωσης	5	15	10

Για την απόσμηση θα εγκατασταθούν βιολογικές πλυντηρίδες. Οι κλίνες προσρόφησης θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή. Μία μονάδα απόσμησης δύναται να εξυπηρετεί περισσότερους από ένα από τους παραπάνω χώρους.

Η πλυντρίδα θα διαθέτει κλίνη με κατάλληλο πληρωτικό υλικό για την ανάπτυξη του βιοφίλμ το οποίο θα βιοαποδομεί το υδρόθειο και τις μερκαπτάνες. Θα χρησιμοποιείται συνθετικό πληρωτικό υλικό που θα είναι ανθεκτικό σε όξινο και βασικό pH, δεν θα χρειάζεται η περιοδική ανανέωσή του και θα εξασφαλίζει την αποφυγή έμφραξης από την ανάπτυξη των μικροοργανισμών σε συνεχή λειτουργία του συστήματος.

Το σύστημα θα είναι κατασκευασμένο από πάνελ συμπολυμερούς πολυπροπυλενίου (ή άλλου κατάλληλου πλαστικού υλικού), ευρωπαϊκής παραγωγής και προδιαγραφών, χαμηλού βάρους για εύκολο χειρισμό, με εξαιρετική αντοχή σε διαβρωτικούς παράγοντες (υδρόθειο, όξινο και αλκαλικό pH), ειδικά σχεδιασμένο για αντοχή στην υπεριώδη ακτινοβολία (UV-resistant), με καλές θερμομονωτικές ιδιότητες που οφείλονται στο πολυμερές υλικό και στον εγκλωβισμό αέρα στα εσωτερικά κελιά.

Η βιολογική πλυντρίδα θα είναι εξοπλισμένη με θύρες εκκένωσης και τουλάχιστον μία θύρα ελέγχου. Το σύστημα θα είναι ενιαίας κατασκευής, θα περιλαμβάνει την κλίνη, τη δεξαμενή ανακυκλοφορίας, τη δεξαμενή θρεπτικών και ιχνοστοιχείων, τον ηλεκτρονικό και μηχανολογικό εξοπλισμό, τον ηλεκτρικό πίνακα μαζί με το PLC και όλο τον απαραίτητο βοηθητικό εξοπλισμό.

Ο απαραίτητος εξοπλισμός, για την σωστή λειτουργία του συστήματος, θα περιλαμβάνει αντλία διαβροχής πληρωτικού υλικού, ηλεκτρονικούς αισθητήρες θερμοκρασίας, στάθμης, μέτρησης φυσικοχημικών παραμέτρων του υγρού, μετρητές παροχής διαλύματος/νερού. Όλοι οι αισθητήρες και οι μετρητές θα πρέπει να είναι πιστοποιημένοι και κατάλληλοι για χρήση σε διαβρωτικές συνθήκες. Το σύστημα θα περιλαμβάνει επίσης αισθητήρες μέτρησης συγκεντρώσεως υδρόθειου στην είσοδο και στην έξοδό του.

Όλες οι απαραίτητες διεργασίες για τη σωστή λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να είναι πλήρως αυτοματοποιημένες. Το PLC θα επιτρέπει τον απομακρυσμένο και τοπικό έλεγχο και την

παρακολούθηση παραμέτρων ροής των κυκλωμάτων της μονάδας (εισερχόμενος αέρας, εξερχόμενος αέρας, θρεπτικό διάλυμα, υγρό διαβροχής), των περιφερειακών συσκευών συλλογής και καταγραφής σημάτων και τον (τοπικό και απομακρυσμένο) έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και διακοπών των κυκλωμάτων ροής της μονάδας. Επιπρόσθετα, το PLC θα στέλνει αυτόματα ειδοποιήσεις για τυχόν σφάλματα.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

Οι σωληνώσεις, που θα εγκατασταθούν στο έργο, θα ικανοποιούν τα παρακάτω:

- Οι σωληνώσεις εντός και εκτός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κτλ.) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή κατάλληλο πλαστικό υλικό.
- Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός του υγρού θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή από πλαστικό (πχ. uPVC, PE κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα και εκτός υγρού από ανοξείδωτο χάλυβα.
- Οι σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα θα κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνες ή χυτοσιδηρούς σωλήνες και θα είναι εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα.
- 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).

4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ – ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Δίκτυο στραγγιδίων, πόσιμου και βιομηχανικού νερού

Προβλέπεται επέκταση των υφιστάμενων δικτύων πόσιμου, βιομηχανικού νερού και στραγγιδίων για την εξυπηρέτηση των έργων επέκτασης. Θα κατασκευαστεί δίκτυο και αντλιοστάσιο στραγγιδίων, που θα συλλέγει τα στραγγίσματα από τις νέες μονάδες.

Στο δίκτυο στραγγιδίων θα προβλεφθεί βαθύ σημείο για τον καθορισμό από φερτά του δικτύου (πχ κτίριο διοίκησης).

Η υδροληψία της δεξαμενής βιομηχανικού νερού θα γίνεται από τη δεξαμενή καθαρών κατάντη της δεξαμενής χλωρίωσης. Θα χρησιμοποιηθεί το υφιστάμενο πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού. Η ποιότητα του βιομηχανικού νερού θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011). Για τον σκοπό αυτό θα προβλεφθεί μονάδα φίλτρανσης - απολύμανσης του βιομηχανικού νερού με υπεριώδη ακτινοβολία δυναμικότητας 12 m³/h, που θα εγκατασταθεί στον υφιστάμενο οικίσκο χλωρίωσης.

Στις μη εκτεθειμένες σωληνώσεις διακίνησης λυμάτων και ιλύος προβλέπονται πλαστικοί HPDE σωλήνες, ονομαστικής πίεσης 6 atm. Όπου οι σωλήνες είναι εκτεθειμένοι χρησιμοποιούνται χαλυβδοσωλήνες με εσωτερική και εξωτερική προστασία ή ανοξείδωτοι. Όπου οι σωλήνες διέρχονται κάτω από δεξαμενές, κανάλια, φρεάτια κτλ. εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα ποιότητας. Για τις ανάγκες του βιομηχανικού νερού θα εγκατασταθεί νέο πιεστικό συγκρότημα κατάλληλης δυναμικότητας που θα αναρροφά από τη δεξαμενή αποθήκευσης εκροών.

Οι καμπύλες υπογείων δικτύων διαμορφώνονται με καμπύλες, ενώ τα ειδικά τεμάχια (καμπύλες, ταυ, κτλ.) των εκτεθειμένων σωληνώσεων ή των τμημάτων αγωγών σε φρεάτια δικλείδων θα είναι χυτοσιδηρά αμφιφλαντζωτά για τη σύνδεση με τους χαλύβδινους αγωγούς.

Όπου προβλέπονται αγωγοί με ελεύθερη επιφάνεια (δίκτυο στραγγιδίων) θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες από πολυαιθυλένιο (HDPE) ή δομημένου τοιχώματος (πολυαιθυλένιο ή πολυπροπυλένιο), εγκιβωτισμένοι σε άμμο.

4.2 Διαμόρφωση του χώρου

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να μεριμνήσουν ιδιαίτερα για την τελική διαμόρφωση των έργων βάσει των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων, των κανόνων της αρχιτεκτονικής καλαισθησίας. 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 της Ε.Ε.Λ..

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.).

4.2.1 Εσωτερική οδοποιία

Στην υφιστάμενη Ε.Ε.Λ. Αντιπάρου, μετά την ολοκλήρωση των έργων επέκτασης θα γίνει αποκατάσταση της υφιστάμενης οδοποιίας και κατασκευή νέας οδοποιίας για την εξυπηρέτηση των νέων μονάδων. Η κατασκευή των ασφαλικών οδοστρωμάτων περιλαμβάνει:

- Υπόβαση, πάχους 2x10cm, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 με θραυστό υλικό
- Βάση, σε δύο στρώσεις, πάχους 10cm έκαστη, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00
- Ασφαλτική προεπάλειψη, με ασφαλικό γαλάκτωμα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, πάχους 5 cm
- Ασφαλτική συγκολλητική επάλειψη, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04
- Αντιολισθηρή στρώση ασφατικού σκυροδέματος, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04, πάχους 4 cm

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 επίκλιση, τουλάχιστον 1%, για την διευκόλυνση απορροής των ομβρίων.

4.2.2 Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στις νέες οδούς της Ε.Ε.Λ. με ιστούς φωτισμού σε μέγιστη μεταξύ τους απόσταση 30m, στην είσοδο, στα προαύλια των κτιρίων, καθώς επίσης και σε όλες τις μονάδες επεξεργασίας, στις οποίες εγκαθίσταται η/μ εξοπλισμός.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα ή προβολέα με λαμπτήρες LED και θα τοποθετηθούν σε ιστούς ενιαίου ύψους 7 – 10 m ή σε τοίχους. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι τουλάχιστον 20 lux.

4.2.3 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση

Γύρω από όλα τα νέα κτίρια και περιμετρικά όλων των επιμέρους νέων μονάδων θα πρέπει να προβλεφθούν πεζοδρόμια ελάχιστου πλάτους 1,00m, ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής πρόσβαση σε όλες τις εγκαταστάσεις.

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

Στερεά εγκιβωτισμού θα τοποθετηθούν στην εξωτερική οριογραμμή των περιφερειακών δρόμων στις θέσεις που φαίνονται στα σχέδια της Μελέτης. Σε όλες τις άλλες περιπτώσεις θα τοποθετηθούν κρασπεδόρειθρα.

Τα κράσπεδα και τα ρείθρα θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-05-02-01-00. Η πλακόστρωση των πεζοδρομίων, νησίδων, πλατειών κτλ. θα γίνει με αντιολισθητικές τσιμεντένιες πλάκες, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ-ΤΠ-05-02-02-00.

4.2.4 Αποχέτευση ομβρίων

Για την αποστράγγιση του χώρου των νέων μονάδων, το δίκτυο οδοποιίας και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου θα έχουν κατάλληλες κλίσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ταχεία απορροή των ομβρίων προς το φυσικό αποδέκτη. Η απορροή των ομβρίων μπορεί να γίνεται είτε επιφανειακά ή με την κατασκευή υπογείου δικτύου με στόμια υδροσυλλογής και τσιμεντοσωλήνες ελάχιστης διαμέτρου 40cm.

4.3 Μέτρα ασφαλείας

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-10 και στις επιμέρους παραγράφους του Κεφαλαίου Γ αυτού του Τεύχους.

4.3.1 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

Η αποθήκευση χημικών και καυσίμων πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255-10. Γενικά τα 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 χωρητικότητα της λεκάνης πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με το 110% του ενεργού όγκου του μεγαλύτερου δοχείου.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

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.

4.3.2 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.).

4.4 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό³:

- (1) Πέντε (5) κάδοι μεταφοράς προϊόντων προεπεξεργασίας λυμάτων, βοθρολυμάτων και λεπτοεσχάρωσης, τροχήλατοι κατάλληλοι για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 1,1m³.
- (2) Δύο (2) κάδοι μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος, κατάλληλους για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 5,0m³.

³ συμπληρώνεται κατά περίπτωση

5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

5.1 Κτιριακά έργα

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

Στην παρούσα εργολαβία προβλέπονται τα ακόλουθα νέα κτίρια:

- Κτίριο εξυπηρέτησης MBR
- Κτίριο ιλύος
- Ανωδομή μονάδας βοθρολυμάτων, για τη στέγαση των φυσητήρων της δεξαμενής βοθρολυμάτων

Στο υφιστάμενο κτίριο προεπεξεργασίας θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες συντήρησης και θα μετατραπεί σε κτίριο Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ) - φυσητήρων.

Τα κτίρια εξυπηρέτησης εξοπλισμού 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. Σε περίπτωση μη επάρκειας χώρου των υφιστάμενων κτιρίων θα γίνουν οι κατάλληλες επεκτάσεις.

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.

Τα κτιριακά έργα (νέα και υφιστάμενα προς μετατροπή) θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τόσο εσωτερικά 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. Εξωτερικά των νέων κτιρίων προβλέπεται λιθεπένδυση (όψεις λιθοδομής).

Τα δάπεδα στα βιομηχανικά κτίρια της εγκατάστασης θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα. Το εσωτερικό φινίρισμα των οροφών των βιομηχανικών κτιρίων θα είναι με εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή.

Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων 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.

Στο δώμα των κτιρίων από σκυρόδεμα θα κατασκευαστεί μόνωση με βατή επιφάνεια. Ειδικότερα προβλέπεται φράγμα υδρατμών με επάλειψη από ελαστομερές ασφαλικό γαλάκτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης ή αντιστοιχού υλικού, ελαφρομεπτόν ρύσεων μεταβλητού πάχους, στεγανοποίηση με μεμβράνη και τελική στρώση από βότσαλα ή λευκές ταρατσόπλακες. Περιμετρικά θα κατασκευαστεί λούκι τσιμεντοκονίας.

Τα κουφώματα θα είναι από συνθετικά υλικά, 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:

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- 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

5.2 Μεταλλικές κατασκευές - GRP

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 0,50m θα πρέπει να εγκατασταθούν κλίμακες, καθώς επίσης προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Οι κλίμακες θα είναι ή οικοδομικές (με κλίση ανόδου μεταξύ 30⁰ και 45⁰), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65⁰ και 75⁰) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

Τα κιγκλιδώματα θα έχουν τυποποιημένο τύπο και εμφάνιση, με ελάχιστο ύψος 1,10m και ενδιάμεση οριζόντια ράβδο σε ύψος 0,50m, εάν προβλέπεται παραπέτο. Σύμφωνα με την EN 12255-10, εάν δεν προβλέπεται παραπέτο, η μέγιστη επιτρεπτή απόσταση της οριζόντιας ράβδου του κιγκλιδώματος από την στάθμη εργασίας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,30m. Τα κιγκλιδώματα θα είναι κατασκευασμένα είτε από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες, ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Σε φρεάτια και δεξαμενές, όπου απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό προβλέπεται η τοποθέτηση στεγανών αντλιοσθηρών καλυμμάτων, ή εσχарωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχарωτά δάπεδα θα είναι κατασκευασμένα από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Τα καλύμματα φρεατίων των δικτύων στραγγιδίων και ομβρίων (αν προβλέπονται), 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.

6. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

6.1 Έργα από σκυρόδεμα

6.1.1 Γενικά

Όλες οι εργασίες από σκυρόδεμα θα πραγματοποιηθούν, σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις.

Οι επιμέρους μονάδες του έργου κατατάσσονται στις παρακάτω δύο (2) κατηγορίες κατασκευών:

(3) Κατηγορία 1: Κατασκευές, οι οποίες δεν υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή / και σε ωθήσεις γαιών. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:

- Τα κτίρια στα οποία επικρατούν εν γένει ξηρές συνθήκες, όπως το κτίριο ιλύος, τα κτίρια εξυπηρέτησης κτλ.
- Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που δεν είναι άμεσα βρεχόμενες και δεν υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.

(4) Κατηγορία 2: Κατασκευές που υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή / και σε ωθήσεις γαιών, δηλαδή συγκρατούν υγρά ή /και έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:

- δεξαμενές
- υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων
- τμήματα κτιρίων στα οποία γίνεται διακίνηση υγρών.
- Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που ενώ δεν είναι άμεσα βρεχόμενες, υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
- Λοιπές κατασκευές μόνιμα ή περιοδικά υγρές, όπως: Αποστραγγιστικές τάφροι, Οχετοί υγρών ή και εξυπηρέτησης δικτύων υποδομής κτλ.

6.1.2 Κανονισμοί Δομοστατικής Μελέτης

Η μελέτη των έργων για όλες τις κατηγορίες κατασκευών από οπλισμένο σκυρόδεμα θα γίνει σύμφωνα με τους παρακάτω Κανονισμούς:

- ΕΛΟΤ EN 1990 - Ευρωκώδικας 0 «Βάσεις σχεδιασμού δομημάτων»
- ΕΛΟΤ EN 1991 - Ευρωκώδικας 1 «Δράσεις σε δομήματα»
- ΕΛΟΤ EN 1992 - Ευρωκώδικας 2 «Σχεδιασμός φορέων από σκυρόδεμα» και ειδικότερα το Μέρος 3: «Σιλό και δεξαμενές»
- ΕΛΟΤ EN 1993 - Ευρωκώδικας 3 «Σχεδιασμός φορέων από χάλυβα»
- ΕΛΟΤ EN 1997 - Ευρωκώδικας 7 «Γεωτεχνικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 1998 - Ευρωκώδικας 8 «Αντισεισμικός σχεδιασμός»
- ΕΛΟΤ EN 206-1 Σκυρόδεμα - Μέρος 1: Προδιαγραφή, επίδοση, παραγωγή και συμμόρφωση
- Κανονισμός Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016
- Συμπληρωματικά, θα ληφθούν υπόψη οι ελληνικοί κανονισμοί:
 - Ελληνικός Αντισεισμικός Κανονισμός (Ε.Α.Κ.) 2000

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Κανονισμός Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος
- Ελληνικές Τεχνικές Προδιαγραφές (Ε.ΤΕ.Π.)

Ειδικά για τις κατασκευές της κατηγορίας 2 μπορεί να ληφθεί συμβουλευτικά υπόψη και ο Κανονισμός BS 8007 «Σχεδιασμός κατασκευών από σκυρόδεμα για την αποθήκευση υγρών».

Πέραν των παραπάνω, παρέχεται η δυνατότητα εφαρμογής και άλλου διεθνή κανονισμού σε θέματα που δεν καλύπτονται από τους παραπάνω, μετά από την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας. Σημειώνεται ότι όλοι οι εφαρμοζόμενοι κανονισμοί, θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της χώρας και της περιοχής, ως προς το κλίμα, την σεισμικότητα κτλ. και να μην έρχονται σε αντίθεση με θεσμοθετημένες διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας.

Οι μελέτες θα εκπονηθούν στο σύνολό τους, σύμφωνα με όσα ορίζονται, στις ισχύουσες τεχνικές προδιαγραφές μελετών (Π.Δ. 696/74 και ΦΕΚ1047Β/29-03-2019), τις Τεχνικές Προδιαγραφές – Οδηγίες της Υπηρεσίας καθώς επίσης και τους Νόμους, Διατάξεις κλπ. όπως αυτά αναφέρονται στα Τεύχη Διακήρυξης του έργου. Οι προϋποθέσεις εκπόνησης των μελετών, τα περιεχόμενα κάθε σταδίου μελέτης και ο τρόπος παρουσίασης των μελετών θα είναι σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Π.Δ. 696/74 και στο Παράρτημα Παραδοτέων Στοιχείων Μελετών (ΦΕΚ1047Β/29-03-2019).

6.1.3 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 12/15 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C 16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - κατασκευές κατηγορίας 1: C 25/30 τουλάχιστον
 - κατασκευές κατηγορίας 2: C 30/37 τουλάχιστον
 - για κατασκευές εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το EN 206-1: C 30/37 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 30/37 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Οι παραπάνω προδιαγραφόμενες ποιότητες σκυροδέματος είναι αυστηρότερες από τις προβλεπόμενες στον Κανονισμό Μελετών του Έργου καθώς έχουν ληφθεί υπόψη όσα ορίζονται στον ΚΤΣ 2016 / πιν. Β2-7 ανάλογα με την κατηγορία έκθεσης κάθε μονάδας του έργου. Σε κάθε περίπτωση, οι προδιαγραφόμενες ποιότητες σκυροδέματος και τα λοιπά χαρακτηριστικά σύνθεσής του πρέπει να ικανοποιούν όσα ορίζονται στον προαναφερόμενο πίνακα.

Μονάδες που συγκρατούν υγρά θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του ΚΤΣ 2016 / §Β.7.6 (σκυρόδεμα μειωμένης υδατοπερατότητας).

Το σκυρόδεμα των Κατηγοριών 2 θα διαθέτει επιπλέον στεγανωτικό μάζας και κατά περίπτωση τσιμέντο ανθεκτικό σε θειικά, όπου αυτό προβλέπεται από τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016. 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.

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.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Στα τμήματα του έργου που έρχονται σε επαφή με υγρό περιβάλλον (π.χ. δεξαμενές φρεάτια κτλ.) θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή στεγανωτικό μάζας.

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C. Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ EN 206-1.

6.1.4 Έλεγχος σε ρηγμάτωση

Βασικό κριτήριο για την διαστασιολόγηση των φερόντων στοιχείων των μονάδων που ανήκουν στην κατηγορία 2, είναι ο περιορισμός του εύρους των ρωγμών που προκύπτουν από κάμψη ή καθαρό εφελκυσμό για τους πιο δυσμενείς συνδυασμούς δράσεων στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας. Ειδικότερα:

- Για τα έργα των κατηγοριών 2 το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, παρ.7.3.1.
- Για τα έργα της κατηγορίας 1, ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1-1, παρ.7.3.1.

6.1.5 Αρμοί

Για την μείωση των αυτεντατικών καταστάσεων από θερμοκρασιακές μεταβολές πρέπει να τηρούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, βάσει των οποίων γίνεται κατάλληλη επιλογή θέσης και είδους αρμού (μερικής ή ολικής συστολής, διαστολής) στις κατασκευές της κατηγορίας 2 και 3.

Σε όλους τους αρμούς, πρέπει να τοποθετείται κατάλληλη στεγανωτική ταινία από PVC και ο αρμός σφραγίζεται με ειδική μαστίχη τύπου Plastijoint για τους κατακόρυφους αρμούς και τύπου Pliastring για τους οριζόντιους.

Όλοι οι υποχρεωτικοί αρμοί κίνησης (διαστολής, μερικής και ολικής συστολής) πρέπει να φαίνονται υποχρεωτικά στα σχέδια της μελέτης. Οι αρμοί διακοπής εργασίας με τις προτεινόμενες θέσεις τους επίσης, αν και κατά την κατασκευή η θέση τους θα μπορεί να αλλάζει ή και να παραλείπονται, ανάλογα με το πρόγραμμα εργασιών του εργοταξίου.

Στους **αρμούς διαστολής** πρέπει να διαμορφώνονται λείες κατακόρυφες επιφάνειες και πλήρης διακοπή του οπλισμού. Το κενό μεταξύ των επιφανειών του αρμού πληρώνεται με ειδικό συμπιεστικό υλικό τύπου Flexcell

Στους **αρμούς συστολής** πρέπει να διαμορφώνονται επίσης λείες κατακόρυφες επιφάνειες και πλήρης διακοπή του οπλισμού στους αρμούς πλήρους συστολής και κατά το ήμισυ διακοπή του οπλισμού στους αρμούς μερικής συστολής. Οι αρμοί αυτοί μπορούν να κατασκευαστούν και χωρίς διακοπή εργασιών στην θέση τους, εφόσον προβλεφθεί η τοποθέτηση ειδικής στεγανωτικής μεμβράνης με μακρύ κεντρικό λοβό και αρμοκοπή σε κατάλληλο βάθος εκ των υστέρων στην θέση του αρμού.

Στους **αρμούς διακοπής εργασίας** που βρίσκονται σε στοιχεία σε επαφή με λύματα, πρέπει να τοποθετηθούν στεγανωτικές ταινίες και να γίνεται η ίδια σφράγιση του αρμού με μαστίχη, ομοίως με τους αρμούς κίνησης.

6.1.6 Ονομαστικές επικαλύψεις οπλισμών

A. Κατασκευές κατηγορίας 1:

- | | | |
|---|----------------------------------|------|
| • Στοιχεία θεμελίωσης: | $c_{nom} = c_{min} + \Delta c =$ | 50mm |
| • Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: | | 35mm |
| • Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: | | 35mm |

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

B. Κατασκευές κατηγορίας 2 και 3:

- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με έδαφος: $c_{nom} = c_{min} + \Delta c =$ 50mm
- Τοίχοι, πλάκες θεμελίων σε επαφή με υγρό: 50mm
- Δοκοί, υποστυλώματα ανωδομής κτιρίων: 35mm
- Πλάκες, τοίχοι ανωδομής κτιρίων: 35mm

6.2 Χαλύβδινες κατασκευές

Όπου προβλεφθούν μεταλλικές κατασκευές, αυτές θα μελετηθούν και σχεδιασθούν με βάση τα προβλεπόμενα στον οικείο κανονισμό Ευρωκώδικα 3 (EN 1993) και σε όλους τους εμπλεκόμενους κανονισμούς. Όσον αφορά στην αντιδιαβρωτική προστασία γενικά έχουν εφαρμογή τα Πρότυπα ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων" και ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-03-10-03-00 "Αντισκωριακή προστασία και χρωματισμός σιδηρών επιφανειών" με τις παρακάτω πρόσθετες απαιτήσεις του ISO 12944.

Η μορφή των ελασμάτων και η χρωματική απόχρωση θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

Η αντιδιαβρωτική προστασία των χαλύβδινων κατασκευών και των επικαλύψεων θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του ISO 12944 και ειδικότερα:

- Ανθεκτικότητα βαφής: μέσης κατηγορίας (medium) για 5 – 15 έτη, σύμφωνα με το ISO 12944-1.
- Κατηγορία διάβρωσης: Εξωτερικές επιφάνειες κτιρίων: Κατηγορία C5-M, σύμφωνα με το ISO 12944-2.

Εσωτερικές επιφάνειες κτιρίων: Κατηγορία C5-M σύμφωνα με το ISO 12944-2.

Όσον αφορά τις υφιστάμενες μεταλλικές κατασκευές, αυτές θα επιθεωρηθούν σχολαστικά και θα επακολουθήσουν εργασίες για την βαφή και αντιδιαβρωτική προστασία αυτών.

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

7.1 Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του υφιστάμενου Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν στις νέες μονάδες. Οι τοπικοί σταθμοί θα διαβιβάζουν όλες τις σχετικές με τον εγκαθιστάμενο 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 εγκαθιστάμενου εξοπλισμού των επιμέρους μονάδων 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 θα γίνεται με δίκτυο καλωδίων χάλκινων αγωγών συνεστραμμένων ζευγών ή εναλλακτικά με δίκτυο οπτικών ινών.

Το σύστημα δεν απαιτείται να είναι πλήρως αυτοματοποιημένο, με την έννοια ότι οι αποφάσεις και η ενεργοποίηση του τηλεχειρισμού θα μπορούν να πραγματοποιούνται από το χειριστή των εγκαταστάσεων και όχι απαραίτητα αυτόματα από τον υπολογιστή.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του νέου εγκαθιστάμενου 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 την εξασφάλιση πλήρους συμβατότητας του υφιστάμενου εξοπλισμού (ο οποίος θα διατηρηθεί) με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό και η συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολούθησης και ελέγχου.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, συναεργμών και άλλων διατάξεων που προδιαγράφονται, καθώς και αυτών που αιτιολογημένα θα ζητήσει η Υπηρεσία και απαιτούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των στοιχείων όπως π.χ. επί πλεον εξοπλισμού συστήματος SCADA, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπών, τροφοδοτικών και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και αξιόπιστη εγκατάσταση.
- Για την εξασφάλιση της αντικεραινικής 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 της Ε.Ε.Λ., και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

7.2 Υφιστάμενο σύστημα εποπτικού ελέγχου

Ο υφιστάμενος εξοπλισμός του Κέντρου Ελέγχου και οι γενικές αρχές σχεδιασμού θα διατηρηθούν και θα αξιοποιηθούν σε συνδυασμό με τις απαιτούμενες προσθήκες, όπως περιγράφονται παρακάτω.

7.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των νέων μονάδων επεξεργασίας

7.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός θα ελέγχεται 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 PLC επικοινωνούν με το ΚΕΛ μέσω του δικτύου 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 εγκαθιστάμενος εξοπλισμός της εγκατάστασης πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με τρεις τρόπους ήτοι:

- i. Συμβατικός αυτοματισμός (χωρίς χρήση PLC), κατά τον οποίο οι ρυθμίσεις γίνονται 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 το ΚΕΛ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
- iii. Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του ΚΕΛ. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το ΚΕΛ, 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 το ΚΕΛ.

(2) Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :

- Μπουτόν εκκίνησης (START)
- Μπουτόν στάσης (STOP)
- Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)

(3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:

- Λειτουργία κινητήρα
- Στάση κινητήρα
- Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
- Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού

(4) Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του

(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.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- (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 λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- (11) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
- (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 Ε.Ε.Λ..

7.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

Εκτός των αναφερομένων παραπάνω, ο έλεγχος λειτουργίας του επιμέρους εξοπλισμού των μονάδων επεξεργασίας θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις:

- (1) Γενικός εξοπλισμός

Αντλίες

- έλεγχος από στάθμη αναρρόφησης

Αναδευτήρες

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Μετρητής παροχής

- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων

- (2) Προεπεξεργασία λυμάτων (συγκρότημα προεπεξεργασίας)

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατάντη εσχάρας
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης εσχαρισμάτων

- (3) Προεπεξεργασία βοθρολυμάτων (συγκρότημα προεπεξεργασίας)

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατάντη εσχάρας
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης εσχαρισμάτων

- (4) Δεξαμενή βοθρολυμάτων

- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

- (5) Δεξαμενή εξισορρόπησης – αντλιοστάσιο εξισορρόπησης

- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

- (6) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Λεπτοεσχάρωση

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατάντη λεπτοεσχάρας

Αναδευτήρες

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα MBR

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές αιωρούμενων στερεών και στάθμης δεξαμενών διήθησης, παροχής, πίεσης και θολότητας διηθημένου νερού
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Φυσητήρες έκπλυσης MBR

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής αέρα έκπλυσης
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές αιωρούμενων στερεών δεξαμενών βιολογικού αντιδραστήρα και δεξαμενών διήθησης (αν αποτελούν ανεξάρτητες δεξαμενές)
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλία περίσσειας ιλύος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(7) Επεξεργασία ιλύοςΔεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

Μηχανική πάχυνση και αφυδάτωση ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με αντλίες τροφοδοσίας και συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αποκομιδής παχυμένης ή / και αφυδατωμένης ιλύος
- αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος έκπλυσης

7.4 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης. Προβλέπεται επέκταση του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης για την κάλυψη των νέων μονάδων.

Στην οθόνη του Η/Υ του ΚΕΛ θα απεικονίζονται τα διαγράμματα των νέων μονάδων της εγκατάστασης και των επί μέρους τμημάτων τους. 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)

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας και εκτύπωσης των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν και ειδικότερα:

- έκθεση καθημερινών συμβάντων
- περίληψη μηνιαίων συμβάντων
- δημιουργία μηνιαίου και ετήσιου αρχείου

Στις εκθέσεις αυτές θα γίνεται αναφορά σε όλα τα τμήματα των μονάδων, που δεν λειτουργούν ομαλά (λόγω βλάβης κινητήρων, συναγερμού υψηλής στάθμης, συντήρησης κτλ) και θα γίνεται καταγραφή των κύριων παραμέτρων της επεξεργασίας που παρέχονται στην εγκατάσταση (π.χ. μετρήσεις οργάνων, δόσεις χημικών, κατανάλωση ενέργειας).

7.5 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών 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.

7.6 Όργανα μέτρησης

7.6.1 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 αναλογικά 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.

7.6.2 Προβλεπόμενος εξοπλισμός

Τα όργανα μέτρησης, που θα εγκατασταθούν στις μονάδες παρουσιάζονται στις επιμέρους παραγράφους του παρόντος. Στον παρακάτω πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα όργανα που προβλέπονται να εγκατασταθούν στις επιμέρους μονάδες.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Διευκρινίζεται ότι σε κάθε περίπτωση οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προβλέψουν όλα τα όργανα, που είναι απαραίτητα για την αυτόματη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, όπως προδιαγράφεται στις παρούσες Ειδικές Προδιαγραφές, ακόμη και εάν αυτά δεν περιλαμβάνονται στο παρακάτω πίνακα.

Όργανο μέτρησης	Θέση
Μέτρηση παροχής	Είσοδος της Ε.Ε.Λ., Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR Παροχή αέρα μονάδας πλύσης MBR Περίσσειας ιλύος
Μέτρηση πίεσης	Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας Δεξαμενές μεμβρανών MBR
Θολότητα	Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας
Μετρητές στάθμης	Εσχάρωση (διαφορική στάθμη) Δεξαμενές MBR Δεξαμενή αποθήκευσης εκροών Δεξαμενής ιλύος
pH	Δεξαμενές μεμβρανών MBR, βοθρολύματα
Θερμοκρασία	Δεξαμενές μεμβρανών MBR

Εκτός των ανωτέρω, θα πρέπει να εγκατασταθούν:

- Μετρητές και διακόπτες στάθμης σε όλους τους υγρούς θαλάμους των αντλιοστασίων
- Μετρητές και διακόπτες στάθμης σε δεξαμενές αποθήκευσης (ιλύος, βοθρολυμάτων, κτλ.) και γενικά σε κανάλια και δεξαμενές όπου απαιτείται ρύθμιση της στάθμης.
- Εξοπλισμό ανίχνευσης τοξικών, αναφλέξιμων ή εκρηκτικών αερίων σε κλειστούς χώρους όπου διακινείται εκρηκτικό τοξικό ή αναφλέξιμο αέριο ή όπου υπάρχει η πιθανότητα έκλυσης τέτοιων αερίων (υδροθείου, μεθανίου κ)
- Κάθε άλλο σύστημα απαραίτητο για την αδιάλειπτη και ασφαλή λειτουργία του έργου.

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης γίνεται στην παρούσα φάση από το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ.) της Δ.Ε.Η. Θα γίνουν όλες οι απαραίτητες τροποποιήσεις στην υφιστάμενη ηλεκτρολογική εγκατάσταση, έτσι ώστε να απομονωθεί ο Η/Μ εξοπλισμός που θα καθαιρεθεί (υφιστάμενο συγκρότημα προεπεξεργασίας, ηλεκτροδικλείδες Α' σταδίου & κλινών ξήρανσης) και να συνδεθεί ο νέος εξοπλισμός μέσω των νέων πινάκων.

Η άφιξη της Μ.Τ. γίνεται σε στύλο της Δ.Ε.Η., σε σημείο στα όρια του οικοπέδου. Στη συνέχεια η ηλεκτρική ενέργεια μεταφέρεται στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης, ο οποίος βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης και θα διατηρηθεί για να τροφοδοτεί τις υφιστάμενες μονάδες. Το υφιστάμενο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης θα αντικατασταθεί με νέο, το οποίο θα καλύπτει το σύνολο του έργου.

Συνοπτικά, η ηλεκτρολογική εγκατάσταση περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- Την εγκατάσταση ενός (1) νέου γενικού πίνακα διανομής χαμηλής τάσης (ΝΓΠΧΤ).
- Το νέο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης (Η/Ζ) ισχύος τουλάχιστον 200 kVA συνεχούς λειτουργίας το οποίο θα αντικαταστήσει το υφιστάμενο Η/Ζ
- Το νέο πεδίο αντιστάθμισης με την αυτόματη διάταξη των πυκνωτών ισχύος 100 kVAr για τη βελτίωση του συντελεστή ισχύος του νέου γενικού πίνακα διανομής και την επίτευξη τιμής τουλάχιστον 0,97.
- Την επέκταση του δικτύου διανομής ενέργειας Χ.Τ.
- Την εγκατάσταση νέων τοπικών πινάκων διανομής
- Τα δίκτυα φωτισμού και ρευματοδοτών των εσωτερικών εγκαταστάσεων των νέων κτιρίων.
- Την επέκταση του δικτύου εξωτερικού – οδικού φωτισμού
- Τα συστήματα γειώσεως των μεταλλικών μερών (προστασίας) και έναντι ατμοσφαιρικών υπερτάσεων (αντικεραυνική προστασία).
- Την επέκταση του συστήματος αυτοματισμού, ελέγχου και χειρισμού του έργου.
- Λοιπό εξοπλισμό όπως τοπικά χειριστήρια, διακόπτες ασφαλείας, εξωτερικοί ρευματοδότες κλπ.

Το δίκτυο χαμηλής τάσης της Ε.Ε.Λ. θα είναι ακτινικής μορφής. Ο ΝΓΠΧΤ θα εγκατασταθεί στον ιδιαίτερο χώρο του υφιστάμενου κτιρίου προεπεξεργασίας που χρησιμοποιείται ως αποθήκη επί του παρόντος. Από τον ΝΓΠΧΤ θα «αναχωρούν» καλώδια χαμηλής τάσης, τα οποία, οδεύοντας υπόγεια, θα μεταφέρουν την ηλεκτρική ισχύ στους νέους τοπικούς πίνακες κίνησης (MCC) των κτιρίων της εγκατάστασης. Οι πίνακες κίνησης θα είναι τοποθετημένοι σε κεντρικά σημεία της Ε.Ε.Λ. και θα ελέγχουν τους κινητήρες, τα όργανα και γενικότερα τις ηλεκτρικές καταναλώσεις μίας ή περισσότερων περιοχών του έργου. Κάθε πίνακας κίνησης θα τροφοδοτεί τον αντίστοιχο πίνακα της εσωτερικής εγκατάστασης του κτιρίου (φωτισμού, ρευματοδοτών κλπ) στο οποίο βρίσκεται, προκειμένου ο τελευταίος να είναι ανεξάρτητος. Από τον ΝΓΠΧΤ θα τροφοδοτηθεί και ο υφιστάμενος πίνακας Β.Π., ο οποίος χωροθετείται στο χώρο του Η/Ζ, μέσω του οποίου θα συνεχίσει να τροφοδοτείται ο υφιστάμενος εξοπλισμός της εγκατάστασης.

Κάθε νέος τοπικός πίνακας κίνησης, πλέον των διατάξεων προστασίας των καταναλώσεων που τροφοδοτεί, θα ελέγχει μέσω προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) τον αυτοματισμό τους. Έτσι, θα υπάρχει ένα δίκτυο από PLC τα οποία θα είναι τοποθετημένα εντός των MCC, σε ιδιαίτερο πεδίο τους, με τα οποία θα ελέγχεται τοπικά και συνολικά η εγκατάσταση. Ο τοπικός έλεγχος των κινητήρων θα γίνεται μέσω επιλογικών διακοπών και η κατάστασή τους θα εμφανίζεται σε λυχνίες, όλα τοποθετημένα στην όψη των MCC. Στην περίπτωση στην οποία δεν υπάρχει οπτική επαφή του κινητήρα από το σημείο του MCC θα υπάρχει τοπικό χειριστήριο με κομβίο διακοπής λειτουργίας ανάγκης (emergency STOP).

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Δεδομένου ότι η ανάληψη φορτίων από το Η/Ζ θα γίνεται επιλεκτικά από τον αυτοματισμό της Ε.Ε.Λ., δεν απαιτείται ιδιαίτερο πεδίο καταναλώσεων άμεσης προτεραιότητας.

8.2 Σύστημα διανομής ενέργειας Χ.Τ.**8.2.1 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 909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.
- Πρότυπο IEC 439-1 που αναφέρεται στις δοκιμές τύπου και σειράς
- Πρότυπο IEC 529 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.

Η εγκατάσταση χαμηλής τάσης αποτελείται από το νέο πεδίο του ΓΠΧΤ, τους επιμέρους τοπικούς πίνακες διανομής ενέργειας και τα καλώδια χαμηλής τάσης που συνδέουν το Η/Ζ με τον ΓΠΧΤ και εκείνα που συνδέουν τον ΓΠΧΤ με τις καταναλώσεις, τα συστήματα γειώσεων και προστασίας και τους πυκνωτές αντιστάθμισης αέργου ισχύος.

Η σύνδεση των πινάκων διανομής θα γίνει ακτινικά από τον ΓΠΧΤ προς τους νέους πίνακες. Κάθε πίνακας κίνησης τροφοδοτεί τον πίνακα φωτισμού του κτιρίου στο οποίο είναι εγκατεστημένος. Ο υφιστάμενος πίνακας προεπεξεργασίας θα καθαιρεθεί.

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 νέος γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής, οι οποίοι θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές. 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 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.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους. Το επίπεδο διαβρωτικότητας στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι κλάσης 1 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60654.04. Η ποσότητα του αέρα που θα προσάγεται στο εσωτερικό του πίνακα θα πρέπει να μπορεί να απάγει την εκλυόμενη θερμότητα, που παράγεται από τον εξοπλισμό του εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και υπερπίεση τουλάχιστον 50 Pa. Η πιστοποίηση της

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

καλής λειτουργίας θα γίνεται μέσω καταγραφικού οργάνου το οποίο θα τοποθετηθεί στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα. Το καταγραφικό όργανο θα λαμβάνει συνεχείς μετρήσεις της κλάσης διαβρωτικότητας, οι οποίες θα πρέπει να ικανοποιούν το ανωτέρω πρότυπο.

Κάθε πίνακας τύπου πεδίων θα φέρει ένα ή περισσότερους θερμαντές οι οποίοι θα προλαμβάνουν τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθούν τον αερισμό. Οι θερμαντές θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλεί τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία οποιουδήποτε μέρους του θερμαντή το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 65°C. Το κύκλωμα του θερμαντή 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 ο θερμαντής θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

8.2.2 Ηλεκτρικές γραμμές

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακόλουθων προτύπων, εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδυνών 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 KV⁴
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV⁵
- 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.

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. 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.

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 εντολής και εσωτερικής διανομής

⁴ Διαγράφεται σε περίπτωση που δεν εφαρμόζεται

⁵ Διαγράφεται σε περίπτωση που δεν εφαρμόζεται

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Καλώδια για σήματα οργάνων
- Καλώδια για εγκαταστάσεις 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.

8.2.3 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ και για τη λειτουργία των καίριων τμημάτων της Ε.Ε.Λ., εγκαθίσταται ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ανάγκης, ελάχιστης ονομαστικής ισχύος 200 kVA, εφεδρικής ισχύος 220 kVA, σε αντικατάσταση του υφιστάμενου. Το H/Z θα είναι συμπαγούς κατασκευής, με ενιαία μεταλλική βάση, αποτελώντας αυτοτελή μονάδα.

Το H/Z θα φέρει πλήρη αυτοματισμό λειτουργίας με πιεζοστάτη ελαίου για σήμανση και διακοπή σε περίπτωση χαμηλής πίεσης, θερμοστάτη νερού ψύξεως και ελαίου λιπάνσεως για σήμανση και διακοπή σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας, διακόπτη τύπου πλωτήρα στην δεξαμενή καυσίμου, για σήμανση και διακοπή σε περίπτωση χαμηλής στάθμης καυσίμου, διακόπτη χαμηλής στάθμης νερού (ανεξάρτητη της υψηλής θερμοκρασίας νερού) και όργανο ελέγχου υπερστροφίας. Η λειτουργία του H/Z και οι τυχόν βλάβες αντιμετωπίζονται από τον αυτοματισμό που συνοδεύει το H/Z, ενώ σήματα της κατάστασης και των συναγερμών μεταβιβάζονται στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης. Ο πίνακας του H/Z έχει επιλογή λειτουργίας με τις θέσεις ΕΚΤΟΣ – ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ – ΑΥΤΟΜΑΤΗ.

Στη λειτουργία ΕΚΤΟΣ αποκλείεται η εκκίνηση του H/Z σε οποιαδήποτε κατάσταση του δικτύου. Σε αυτή τη θέση οι μόνες λειτουργίες που εκτελούνται είναι η φόρτιση των συσσωρευτών και η προθέρμανση του κινητήρα, με εναλλασσόμενο ρεύμα από το δίκτυο.

Με τη χειροκίνητη λειτουργία η εκκίνηση και η παύση λειτουργίας του H/Z είναι κατ' επιλογή του χειριστή. Στην θέση αυτή οι διατάξεις προστασίας του H/Z είναι ενεργοποιημένες.

Με την αυτόματη λειτουργία το H/Z είναι σε κατάσταση ετοιμότητας (stand-by). Στην θέση αυτή εκκινεί αυτόματα σε περίπτωση που έστω και μία φάση του δικτύου (ΔΕΗ) τεθεί εκτός των ρυθμιζόμενων ορίων ασφαλείας. Σε περίπτωση που δεν εκκινήσει το H/Z με την πρώτη προσπάθεια, επαναλαμβάνεται η εκκίνηση για όσες φορές έχει γίνει ρύθμιση, με ρυθμιζόμενο χρόνο μεταξύ της κάθε προσπάθειας. Στην θέση αυτή η μεταγωγή τροφοδοσίας του φορτίου από το δίκτυο στο H/Z γίνεται αυτόματα, μετά από ρυθμιζόμενο χρόνο από την εκκίνηση του H/Z. Η επιλογή των φορτίων γίνεται από τον αυτοματισμό, ανάλογα με προεπιλεγμένα σενάρια λειτουργίας. Όταν η τάση του δικτύου αποκατασταθεί γίνεται αυτόματη μεταγωγή τροφοδοσίας του φορτίου από το H/Z στο δίκτυο και το H/Z τίθεται αυτόματα σε κατάσταση λειτουργικής ετοιμότητας. Σε περιπτώσεις δυσλειτουργίας του H/Z διακόπτεται άμεσα η λειτουργία του για την προστασία του.

Η σύνδεση του H/Z στο δίκτυο καταναλωτών γίνεται με αυτόματο τριπολικό ηλεκτροκίνητο διακόπτη ισχύος ονομαστικής έντασης 630 A με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία.

Το H/Z θα διαθέτει αυτόματο πίνακα μεταγωγής χωρίς την ανάγκη χειροκίνητων ενεργειών που θα απαιτούσαν ανθρώπινη παρουσία. Για τον αυτοματισμό διαθέτει τις παρακάτω εισόδους μικροελεγκτή:

- Επιτηρητής τάσης γεννήτριας
- Επιστροφή διακόπτη γεννήτριας

Ο ελεγκτής επεξεργαζόμενος τις παραπάνω εισόδους μέσα στο πρόγραμμα του δίνει τις παρακάτω εντολές (εξόδους):

- Εντολή εντός διακόπτη χαμηλής γεννήτριας

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- Εντολή εκτός διακόπτη χαμηλής γεννήτριας
- Εντολή εκκίνησης γεννήτριας

Με τα παραπάνω εξασφαλίζεται η δυνατότητα αυτονομίας λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. σε ώρες απουσίας προσωπικού.

Ο επιτηρητής τάσης εντοπίζει την απουσία τάσης και θέτει εκτός τον αντίστοιχο διακόπτη χαμηλής τάσης του Μ/Σ μέσω του αντίστοιχου πηνίου έλλειψης τάσης. Στη συνέχεια δίνεται σήμα εκκίνησης στη γεννήτρια. Ένας δεύτερος επιτηρητής τάσης εντοπίζει την ύπαρξη τάσης στις μπάρες της γεννήτριας. Όταν αυτό συμβεί δίνεται εντολή να κλείσει ο διακόπτης χαμηλής τάσης της γεννήτριας. Με την ολοκλήρωση της μεταγωγής δίνεται σήμα στο δίκτυο PLC ότι λειτουργεί το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, προκειμένου να τεθούν σε λειτουργία από τον πίνακα προεπιλεγμένα φορτία.

Ο εντοπισμός ύπαρξης τάσης (επαναφορά τάσης δικτύου) από τον επιτηρητή του Μ/Σ οδηγεί σε σήμα που ανοίγει τον διακόπτη της γεννήτριας. Στη συνέχεια δίνεται σήμα για να κλείσει ο διακόπτης χαμηλής τάσης του Μ/Σ. Η γεννήτρια συνεχίζει να λειτουργεί για τον προκαθορισμένο χρόνο (ρυθμιζόμενο) για λόγους ψύξης, πέραν των οποίων τίθεται εκτός λειτουργίας.

Το Η/Ζ θα φέρει ενσωματωμένο πίνακα και θα υπάρχει πίνακας παραλληλισμού, ώστε η σύνδεση στον ΓΠΧΤ να γίνεται με ένα κεντρικό διακόπτη.

Θα αντικατασταθεί το υφιστάμενο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος με νέο συνεχούς ισχύος τέτοιας ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσία όλου του εξοπλισμού της εγκατάστασης και τουλάχιστον 200 kVA, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες.

Μέσω του συστήματος αυτοματισμού θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα κατανομής της διαθέσιμης ισχύος στους επιμέρους τοπικούς πίνακες με προτεραιότητες, που θα μπορούν να ρυθμίζονται από το ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

Ο πίνακας μεταγωγής θα βρίσκεται στο διαμέρισμα του ΓΠΧΤ και θα αποτελεί ανεξάρτητο πεδίο του.

8.3 Γειώσεις

Το σύνολο της εγκατάστασης καλύπτεται από ένα εκτεταμένο σύστημα γειώσεων που συνίσταται από τα παρακάτω:

- Περιμετρική / θεμελιακή γείωση σε κάθε νέο κτίριο
- Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας (Σ.Α.Π.) με κλωβό Faraday σε κάθε νέο κτίριο.
- Ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης για τους ουδετέρους του Η/Ζ (σε περίπτωση μη επάρκειας της θεμελιακής γείωσης)
- Ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης για τους ουδετέρους κόμβους των Μ/Σ διανομής (σε περίπτωση μη επάρκειας της θεμελιακής γείωσης)
- Γείωση προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

Θα γίνει προσπάθεια να επιτευχθεί τιμή της αντίστασης της θεμελιακής γείωσης που να μην ξεπερνά το 1 Ω ώστε η γείωση του ουδετέρου του Η/Ζ και η γείωση του ουδέτερου κόμβου κάθε Μ/Σ διανομής να γίνουν στη θεμελιακή γείωση. Για τον λόγο αυτόν αν απαιτηθεί θα ενισχυθεί η θεμελιακή γείωση με ανεξάρτητο/α τρίγωνα γείωσης. Σε περίπτωση μη επάρκειας της θεμελιακής γείωσης (αντίσταση μεγαλύτερη του 1 Ω) η γείωση του ουδετέρου κάθε Η/Ζ και η γείωση του ουδέτερου κόμβου κάθε Μ/Σ διανομής θα γίνουν σε ανεξάρτητα τρίγωνα γειώσεως. Σε κάθε περίπτωση οι γειώσεις θα γίνουν σύμφωνα με τη γνώμη της ΔΕΗ.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

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 νέων κτιρίων
- Ισοδυναμική προστασία των δαπέδων των χώρων μέσης τάσης έναντι βηματικών τάσεων
- Γείωση (νέα) προστασίας της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση ουδετέρων κόμβων στη χαμηλή τάση του μετασχηματιστή
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

Για την αντικεραυνική προστασία της Ε.Ε.Λ. θα προβλεφθεί η εγκατάσταση αλεξικέραυνου ιονισμού, το οποίο θα εγκατασταθεί επί ιστού ή επί κτιρίου σε κατάλληλο σημείο της Ε.Ε.Λ. ώστε να καλύπτει όλο τον χώρο αυτής, ενώ προβλέπεται αντικεραυνική προστασία στα υφιστάμενα και στα νέα κτίρια της Ε.Ε.Λ..

Τα συστήματα γείωσης θα κατασκευστούν βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και των κανονισμών της ΔΕΗ. Κάθε σύστημα θα έχει ένα κεντρικό τερματικό ζυγό για κάθε σύστημα διανομής ή κτιριακή εγκατάσταση, στον οποίο θα συνδέονται όλοι οι αγωγοί γείωσης.

8.4 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

Η ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών των νέων κτιρίων θα τροφοδοτείται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται είτε μέσω διακοπών τοποθετημένων σε κατάλληλες θέσεις (εσωτερικός φωτισμός) είτε μέσω φωτοκυττάρου (εξωτερικός φωτισμός των κτιρίων).

Σε όλα τα κτίρια, αίθουσες και τους κλειστούς χώρους πρέπει να εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εσωτερικού φωτισμού με λαμπτήρες φθορισμού 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.

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, ισχύος σύμφωνα με τη μελέτη.

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – 12ΜΗΝΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η διαδικασία «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και στη συνέχεια θα επακολουθήσουν οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης». Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει με δική του ευθύνη να υποβάλλει τουλάχιστον ένα (1) μήνα πριν την έναρξη των διαδικασιών αυτών προς έγκριση στην Υπηρεσία το πρόγραμμα «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία», καθώς επίσης και αυτό των «Δοκιμών ολοκλήρωσης».

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε τριάντα (30) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση 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 ύδους, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (πχ. παραγωγή βιομάζας κτλ.) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσει να επακολουθήσει η «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο».

Η δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο θα γίνει για το σύνολο του έργου (γραμμή λυμάτων και γραμμή ύδους), και θα αρχίσει μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» τόσο της γραμμής λυμάτων, όσο και της γραμμής ύδους.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και της «δοκιμαστικής λειτουργίας των έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών.

Μετά το πέρας της 12μηνιας δοκιμαστικής λειτουργίας αρχίζει η 36μηνια λειτουργία και συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο.

2. ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – 12ΜΗΝΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ - 36 ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

Η θέση σε αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει την διοχέτευση λυμάτων στις επιμέρους μονάδες, ώστε να:

- αναπτυχθεί ή να διατηρηθεί η απαραίτητη βιομάζα, να έχει παραχθεί επαρκής ποσότητα περίσσειας ύδους για την λειτουργία της γραμμής ύδους, κτλ.
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked).
- να λειτουργήσει το σύνολο της εγκατάστασης συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας (π.χ. προεπεξεργασία) ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας επί πέντε (5) ημέρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η παραπάνω απαίτηση, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία, ώστε οι μονάδες να λειτουργήσουν συνεχώς για πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την θέση σε αποδοτική λειτουργία. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που εγκαθίσταται με την παρούσα εργολαβία. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- 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 τη θέση σε αποδοτική 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,

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 ανταποκριθεί στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Οι όποιες δαπάνες προκύπτουν από την παράταση της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

2.2 Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους και όλος ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για δώδεκα (12) μήνες την Εγκατάσταση, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία». Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό (κατόπιν συμφωνίας με τη ΔΕΥΑ και αξιοποιώντας το υφιστάμενο προσωπικό της λειτουργούσας Ε.Ε.Λ.), με τις παρακάτω ειδικότητες:

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Μηχανικός 15ετούς εμπειρίας σε αντίστοιχα έργα
- ένας (1) χημικός υπεύθυνος των χημικών αναλύσεων: Χημικός 5ετούς εμπειρίας (μερικούς απασχόλησης part-time)

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- ένας (1) εργοδηγός μηχανολόγος 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός ηλεκτρολόγος 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργάτης

Ο Ανάδοχος για την πραγματοποίηση των ελέγχων θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα όργανα, προσωπικό και όλον τον αναγκαίο εξοπλισμό και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποιητική διεξαγωγή των ελέγχων. Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία των μονάδων. Στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού που εγκαθίστανται με την παρούσα εργολαβία. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- 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 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 μή στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κτλ.).

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο. 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. 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.

Οι έλεγχοι τήρησης των αποδόσεων θεωρείται ότι ολοκληρώθηκαν ικανοποιητικά, εάν έχουν επιτευχθεί τα ακόλουθα:

- (1) Τηρούνται τα όρια εκροών της παραγράφου 4.2 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- (2) Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του Τεύχους.
- (3) Το σύστημα ελέγχου λειτουργίας είναι κατάλληλο για την αυτοματοποιημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων

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:

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

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

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

Οι δοκιμές μπορεί να επαναληφθούν μέχρι τρεις (3) φορές. Σε περίπτωση τελικής αστοχίας των δοκιμών απόδοσης - συμμόρφωσης και μετά τη τρίτη επανάληψη, θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στη παρ.3, του Άρθρου 71 του Ν.3669/08.

Το Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων παρουσιάζεται στο παρακάτω Πίνακα. Οι δειγματοληψίες, οι μετρήσεις και οι αναλύσεις θα γίνουν σύμφωνα με τα παρακάτω πρότυπα: Standard Methods της APHA, EN, ISO κτλ. Στο πρόγραμμα που θα συντάξει ο Ανάδοχος για την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», θα καθορίσει επακριβώς τις μετρούμενες παραμέτρους και τα πρότυπα δειγματοληψιών, μετρήσεων και αναλύσεων.

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος Ε.Ε.Α.	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	TKN		
	TP		
Νέος βιολογικός αντιδραστήρας (αερόβια ζώνη)	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Βιολογικός αντιδραστήρας (MBR)	Στάθμη	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Συνεχής	
	Παροχή αέρα πλύσης μεμβρανών MBR	Συνεχής	
Περίσσεια ιλύς	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Έξοδος Ε.Ε.Α.	Μικροβιακό φορτίο (κολοβακτηρίδια)	Ημερήσια	Σύνθετο
	COD		
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N, TN		
	NO ₃ -N		
	TP		
Έξοδος πάχυνσης – αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης – αφυδάτωσης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TS		Σύνθετο

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Όπου στον παραπάνω Πίνακα, η συχνότητα δειγματοληψίας ορίζεται ως «συνεχής», η μετρούμενη παράμετρος μετράται από όργανο in line.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση των παραπάνω, εκδίδεται σχετική Βεβαίωση Περάτωσης Εργασιών.

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του ΚτΕ, ώστε να μπορεί αυτό να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε έναν (1) μήνα. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος τρεις (3) μήνες πριν την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας θα προσδιορίσει τον αριθμό και τα προσόντα του απαιτούμενου προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης και θα συντάξει 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 ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. από τον Ανάδοχο».

3. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

Κατά τον χρόνο εγγύησης και υποχρεωτικής συντήρησης ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να επιθεωρεί τακτικά το έργο, να το διατηρεί σε ικανοποιητική κατάσταση και να αποκαθιστά κάθε βλάβη του. Η συντήρηση θα γίνεται σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από τους κατασκευαστές του εξοπλισμού.

Επισημαίνεται ότι στις δαπάνες συντήρησης κατά το χρόνο εγγύησης περιλαμβάνονται και:

- οι οποιεσδήποτε δαπάνες συντήρησης, των εργασιών πολιτικού μηχανικού.
- οι οποιεσδήποτε δαπάνες συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

Δεν περιλαμβάνονται στις δαπάνες συντήρησης οι ακόλουθες δαπάνες, οι οποίες θεωρούνται σαν βλάβες εκ της χρήσεως:

- αναλώσιμα (πολυηλεκτρολύτης, χημικά, αποσμητικό υλικό κτλ.)
- λιπαντικά εξοπλισμού
- ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφ' όσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο Ανάδοχος
- ενδεικτικές λυχνίες των ηλεκτρικών πινάκων

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. 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. 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.

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Εάν ο Ανάδοχος δεν καταβάλει το σχετικό ποσό εντός δεκαπέντε ημερών από την ειδοποίηση η είσπραξη αυτού γίνεται από τις εγγυητικές επιστολές που έχει προσκομίσει ή με οποιοδήποτε άλλο νόμιμο τρόπο.

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.

Με την λήξη της συντήρησης θα παραδοθεί το ημερολόγιο στην Υπηρεσία.

4. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά ολοκλήρωση της διαδικασίας «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην Υπηρεσία το Μητρώο του έργου το οποίο θα είναι συνταγμένο στην ελληνική εκτός από τα εγχειρίδια των ξένων κατασκευαστών, τα οποία θα πρέπει 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 περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

- (1) Πίνακα απογραφής, στον οποίο θα εμφανίζονται περιληπτικά και κωδικοποιημένα όλα τα επιμέρους έργα και ο εγκαθιστάμενος εξοπλισμός.
- (2) Αντίγραφα τυποποιημένων διαστάσεων κατά DIN, κάθε σχεδίου με αριθμούς προοδευτικής αρίθμησης, που χρησιμοποιήθηκε κατά την εκτέλεση του έργου με όλες τις μεταβολές, αναθεωρήσεις, διορθώσεις και εγκρίσεις του αντίστοιχου «εγκρίνεται για την κατασκευή» σχεδίου, έτσι ώστε κάθε τέτοιο σχέδιο να απεικονίζει επακριβώς το τμήμα του έργου όπως αυτό κατασκευάστηκε. Τα σχέδια αυτά πρέπει να έχουν την ένδειξη «ΟΠΩΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΘΗΚΕ».
- (3) Εγχειρίδια εγκατάστασης με λεπτομερείς οδηγίες, με διαγράμματα και εικονογραφήσεις για την συναρμολόγηση, ανέγερση και αποσυναρμολόγηση όλου το επιμέρους εξοπλισμού, κατάλληλα κωδικοποιημένων σύμφωνα με τον Πίνακα Απογραφής.
- (4) Εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης με οδηγίες για τη ρύθμιση, λειτουργία, συντήρηση και επισκευή κάθε επιμέρους εξοπλισμού, κατάλληλα κωδικοποιημένων, σύμφωνα με τον Πίνακα Απογραφής. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται χωριστά οι εργασίες και οι έλεγχοι, που θα γίνονται καθημερινά, εβδομαδιαία, μηνιαία κτλ, καθώς επίσης και οι έκτακτοι έλεγχοι και εργασίες, που θα πρέπει να γίνονται μετά την συμπλήρωση ορισμένων ωρών λειτουργίας. Το εγχειρίδιο πρέπει να συνοδεύεται και με όλα τα έντυπα που πρέπει να συμπληρώνονται για τον έλεγχο της λειτουργίας του εξοπλισμού.
- (5) Πίνακα υλικών και εργαλείων, που απαιτούνται για την λειτουργία και συντήρηση, όπως:
 - χρώματα
 - λιπαντικά
 - εργαλεία για συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση
 - χημικά αντιδραστήρα για λειτουργία ρύθμισης των οργάνων

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

- (6) Πίνακα ανταλλακτικών και αναλώσιμων σε ετήσια βάση καθώς επίσης και τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές.
- (7) Αναλυτική λίστα των υπερβολών και προμηθευτών που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο, στην οποία θα περιλαμβάνονται και οι ακόλουθες πληροφορίες:
- Όνομα προμηθευτών/υπεργολάβων
 - Διεύθυνση και τηλέφωνο
 - Όνομα αρμοδίου
 - Περιγραφή της υπηρεσίας, ή των υλικών που χορήγησε
- (8) Φωτογραφίες: Για κάθε μονάδα επεξεργασίας 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 την «θέση της μονάδας σε αποδοτική λειτουργία».
- (9) Πρόγραμμα ποιότητας έργου: Θα περιλαμβάνεται το πρόγραμμα ποιότητας που εφαρμόστηκε για το έργο, καθώς επίσης και όλα τα πρακτικά δοκιμών.

Το Μητρώο του Έργου θα παραδοθεί σε τρία αντίγραφα και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να για να συνταχθεί η βεβαίωση περάτωσης εργασιών, καθώς επίσης και ένα αντίγραφο σε ψηφιακή μορφή.

5. 36 ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ (ΜΗ ΕΠΙΛΕΞΙΜΗ ΔΑΠΑΝΗ)

Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνεται η 36μηνη λειτουργία και συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο. Οι προδιαγραφές παρουσιάζονται στους ειδικούς όρους του Τιμολογίου.

Πάρος, Μάρτιος 2025

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ &
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

NAMA ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ & ΜΕΛΕΤΗΤΕΣ Α.Ε.
ΠΕΡΙΚΟΥ 32 - ΑΘΗΝΑ 11524
ΤΗΛ.2106974600-FAX.2106983657
ΑΦΜ:094284920-ΔΟΥ:ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ

Μιχαήλ Καλούδης
Πολιτικός Μηχανικός

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. 91/2025 (ΑΔΑ:63Η6ΟΡΓΠ-Ρ5Β) απόφαση Δ.Σ. ΔΕΥΑ Πάρου

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι.

ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΓΗΠΕΔΟΥ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ. Εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι