



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΚΑΒΑΛΑΣ (Δ.Ε.Υ.Α.Κ.)
ΑΓ. ΤΡΥΦΩΝΟΣ 14
Τ.Κ. 65 201
Τηλ. 2510 620 350
Fax. 2510 620 355**

**ΕΡΓΟ: «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ, ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΚΑΙ
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ. Δ.Ε.
ΦΙΛΙΠΠΩΝ ΚΑΙ
ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 1. ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ ΚΑΙ
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ**

**Υποέργο Β΄: Αναβάθμιση, επέκταση
και εκσυγχρονισμός εγκαταστάσεων
επεξεργασίας λυμάτων και
επαναχρησιμοποίηση
επεξεργασμένου νερού**

**ID της Δράσης 16846, Κωδικός ΟΠΣ
ΤΑ 5164462**

**Υπουργείο Περιβάλλοντος και
Ενέργειας – Γενική Γραμματεία
Συντονισμού Διαχείρισης
Αποβλήτων**

2. Ίδιοι πόροι Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΞΙΑ

ΣΥΜΒΑΣΗΣ: 8.120.000,00 €, πλέον Φ.Π.Α.

ΤΕΥΧΟΣ 3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

**ΚΑΒΑΛΑ,
ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2023**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	7
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	7
1.1	Γενικά.....	7
1.2	Υφιστάμενα έργα Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων	7
1.2.1	Υποδοχή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων	8
1.2.2	Προεπεξεργασία λυμάτων	8
1.2.3	Βιολογικές δεξαμενές	9
1.2.4	Α/Σ Ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.....	9
1.2.5	Δεξαμενή καθίζησης	10
1.2.6	Μετρητής παροχής.....	10
1.2.7	Μονάδα απολύμανσης	10
1.2.8	Φρεάτιο εξόδου	10
1.2.9	Μονάδα ομογενοποίησης – Πάχυνσης ιλύος	10
1.2.10	Α/Σ Τροφοδοσίας μονάδας αφυδάτωσης	11
1.2.11	Αφυδάτωση ιλύος	11
1.2.12	Α/Σ Στραγγισμάτων	11
1.2.13	Έργα ενέργειας	11
1.2.14	Σύστημα αυτοματισμού	11
1.2.15	Κτίριο διοίκησης.....	12
1.2.16	Λοιπά έργα εξυπηρέτησης	12
1.3	Βασικές αρχές σχεδιασμού - Υποχρεωτικές απαιτήσεις	12
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΗΜΟΠΡΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	13
2.1	Υποδοχή και προεπεξεργασία λυμάτων και βοθρολυμάτων.....	13
2.1.1	Υποδοχή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων.....	13
2.2	Προεπεξεργασία λυμάτων	14
2.2.1	Νέο φρεάτιο εισόδου.....	14
2.2.2	Νέα προκατασκευασμένη μονάδα προεπεξεργασίας.....	15
2.2.3	Νέα δεξαμενή με Α/Σ εξισορρόπησης	15
2.2.4	Νέα μονάδα λεπτοεσχάρωσης.....	16
2.2.5	Νέα μονάδα απόσμησης.....	16
2.3	Εκσυγχρονισμός βιολογικής επεξεργασίας	16
2.3.1	Επεμβάσεις στα υφιστάμενα έργα	16
2.3.2	Νέα πλήρης μονάδα μεμβρανών	18
2.4	Τριτοβάθμια επεξεργασία.....	18
2.5	Επεξεργασία ιλύος	19
2.6	Έργα εξυπηρέτησης και βοηθητικές εγκαταστάσεις.....	20

2.6.1	Έργα ενέργειας.....	20
2.6.2	Σύστημα αυτοματισμού.....	20
2.6.3	Κτίριο διοίκησης.....	20
2.6.4	Λοιπά έργα εξυπηρέτησης.....	21
3.	ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	21
3.1	Διαθέσιμη έκταση.....	21
3.2	Γεωτεχνικά στοιχεία.....	21
3.3	Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας.....	21
3.4	Προσαγωγή λυμάτων.....	22
3.5	Διάθεση λυμάτων.....	22
4.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	22
4.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων.....	22
4.2	Όρια εκροής.....	23
4.3	Λοιπές απαιτήσεις.....	24
5.	ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	28
B.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	29
1.	ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	29
1.1	Υποδοχή βοθρολυμάτων.....	29
1.2	Φρεάτιο εισόδου.....	31
1.3	Προεπεξεργασία.....	31
1.4	Δεξαμενή εξισορρόπησης.....	32
1.5	Λεπτοεσχάρωση.....	33
1.6	Σύστημα απόσμησης προεπεξεργασίας.....	34
2.	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	34
2.1	Γενικά.....	34
2.2	Φρεάτιο μερισμού.....	34
2.3	Δεξαμενές βιοαντιδραστήρων.....	35
2.4	Νέα πλήρης μονάδα μεμβρανών.....	36
3.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ.....	37
4.	ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ.....	38
5.	ΕΡΓΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ.....	39
5.1	Έργα ενέργειας.....	39
5.2	Σύστημα αυτοματισμών.....	41
5.3	Κτίριο διοίκησης.....	42
5.4	Λοιπά έργα εξυπηρέτησης.....	42
Γ.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.....	44
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	44
2.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	45
2.1	Φρεάτιο άφιξης.....	45

2.2	Προεπεξεργασία.....	45
2.2.1	Συγκρότημα προεπεξεργασίας	45
2.2.2	Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων	47
2.3	Βιολογική επεξεργασία	49
2.3.1	Γενικά	49
2.3.2	Δεξαμενή εξισορρόπησης	50
2.3.3	Λεπτοεσχάρωση	50
2.3.4	Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου	51
2.3.5	Βιολογικός αντιδραστήρας	51
2.3.6	Σύστημα αερισμού	52
2.3.7	Σύστημα μεμβρανών.....	54
2.3.8	Ανακυκλοφορία ιλύος.....	56
2.3.9	Αντλίες περίσσειας ιλύος.....	57
2.4	Χημική απομάκρυνση φωσφόρου	57
2.5	Τριτοβάθμια επεξεργασία.....	58
2.5.1	Γενικά	58
2.5.2	Απολύμανση λυμάτων με U.V.....	58
2.6	Επεξεργασία ιλύος	60
2.6.1	Γενικά	60
2.6.2	Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος.....	61
2.6.3	Αφυδάτωση ιλύος.....	62
2.7	Έλεγχος οσμών	65
2.7.1	Γενικά	65
2.7.2	Δίκτυο αεραγωγών.....	66
2.7.3	Μονάδες απόσμησης.....	67
2.8	Έργο διάθεσης.....	69
3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ.....	70
3.1	Υλικά σωληνώσεων	70
4.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ.....	71
4.1	Δίκτυο στραγγιδίων.....	71
4.2	Δίκτυο ύδρευσης και βιομηχανικού νερού	71
4.3	Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία	72
4.4	Τηλεφωνική εγκατάσταση.....	72
4.5	Διαμόρφωση του χώρου	72
4.5.1	Εσωτερική οδοποιία	73
4.5.2	Εξωτερικός φωτισμός.....	73
4.5.3	Έργα πρασίνου	73
4.5.4	Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση	74
4.5.5	Περίφραξη.....	74

4.5.6	Αποχέτευση ομβρίων.....	74
4.6	Εξωτερική οδοποιία	74
4.7	Μέτρα ασφαλείας	74
4.7.1	Κλειστοί χώροι	75
4.7.2	Διακίνηση και αποθήκευση χημικών.....	75
4.7.3	Σήμανση	76
4.8	Βοηθητικός εξοπλισμός.....	76
5.	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	78
5.1	Κτιριακά έργα	78
5.1.1	Κτίριο διοίκησης – λειτουργίας.....	79
5.1.2	Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης.....	79
5.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP.....	80
6.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ.....	81
6.1	Έργα από σκυρόδεμα	81
6.1.1	Γενικά	81
6.1.2	Υλικά.....	81
6.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση	82
6.2	Χαλύβδινες κατασκευές	82
7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	83
7.1	Γενικά.....	83
7.2	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος	84
7.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας.....	84
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις.....	84
7.3.2	Ειδικές απαιτήσεις	85
7.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ).....	86
7.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας	87
7.6	Όργανα μέτρησης.....	87
7.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης	88
7.6.2	Προβλεπόμενος εξοπλισμός	88
8.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	89
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης.....	89
8.2	Σύστημα διανομής ενέργειας.....	89
8.2.1	Πίνακας μέσης τάσης	89
8.2.2	Μετασχηματιστής	90
8.2.3	Πίνακες χαμηλής τάσης	91
8.2.4	Ηλεκτρικές γραμμές	92
8.2.5	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος	93
8.3	Γειώσεις	93
8.4	Αντιεκρηκτική προστασία.....	94

8.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών.....	94
9.	ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ	95
9.1	Εισαγωγή	95
9.2	Χωροθέτηση	95
9.3	Βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού.....	95
9.4	Φ/Β πλαίσια	95
9.5	Μετατροπείς ισχύος (inverter) και ηλεκτρικοί πίνακες	96
9.6	Καλωδιώσεις	96
9.7	Μετεωρολογικός σταθμός	97
9.8	Λοιπές υποδομές.....	97
Δ.	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	98
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	98
2.	ΘΕΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ.....	98
2.1	Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία.....	98
2.2	Δοκιμές ολοκλήρωσης.....	99
3.	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	102
3.1	Γενικά.....	102
3.2	Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο	103
3.3	Μητρώο του έργου	104
Ε.	ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	107
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	107
2.	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ.....	108
3.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	108
4.	ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ.....	109
5.	ΔΑΠΑΝΕΣ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	109

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 Γενικά

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Δάτου (Δ.Ε. Φιλίππων) έχει πληθυσμό σχεδιασμού για την Α' φάση 20.000 ισοδύναμους κατοίκους για την περίοδο αιχμής (καλοκαίρι) και αντίστοιχα στη Β' φάση σε 30.000 ισοδύναμους κατοίκους.

Πιο συγκεκριμένα, το σύνολο του έργου αναφέρεται στο δυτικό τμήμα του Δήμου Καβάλας. Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) Δ.Ε. Φιλίππων έχει κατασκευασθεί σε οικόπεδο του πρώην Δήμου Φιλίππων και νυν Δήμου Καβάλας και βρίσκεται νοτιοδυτικά του οικισμού Μικροχωρίου, σε απόσταση περίπου 12 Km από την πόλη της Καβάλας και σε χώρο περίπου 22,4 στρεμμάτων.

Έτος ολοκλήρωσης του έργου και αρχή λειτουργίας της εγκατάστασης είναι το 2008.

Η τεχνολογία επεξεργασίας της υφιστάμενης μονάδας, είναι αυτή της ενεργού ιλύος - αιωρούμενης βιομάζας με παρατεταμένο αερισμό.

Η Ε.Ε.Λ. λειτουργεί μέχρι σήμερα χάρη στις προσπάθειες και τον υπερβάλλοντα ζήλο κάποιες φορές του προσωπικού λειτουργίας της, αφού ορισμένα τμήματά της απαιτούν εκσυγχρονισμό και βελτίωση, όχι τόσο λόγω της παρέλευσης αρκετών ετών από την κατασκευή της, αλλά εξ αιτίας σχεδιαστικών αστοχιών κατά τη διάρκεια της κατασκευής, οι οποίες έχουν αντίκτυπο τόσο στην απόδοση της Ε.Ε.Λ. όσο και στην ασφάλεια του προσωπικού λειτουργίας.

1.2 Υφιστάμενα έργα Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων

Η εγκατάσταση επεξεργασίας αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες.

Υποδοχή και προεπεξεργασία

1. Υποδοχή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων
2. Προεπεξεργασία λυμάτων

Βιολογική επεξεργασία λυμάτων

3. Βιολογικές δεξαμενές
4. Α/Σ ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος
5. Δεξαμενή καθίζησης
6. Μέτρηση παροχής - Μετρητής Parshall

Τριτοβάθμια επεξεργασία

7. Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση
8. Τελικό φρεάτιο εξόδου επεξεργασμένων λυμάτων

Επεξεργασία ιλύος

9. Δεξαμενή ομογενοποίησης - πάχυνσης
10. Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας μονάδας αφυδάτωσης ιλύος
11. Μηχανική αφυδάτωση ιλύος με ταινιοφιλτρόπρεσες
12. Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Έργα εξυπηρέτησης και βοηθητικές εγκαταστάσεις

13. Έργα ενέργειας (Κτίριο, υποσταθμός μέσης τάσης, κεντρικός πίνακας διανομής και ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος)
14. Σύστημα αυτοματισμών
15. Κτίριο διοίκησης, συνεργείου, αποθήκης υλικών - ανταλλακτικών
16. Λοιπά έργα εξυπηρέτησης και τελικής διαμόρφωσης της μονάδας (περίφραξη, τοίχιο προστασίας, οδοποιία, τελικές διαμορφώσεις, ηλεκτροφωτισμός, δίκτυα ύδρευσης, δενδροφυτεύσεις - πράσινο, κ.λπ.).

1.2.1 Υποδοχή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων

Το συγκρότημα υποδοχής και επεξεργασίας βοθρολυμάτων της Ε.Ε.Λ., χρήζει αντικατάστασης, καθ' ότι ευρίσκεται σε χώρο ο οποίος αρκετά συχνά πλημμυρίζει από όμβρια ύδατα, ενώ στον ίδιο χώρο καταλήγουν πολύ συχνά έως σήμερα και υπερχειλίσσεις από το κτίριο προεπεξεργασίας το οποίο βρίσκεται σε υψηλότερο υψόμετρο.

Υπάρχει αδυναμία λειτουργίας τόσο του αντλιοστασίου βοθρολυμάτων, το οποίο καταθλίβει τα βοθρολύματα της δεξαμενής βοθρολυμάτων προς το αρχικό στάδιο προεπεξεργασίας, όσο και της δεξαμενής αποθήκευσης βοθρολυμάτων.

Το αντλιοστάσιο και η δεξαμενή έχουν πλήρως «μπαζώσει», με αποτέλεσμα η οποιαδήποτε χρήση τους σήμερα να είναι αδύνατη.

1.2.2 Προεπεξεργασία λυμάτων

Η υφιστάμενη εγκατάσταση εσχάρωσης είναι χωροθετημένη στο ανώτερο υψομετρικά σημείο της Ε.Ε.Λ., και εντός οικίσκου προεπεξεργασίας, ενώ εν συνεχεία τα λύματα διέρχονται από κανάλια αμμοσυλλογής και λιποσυλλογής.

Ο οικίσκος προεπεξεργασίας, διαθέτει δύο επίπεδα, από τα οποία το κατώτερο (υπόγειο) βρίσκεται κάτω από την στάθμη του φυσικού εδάφους, ενώ σε αυτό εγκαθίστανται οι ηλεκτρολογικοί πίνακες που εξυπηρετούν το στάδιο προεπεξεργασίας.

Στο ανώτερο επίπεδο, έχει εγκατασταθεί εσχάρα τυμπάνου, η οποία όμως είναι ανεπαρκής όσον αφορά στις εισερχόμενες υδραυλικές παροχές οι οποίες προέρχονται από δύο αντλιοστάσια ανύψωσης εκτός της Ε.Ε.Λ..

Η παραπάνω ανεπάρκεια της εσχάρας τυμπάνου, έχει ως αποτέλεσμα την υπερχειλίση των εισερχόμενων λυμάτων, μέρος των οποίων υπερχειλίζει προς τον παρακείμενο χώρο εγκατάστασης της εσχάρας υποδοχής βοθρολυμάτων (βλ. παραπάνω), ενώ σημαντικές υπερχειλίσσεις παρατηρούνται και προς το υπόγειο του κτιρίου προεπεξεργασίας, στο οποίο βρίσκονται οι ηλεκτρολογικοί πίνακες καθώς και κάποιοι φυσητήρες που εξυπηρετούν την προεπεξεργασία.

Η παραπάνω κατάσταση υπήρχε έως και τον Ιούλιο 2020, ενώ κατά το ίδιο χρονικό διάστημα, πραγματοποιήθηκαν εργασίες απομάκρυνσης της εσχάρας τυμπάνου στην προεπεξεργασία, με σκοπό την αποφυγή υπερχειλίσεων ανεπεξέργαστων λυμάτων εντός του κτιρίου προεπεξεργασίας, αλλά και στον παρακείμενο χώρο στον οποίο βρίσκεται η σχάρα υποδοχής των βοθρολυμάτων.

Ως αποτέλεσμα της παραπάνω προβληματικής κατάστασης, ήταν επακόλουθη και η μη σωστή λειτουργία των καναλιών απολίπωσης και εξάμμωσης, η μη χρήση και συντήρηση των οποίων, οδήγησε στο να έχουν **μπαζωθεί πλήρως** από φερτά υλικά καθιστώντας τα εκτός λειτουργίας.

Τόσο το στάδιο προεπεξεργασίας, όσο και η δεξαμενή βοθρολυμάτων, τα στάδια δηλαδή που παράγουν δυσάρεστες οσμές, δεν διαθέτουν σύστημα απόσμησης.

1.2.3 Βιολογικές δεξαμενές

Υφιστάμενη Διαμόρφωση δεξαμενών

Τα υφιστάμενα έργα αποτελούνται από δύο αναερόβια διαμερίσματα, στο πρώτο από τα οποία καταλήγει η εκροή από την προεπεξεργασία. Η εκροή του πρώτου αναερόβιου σταδίου, καταλήγει στο δεύτερο αναερόβιο διαμέρισμα, στο οποίο και πραγματοποιείται η ανάμιξη από την ανακυκλοφορούμενη ιλύ της δεξαμενής καθίζησης. Ακολουθούν δύο διαμερίσματα χωρίς αερισμό (απονιτροποίησης) στο ένα από τα οποία καταλήγει η ανακυκλοφορία νιτροποιημένης εκροής (εσωτερική ανακυκλοφορία), και τέλος υπάρχει μία ενιαία δεξαμενή αερισμού.

Αναερόβιες δεξαμενές

Απουσία λειτουργικών αναδευτήρων στα αρχικά αναερόβια διαμερίσματα.

Ανοξικές δεξαμενές

Απουσία λειτουργικών αναδευτήρων στα διαμερίσματα απονιτροποίησης.

Δεξαμενή αερισμού

Ο μεγαλύτερος αριθμός των υποβρύχιων διαχυτών λεπτής φυσαλίδας, είναι κατεστραμμένος, χωρίς δυνατότητα συντήρησης-επισκευής. Στο παραπάνω έχει συνηγορήσει και το γεγονός του ότι υπάρχει μία γραμμή επεξεργασίας (χωρίς δυνατότητα εκκένωσης των δεξαμενών για τον καθαρισμό των υποβρύχιων διαχυτών), σε συνδυασμό με την απουσία πρόβλεψης συστήματος ανύψωσης των διαχυτών .

Ο κεντρικός αγωγός αερισμού από τους υφιστάμενους φυσητήρες είναι Φ350.

Σε καμία δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη μετρητών διαλυμένου οξυγόνου (DO).

Σε καμία δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας δεν διαπιστώθηκε η ύπαρξη μετρητών στερεών ανάμικτου υγρού (MLSS).

Το σύνολο σχεδόν των κιγκλιδωμάτων στις ανοικτές δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας, είναι οξειδωμένο και φθαρμένο, με άμεσο κίνδυνο να υποχωρήσει ανά πάσα χρονική στιγμή, με ότι αυτό συνεπάγεται για το προσωπικό λειτουργίας της ΕΕ

Σε κανέναν από τους τρεις υφιστάμενους φυσητήρες αερισμού ισχύος 75 kW δεν είναι εγκατεστημένες δικλείδες απομόνωσης στην κατάθλιψη /έξοδο των σωληνώσεων αερισμού.

1.2.4 Α/Σ Ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Έχουν κατασκευαστεί αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας νιτρικών και ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος χωρίς δυνατότητα απομόνωσης του Α/Σ εσωτερικής ανακυκλοφορίας για την εκτέλεση συντηρήσεων - επισκευών, αφού ο αγωγός υδραυλικής επικοινωνίας του με την δεξαμενή καθίζησης δεν διαθέτει θυρόφραγμα ή βάννα αποκοπής - ελέγχου.

Παρατηρείται πως όταν παύει την λειτουργία του το Α/Σ ανακυκλοφορίας, τότε μειώνεται η στάθμη του αερισμού κατά περίπου 80 cm και ανεβαίνει ραγδαία η στάθμη της καθίζησης, συμπαρασύροντας μεγάλη ποσότητα στερεών στην έξοδο. Το παραπάνω σημαίνει πως αποτελούν συγκοινωνούντα

δοχεία, με υδραυλική επικοινωνία μάλιστα από χαμηλές στάθμες, το οποίο αποτελεί σχεδιαστικό λάθος κατά τον αρχικό σχεδιασμό της Ε.Ε.Λ.

Το παραπάνω, πιθανολογείται (δεδομένου ότι οι δεξαμενές είναι γεμάτες με λύματα και σχέδια εφαρμογής as built της μονάδας δεν υπάρχουν) ότι οφείλεται στο ότι η τροφοδοσία της δεξαμενής καθίζησης πραγματοποιείται απευθείας από το αντλιοστάσιο εσωτερικής ανακυκλοφορίας της Ε.Ε.Λ., και όχι απευθείας από την δεξαμενή αερισμού, ως είθισται.

Δηλαδή με το να μεταβάλλεται η στάθμη του αντλιοστασίου εσωτερικής ανακυκλοφορίας, (παύση - εκκίνηση), μεταβάλλεται ανάλογα και η στάθμη της δεξαμενής καθίζησης αφού αποτελούν «συγκοινωνούντα δοχεία», με υδραυλική επικοινωνία μάλιστα από χαμηλά και όχι από ψηλά όπως θα έπρεπε.

Σε καμία θέση τοποθέτησης υποβρύχιων αντλιών ή αναδευτήρων, δεν υπάρχει έστω χειροκίνητο σύστημα ανέλκυσης (καπόνι), κάτι το οποίο δυσχεραίνει σημαντικά την καθημερινότητα του προσωπικού λειτουργίας της Ε.Ε.Λ., αφού πολλά εξαρτήματα (αντλίες, κ.τ.λ.), απαιτούν 2 ή 3 χειριστές για την ανέλκυσή τους.

1.2.5 Δεξαμενή καθίζησης

Κατά την αρχική κατασκευή της δεξαμενής καθίζησης, οι ρύσεις και κλίσεις της επιφάνειας έδρασης του περιφερειακού υπερχειλιστή από οπλισμένο σκυρόδεμα, δεν κατασκευάστηκαν ευθυγραμμισμένες - αλφασιασμένες, με αποτέλεσμα κατά την υπερχειλίση των λυμάτων από τον οδοντωτό υπερχειλιστή, να παρατηρείται το φαινόμενο ανισοκατανομής των υπερχειλίσεων σε όλο τον περιμετρικό υπερχειλιστή. Πρακτικά δηλαδή, μειώνεται περίπου κατά το ήμισυ η περίμετρος καθίζησης, αυξάνοντας στο διπλάσιο την ταχύτητα υπερχειλίσης, με αποτέλεσμα να διαφεύγουν πολλά επιπλέοντα και αιωρούμενα στερεά κατά την υπερχειλίση, μειώνοντας την απόδοση της δεξαμενής καθίζησης.

1.2.6 Μετρητής παροχής

Ο υφιστάμενος μετρητής παροχής τύπου διώρυγας parshall, βρίσκεται μετά τη δεξαμενή καθίζησης, ενώ η κατασκευή του είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Ο αρχικός σχεδιασμός και κατασκευή, έχουν πραγματοποιηθεί με λανθασμένες διαστάσεις διώρυγας και στένωσης στο σημείο τοποθέτησης του μετρητή υπερήνων, με αποτέλεσμα να είναι αδύνατη η σωστή βαθμονόμηση, και κατ' επέκταση η αντιπροσωπευτική παροχομέτρηση του μετρητή παροχής.

1.2.7 Μονάδα απολύμανσης

Η δεξαμενή απολύμανσης είναι σε λειτουργική κατάσταση και χρήζει καθαρισμού και συντήρησης.

1.2.8 Φρεάτιο εξόδου

Το φρεάτιο εξόδου είναι σε λειτουργική κατάσταση και χρήζει καθαρισμού και συντήρησης.

1.2.9 Μονάδα ομογενοποίησης – Πάχυνσης ιλύος

Η δεξαμενή είναι σε λειτουργική κατάσταση και χρήζει καθαρισμού και συντήρησης, ενώ ο μηχανολογικός εξοπλισμός πρέπει να αντικατασταθεί στο σύνολό του.

1.2.10 Α/Σ Τροφοδοσίας μονάδας αφυδάτωσης

Το Α/Σ έχει καταστραφεί από την αχρηστία και δεν είναι λειτουργικό.

1.2.11 Αφυδάτωση ιλύος

Η μηχανική αφυδάτωση της παραγόμενης ιλύος, έχει σχεδιαστεί με ταινιοφιλτρόπρεσσα και προσθήκη πολυηλεκτρολύτη, η οποία ωστόσο λόγω βλαβών και ελλιπούς συντήρησης δεν λειτουργεί.

1.2.12 Α/Σ Στραγγισμάτων

Τα έργα Π.Μ. χρήζουν καθαρισμού και συντήρησης, ενώ οι αντλίες και οι μεταλλικές σωληνώσεις θα πρέπει να αντικατασταθούν.

1.2.13 Έργα ενέργειας

Το υφιστάμενο Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος ισχύος 150 kVA είναι μη επαρκές για το σύνολο του εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ.

Με δεδομένη την χωροθέτηση της Ε.Ε.Λ., ο χειρισμός ειδικά των αντλιών ανακυκλοφορίας, των υποβρύχιων αναδευτήρων καθώς και των φυσητήρων αερισμού στην βιολογική επεξεργασία κρίνεται ιδιαίτερος δυσλειτουργικός, αφού ο πίνακας ελέγχου των παραπάνω βρίσκεται στο κτίριο φυσητήρων, σε μεγάλη απόσταση (άνω των 50 μ).

Το ίδιο ισχύει και για τον πίνακα ελέγχου της προεπεξεργασίας ο οποίος χωροθετείται σήμερα στο υπόγειο του οικίσκου προεπεξεργασίας, με ότι αυτό συνεπάγεται όπως αναφέρεται και παραπάνω (κίνδυνοι λόγω υπερχειλίσεων από ανώτερες στάθμες, δυσκολία στην προσβασιμότητα, κ.τ.λ.).

Τόσο από την επιτόπια αυτοψία, όσο και από την καταγεγραμμένη εμπειρία του προσωπικού λειτουργίας της Ε.Ε.Λ., σχεδόν το σύνολο των οδεύσεων των παροχικών καλωδίων οι οποίες διέρχονται από ανοιχτούς χώρους, είτε από χωμάτινες οδεύσεις είτε από ασφάλτινες ή σκυρόδετες, δεν διαθέτει προστασία από πλαστικές σωληνώσεις διελεύσεως ή κουτιά διακλάδωσης.

Πρόσθετα, δεν υπάρχουν σχέδια εφαρμογής με τις διελεύσεις των καλωδίων, με αποτέλεσμα να τίθενται και θέματα ασφάλειας του προσωπικού λειτουργίας της Ε.Ε.Λ., αφού ανά πάσα στιγμή είναι πιθανή μία θραύση καλωδίου από εργασίες που εκτελούνται στο πεδίο, και σοβαρός τραυματισμός (ή και χειρότερα) προσωπικού.

Γενικά, δεν υπάρχουν σχέδια μονογραμμικά ή πολυγραμμικά κανενός πίνακα της εγκατάστασης.

Κανείς από τους πίνακες τόσο της Ε.Ε.Λ. όσο και των εξωτερικών Α/Σ λυμάτων δεν διαθέτει αντικεραυνική προστασία, σε μία περιοχή που οι καταιγίδες κατά τη χειμερινή περίοδο είναι αυξημένες.

1.2.14 Σύστημα αυτοματισμού

Το υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού PLC και SCADA, ουσιαστικά έχει τεθεί εκτός λειτουργίας, αφού είναι μπλοκαρισμένο λόγω παλαιότητας και μη αναβάθμισής του, ενώ για την αναβάθμιση και επανέναρξη - επαναλειτουργία του, απαιτούνται οικονομικά μεγέθη που ισοδυναμούν με την προμήθεια ενός εξ' ολοκλήρου νέου συστήματος αυτοματισμού.

Επίσης, στα έξι (6) εξωτερικά αντλιοστάσια λυμάτων που καταθλίβουν προς την Ε.Ε.Λ. Δάτου, δεν υπάρχει εγκατεστημένο PLC και η δυνατότητα τηλεελέγχου ή τηλεχειρισμού του κάθε Α/Σ από τον κεντρικό PLC της Ε.Ε.Λ..

1.2.15 Κτίριο διοίκησης

Απουσιάζει βασικός εργαστηριακός εξοπλισμός για τη διενέργεια βασικών τεστ από τους λειτουργούς της εγκατάστασης. Το κτίριο χρειάζεται επισκευές και συντήρηση όσον αφορά τα έργα Π.Μ.

1.2.16 Λοιπά έργα εξυπηρέτησης

Τα λοιπά έργα εξυπηρέτησης και τελικής διαμόρφωσης της μονάδας (περίφραξη, τοιχίο προστασίας, οδοποιία, τελικές διαμορφώσεις, ηλεκτροφωτισμός, δίκτυα ύδρευσης, δενδροφυτεύσεις - πράσινο, κ.λπ.) χρήζουν συντήρησης.

1.3 Βασικές αρχές σχεδιασμού - Υποχρεωτικές απαιτήσεις

Στο παρόν αναφέρονται οι ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις με βάση τις οποίες θα συνταχθούν οι τεχνικές προσφορές.

Στη συνέχεια, και για τη διευκόλυνση των διαγωνιζομένων, απαριθμούνται οι βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού που πρέπει να τηρηθούν υποχρεωτικά από τους διαγωνιζόμενους.

- (1) Παροχές και Φορτία εισόδου: Όπως αυτά αναφέρονται στο Κεφ. 4.1
- (2) Ποιότητα εκροής: Όπως αναφέρονται στο Κεφ. 4.2
- (3) Έργα εισόδου και προεπεξεργασίας
 - Διάκενο εσχαρών: ≤ 6 mm
 - Διάκενο μικροεσχάρωσης: ≤ 2 mm
 - Βαθμός απομάκρυνσης άμμου: $\geq 90\%$ (για κόκκους διαστάσεων $\geq 0,20$ mm)
 - Όγκος δεξαμενής εξισορρόπησης: ≥ 1900 m³
- (4) Βιολογική Επεξεργασία
 - Αριθμός γραμμών: Δύο (2) για την Β' Φάση
 - Συνολικός όγκος αναερόβιων διαμερισμάτων: ≥ 450 m³
 - Θερμοκρασίες σχεδιασμού: χειμερινή 10°C και θερινή 22°C
 - Συγκέντρωση MLSS στις βιολογικές δεξαμενές: ≤ 9.000 mg/lit σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας
 - Συγκέντρωση MLSS στις δεξαμενές μεμβρανών: ≤ 13.000 mg/lit σε κανονικές συνθήκες λειτουργίας
 - Δυναμικότητα κυρίως συστήματος αερισμού: ≥ 350 kgO₂/h σε τυπικές συνθήκες (SOR) και ανά γραμμή, μη προσμετρούμενης της προσφοράς οξυγόνου από το σύστημα αερισμού για τον καθαρισμό των μεμβρανών
 - Χαρακτηριστικά συστήματος μεμβρανών (MBR)
 - Πορώδες μεμβρανών: μέσο ονομαστικό πορώδες $\leq 0,05$ μm
 - Φορτίσεις μεμβρανών: Όπως αναφέρονται στο Τμήμα Γ του παρόντος Τεύχους
- (5) Δυναμικότητα - απόδοση συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος: δυναμικότητα ≥ 450 kg DS/h, περιεκτικότητα στερεών στην αφυδατωμένη ιλύ $\geq 20\%$

(6) Δυναμικότητα μονάδας απολύμανσης UV: Δόση ακτινοβολίας στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων $\geq 60 \text{ mWsec/cm}^2$

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΔΗΜΟΠΡΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης, της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας για την Ε.Ε.Λ. Φιλίππων,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού της Ε.Ε.Λ. Φιλίππων,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού της Ε.Ε.Λ. Φιλίππων,
- τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης
- τη δοκιμαστική λειτουργία και συντήρηση του έργου από τον Ανάδοχο για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών

Εκτός των παραπάνω στην εργολαβία περιλαμβάνονται και τα εξής:

- τα απαιτούμενα έργα περαιτέρω διαμόρφωσης του γηπέδου - υποδομής (γενική διαμόρφωση, εσωτερική οδοποιία, περιφράξη, περιμετρική φύτευση και έργα πρασίνου)
- τα απαιτούμενα περαιτέρω έργα για την εξυπηρέτηση των μονάδων δίκτυα και εγκαταστάσεις (πόσιμου νερού, αποχέτευσης, βιομηχανικού νερού, πυρόσβεσης, εξωτερικού φωτισμού, κ.λπ.)
- τις αποκαταστάσεις σε όποιες υφιστάμενες κατασκευές ή υποδομές γίνουν αναγκαίες προσωρινές επεμβάσεις για την κατασκευή των έργων
- η προμήθεια και εγκατάσταση πλήρους μονάδας παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας με φωτοβολταϊκά

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.

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.

Οι αναβαθμίσεις για την αποδοτική λειτουργία της Ε.Ε.Λ. Δάτου, είναι οι ακόλουθες.

2.1 Υποδοχή και προεπεξεργασία λυμάτων και βοθρολυμάτων

Στις εκσυγχρονισμένες Ε.Ε.Λ. θα εισέρχονται αστικά λύματα, μέσω του καταθλιπτικού δικτύου αποχέτευσης, καθώς και βοθρολύματα που θα εκκενώνονται από βυτιοφόρα. Το υψόμετρο κατάληξης του τελικού αγωγού θα ληφθεί κατά μέγιστο, ίσο με +54.50μ.

2.1.1 Υποδοχή και προεπεξεργασία βοθρολυμάτων

Το συγκρότημα υποδοχής και επεξεργασίας βοθρολυμάτων της Ε.Ε.Λ. ευρίσκεται σε χώρο ο οποίος αρκετά συχνά πλημμυρίζει από όμβρια ύδατα, ενώ στον ίδιο χώρο καταλήγουν πολύ συχνά έως

σήμερα και υπερχειλίσσεις ανεπεξέργαστων λυμάτων από το κτίριο προεπεξεργασίας το οποίο βρίσκεται σε υψηλότερο υψόμετρο. Οι υφιστάμενες αντλίες βοθρολυμάτων είναι πλέον μη λειτουργικές, ενώ θα πρέπει να επισκευαστεί - τροποποιηθεί και η διέλευση - όδευση του αγωγού κατάθλιψης προς φρεάτιο εισόδου, πριν την προεπεξεργασία.

Το σύνολο των υφισταμένων έργων υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων (έργα Π.Μ. και έργα Η.Μ.) θα αποξηλωθεί και θα αντικατασταθεί με τις ακόλουθες νέες μονάδες:

- Διάταξη σύνδεσης ενός βυτιοφόρου με ταχυσυνδέσμο
- Λιθοπαγίδα
- Προκατασκευασμένη μονάδα εσχάρωσης και εξάμμωσης βοθρολυμάτων
- Αεριζόμενη δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης με Α/Σ ανύψωσης προεπεξεργασμένων βοθρολυμάτων
- Ανεξάρτητη μονάδα απόσμησης (ή σύνδεση με την μονάδα απόσμησης της προεπεξεργασίας λυμάτων)

Οι νέες μονάδες θα χωροθετηθούν σε χώρο του οικοπέδου που θα προτείνουν οι διαγωνιζόμενοι στην μελέτη προσφοράς τους, με κατάλληλη διαμόρφωση του δικτύου οδοποιίας ώστε να εξασφαλίζεται η δυνατότητα κυκλοφορίας και στάθμευσης των βυτιοφόρων, και ο περιορισμός διαρροών και εκπλύσεων των βυτιοφόρων οχημάτων.

Τα προεπεξεργασμένα βοθρολύματα θα αντλούνται σταδιακά προς τη νέα μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων και στη συνέχεια θα συνεπεξεργάζονται μαζί με τα εισερχόμενα λύματα.

Οι απαιτήσεις των νέων έργων υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων καθορίζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους με τίτλο ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.

2.2 Προεπεξεργασία λυμάτων

Προβλέπεται η εγκατάσταση νέου προκατασκευασμένου συστήματος προεπεξεργασίας, με αυτόματη εσχάρα, βοηθητική εσχάρα, εξάμμωση και απολίπανση, το οποίο και θα αντικαθιστά αυτούσιο το σύνολο του υφιστάμενου προβληματικού σταδίου προεπεξεργασίας. Το συγκρότημα θα εγκατασταθεί σε νέα κατάλληλα διαμορφωμένη κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα, η οποία θα μπορούσε να είναι η πλάκα οροφής της νέας δεξαμενής εξισορρόπησης.

Το σύνολο των υφισταμένων έργων υποδοχής και προεπεξεργασίας λυμάτων (έργα Π.Μ. και έργα Η.Μ.) θα αποξηλωθεί και θα αντικατασταθεί με τις ακόλουθες νέες μονάδες:

- Νέο φρεάτιο εισόδου
- Νέα προκατασκευασμένη μονάδα εσχάρωσης και εξάμμωσης - λιποσυλλογής λυμάτων
- Νέα δεξαμενή και Α/Σ εξισορρόπησης
- Νέα μονάδα λεπτοεσχάρωσης
- Νέα μονάδα απόσμησης

Οι απαιτήσεις των νέων έργων προεπεξεργασίας λυμάτων καθορίζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους με τίτλο ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.

2.2.1 Νέο φρεάτιο εισόδου

Το νέο φρεάτιο εισόδου θα είναι κατασκευή από οπλισμένο σκυρόδεμα με πλάκα οροφής και στεγανό κάλυμμα, όπου θα συνδέονται οι εξής αγωγοί:

- ο καταθλιπτικός προσαγωγός των λυμάτων του δικτύου αποχέτευσης
- ο καταθλιπτικός προσαγωγός του Α/Σ στραγγιδίων των Ε.Ε.Λ.
- ο προσαγωγός του Α/Σ ανύψωσης προεπεξεργασμένων βοθρολυμάτων
- ο αγωγός τροφοδοσίας της νέας προκατασκευασμένης μονάδας προεπεξεργασίας
- ο αγωγός εκκίνησης του δικτύου ολικής παράκαμψης
- ο αγωγός σύνδεσης με τη μονάδα απόσμησης προεπεξεργασίας

Το φρεάτιο θα διαθέτει την απαραίτητη διαμερισματοποίηση ώστε να εξασφαλίζονται:

- η θραύση της κινητικής ενεργείας των πιεστικών προσαγωγών (πιεζοθραυστική διάταξη)
- η δυνατότητα υπερχείλισης προς τον θάλαμο εκκίνησης του αγωγού ολικής παράκαμψης
- η δυνατότητα ηθελημένης παράκαμψης της εισερχόμενης παροχής προς επεξεργασίας με τη χρήση θυροφράγματος

2.2.2 Νέα προκατασκευασμένη μονάδα προεπεξεργασίας

Η νέα προκατασκευασμένη μονάδα εσχάρωσης και εξάμμωσης - λιποσυλλογής λυμάτων θα αποτελείται από συγκρότημα πλήρες και λειτουργικό, ενώ θα συνοδεύεται και από τον ηλεκτρολογικό του πίνακα με αυτοματισμούς, τύπου pillar, εξωτερικής τοποθέτησης σε ευχερές σημείο.

Τα παραπροϊόντα (άμμος, λίπη και εσχαρίσματα) θα αποθηκεύονται σε κατάλληλους κάδους αποκομιδής με σύστημα ενσάκισης που θα περιορίζει τη διαφυγή των οσμών στο περιβάλλον.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσοσμου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

Οι εκροές της νέας μονάδας προεπεξεργασίας θα οδηγούνται βαρυτικά στη νέα δεξαμενή εξισορρόπησης μέσω αγωγού.

2.2.3 Νέα δεξαμενή με Α/Σ εξισορρόπησης

Η νέα εξισορρόπηση αποτελείται από τις ακόλουθες μονάδες:

- δεξαμενή εξισορρόπησης
- αντλιοστάσιο εξισορρόπησης

Η νέα δεξαμενή εξισορρόπησης θα είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, με πλάκα οροφής με ανοίγματα για την επιθεώρηση και συντήρηση και θα διαθέτει υπερχείλιση συνδεδεμένη με το δίκτυο ολικής παράκαμψης.

Η δεξαμενή θα διαθέτει εξοπλισμό ανάδευσης και αερισμού, και θα συνδεθεί με τη μονάδα απόσμησης της προεπεξεργασίας.

Το αντλιοστάσιο εξισορρόπησης θα μπορεί να ευρίσκεται εντός ή εκτός της δεξαμενής, με στάθμη πυθμένα κατά 0,50μ τουλάχιστον χαμηλότερη από τη στάθμη πυθμένα της δεξαμενής εξισορρόπησης, ώστε να είναι εφικτή η συνολική εκκένωση της δεξαμενής μέσω του Α/Σ εξισορρόπησης.

Το Α/Σ εξισορρόπησης θα εξοπλιστεί με 2+1 υποβρύχιες αντλίες, με δυναμικότητα που θα υπερβαίνει την μέγιστη παροχή 4ώρου της τελικής φάσης σχεδιασμού, όταν λειτουργούν ταυτόχρονα οι 2 από τις 3 αντλίες. Η παροχή των αντλιών εξισορρόπησης θα ρυθμίζεται αναλόγως με την περίοδο λειτουργίας μέσω inverters.

Οι αντλίες εξισορρόπησης θα τροφοδοτούν μέσω καταθλιπτικών σωληνώσεων τις λεπτοεσχάρες που ακολουθούν.

2.2.4 Νέα μονάδα λεπτοεσχάρωσης

Η νέα μονάδα λεπτοεσχάρωσης είναι απαραίτητη για την ορθή λειτουργία των μεμβρανών του συστήματος MBR που ακολουθεί την προεπεξεργασία. Το άνοιγμα της διέλευσης από την λεπτοεσχάρωση θα πρέπει να είναι $\leq 2\text{mm}$ και θα πρέπει να γίνει αποδεκτό από τον κατασκευαστικό οίκο των μεμβρανών που θα επιλεγούν από τον κάθε διαγωνιζόμενο.

Θα εγκατασταθούν δύο όμοιες λεπτοεσχάρες, έκαστη με δυναμικότητα που θα υπερβαίνει κατά 20% τη μέση παροχή σχεδιασμού, ώστε ακόμη και σε περίπτωση που αναγκαστικά θα τεθεί εκτός λειτουργίας η μία λεπτοεσχάρα, να είναι εφικτή η λεπτοεσχάρωση τουλάχιστον της μέσης παροχής σχεδιασμού, έως ότου αποκατασταθεί η κανονική λειτουργία.

Οι εκροές από τις λεπτοεσχάρες θα οδηγούνται μέσω σωληνώσεων στον νέο μεριστή της εκσυγχρονισμένης βιολογικής επεξεργασίας.

2.2.5 Νέα μονάδα απόσμησης

Η νέα μονάδα απόσμησης θα καλύπτει τις εξής μονάδες:

- φρεάτιο εισόδου λυμάτων
- compact σύστημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων
- compact σύστημα προεπεξεργασίας λυμάτων
- δεξαμενή υποδοχής βοθρολυμάτων
- δεξαμενή εξισορρόπησης

Η νέα μονάδα απόσμησης αποτελείται από:

- δίκτυο απόσμησης
- φίλτρο απόσμησης
- φυγοκεντρικό ανεμιστήρα

2.3 Εκσυγχρονισμός βιολογικής επεξεργασίας

Η υφιστάμενη μονάδα συμβατικής βιολογικής επεξεργασίας με παρατεταμένο αερισμό θα εκσυγχρονιστεί και θα μετατραπεί σε μία σύγχρονη μονάδα βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων τύπου MBR (Membrane Bio-Reactor).

Για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος εκσυγχρονισμός της υφιστάμενης βιολογικής επεξεργασίας, απαιτούνται:

- επεμβάσεις στα υφιστάμενα έργα
- νέα πλήρης μονάδα μεμβρανών

Οι απαιτήσεις των νέων έργων βιολογικής επεξεργασίας καθορίζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους με τίτλο ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.

2.3.1 Επεμβάσεις στα υφιστάμενα έργα

Οι επεμβάσεις στα υφιστάμενα έργα βιολογικής επεξεργασίας αναλύονται ως εξής:

- αποξήλωση του συνόλου του ΗΜ εξοπλισμού της υφιστάμενης βιολογικής επεξεργασίας
- τροποποιήσεις στα υφιστάμενα έργα Π.Μ.

Η αποξήλωση του συνόλου του ΗΜ εξοπλισμού της υφιστάμενης βιολογικής επεξεργασίας θα είναι ολοσχερής, και περιλαμβάνει και την αποκομιδή του αποξηλωμένου εξοπλισμού, καθώς και την μεταφορά του εκτός του οικοπέδου των Ε.Ε.Λ. σε κατάλληλο χώρο που θα επιλέξει ο Ανάδοχος.

Οι τροποποιήσεις στα υφιστάμενα έργα Π.Μ. αφορούν τα εξής:

- επεμβάσεις στις υφιστάμενες βιολογικές δεξαμενές
- ολική καθαίρεση της υφιστάμενης δεξαμενής καθίζησης

Οι επεμβάσεις στις υφιστάμενες βιολογικές δεξαμενές που θα τροποποιηθούν θα είναι (κατ' ελάχιστο) οι εξής:

- εκκένωση των δεξαμενών
- κατάργηση υφιστάμενων διαχωριστικών τοιχίων
- κατασκευή νέων διαχωριστικών τοιχίων
- κατασκευή απαιτούμενων διαμορφώσεων
- επισκευές και στεγανοποίηση σκυροδέματος
- αντικατάσταση του συνόλου των κιγκλιδωμάτων ασφαλείας

Οι δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας, μετά την αποπεράτωση των επεμβάσεων στα υφιστάμενα έργα Π.Μ. θα διαθέτουν δύο όμοιους κλάδους με αναερόβιους, ανοξικούς και αερόβιους όγκους σύμφωνους με τις απαιτήσεις της μεθόδου MBR όπως αυτοί θα έχουν προκύψει από τους λεπτομερείς υπολογισμούς διεργασιών των διαγωνιζομένων. Επιπλέον, θα διαθέτουν όλες τις απαιτούμενες διαμορφώσεις για την ορθή υδραυλική λειτουργία της εκσυγχρονισμένης βιολογικής επεξεργασίας, και θα είναι απόλυτα ασφαλείς για την εγκατάσταση και επιθεώρηση του Η/Μ εξοπλισμού, καθώς και τη λειτουργία και συντήρηση σε βάθος χρόνου.

Όπου απαιτηθεί, θα συμπληρωθούν, θα επεκταθούν ή θα καταργηθούν δεξαμενές, κανάλια και φρεάτια.

Η αποξήλωση του συνόλου των έργων ΠΜ της υφιστάμενης δεξαμενής καθίζησης θα είναι ολοσχερής, και περιλαμβάνει και την αποκομιδή του αποξηλωμένου εξοπλισμού, καθώς και την μεταφορά του εκτός του οικοπέδου των Ε.Ε.Λ. σε κατάλληλο χώρο.

Οι τροποποιήσεις στα υφιστάμενα έργα Η.Μ. αφορούν την συμπλήρωση του Η.Μ. εξοπλισμού που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία της εκσυγχρονισμένης βιολογικής επεξεργασίας MBR. Οι ελάχιστες απαιτούμενες συμπληρώσεις Η.Μ. εξοπλισμού είναι οι εξής:

- Υπερχειλιστές και θυροφράγματα μερισμού
- Διατάξεις υποβρύχιας ανάδευσης σε όλα τα αναερόβια διαμερίσματα
- Διατάξεις υποβρύχιας ανάδευσης σε όλα τα ανοξικά διαμερίσματα
- Διατάξεις υποβρύχιας διάχυσης σε όλα τα αερόβια διαμερίσματα
- Πλήρης εξοπλισμός των αντλιοστασίων ανακυκλοφορίας νιτρικών
- Πλήρης εξοπλισμός αυτοματισμού
- Πλήρης εξοπλισμός δικτύου αερισμού και εγκατάσταση 2+1 φυσητήρων με inverter

2.3.2 Νέα πλήρης μονάδα μεμβρανών

Για να επιτευχθεί ο απαιτούμενος εκσυγχρονισμός της υφιστάμενης βιολογικής επεξεργασίας, θα πρέπει να κατασκευαστούν τα ακόλουθα νέα έργα:

- Πλήρες συγκρότημα μεμβρανών με διατάξεις ανακυκλοφορίας και απόρριψης υλός

Η τεχνολογία των μεμβρανών που θα εφαρμοστεί απαιτεί την κατασκευή των ακόλουθων έργων Π.Μ.:

- Δεξαμενές εγκατάστασης των συστοιχίων των μεμβρανών με όλες τις διαμορφώσεις που απαιτούνται
- Κτίριο υποστήριξης του συστήματος των μεμβρανών
- Δεξαμενή αποξυγόνωσης ρεύματος ανακυκλοφορίας υλός

Η τεχνολογία των μεμβρανών που θα εφαρμοστεί απαιτεί την εγκατάσταση των ακόλουθων έργων Η.Μ.:

- Συστοιχίες μεμβρανών
- Αντλίες διηθημάτων
- Αντλίες τροφοδοσίας μεμβρανών (εφόσον η τροφοδοσία των μεμβρανών δεν γίνεται βαρυτικά)
- Αντλίες ανακυκλοφορίας υλός (εφόσον η τροφοδοσία των μεμβρανών γίνεται βαρυτικά)
- Αντλίες απόρριψης υλός
- Φυσητήρες αερισμού μεμβρανών
- Πλήρης εξοπλισμός αυτοματισμού
- Πλήρης εξοπλισμός υδραυλικών δικτύων και δικτύων αερισμού με όλες τις απαραίτητες δικλίδες για την αυτόματη λειτουργία της μονάδας.
- Πλήρης εξοπλισμός χημικών καθαρισμών (δεξαμενές χημικών, δοσομετρικές αντλίες, σωληνώσεις, κ.λπ.)
- Πλήρης μετρητικός εξοπλισμός μονάδας
- Λοιπός εξοπλισμός

2.4 Τριτοβάθμια επεξεργασία

Η τριτοβάθμια επεξεργασία που θα εφαρμοστεί θα αντικαταστήσει την υφιστάμενη χλωρίωση με μονάδα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (U.V.). Η υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης θα συντηρηθεί όσον αφορά τα έργα Π.Μ. και θα χρησιμοποιηθεί σαν δεξαμενή αποθήκευσης των επεξεργασμένων εκροών. Επίσης, θα προστεθεί πλήρης μονάδα χημικής αποφωσφόρωσης.

Οι εργασίες τριτοβάθμιας επεξεργασίας που αποτελούν αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου είναι τουλάχιστον οι παρακάτω:

- Κατασκευή έργων χημικής αποφωσφόρωσης (δεξαμενές, δοσομετρικές αντλίες, σωληνώσεις, κ.λπ.)
- Συντήρηση έργων Π.Μ. υφιστάμενης δεξαμενής χλωρίωσης
- Έλεγχος και συντήρηση (εφόσον απαιτείται) του υφιστάμενου έργου τελικής διάθεσης
- Κατασκευή νέων έργων Π.Μ. για την εγκατάσταση του εξοπλισμού απολύμανσης με U.V.

- Αποξήλωση και αποκομιδή υφιστάμενου εξοπλισμού χλωρίωσης και μέτρησης παροχής
- Συντήρηση και κατάλληλη διαμόρφωση (αν απαιτείται) του υφιστάμενου οικίσκου χλωρίωσης
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του νέου εξοπλισμού U.V. με όλα τα παρελκόμενα

Οι απαιτήσεις των νέων έργων τριτοβάθμιας επεξεργασίας καθορίζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους με τίτλο ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.

2.5 Επεξεργασία ιλύος

Για τη διαχείριση της δευτεροβάθμιας ιλύος που θα συμπεριλαμβάνει και χημική ιλύ από τη διαδικασία της χημικής αποφωσφόρωσης, θα εκσυγχρονιστούν τα υφιστάμενα έργα επεξεργασίας ιλύος, συντηρώντας τη δεξαμενή ομογενοποίησης/πάχυνσης και το κτίριο ιλύος, και αντικαθιστώντας το σύνολο του Η.Μ. εξοπλισμού πάχυνσης, ομογενοποίησης, αφυδάτωσης και άντλησης στραγγιδίων.

Οι εργασίες επεξεργασίας ιλύος που αποτελούν αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου είναι τουλάχιστον οι παρακάτω:

- Συντήρηση έργων Π.Μ. υφιστάμενης δεξαμενής πάχυνσης / ομογενοποίησης και προμήθεια καλυμμάτων GRP για την πλήρη κάλυψη της δεξαμενής με σκοπό τον περιορισμό των οσμών
- Συντήρηση έργων Π.Μ. υφιστάμενου υγρού φερατίου Α/Σ στραγγιδίων
- Συντήρηση και διαμόρφωση του υφιστάμενου κτιρίου αφυδάτωσης, ώστε να μπορεί να στεγάσει το νέο εξοπλισμό
- Αποξήλωση και αποκομιδή υφιστάμενου εξοπλισμού πάχυνσης/ ομογενοποίησης, αφυδάτωσης και άντλησης στραγγιδίων
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του νέου εξοπλισμού πάχυνσης/ ομογενοποίησης με όλα τα παρελκόμενα
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του νέου εξοπλισμού αφυδάτωσης με όλα τα παρελκόμενα
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του νέου εξοπλισμού άντλησης στραγγιδίων με όλα τα παρελκόμενα
- Κατασκευή υποστέγου αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος
- Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού απόσμησης των νέων έργων επεξεργασίας ιλύς και προσθήκη καλυμμάτων στη δεξαμενή πάχυνσης/ ομογενοποίησης για τον περιορισμό των οσμών

Οι απαιτήσεις των νέων έργων επεξεργασίας ιλύος καθορίζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους με τίτλο ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.

2.6 Έργα εξυπηρέτησης και βοηθητικές εγκαταστάσεις

Τα δημοπρατούμενα έργα εκσυγχρονισμού των Ε.Ε.Λ. Δ.Ε. Φιλιππων αφορούν και τα έργα εξυπηρέτησης και τις βοηθητικές εγκαταστάσεις των υφισταμένων Ε.Ε.Λ. τα οποία προβλέπεται να εκσυγχρονιστούν και αυτά, ώστε να εξασφαλίζουν:

- ορθή και απρόσκοπτη λειτουργία των εκσυγχρονισμένων Ε.Ε.Λ.
- διευκόλυνση στη συντήρηση των νέων έργων
- ασφάλεια στις μετακινήσεις πεζών - οχημάτων - εργαζομένων στις Ε.Ε.Λ.
- βελτιστοποίηση της αισθητικής του συνόλου των έργων

Οι απαιτήσεις των νέων έργων εξυπηρέτησης καθορίζονται στο τμήμα Γ του παρόντος τεύχους με τίτλο ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.

2.6.1 Έργα ενέργειας

Τα έργα ενέργειας θα πρέπει να διαμορφωθούν ώστε να εξασφαλίζουν την ηλεκτροδότηση του συνόλου των εκσυγχρονισμένων Ε.Ε.Λ..

Τα έργα ηλεκτρικής ενέργειας που αποτελούν αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου είναι τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Συντήρηση και (εάν απαιτείται) τροποποιήσεις των έργων Π.Μ. του υφιστάμενου κτιρίου ηλεκτρικής ενέργειας
- Έλεγχος, συντήρηση, συμπλήρωση ή αντικατάσταση του υφιστάμενου υποσταθμού μέσης τάσης
- Έλεγχος, συντήρηση, συμπλήρωση ή αντικατάσταση του υφιστάμενου κεντρικού πίνακα διανομής
- Αντικατάσταση του υφιστάμενου ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους

2.6.2 Σύστημα αυτοματισμού

Το σύστημα αυτοματισμού θα πρέπει να διαμορφωθεί ώστε να εξασφαλίζει τη συνδυασμένη αυτόματη λειτουργία του συνόλου των εκσυγχρονισμένων Ε.Ε.Λ..

Τα έργα αυτοματισμού που αποτελούν αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου είναι τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Έλεγχος, συντήρηση, συμπλήρωση ή αντικατάσταση του υφιστάμενου εξοπλισμού αυτοματισμού
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του νέου εξοπλισμού αυτοματισμού
- Προμήθεια, εγκατάσταση, προγραμματισμός και θέση σε λειτουργία του κεντρικού συστήματος ελέγχου

2.6.3 Κτίριο διοίκησης

Το κτίριο διοίκησης προβλέπεται να εκσυγχρονιστεί ώστε να εξασφαλίζει:

- ασφαλή εγκατάσταση του κεντρικού συστήματος ελέγχου των εκσυγχρονισμένων Ε.Ε.Λ.
- ασφαλείς και ευχάριστες συνθήκες για τους εργαζόμενους στις Ε.Ε.Λ. αλλά και τους επισκέπτες

- εκσυγχρονισμό με τα προβλεπόμενα έργα Α.Μ.Ε.Α.
- εκσυγχρονισμό του χημείου με τον απαραίτητο εξοπλισμό
- βελτιστοποίηση της αισθητικής του συνόλου των έργων
- εκσυγχρονισμό της αποθήκης και του συνεργείου με τον απαιτούμενο εξοπλισμό και τα ανταλλακτικά

2.6.4 Λοιπά έργα εξυπηρέτησης

Τα λοιπά έργα εξυπηρέτησης και τελικής διαμόρφωσης της μονάδας θα πρέπει να συντηρηθούν ώστε η τελική εικόνα των εκσυγχρονισμένων Ε.Ε.Λ. να είναι αυτή μίας σύγχρονης και προσεγμένης μονάδας επεξεργασίας υγρών αποβλήτων.

Τα έργα εξυπηρέτησης που αποτελούν αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου είναι τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Έλεγχος, επισκευή και συμπλήρωση της περίφραξης, όπου απαιτείται
- Έλεγχος, επισκευή και συμπλήρωση του τοιχίου προστασίας, όπου απαιτείται
- Έλεγχος, επισκευή και κατάλληλη διαμόρφωση της οδοποιίας όπου απαιτείται
- Έλεγχος, επισκευή και συμπλήρωση του ηλεκτροφωτισμού, όπου απαιτείται
- Έλεγχος, επισκευή και συμπλήρωση του δικτύου ύδρευσης, όπου απαιτείται
- Έλεγχος, συντήρηση και συμπλήρωση της δενδροφύτευσης και των έργων πρασίνου
- Κατασκευή διατάξεων άντλησης και δικτύου βιομηχανικού νερού

3. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Διαθέσιμη έκταση

Η Ε.Ε.Λ. θα κατασκευαστεί στο οικόπεδο επιφάνειας 22,4 στρεμμάτων όπου έχουν κατασκευαστεί και λειτουργούν τα υφιστάμενα έργα επεξεργασίας. Η γενική διάταξη των υφισταμένων έργων και τα όρια του γηπέδου Α,Β,Γ,Δ απεικονίζονται στο Τοπογραφικό Διάγραμμα που έχει χορηγηθεί στους διαγωνιζόμενους.

3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Στο Παράρτημα Ι του παρόντος Τεύχους περιλαμβάνονται τα διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία του υπεδάφους, που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

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 Δίκτυα Κοινής Ωφέλειας

Τα δίκτυα της Δ.Ε.Η., του Ο.Τ.Ε. (ή άλλων αντίστοιχων παρόχων), καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού έχουν ήδη συνδεθεί με την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων.

3.4 Προσαγωγή λυμάτων

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και η διασύνδεση των νέων έργων υποδοχής λυμάτων με τον υφιστάμενο καταθλιπτικό αγωγό του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων.

3.5 Διάθεση λυμάτων

Στην έξοδο της εγκατάστασης και μετά την απολύμανση, θα υπάρχει δεξαμενή αποθήκευσης των επεξεργασμένων λυμάτων. Θα παρέχεται συνεπώς η δυνατότητα αποθήκευσης για την τροφοδοσία του δικτύου βιομηχανικού νερού και άρδευσης πρασίνου της Ε.Ε.Λ..

Οι επεξεργασμένες εκροές (όσες δεν αξιοποιούνται για την κάλυψη αναγκών της Ε.Ε.Λ.) θα μεταφέρονται μέσω του υφιστάμενου αγωγού διάθεσης στο παρακείμενο ρέμα.

Ένα τμήμα της επεξεργασμένης εκροής θα χρησιμοποιείται για την κάλυψη ιδίων αναγκών της Ε.Ε.Λ. σε νερό περιλαμβανόμενης της άρδευσης του πράσινου.

Η Ε.Ε.Λ. σχεδιάζεται για την ασφαλή επίτευξη της ποιότητας επεξεργασμένης εκροής που ορίζεται στον Πίνακα 2 της ΚΥΑ 145.116/2011 προκειμένου για χρήση των επεξεργασμένων εκροών σε απεριόριστη άρδευση, έμμεσο εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων που δεν χρησιμοποιούνται για ύδρευση και βιομηχανική χρήση.

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

4.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Η εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων θα διαστασιολογηθεί για τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία.

A' ΦΑΣΗ	A' ΦΑΣΗ	B' ΦΑΣΗ	B' ΦΑΣΗ
ΧΕΙΜΩΝ	ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜΩΝ	ΘΕΡΟΣ

ισοδύναμος πληθυσμός	Pop	cap	20.000,00	20.000,00	30.000,00	30.000,00
εισροές	Qst	m ³ /d	600,00	600,00	900,00	900,00
μέση ημερησία παροχή λυμάτων	Qav	m ³ /d	3.000,00	3.000,00	4.500,00	4.500,00
μέση ημερησία παροχή σχεδιασμού	Qav	m ³ /d	3.600,00	3.600,00	5.400,00	5.400,00
	Qav	m ³ /h	150,0	150,0	225,0	225,0
μέγιστη ημερησία παροχή λυμάτων	Qmax-d	m ³ /d	5.100	5.100	7.650	7.650
		m ³ /h	212,5	212,5	318,8	318,8
μέγιστη εβδομαδιαία	Qmax-w	m ³ /d	4.200,00	4.200,00	6.300,00	6.300,00

παροχή λυμάτων						
		m ³ /h	175,0	175,0	262,5	262,5
παροχή αιχμής 4ώρου	Q_{max-4h}	m ³ /h	275,00	275,00	412,50	412,50
παροχή αιχμής εισερχομένων λυμάτων	Q_{ww-peak}	l/s	83,3	83,3	125,0	125,0
		m ³ /h	300,00	300,00	450,00	450,00
εισερχόμενη φόρτιση BOD5	BOD5_{in}	Kg/d	1.200,00	1.200,00	1.800,00	1.800,00
εισερχόμενη φόρτιση στερεών	SS_{in}	Kg/d	1.400,00	1.400,00	2.100,00	2.100,00
εισερχόμενη φόρτιση αζώτου	T_{in}	Kg/d	200,00	200,00	300,00	300,00
εισερχόμενη φόρτιση φωσφόρου	P_{in}	Kg/d	60,00	60,00	90,00	90,00
Περιττωματικά κολοβακτηριδοειδή	FC_{in}	FC/100 ml	3,00E+07	3,00E+07	3,00E+07	3,00E+07
Θερμοκρασία	T	°C	10	22	10	22

Η θερμοκρασία λυμάτων για το σχεδιασμό θα ληφθεί ίση με 10°C και 22°C για το χειμώνα και καλοκαίρι αντίστοιχα.

Η μέση ημερήσια παροχή χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των καταναλώσεων και των βασικών μεγεθών της βιολογικής επεξεργασίας.

Η παροχή αιχμής χρησιμοποιείται για τους υδραυλικούς υπολογισμούς καθώς και την διαστασιολόγηση μονάδων και παραμέτρων σχεδιασμού των οποίων η διαστασιολόγηση εξαρτάται από αυτήν. Διευκρινίζεται ότι για τον σχεδιασμό των μονάδων, όπου αναφέρονται κριτήρια και παράμετροι σχεδιασμού που υπολογίζονται στην παροχή αιχμής που διέρχεται από την εκάστοτε μονάδα, σαν παροχή αιχμής λαμβάνεται η πραγματική παροχή αιχμής που διέρχεται από την μονάδα (π.χ., παροχή αντλιοστασίου αν ανάντη της μονάδας υπάρχει αντλιοστάσιο, παροχή αντλιοστασίου εξισορρόπησης αν υπάρχει εξισορρόπηση, κ.λπ.).

4.2 Όρια εκροής

Η ποιότητα εκροής θα πρέπει να είναι συμβατή με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 145116 ΦΕΚ 354B/8-3-2011 «Καθορισμός Μέτρων, Όρων και Διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», για έμμεσο εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων, απεριόριστη άρδευση και βιομηχανική χρήση (Πίνακας 2 της ΚΥΑ).

Συνεπώς, τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω όρια:

Παράμετρος	Συγκέντρωση (mg/l)
BOD ₅ (mg/l)	<10 (80% δειγμάτων)
COD (mg/l)	< 125

Αμμωνιακό άζωτο (mg/l)	<2
Ολικό Άζωτο (mg/l)	<15
Αιωρούμενα στερεά (mg/l)	<10 (80% δειγμάτων)

Θολότητα (NTU)	< 2 (διάμεση τιμή)
Eschericia Coli (E.coli) (EC/100ml)	<5 (80% δειγμάτων) <50 (95% δειγμάτων)
Ολικά κολοβακτηριοειδή (TC)	<2 (90% δειγμάτων)

Η ανωτέρω προδιαγραφόμενη ποιότητα εκροών θα ελέγχεται ως εξής:

- Όσον αφορά την βιοχημική και τη χημική απαίτηση οξυγόνου (BOD, COD) θα πρέπει να υπάρχει συμμόρφωση στο 80% των σύνθετων ημερήσιων δειγμάτων, χωρίς να υπάρχει σε κανένα δείγμα υπέρβαση μεγαλύτερη από 100% των προδιαγραφόμενων ορίων.
- Όσον αφορά τα αιωρούμενα στερεά θα πρέπει να υπάρχει συμμόρφωση στο 80% των σύνθετων ημερήσιων δειγμάτων, χωρίς να υπάρχει σε κανένα δείγμα υπέρβαση μεγαλύτερη από 150% των προδιαγραφόμενων ορίων.
- Όσον αφορά το άζωτο (TN) οι προδιαγραφόμενες τιμές αφορούν στο μέσο όρο των σύνθετων ημερήσιων δειγμάτων ενός έτους.
- Όσον αφορά την συγκέντρωση EC, ο αριθμός θα είναι μικρότερος του 5 για το 80% των δειγμάτων και μικρότερος του 50 για το 95% των δειγμάτων
- Επίσης, θα επιτυγχάνεται κατ' ελάχιστον περιεκτικότητα 20% ξηρών στερεών στην αφυδατωμένη ύλη ως μ.ό. 5 τυχαίων στιγμιαίων δειγμάτων.

Η ύλη, μετά την αφυδάτωση θα διατίθεται σε εγκεκριμένη εγκατάσταση υποδοχής - αξιοποίησης.

4.3 Λοιπές απαιτήσεις

- Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι (Απόφαση με θέμα: Τροποποίηση της με αρ. πρωτ. 109613/6-7-1998 Απόφασης Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων (ΑΕΠΟ) του ΥΠΕΧΩΔΕ, όπως αυτή ανανεώθηκε και τροποποιήθηκε με τις με αρ. πρωτ. 2414/8-9-2003, 1746/15-4-2014 Αποφάσεις για το έργο «Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) Δ.Ε. Φιλίππων, Δήμου Καβάλας») με Αρ. Πρωτοκόλλου 2728 και Ημερ. Έκδοσης 15/12/2015, που επισυνάπτονται στο Παράρτημα ΙΙ του παρόντος Τεύχους. Σημειώνεται ότι οι περιβαλλοντικοί όροι είναι υποχρεωτικοί σε ότι αφορά απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας (τήρηση ορίων εκροής, όρια εκπομπών θορύβου και οσμών, μέτρα αντιρρύπανσης, κ.λπ.). Σε επιμέρους θέματα που αφορούν τον τεχνικό σχεδιασμό της εγκατάστασης, ο διαγωνιζόμενος μπορεί αιτιολογημένα να παρεκκλίνει, είναι όμως αποκλειστικά υπεύθυνος αν κηρυχτεί ανάδοχος και πριν ξεκινήσει την κατασκευή να εισηγηθεί τις όποιες τροποποιήσεις στην αρμόδια υπηρεσία που έχει εκδώσει τους περιβαλλοντικούς όρους, να συντάξει τις απαραίτητες μελέτες και να πάρει την έγκριση τους.
- Για τη μελέτη προσφοράς θα ληφθεί υπόψη ότι παραπροϊόντα της εγκατάστασης (εσχαρίσματα, λίπη και άμμος) θα διατίθενται σε εγκεκριμένη εγκατάσταση διάθεσης- αξιοποίησης.

- Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30%.
- Το όριο του θορύβου στα όρια του γηπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 55 dBA
- Αερισμός: Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου και την διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού, θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 20% τουλάχιστον και στους υπολογισμούς δεν θα ληφθεί υπόψη η οξυγόνωση που λαμβάνει χώρο εντός των δεξαμενών μεμβρανών.

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

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

$$AOR = 0,60 \times B + 4,60 \times N_H - 2,90 \times N_D + 0.072 \times M_S \times 1,07^{(T-20)}$$
, 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 αναμίκτου υγρού (=MLSSxV)

T: θερμοκρασία ανάμικτου υγρού [°C]

Στον υπολογισμό της ποσότητας του οξυγόνου που θα παρέχεται στις νέες δεξαμενές αερισμού δεν θα αφαιρεθεί το οξυγόνο που παρέχεται στον αερισμό (air scouring) των μεμβρανών.

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες εφαρμόζεται η σχέση:

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

όπου:

SOR: ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες [kgO₂/d]

C₂₀: συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,08 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:

$$\alpha = e^{-0,084 \times MLSS}$$

όπου:

MLSS: συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

- Βιολογικός αντιδραστήρας

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

$$R = \frac{N_D}{(NO_3 - N)_{EFF}}$$

όπου:

ND: ημερήσια ποσότητα απονιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]

(NO₃-N)_{EFF}: ημερήσια ποσότητα νιτρικών στην έξοδο [kg/d]

- 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 - έγκριση της μελέτης εφαρμογής του έργου σε ότι αφορά το σύστημα των μεμβρανών και ειδικότερα:

i. Η διάταξη της μονάδας MBR (διαστάσεις δεξαμενών μεμβρανών, αριθμός και χαρακτηριστικά συστοιχιών μεμβρανών, μέθοδος καθαρισμού, κ.τ.λ.), από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάσταση των μεμβρανών, περιλαμβανομένων των διατάξεων τροφοδότησης με ανάμικτο υγρό και ανακυκλοφορίας της ιλύος

ii. Ο σχεδιασμός του τρόπου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος MBR.

iii. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλου του εξοπλισμού που εξυπηρετεί την λειτουργία του συστήματος μεμβρανών (σύστημα ελέγχου – αυτοματισμού λειτουργίας, αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες, ι σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού, κ.τ.λ.).

iv. Τις μονάδες εκείνες ή τον εξοπλισμό που επηρεάζουν την λειτουργία, απόδοση και τον χρόνο ζωής των μεμβρανών (π.χ., απαιτούμενη μονάδα προεπεξεργασίας).

Η αποδοχή - έγκριση της μελέτης θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των μεμβρανών προς τον Ανάδοχο, η οποία θα κοινοποιείται στον Κύριο του Έργου, 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.

2. Την προμήθεια των μονάδων μεμβρανών κατ' ελάχιστον. Επισημαίνεται ότι ο τοπικός πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού λειτουργίας (αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες, σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού, κ.τ.λ.) θα πρέπει να τύχει της αποδοχής - έγκρισης του κατασκευαστή μεμβρανών

3. Τον επιτόπου του έργου έλεγχο και την βεβαίωση της ορθής εγκατάστασης των μεμβρανών και του παρελκόμενου εξοπλισμού και ειδικότερα:

i. Εγκατάσταση των συστοιχιών (modules) των μεμβρανών.

ii. Εγκατάσταση παρελκόμενου εξοπλισμού: αντλίες διηθημάτων, φυσητήρες καθαρισμού σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού.

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 9.1, παρ.(4) της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Η εν λόγω βεβαίωση αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της μονάδας MBR.

4. Τον έλεγχο και παρακολούθηση της διαδικασίας «θέση σε αποδοτική λειτουργία και δοκιμές ολοκλήρωσης», του συστήματος MBR.

5. 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, κ.τ.λ.

6. Την υποστήριξη του Αναδόχου κατά την περίοδο Δοκιμαστικής Λειτουργίας και Συντήρηση των έργων όσον αφορά στον έλεγχο της αποδοτικής λειτουργίας και της βασικής συντήρησης του συστήματος MBR.

7. 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, κ.τ.λ.

8. Την υποβοήθηση του Αναδόχου στην εκπαίδευση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου στη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας MBR.

9. Ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών, προκειμένου να ισχύει η εγγύηση του συστήματος

Επιπλέον του προσυμφώνου συνεργασίας, θα πρέπει να υποβληθούν τα παρακάτω:

1. Δήλωση του κατασκευαστή των μεμβρανών, με την οποία θα βεβαιώνει ότι:

i. Ήλεγξε την τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου και συμφωνεί:

- Με τον βασικό σχεδιασμό του συστήματος MBR, με τα παρελκόμενά του (δεξαμενή μεμβρανών, συστήματα μεμβρανών, συστήματα καθαρισμού - πλύσης των μεμβρανών, αντλίες διαυγασμένων, σύστημα ελέγχου, κ.τ.λ.).
- Με τον τύπο και διάκενο της λεπτοεσχάρωσης, που εγκαθίσταται ανάντη της βιολογικής βαθμίδας

ii. Εγγυάται την απόδοση του συστήματος MBR (συγκέντρωση στερεών και θολότητα), για τα φορτία σχεδιασμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος 3 (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές). Τυχόν όροι, περιορισμοί και προϋποθέσεις, που θα τίθενται για την ισχύ της εγγύησης, θα αποτελούν αντικείμενο της τεχνικής αξιολόγησης της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων.

iii. Εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος των πέντε (5) ετών. Τυχόν όροι, περιορισμοί και προϋποθέσεις, που θα τίθενται για την ισχύ της εγγύησης, θα αποτελούν αντικείμενο της τεχνικής αξιολόγησης της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων.

2. Εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη. Οι όροι και οι προϋποθέσεις, που θα τίθενται, είναι αντικείμενο της τεχνικής αξιολόγησης της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων.

3. Πίνακας έργων στα οποία είναι εγκατεστημένος και λειτουργεί ο προσφερόμενος εξοπλισμός (reference list), με ιδιαίτερη αναφορά στα βασικά χαρακτηριστικά του συστήματος.

5. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η ανάπτυξη του εκσυγχρονισμού της Ε.Ε.Λ. Δ.Ε. Φιλίππων προγραμματίζεται να πραγματοποιηθεί εξ αρχής για την τελική Β' φάση (40-ετία). Αντικείμενο της παρούσης εργολαβίας είναι η κατασκευή των έργων της Β' Φάσης.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τα αναφερόμενα στο παρόν τμήμα Β περιγράφουν το ειδικό αντικείμενο του έργου και παρέχουν τις απαραίτητες διευκρινίσεις για την ισχύ και την πιθανή τροποποίηση - συμπλήρωση των επί μέρους εδαφίων του τμήματος Γ που περιέχει τις ειδικές προδιαγραφές των έργων. Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση αντίφασης μεταξύ των τμημάτων Β και Γ υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο τμήμα Β.

1. ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

1.1 Υποδοχή βοθρολυμάτων

Η μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων θα σχεδιασθεί για ημερήσια παροχή 80 m³/ημέρα. Στη μονάδα υποδοχής θα μπορεί να εκκενώνει ένα βυτίο κάθε φορά. Ο χρόνος εκκένωσης κάθε βυτίου χωρητικότητας 12m³ δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερης των 10min.

Το βυτιοφόρο θα εκκενώνει τα βοθρολύματα σε ειδικό στόμιο, μέσω εύκαμπτου σωλήνα που θα συνδέεται απ' ευθείας 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 γίνεται από το επάνω μέρος της διάταξης, χειροκίνητα, σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ., μία φορά την εβδομάδα) ανάλογα με τη ποσότητα των βοθρολυμάτων και την περιεκτικότητά τους σε χονδρόκοκκα. Η λιθοπαγίδα πρέπει να διαθέτει δικλείδα εκκένωσης – στράγγισης. Στη 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, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να μπορεί να δέχεται την μέγιστη παροχή βοθρολυμάτων. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης και εξάμμωσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου περιστρεφόμενου ή σταθερού τυμπάνου. Τα βοθρολύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια μεταφέρονται εκτός της διάταξης με κατάλληλο κοχλία. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

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

Μετά την εσχάρωση τα βοθρολύματα 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 για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

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..

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	≤ 10
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	90

Ανάντη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων θα εγκατασταθεί μία πνευματική ή ηλεκτροκίνητη δικλείδα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος, μέσω της οποίας θα συμπληρώνεται 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.

Μετά την προεπεξεργασία, τα βοθρολύματα θα οδηγούνται σε κατάλληλα διαρρυθμισμένη δεξαμενή εξισορρόπησης και προαερισμού ελάχιστου ενεργού όγκου 80m³, η οποία θα διαθέτει σύστημα αερισμού και δύο υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική) ελάχιστης δυναμικότητας 20m³/h, που θα μεταφέρουν τα βοθρολύματα στο φρεάτιο εισόδου ανάντη της μονάδας προεπεξεργασίας των λυμάτων. Η δεξαμενή θα είναι κλειστή και συνδεδεμένη με το σύστημα απόσπησης.

Το σύστημα προαερισμού της δεξαμενής εξισορρόπησης των βοθρολυμάτων θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα > 1,5 Nm³/h ανά m³ δεξαμενής. Ο αέρας θα παρέχεται από:

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

Οι διαχυτήρες θα είναι μεσαίας ή χοντρής φυσαλίδας, θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερη αίθουσα 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 εγκατάστασης:

- όργανο μέτρησης pH,
- μετρητής COD
- μετρητής TSS

Σε κατάλληλα σημεία των σωληνώσεων διακίνησης των βοθρολυμάτων πρέπει να προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού για την πλήση των αγωγών διακίνησης βοθρολυμάτων.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων θα είναι πλήρως κλειστό και θα συνδεθεί με τη μονάδα απόσμησης.

1.2 Φρεάτιο εισόδου

Τα λύματα οδηγούνται στην Ε.Ε.Λ. Δ.Ε. Φιλίππων, μέσω του κεντρικού αποχετευτικού δικτύου. και καταλήγουν στον πιεζοθραυστικό θάλαμο υποδοχής του νέου φρεατίου εισόδου, μαζί με τους καταθλιπτικούς αγωγούς των αντλιοστασίων βοθρολυμάτων και στραγγιδίων.

Μετά την θραύση της υδραυλικής ενέργειας των καταθλιπτικών προσαγωγών, τα συνδυασμένα λύματα, στραγγίδια και βοθρολύματα, εισέρχονται στον θάλαμο φόρτισης απ' όπου εκκινεί ο αγωγός τροφοδοσίας της τυποποιημένης συμπαγούς μονάδες προεπεξεργασίας λυμάτων κλειστού τύπου.

Ο θάλαμος φόρτισης του φρεατίου εισόδου θα διαθέτει διάταξη υπερχειλίσσης αλλά και ηθελημένης παράκαμψης προς το κεντρικό δίκτυο παράκαμψης των Ε.Ε.Λ. με κατάλληλες διατάξεις της επιλογής των διαγωνιζομένων.

Το νέο φρεάτιο εισόδου θα είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα, με πλάκα οροφής και στεγανά καλύμματα, και θα είναι συνδεδεμένο με το σύστημα απόσμησης της προεπεξεργασίας.

1.3 Προεπεξεργασία

Η προεπεξεργασία (εσχάρωση - εξάμμωση - λιποσυλλογή) θα πραγματοποιείται σε μία ή περισσότερες τυποποιημένες συμπαγείς μονάδες κλειστού τύπου, κατασκευασμένες στο εργοστάσιο, εξ ολοκλήρου μεταλλικής κατασκευής.

Η μονάδα προεπεξεργασίας θα είναι επαρκούς δυναμικότητας ώστε, να μπορεί να υποδέχεται και να επεξεργάζεται συνδυασμένη παροχή ίση με την παροχή αιχμής της Β' Φάσης (450 m³/hr) με ταυτόχρονη εκκένωση του Α/Σ βοθρολυμάτων και του Α/Σ στραγγιδίων.

Η τροφοδοσία θα πραγματοποιείται μέσω του φρεατίου εισόδου μέσω αγωγού εξοπλισμένο με χειροκίνητη και ηλεκτροκίνητη δικλίδα

Κάθε μονάδα θα αποτελείται από:

- Αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα (επίπεδη τύπου κλίμακας ή τύπου τυμπάνου με περιστρεφόμενο βραχίονα), με διάκενο 3-6 mm
- Αυτόματο σύστημα, συμπίεσης, αφυδάτωσης και μεταφοράς των εσχαρισμάτων σε κάδο 1,1 m³ με σύστημα ενσακισμού για τον περιορισμό των οσμών
- Αεριζόμενη εξάμμωση για διαχωρισμό και αποκομιδή ποσοστού $\geq 90\%$ της άμμου κοκκομετρίας $\geq 0,20$ mm, με ελάχιστο χρόνο παραμονής λυμάτων 120 sec στη Q_{max}
- Σύστημα αερισμού με φυσητήρες και διαχυτήρες στη δεξαμενή εξάμμωσης
- Σύστημα αποκομιδής της άμμου, με οριζόντιο διαμήκη κοχλία ή ξέστρο και κοχλία μεταφοράς σε κάδο όγκου 1,1 m³ με σύστημα ενσακισμού για τον περιορισμό των οσμών.
- Σύστημα διαχωρισμού και αποκομιδής λιπών, με ξέστρο και αντλία για την τροφοδοσία των λιπών πριν τη ζώνη συμπίεσης της εσχάρας.

- Συστήματα αυτόματης έκπλυσης όλων των εξαρτημάτων (εσχάρα, κοχλίες, κ.λπ.) καθώς και των εσχαρισμάτων.
- Σύστημα ηλεκτροδότησης, με τους απαιτούμενους ηλεκτρικούς πίνακες και συστήματα αυτοματισμού και ασφαλείας όλης της εγκατάστασης

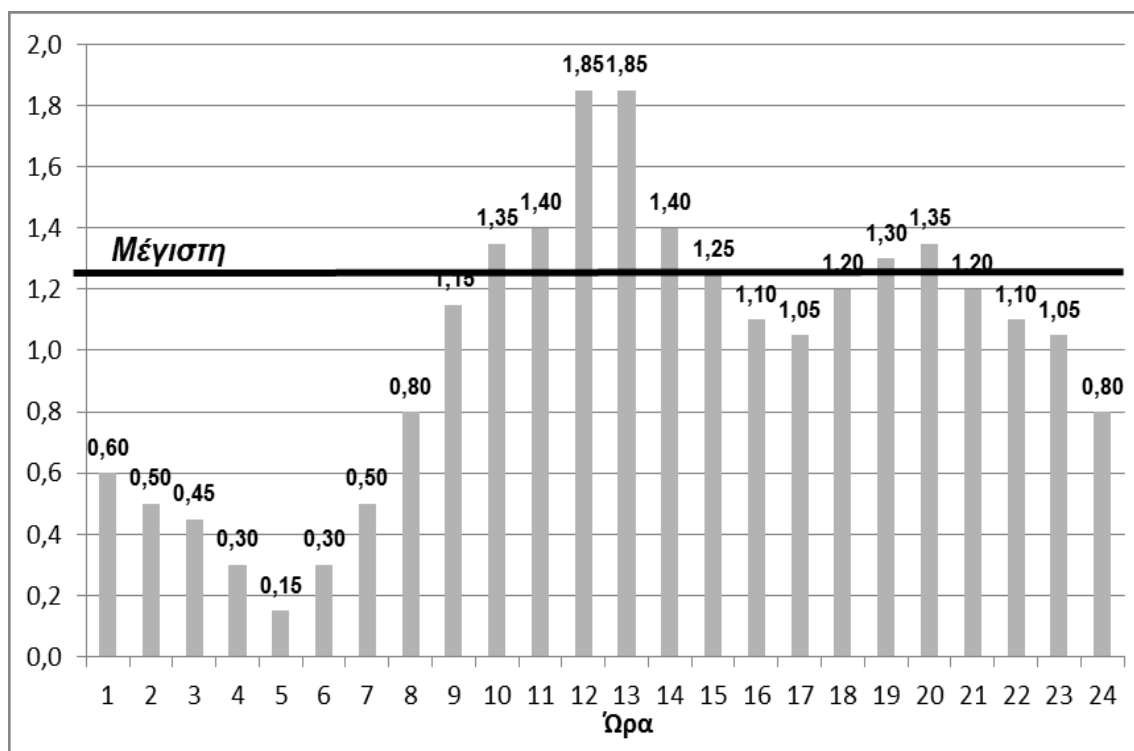
Για την αποφυγή έκλυσης οσμών, τα συστήματα προεπεξεργασίας θα είναι κλειστού τύπου και συνδεδεμένα με σύστημα εξαερισμού - απόσμησης.

1.4 Δεξαμενή εξισορρόπησης

Τα λύματα, από την έξοδο της προεπεξεργασίας, θα συγκεντρώνονται σε υπόγεια δεξαμενή εξισορρόπησης, η οποία θα μπορεί να βρίσκεται κάτω από τη μονάδα προεπεξεργασίας, συνολικού ωφέλιμου όγκου που θα προκύπτει από τους υπολογισμούς των διαγωνιζομένων με βάση των ακόλουθο πίνακα ωριαίας κατανομής της υδραυλικής φόρτισης, και θα είναι $\geq 1.900\text{m}^3$, για τη μέγιστη παροχή.

Η δεξαμενή από οπλισμένο σκυρόδεμα θα είναι κλειστή (με πλάκα επικάλυψης) και συνδεδεμένη με το σύστημα εξαερισμού - απόσμησης. Στη δεξαμενή εξισορρόπησης θα εγκατασταθεί σύστημα ανάδευσης - αερισμού για τη διατήρηση των στερεών των λυμάτων σε αιώρηση και την αποφυγή αποθέσεων.

Για την άντληση των προεπεξεργασμένων λυμάτων από τη δεξαμενή εξισορρόπησης στο σύστημα λεπτοεσχάρωσης, εγκαθίστανται στη δεξαμενή εξισορρόπησης τρεις υποβρύχιες αντλίες (δύο κύριες και μια εφεδρική), δυναμικότητας επαρκούς για την παροχέτευση προς τους βιοαντιδραστήρες της μέγιστης ημερήσιας παροχής με την ταυτόχρονη λειτουργία δύο αντλιών.



1.5 Λεπτοεσχάρωση

Για την απομάκρυνση από τα λύματα αιχμηρών και άλλων αντικειμένων, τα οποία ενδέχεται να προκαλέσουν βλάβη στις μεμβράνες, τα αντλούμενα από το αντλιοστάσιο ενδιάμεσης ανύψωσης λύματα θα διέρχονται από μηχανικά καθαριζόμενες λεπτοεσχάρες τύπου mesh με διάκενο <2 mm, είτε τύπου barscreen (με παράλληλες ράβδους) με διάκενο 1 mm. Σε κάθε περίπτωση τα χαρακτηριστικά και το διάκενο των εσχάρων θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των μεμβρανών.

Θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο παράλληλα πλήρη συστήματα λεπτοεσχάρωσης. Η μέγιστη δυναμικότητα κάθε συστήματος λεπτοεσχάρωσης θα είναι τουλάχιστον κατά 20% μεγαλύτερη από τη μέση ημερήσια παροχή.

Υπό κανονικές συνθήκες, θα βρίσκονται σε λειτουργία και οι δύο λεπτοεσχάρες, ενώ σε περίπτωση βλάβης η ροή θα απομονώνεται μέσω της ηλεκτροβάννας στον αγωγό τροφοδοσίας και το σύνολο της παροχής θα τροφοδοτείται στη μία μονάδα.

Το σύστημα λεπτοεσχάρωσης θα είναι κλειστού τύπου, πλήρως αυτοματοποιημένο και θα διαθέτει:

- Λεπτοεσχάρα: Η λεπτοεσχάρα θα έχει κατάλληλο διάκενο, ώστε να κατακρατούνται τα στερεά με διάμετρο μεγαλύτερη των 1-2 mm. Θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα έχει εμβαπτιστεί σε λουτρό οξέος, για την αποφυγή διάβρωσης και τον περιορισμό του κόστους συντήρησης. Η λεπτοεσχάρα θα εγκατασταθεί στο εσωτερικό του καναλιού υπό κλίση 30-40°, για ελαχιστοποίηση ύψους απωλειών και διαχωρισμό υψηλής αποτελεσματικότητας. Ολόκληρη η παροχή λυμάτων διέρχεται από την κεκλιμένη εσχάρα, εξασφαλίζοντας ότι τα εσχαρίσματα κατακρατούνται σε αυτή και δε διαφεύγουν με την εκροή.
- Χοάνη εναπόθεσης: Στη χοάνη υποδοχής συλλέγονται τα εσχαρίσματα. Από εκεί μεταφέρονται μέσω του κοχλία μεταφοράς στους κάδους απορριμμάτων.
- Κοχλία μεταφοράς εσχαρισμάτων: Ο κοχλίας θα διαθέτει μειούμενα βήματα κατά την έξοδο των εσχαρισμάτων, ώστε πέρα από τη μεταφορά των εσχαρισμάτων, να επιτυγχάνεται παράλληλα συμπίεση και μείωση του όγκου τους (περιεκτικότητα 30-35% σε στερεά). Η αφυδάτωση γίνεται μηχανικά, μέσω τελικού πτερυγίου του κοχλία.
- Κάδος απορριμμάτων: Τα συμπιεσμένα εσχαρίσματα εναποτίθενται σε κλειστό κάδο, ώστε να αποφευχθεί πιθανή έκλυση οσμών.
- Σύστημα παράκαμψης της παροχής: Προβλέπεται πλευρική φλάντζα υπερχειλίσσης DN200 σε έκτακτη περίπτωση. Τα νερά υπερχειλίσσης θα οδηγούνται στην δεξαμενή εξισορρόπησης
- Αυτόματο σύστημα πλύσης-καθαρισμού : Ο καθαρισμός της λεπτοεσχάρας από τα εσχαρίσματα θα γίνεται αυτόματα τη στιγμή που η στάθμη των λυμάτων, ανάντη της εσχάρας φτάσει τη μέγιστη επιθυμητή τιμή (π.χ., 340 mm). Η στάθμη ελέγχεται από ένα αισθητήριο τοποθετημένο ανάντη της εσχάρας ή εναλλακτικά με πνευματική μέτρηση στάθμης ανάντη – κατάντη της εσχάρας.
- Ηλεκτρικό πίνακα και πίνακα έλεγχου: Μέσω του πίνακα ρυθμίζεται το μοτέρ κίνησης των λεπτοεσχάρων με προστασία από υπερφόρτωση, το πνευματικό σύστημα ελέγχου διαφοράς στάθμης ανάντη και κατάντη της λεπτοεσχάρας, κ.ά., ενώ εμφανίζονται οι ώρες λειτουργίας, πιθανές λειτουργικές ενδείξεις, σήματα σφαλμάτων, χρόνοι εκτέλεσης, κ.ά.

- Παροχή νερού έκπλυσης: Για την έκπλυση των εσχαρισμάτων, η εγκατάσταση θα είναι συνδεδεμένη με παροχή βιομηχανικού νερού.

1.6 Σύστημα απόσμησης προεπεξεργασίας

Θα εγκατασταθούν συστήματα απόσμησης και το απαραίτητο δίκτυο αεραγωγών για την αντιμετώπιση των οσμών στις μονάδες υποδοχής και προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων, όπου αναμένεται έκλυση οσμών.

Μέσω αεραγωγών αναρροφάται αέρας και από τα κύρια σημεία έκλυσης οσμών και από τον ευρύτερο εσωτερικό χώρο των κλειστών δεξαμενών και φρεατίων, και διέρχεται μέσω του συστήματος απόσμησης.

Το σύστημα απόσμησης θα είναι τύπου χημικής πλυντηρίδας, βιόφιλτρου ή κλίνης προσρόφησης.

Το σύστημα απόσμησης θα συμπληρώνεται από τις διατάξεις αποθήκευσης και τροφοδοσίας χημικών, καθώς και τις αντλίες ανακυκλοφορίας εφόσον απαιτούνται.

Η απαιτούμενη δυναμικότητα του ανεμιστήρα υπολογίζεται από τον όγκο του χώρου που αποσμεύεται καθώς και τη συχνότητα ανανέωσης του αέρα. Το σύστημα θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστον πέντε (5) ανανεώσεις ανά ώρα.

Το σύστημα απόσμησης θα καλύπτει το χώρο όπου είναι εγκατεστημένες οι μονάδες Προεπεξεργασίας το φρεάτιο εισόδου, καθώς και τη μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων, τη Δεξαμενή βοθρολυμάτων και τη Δεξαμενή Εξισορρόπησης.

Το μανομετρικό ύψος του ανεμιστήρα θα υπολογιστεί λαμβάνοντας υπόψη τις απώλειες στο δίκτυο σωληνώσεων, καθώς και τις απώλειες μέσω του συστήματος απόσμησης.

2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

2.1 Γενικά

Η βιολογική επεξεργασία (αναερόβια αποφωσφόρωση, απομάκρυνση άνθρακα - νιτροποίηση - απονιτροποίηση) θα πραγματοποιείται με τη μέθοδο της ενεργού ιλύος σε βιοαντιδραστήρες εξοπλισμένους με σύστημα μεμβρανών διήθησης, γνωστό ως σύστημα MBR. Για τη δημιουργία της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας, θα διαμορφωθούν κατάλληλα οι υφιστάμενες βιολογικές δεξαμενές σε δύο όμοιους κλάδους, θα αποξηλωθεί η υφιστάμενη δεξαμενή καθίζησης, και θα κατασκευαστεί εξ αρχής πλήρης μονάδα μεμβρανών, με κτίριο υποστήριξης και δεξαμενή αποξυγόνωσης.

2.2 Φρεάτιο μερισμού

Τα λύματα από την έξοδο της μονάδας λεπτοεσχάρωσης εισέρχονται στον πρώτο θάλαμο του φρεατίου μερισμού. Στον ίδιο θάλαμο καταλήγει και η ανακυκλοφορία ιλύος από την δεξαμενή αποξυγόνωσης. Αφού τα εισερχόμενα λύματα και η ανακυκλοφορία ιλύος διέλθουν από υποβρύχια οπή, η ισοκατανομή της παροχής προς τις δύο γραμμές των βιοαντιδραστήρων θα πραγματοποιείται

μέσω δύο (2) υπερχειλιστών λεπτής στέψης. Για την απομόνωση της ροής, εγκαθίσταται από μία χειροκίνητη διάταξη απομόνωσης στην κάθε μία τροφοδοσία βιοαντιδραστήρων.

Μετά την υπερχειλίση, τα λύματα εισέρχονται σε δύο παράλληλους θαλάμους (ένα για κάθε γραμμή) απ όπου οδηγούνται στη συνέχεια είτε μέσω ανεξάρτητων αγωγών βαρύτητας ή μέσω ανοιγμάτων επικοινωνίας, στους δύο βιοαντιδραστήρες.

2.3 Δεξαμενές βιοαντιδραστήρων

Θα διαμορφωθούν δύο (2) παράλληλες γραμμές (δεξαμενές) βιοαντιδραστήρων με κατάλληλες διαμορφώσεις των υφιστάμενων βιολογικών δεξαμενών.

Κάθε βιοαντιδραστήρας θα διαθέτει αναερόβια ζώνη για την βιολογική αποφωσφόρωση, ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση καθώς επίσης και αερόβιο διαμέρισμα εφοδιασμένο με υποβρύχιο σύστημα διάχυσης λεπτής φυσαλίδας για την νιτροποίηση. Για τον διαχωρισμό των επεξεργασμένων λυμάτων από το ανάμικτο υγρό, εγκαθίσταται σε ξεχωριστό διαμέρισμα κατάντη της αερόβιας ζώνης το σύστημα μεμβρανών υπερ-διήθησης (MBR).

Μετά την ισοκατανομή στο φρεάτιο μερισμού, τα λύματα μαζί με την ανακυκλοφορία ιλύος εισέρχονται στα αναερόβια διαμερίσματα βιολογικής αποφωσφόρωσης. Τα αναερόβια διαμερίσματα διαθέτουν εξοπλισμό υποβρύχιας ανάδευσης που εξασφαλίζει ισχύ ανάδευσης τουλάχιστον 8w/m^3 ενώ ο συνολικός αναερόβιος όγκος θα πρέπει να εξασφαλίζει υδραυλική παραμονή της εισερχόμενης παροχής (εξισορροπημένη παροχή + ανακυκλοφορία ιλύος) που να υπερβαίνει τα 40min ώστε να είναι εφικτή η βιολογική αφαίρεση ποσοστού $\leq 70\%$ του εισερχομένου φωσφόρου.

Μετά την αναερόβια βιολογική επεξεργασία, τα λύματα εισέρχονται στο ανοξικό διαμέρισμα και αναμειγνύονται με την ανακυκλοφορούμενη ποσότητα ανάμικτου υγρού από την έξοδο αερισμού του βιοαντιδραστήρα. Η ανοξική ζώνη έχει διαστάσεις που προκύπτουν από τους υπολογισμούς διεργασιών των διαγωνιζομένων. Στο διαμέρισμα αυτό καταλήγει και η ανακυκλοφορία νιτρικών από την έξοδο του αερόβιου διαμερίσματος. Προβλέπεται η εγκατάσταση υποβρύχιων αναδευτήρων για την εξασφάλιση του απαραίτητου βαθμού ανάμιξης. Θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο αναδευτήρες ανά γραμμή βιοαντιδραστήρα.

Στη συνέχεια, το ανάμικτο υγρό εισέρχεται στο διαμέρισμα της αερόβιας ζώνης, όπου θα λαμβάνουν χώρα η νιτροποίηση και η απομάκρυνση οργανικού φορτίου. Το διαμέρισμα της αερόβιας ζώνης είναι εφοδιασμένο με διαχυτές αέρα λεπτής φυσαλίδας, από ελαστική μεμβράνη, κατανεμημένους στο δάπεδο της δεξαμενής. Ο συνολικός ωφέλιμος όγκος της αερόβιας ζώνης κάθε βιοαντιδραστήρα προκύπτει από τους υπολογισμούς διεργασιών των διαγωνιζομένων.

Για την κάλυψη των αναγκών σε αέρα και οξυγόνο στις δεξαμενές αερισμού, θα εγκατασταθεί σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα, αποτελούμενο από φυσητήρες και επιδαπέδιο σύστημα διάχυσης αέρα με διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας ελαστικής μεμβράνης σε κάθε δεξαμενή αερισμού.

Θα εγκατασταθούν τρεις φυσητήρες, ρυθμιζόμενων στροφών, (δύο κύριοι και ένας εφεδρικός) ανά γραμμή-βιοαντιδραστήρα σε στεγασμένο χώρο των Ε.Ε.Λ. Η ρύθμιση των στροφών θα είναι ανάλογη των μετρήσεων συγκέντρωσης οξυγόνου και πλήρως ελεγχόμενη από το τοπικό PLC και το Κ.Ε.Λ.

2.4 Νέα πλήρης μονάδα μεμβρανών

Σε ανεξάρτητα νέα διαμερίσματα, εγκαθίσταται το σύστημα μεμβρανών. Τα λύματα εισέρχονται στα διαμερίσματα των μεμβρανών είτε βαρυτικά, είτε μέσω αντλιών, μέσω κατάλληλων διατάξεων για την απομόνωση του κάθε διαμερίσματος μεμβρανών από τον υπόλοιπο βιοαντιδραστήρα, ώστε να είναι εφικτή η εκκένωση του διαμερίσματος για το χημικό καθαρισμό ή την επισκευή του συστήματος των μεμβρανών.

Οι διαστάσεις του διαμερίσματος θα πρέπει να είναι επαρκείς, αφενός για την εξασφάλιση των απαραίτητων υδραυλικών συνθηκών για την αποδοτική λειτουργία των μεμβρανών, αφετέρου για την εξασφάλιση επαρκούς άνεσης χώρου για τις ανάγκες επιθεώρησης και συντήρησης. Το ελάχιστο βάθος της δεξαμενής καθορίζεται από το ύψος των μονάδων μεμβρανών. Θα πρέπει να παρέχεται επαρκής ελεύθερος χώρος – ύψος κάτω από τις μεμβράνες και επαρκές ελάχιστο ύψος υγρού πάνω από τις μονάδες μεμβρανών. Όσον αφορά το αποτύπωμα του διαμερίσματος, σύμφωνα με τους προμηθευτές συστημάτων μεμβρανών, απαιτείται επαρκής απόσταση μεταξύ των συστοιχιών μεμβρανών καθώς και από τα τοιχώματα, ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής ταχύτητα ροής διαμέσου αυτών.

Απαραίτητη είναι η τροφοδοσία αέρα στο σύστημα των μεμβρανών. Η εγκάρσια ροή αέρα στις μεμβράνες δημιουργεί στροβιλισμό στην επιφάνεια των μεμβρανών με αποτέλεσμα να αναχαιτίζεται σε ένα βαθμό η δημιουργία επιπλέον στρώσης λόγω συσσώρευσης των στερεών πάνω στις μεμβράνες. Παράλληλα, εξασφαλίζονται και οι κατάλληλες συνθήκες αερισμού στο διαμέρισμα. Έτσι, σε κάθε γραμμή μεμβρανών θα είναι εξοπλισμένη με φυσητήρα, ενώ θα προβλέπεται και η εγκατάσταση ενός εφεδρικού, ο οποίος θα τεθεί σε λειτουργία σε περίπτωση βλάβης. Θα εγκατασταθούν οι απαραίτητοι φυσητήρες, ρυθμιζόμενων στροφών, (με εφεδρεία $\geq 25\%$) για τον αερισμό των μεμβρανών.

Οι εκροές των μεμβρανών (διηθήματα) μεταφέρονται είτε βαρυτικά είτε μέσω αντλιών διηθημάτων μετά από μέτρηση παροχής, στην κατάντη μονάδα απολύμανσης με U.V.

Στην περίπτωση που οι μεμβράνες δεν λειτουργούν βαρυτικά, οι αντλίες εκροής αντλούν το καθαρό διηθήμα από το εσωτερικό των μεμβρανών. Στην περίπτωση που ο κύκλος λειτουργίας των μεμβρανών συμπεριλαμβάνει και αντίστροφη έκπλυση, απαιτείται να κατασκευαστεί και δεξαμενή αποθήκευσης διηθημάτων για έκπλυση, και η φορά άντλησης των αντλιών θα πρέπει να είναι αντιστρέψιμη και η πίεση λειτουργίας επαρκής για τη λειτουργία και τον καθαρισμό των μεμβρανών (-500 mbar έως +500 mbar περίπου). Η διαστασιολόγηση των αντλιών πρέπει να βασίζεται στη μέγιστη καθαρή φόρτιση (maximum gross flux) και την επιφάνεια των μεμβρανών. Απαραίτητη είναι η εφεδρεία αντλιών. Ατά την άντληση του διηθήματος από το διαμέρισμα των μεμβρανών, αντλείται ταυτόχρονα και μικρή ποσότητα αέρα. Ο αέρας παγιδεύεται στα υψηλά σημεία του δικτύου αγωγών και σχηματίζει θύλακες αέρα που επηρεάζουν τη λειτουργία και τις μετρήσεις πίεσης κλπ. στο σύστημα. Είναι συνεπώς απαραίτητο να προβλέπεται η δυνατότητα εξαέρωσης στη γραμμή αναρρόφησης.

Οι μεμβράνες απαιτούν περιοδικό καθαρισμό με χημικά διαλύματα. Ανάλογα με τον τύπο μεμβρανών που θα προσφέρει ο κάθε διαγωνιζόμενος, θα πρέπει στην προσφορά του να συμπεριλαμβάνεται η πλήρης περιγραφή του τρόπου χημικού καθαρισμού, καθώς και όλες οι απαιτούμενες διατάξεις παρασκευής, αποθήκευσης και δοσομέτρησης των χημικών διαλυμάτων.

Στον εξοπλισμό των μεμβρανών συμπεριλαμβάνεται και ο εξοπλισμός της ανακυκλοφορίας και απόρριψης της ιλύος. Θα πρέπει να κατασκευαστεί αναδευόμενη δεξαμενή αποξυγόνωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα, όπου θα εισέρχεται η παροχή ανακυκλοφορίας από όλα τα διαμερίσματα των μεμβρανών είτε βαρυτικά είτε με άντληση. Η παροχή της ανακυκλοφορίας θα οδηγείται στη συνέχεια μέσω αγωγού ή μέσω αντλιοστασίου και καταθλιπτικού αγωγού, στο φρεάτιο εισόδου της βιολογικής επεξεργασίας, ώστε σε συνδυασμό με τα εισερχόμενα λύματα, να εξασφαλίζεται η επιθυμητή συγκέντρωση στερεών (MLSS) στους βιολογικούς βιοαντιδραστήρες.

Από τη δεξαμενή αποξυγόνωσης, ή απ' ευθείας από τις δεξαμενές μεμβρανών, θα αναρροφούν και οι αντλίες απόρριψης περίσσειας ιλύος που θα καταθλίβουν στη δεξαμενή πάχυνσης / ομογενοποίησης ιλύος.

Στη δεξαμενή των μεμβρανών η συγκέντρωση MLSS έχει την τάση να αυξάνεται λόγω της συσσώρευσης των στερεών που αποκολλώνται από τις μεμβράνες κατά τον καθαρισμό τους, ενώ επιπρόσθετα, η συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στο ρεύμα ανακυκλοφορίας είναι υψηλή (συνήθως μεγαλύτερη ή ίση με 4mg/l DO).

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να εφαρμόσουν ένα σύνθετο σύστημα ανακυκλοφορίας που να εξασφαλίζει:

- Ενιαία κατά το δυνατόν συγκέντρωση MLSS σε όλο το μήκος της δεξαμενής αερισμού
- Περιορισμό της εισαγωγής οξυγόνου στο ανοξικό διαμέρισμα
- Επαρκή για την απονιτροποίηση ανακυκλοφορία νιτρικών από την έξοδο του αερισμού στην είσοδο του ανοξικού διαμερίσματος

3. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ

Οι εκροές από τις δεξαμενές μεμβρανών καταλήγουν σε αγωγό(ους) εξοπλισμένο(ους) με διατάξεις μέτρησης παροχής.

Τα διυλισμένα λύματα μετά τη διέλευση από την μέτρηση παροχής θα υποβάλλονται σε απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία. Στόχος της απολύμανσης είναι η επίτευξη της απαιτούμενης για την τελική χρήση - διάθεση των λυμάτων μικροβιολογικής ποιότητας.

Σύμφωνα με την ΚΥΑ 145116 ΦΕΚ 354Β/8-3-2011 «Καθορισμός Μέτρων, Όρων και Διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις», για έμμεσο εμπλουτισμό των υπόγειων υδάτων, απεριόριστη άρδευση και βιομηχανική χρήση, η συγκέντρωση των *Escherichia coli* (*E.coli*) που αποτελούν την συντριπτική πλειοψηφία των περιττωματικών κολοβακτηριδοειδών (*F.C*) πρέπει να είναι ≤ 5 EC/100 ml στο 80% των δειγμάτων και ≤ 50 EC/100 ml στο 95% των δειγμάτων. Επιπλέον, η ελάχιστη δόση ακτινοβολίας UV θα ισούται με 60mWsec/cm^2 στο τέλος της ζωής των λαμπτήρων ενώ για τον σχεδιασμό του συστήματος UV δεν θα λαμβάνεται τιμή διαπερατότητας μεγαλύτερη από 70%.

Για τον σχεδιασμό θα θεωρηθεί ότι η συγκέντρωση *E.coli* μετά την υπερδιήθηση θα είναι 500 EC/100 ml (σε συστήματα MBR επιτυγχάνεται συγκέντρωση μικρότερη από 50-100 EC/100 ml).

Η υπεριώδης ακτινοβολία θα παράγεται από συστοιχίες λυχνιών υδραργύρου χαμηλής πίεσης, που θα εκπέμπουν μονοχρωματική ακτινοβολία (σε ελάχιστο ποσοστό 60 %) σε μήκος κύματος 254 nm, που ανήκει στη βέλτιστη περιοχή για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Αντίστοιχα είναι δυνατή και η χρήση λαμπτήρων ευρέως φάσματος.

Οι συστοιχίες λαμπτήρων θα μπορεί να ανελκύνονται από τη διώρυγα για επιθεώρηση και αντικατάσταση των λαμπτήρων και θα εγκατασταθεί κατάλληλο για την εγκατάσταση-ανέλκυση του εξοπλισμού ανυψωτικό σύστημα.

Τα επεξεργασμένα και απολυμασμένα λύματα, μετά την έξοδο της απολύμανσης θα οδηγούνται στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης που θα χρησιμοποιείται σαν δεξαμενή αποθήκευσης των επεξεργασμένων λυμάτων (καθαρών) απ όπου θα αντλεί το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού

4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

Το σχήμα επεξεργασίας της Ε.Ε.Λ. Δ.Ε. Φιλίππων συμπληρώνεται με μηχανική αφυδάτωση της περίσσειας βιολογικής ιλύος, ώστε να διευκολύνεται η διάθεσή της.

Η εκσυγχρονισμένη αφυδάτωση θα γίνεται με την χρήση συγκροτήματος μηχανικής αφυδάτωσης που θα περιλαμβάνει Φυγοκεντρική. Το συγκρότημα αφυδάτωσης μπορεί να εγκατασταθεί στο υφιστάμενο κτίριο ιλύος (μετά την απαιτούμενη συντήρηση και τροποποίηση), όπου θα εγκατασταθεί και η απαραίτητη εγκατάσταση προετοιμασίας του πολυηλεκτρολύτη, και θα συνδεθεί με το σύστημα απόσμησης.

Η περίσσεια ενεργού ιλύος θα απομακρύνεται από τη δεξαμενή των μεμβρανών και μέσω των αντλιών περίσσειας ιλύος και θα οδηγείται στην υφιστάμενη δεξαμενή πάχυνσης / ομογενοποίησης (η οποία θα εκσυγχρονιστεί και θα συνδεθεί με την νέα μονάδα απόσμησης) για προσωρινή αποθήκευση πριν την επεξεργασία. Στον πυθμένα της δεξαμενής θα εγκατασταθεί σύστημα που περιλαμβάνει σύστημα ανάδευσης - αερισμού για την ομογενοποίηση και αερισμό της ιλύος. Στη συνέχεια, η ιλύς θα τροφοδοτείται στο σύστημα αφυδάτωσης. Τα στραγγίδια από τη μονάδα αφυδάτωσης θα συγκεντρώνονται στο υφιστάμενο υγρό φρεάτιο του Α/Σ στραγγιδίων και θα αντλούνται σταδιακά προς το φρεάτιο εισόδου της Ε.Ε.Λ. μέσω ζεύγους νέων υποβρυχίων αντλιών. Η αφυδατωμένη ιλύς θα αποθηκεύεται προσωρινά σε container και θα μεταφέρεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα εκτός των Ε.Ε.Λ. για περαιτέρω επεξεργασία και διάθεση.

Η περίσσεια ενεργού ιλύος θα αντλείται από τον πυθμένα της δεξαμενής αποθήκευσης και θα διοχετεύεται στη μονάδα αφυδάτωσης μέσω δύο (2) νέων αντλιών ρυθμιζόμενων στροφών θετικής εκτόπισης (μια κύρια και μια εφεδρική), δυναμικότητας τουλάχιστον 15 m³/h.

Η μονάδα αφυδάτωσης περιλαμβάνει το συγκρότημα Αφυδάτωσης καθώς επίσης και την απαραίτητη εγκατάσταση προετοιμασίας του πολυηλεκτρολύτη.

Η περιεκτικότητα στερεών στην αφυδατωμένη ιλύ θα ανέρχεται σε 20% κατ' ελάχιστο ώστε να διευκολύνεται η περαιτέρω διαχείρισή της.

Το συγκρότημα αφυδάτωσης θα περιλαμβάνει:

- Δοχείο κροκίδωσης (εφόσον απαιτείται): Στο δοχείο κροκίδωσης πραγματοποιείται η ανάμιξη της περίσσειας ενεργού ιλύος με τον πολυηλεκτρολύτη.
- Συγκρότημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη
- Συγκρότημα Αφυδάτωσης αποτελούμενο από φυγοκεντρικό διαχωριστή
- Κεκλιμένο μεταφορικό κοιλία λάσπης. Μέσω αυτού η αφυδατωμένη ιλύς θα μεταφέρεται στους κάδους συλλογής.

- Ηλεκτρικό πίνακα: Κάθε συγκρότημα (Μηχανική Αφυδάτωση και Συγκρότημα Πολυηλεκτρολύτη) θα διαθέτει αυτόνομο ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου και λειτουργίας, με αναμονές σημάτων λειτουργίας (σφάλματα, ενδείξεις), όπως έλλειψη νερού, χαμηλή στάθμη διαλύματος, κ.ά.

Τα παραγόμενα από την αφυδάτωση στραγγίσματα, θα οδηγούνται προς το Α/Σ στραγγιδίων και στην συνέχεια θα αντλούνται στο φρεάτιο εισόδου της Ε.Ε.Λ.. Θα εγκατασταθούν δύο αντλίες (μια κύρια και μία εφεδρική) δυναμικότητας $\geq 20 \text{ m}^3/\text{h}$.

Το συγκρότημα αφυδάτωσης και ο περιφερειακός εξοπλισμός θα στεγάζονται στο υφιστάμενο κτίριο λύος, το οποίο θα συντηρηθεί και θα διαμορφωθεί κατάλληλα.

Θα εγκατασταθούν συστήματα απόσμησης και το απαραίτητο δίκτυο αεραγωγών για την αντιμετώπιση των οσμών στο Κτίριο Μηχανικής Αφυδάτωσης και τη δεξαμενή πάχυνσης/ομογενοποίησης, η οποία θα καλυφθεί με καλύμματα από GRP.

Το σύστημα απόσμησης θα είναι τύπου χημικής πλυντηρίδας, βιόφιλτρου ή κλίνης προσρόφησης και θα συμπληρώνεται από τις διατάξεις αποθήκευσης και τροφοδοσίας χημικών, καθώς και τις αντλίες ανακυκλοφορίας εφόσον απαιτούνται.

Η απαιτούμενη δυναμικότητα του ανεμιστήρα υπολογίζεται από τον όγκο του χώρου που αποσμεύεται, καθώς και τη συχνότητα ανανέωσης τους αέρα.

Το σύστημα απόσμησης θα εξυπηρετεί όλο το κτίριο πλην της αίθουσας ηλεκτρικού πίνακα. Το σύστημα θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστον πέντε (5) ανανεώσεις ανά ώρα.

5. ΕΡΓΑ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΒΟΗΘΗΤΙΚΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΙΣ

5.1 Έργα ενέργειας

Η εγκατάσταση της Ε.Ε.Λ. τροφοδοτείται από το δίκτυο Μέσης Τάσης της Δ.Ε.Η.

Για τον λόγο αυτό θα εκσυγχρονιστεί ο υποσταθμός Μ.Τ. ο οποίος θα περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Τον Πίνακα Μέσης Τάσης, Π.Μ.Τ.
- Τον Μετασχηματιστή Ισχύος (Μ/Σ) Μέσης Τάσης
- Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (Η/Ζ) για εφεδρική λειτουργία
- Τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.), της εγκατάστασης από τον οποίο και τροφοδοτούνται οι τοπικοί υποπίνακες
- Την εγκατάσταση βελτίωσης συνημιτόνου
- Την Εγκατάσταση Φωτισμού Ασφαλείας
- Τις Εγκαταστάσεις Γείωσης του υποσταθμού

Το υφιστάμενο κτίριο θα εκσυγχρονιστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές της Δ.Ε.Η.

Θα εγκατασταθούν σε ξεχωριστούς χώρους:

- Η κυψέλη Μέσης Τάσης
- Ο Μετασχηματιστής μέσης τάσης (υπαίθριος χώρος)
- Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης και το Πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου
- Το Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Ο χώρος των ηλεκτρικών πινάκων και η διάταξη των πεδίων θα επιτρέψει την άνετη και ασφαλή εργασία σε αυτά.

Ο χώρος εγκατάστασης του Η/Ζ θα επιτρέψει την προσπέλαση του Η/Ζ από όλες τις πλευρές για τις ανάγκες συντήρησης και επισκευής.

Στο κτίριο Ενέργειας θα κατασκευαστούν όλες οι απαραίτητες διατάξεις γείωσης.

Η όδευση των καλωδίων εσωτερικά του Κτιρίου Ενέργειας θα γίνει μέσω κατάλληλα διαμορφωμένων καναλιών όδευσης ύψους 0,80m, ενώ η είσοδος και έξοδος των καλωδίων Μέσης και Χαμηλής Τάσης, θα γίνει μέσω κατάλληλων φρεατίων - υπόγειας όδευσης.

Η άφιξη της ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΗ, μέσω κατάλληλης όδευσης, φθάνει ως το κτίριο Ενέργειας και συγκεκριμένα στον χώρο του Πίνακα Μέσης Τάσης (ΜΤ).

Ο εγκατεστημένος ΜΤ του έργου, θα περιλαμβάνει την κυψέλη εισόδου, την κυψέλη μετρήσεων και την κυψέλη τροφοδοσίας του Μετασχηματιστή (Μ/Σ) Μέσης Τάσης (15-20kV /400V, 50Hz). Εκτός των προαναφερθέντων κυψελών και του Μ/Σ, ο υποσταθμός περιλαμβάνει και τον Γενικό Πίνακα Χ.Τ με πεδία άφιξης του Μ/Σ και Η/Ζ, πεδίο διόρθωσης συνφ και πεδία των διατάξεων τροφοδοσίας των τοπικών πινάκων της εγκατάστασης.

Ο Μ/Σ τοποθετείται υπαίθρια στον εξωτερικό χώρο του κτιρίου. Θα προβλεφθούν όλες οι κατάλληλες διατάξεις ασφαλείας και απομόνωσης του. Ο χώρος θα είναι περιφραγμένος και ασφαλισμένος ώστε να μην είναι προσβάσιμος από μη εξειδικευμένα άτομα.

Τα καλώδια Μέσης Τάσης συνδέονται τόσο στον πίνακα Μέσης Τάσης και τον Μ/Σ Μέσης Τάσης, με χρήση ακροκιβωτίων Μέσης Τάσης.

Οι κυψέλες θα είναι με σαφήνεια κωδικοποιημένες (άφιξη - αναχώρηση) για ασφαλή και εύκολο χειρισμό και συντήρηση.

Σε περίπτωση σφάλματος ή ανωμαλίας (υπερθέρμανση, σπινθηρισμοί, κλπ) από το θερμίστορ του μετασχηματιστή δίνεται σχετικό σήμα και μέσω του αυτόματου διακόπτη θα γίνεται απόζευξη.

Στην περίπτωση υπερέντασης ή διαρροής προς γη, μέσω των ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα δίνεται εντολή στο πηνίο του αυτόματου διακόπτη και θα γίνεται απόζευξη. Η τροφοδοσία των ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα γίνεται με ρεύμα από την συστοιχία συσσωρευτών 110 Vdc.

Εν συνεχεία, ο Μετασχηματιστής (Μ/Σ) Μέσης Τάσης τροφοδοτεί τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Ο Γ.Π.Χ.,Τ τροφοδοτείται και από το Η/Ζ, μέσω της αυτόματης μεταγωγής. Ο πίνακας της αυτόματης μεταγωγής μπορεί αποτελεί πεδίο του Γ.Π.Χ.,Τ. ή και να είναι αυτόνομος.

Σύμφωνα με τις καταναλώσεις (~180KW) και τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στο έργο, προβλέπεται Μ/Σ ισχύος 400KVA ο οποίος έχει την ικανότητα να καλύπτει πλήρως τις ανάγκες του έργου και της Β Φάσης. Ο Μ/Σ είναι τριφασικός, τύπου ελαίου, με συχνότητα λειτουργίας 50 HZ, διπλού τυλίγματος 20-15 KV. Η ομάδα ζεύξης θα είναι Dyn 11 Dyn11, με ουδέτερο στη χαμηλή τάση. Η τοποθέτηση του θα γίνει πάνω σε στρώμα άμμου.

Για την κάλυψη των αναγκών του έργου σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης επιλέγεται Η/Ζ συνεχούς/εφεδρικής ισχύος 150/165KVA. Η εκκίνηση και η παύση της λειτουργίας του Η/Ζ είναι αυτόματη ανάλογα με τις διακοπές ή την ακαταλληλότητα της ποιότητας του ρεύματος της ΔΕΗ (σε όλες ή και σε μια φάση). Αυτόματη είναι επίσης η μεταγωγή των φορτίων από το

δίκτυο της Δ.Ε.Η. στην γεννήτρια και η επαναφορά των φορτίων από την ηλεκτρογεννήτρια στο δίκτυο της Δ.Ε.Η., όταν αποκαθίσταται η ποιότητα του ρεύματος της Δ.Ε.Η. και στις τρεις φάσεις.

Η ταχύτητα/ στροφές του ηλεκτροκινητήρα και της ηλεκτρογεννήτριας είναι 1500 rpm για συχνότητα 50 Hz.

Η δεξαμενή καυσίμου θα επαρκεί τουλάχιστον για 8ωρη λειτουργία.

Το εν λόγω Η/Ζ καλύπτει πλήρως μια γραμμή επεξεργασίας λυμάτων (μια γραμμή προεπεξεργασίας, μία γραμμή βιοαντιδραστήρα, το σύνολο του έργου εξόδου). Η μονάδα Αφυδάτωσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος θα τίθεται εκτός λειτουργίας.

Η δυνατότητα κατανομής της διαθέσιμης ισχύος από το Η/Ζ στους επί μέρους τοπικούς πίνακες παρέχεται μέσω του συστήματος αυτοματισμού, με προτεραιότητες που θα μπορούν να ρυθμίζονται από το ΚΕΛ της εγκατάστασης.

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.,Τ.) θα βρίσκεται εντός ειδικού χώρου του Κτιρίου Ενέργειας και θα είναι τύπου πεδίων.

Θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω σε δοκούς από σίδηρο, τοποθετημένους στην στέψη του καναλιού καλωδιώσεων.

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα έχουν προστασία IP 41.

Ο ΓΠΧΤ διαθέτει πεδίο άφιξης από τον Μ/Σ, πεδίο άφιξης από Η/Ζ, Πεδίο για τις απαιτούμενες μονάδες πυκνωτών για τη διόρθωση του cosφ, πεδία τροφοδοσίας των τοπικών πινάκων της Ε.Ε.Λ.

Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με χάλκινους ζυγούς με επιτρεπόμενη ένταση τουλάχιστον ίση με το άθροισμα των ονομαστικών εντάσεων των γενικών διακόπτων του πίνακα.

5.2 Σύστημα αυτοματισμών

Το σύστημα αυτοματισμών ελέγχου και λειτουργίας περιλαμβάνει:

- Κεντρικό PLC συνδεδεμένο με δύο υπολογιστές εφοδιασμένους με SCADA, GSM modem, UPS και εκτυπωτή
- Τουλάχιστον τέσσερα (4) περιφερειακά PLC που συνδέονται με το κεντρικό PLC με δίκτυο επικοινωνίας.

Τα ακόλουθα αισθητήρια όργανα:

- Έναν μετρητή στάθμης με υδροστατική πίεση στο αντλιοστάσιο βοθρολυμάτων
- Έναν μετρητή στάθμης με υδροστατική πίεση στο αντλιοστάσιο εξισορρόπησης τροφοδοσίας λεπτοεσχάρωσης
- Έναν μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου στη γραμμή ανακυκλοφορίας ιλύος
- Έναν μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου σε κάθε γραμμή ανακυκλοφορίας νιτρικών
- Έναν μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου στη γραμμή περίσσειας ιλύος
- Έναν μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου σε κάθε γραμμή αναρρόφησης από τις δεξαμενές μεμβρανών
- Έναν μετρητή στάθμης με υδροστατική πίεση σε κάθε δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας
- Έναν μετρητή συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου σε κάθε δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας

- Έναν μετρητή συγκέντρωσης αιωρούμενων στερεών σε κάθε δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας και από έναν σε κάθε δεξαμενή μεμβρανών
- Έναν μετρητή στάθμης με υδροστατική πίεση στο αντλιοστάσιο εξόδου
- Έναν μετρητή θολότητας πριν από την μονάδα απολύμανσης με UV
- Έναν μετρητή στάθμης με υδροστατική πίεση στη δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης περισσειας ιλύος

Σύστημα συναγερμού αποτελούμενο από:

- Μονάδα συναγερμού του κτιρίου διοίκησης
- Τουλάχιστον τέσσερις κάμερες εξωτερικού χώρου
- Κεντρικό σύστημα ελέγχου και καταγραφής εικόνων από τις κάμερες

Επίσης, θα παραδοθούν ως ανταλλακτικά δύο μετρητές στάθμης με υδροστατική πίεση.

5.3 Κτίριο διοίκησης

Το Κτίριο Εξυπηρέτησης (Διοίκησης) βρίσκεται κοντά στην είσοδο της Ε.Ε.Λ. και περιλαμβάνει:

- Αίθουσα Κέντρου Ελέγχου όπου θα εγκατασταθεί όλος ο προβλεπόμενος εξοπλισμός ελέγχου και εποπτείας της λειτουργίας όλων των διεργασιών (rack τερματισμού καλωδίων δικτύωσης και αυτοματισμού, υπολογιστές, εξοπλισμός επικοινωνίας συστημάτων και με απομακρυσμένο Κέντρο Ελέγχου, κ.λπ.)
- Χώρους υγιεινής για το προσωπικό
- Χώρο ενδιαίτησης προσωπικού
- Αποθήκη

Το κτίριο θα συντηρηθεί όσον αφορά τα έργα Π.Μ. και θα εκσυγχρονιστεί όσον αφορά τις υποδομές για Α.Μ.Ε.Α. και τον εξοπλισμό χημείου.

5.4 Λοιπά έργα εξυπηρέτησης

Εγκαταστάσεις υποδομής και Δίκτυα περιβάλλοντος χώρου

Θα εκσυγχρονιστούν τα παρακάτω έργα υποδομής και δίκτυα περιβάλλοντος χώρου:

- Εξωτερικός φωτισμός
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Δίκτυο πόσιμου νερού
- Δίκτυο βιομηχανικού νερού - άρδευσης πρασίνου - πυρόσβεσης
- Δίκτυο τηλεφώνων και data
- Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας

Εργασίες Διαμόρφωσης - Οδοποιία – Περίφραξη

Η διαμόρφωση του γηπέδου στις περιοχές που θα κατασκευαστούν νέες μονάδες θα γίνει με την εκτέλεση των απαραίτητων εκσκαφών και επιχώσεων.

Εσωτερικά της εγκατάστασης θα εκσυγχρονιστεί και θα συμπληρωθεί δίκτυο ασφαλτοστρωμένων δρόμων με κρασπεδόρειθρα, ελάχιστου πλάτους 4,00m το οποίο θα περιβάλλει τις μονάδες και θα κάνει δυνατή την προσέγγιση σε όλες τις θέσεις εργασίας. Οι δρόμοι θα έχουν ακτίνα καμπυλότητας τουλάχιστον 10 m έτσι ώστε να είναι άνετη η κυκλοφορία ακόμα και μεγάλων οχημάτων που θα εισέρχονται στον χώρο των εγκαταστάσεων, ενώ όπου απαιτείται θα υπάρχει πρόσθετος χώρος ελιγμών. Περιμετρικά των μονάδων επεξεργασίας και των κτιρίων θα υπάρχει πεζοδρόμιο πλάτους 1,00 m.

Επίσης, προβλέπονται χώροι στάθμευσης τεσσάρων (4) τουλάχιστον θέσεων για επιβατικά αυτοκίνητα κοντά στο κτίριο Εξυπηρέτησης.

Γύρω από τις εγκαταστάσεις και τα κτίρια διαμορφώνονται οι κατάλληλες ρύσεις, έτσι ώστε η απορροή των ομβρίων να γίνεται επιφανειακά προς το δίκτυο οδοποιίας.

Η περίφραξη θα συντηρηθεί - συμπληρωθεί περιμετρικά και στην είσοδο της εγκατάστασης θα κατασκευαστεί αυτόματα ανοιγόμενη θύρα.

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα αναφερόμενα στην παρούσα παράγραφο (Γ.1.) αφορούν στις νέες μονάδες των έργων επέκτασης.

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 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 την συντήρηση του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθούν επαρκείς ρήσεις ή άλλα μέσα για την στράγγιση του πυθμένα των δεξαμενών προς ένα βαθύ φρεάτιο για την εγκατάσταση της φορητής αντλίας ή την σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων.

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 (βασική) μονάδα, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψής της.

Ανάτη παράλληλων ομοειδών μονάδων (π.χ., δεξαμενές καθίζησης, αερισμού, κ.τ.λ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα ή επίτοιχα θυροφράγματα (θυροφράγματα πυθμένα). Στη περίπτωση μεγάλων θυροφραγμάτων, ή θυροφραγμάτων που θα ανοίγουν αυτόματα θα πρέπει να εγκατασταθούν μεταδότες κίνησης (actuators).

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%.

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 υποβρύχies 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. Επίσης στο σκυρόδεμα θα εγκατασταθούν σωλήνες με φλάντζες ως υποδοχείς για την στήριξη του φορητού ανυψωτικού εξοπλισμού.

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.

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

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. 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.

2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Φρεάτιο άφιξης

Το φρεάτιο άφιξης θα τοποθετηθεί σε θέση που θα ορίσουν οι διαγωνιζόμενοι εντός του γηπέδου των εγκαταστάσεων ανάλογα με τη γενική διάταξη. Το φρεάτιο άφιξης θα έχει κατάλληλη διάταξη για την εξομάλυνση της ροής εισόδου.

2.2 Προεπεξεργασία

Στη μονάδα προεπεξεργασίας πραγματοποιείται η εσχάρωση, η εξάμμωση και η απολίπανση των λυμάτων. Η προεπεξεργασία θα γίνεται σε βιομηχανοποιημένα συγκροτήματα, στα οποία θα γίνεται το σύνολο των παραπάνω διεργασιών.

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

2.2.1 Συγκρότημα προεπεξεργασίας

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

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου σταθερού ή περιστρεφόμενου τύμπανου, ενώ θα προβλέπεται διάταξη υπερχειλίσης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που θα οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια σε κοχλία μεταφοράς. Για

τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

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

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

Στη περίπτωση, που προβλέπεται και η απολίπανση των λυμάτων, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από αεροσυμπιεστή κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα.

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

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

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

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσοσμου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

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.

2.2.2 Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων

Η μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων θα σχεδιασθεί για ημερήσια παροχή 80 m³/ημέρα. Στη μονάδα υποδοχής θα μπορεί να διαθέτει ένα βυτίο κάθε φορά. Ο χρόνος εκκένωσης κάθε βυτίου χωρητικότητας 12m³ δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερης των 10min.

Τα βυτιοφόρα θα εκκενώνουν τα βοθρολύματα στόμιο, μέσω εύκαμπτου σωλήνα που θα συνδέεται απ'ευθείας 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 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. Στη 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, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να μπορεί να δέχεται την μέγιστη παροχή βοθρολυμάτων. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης και εξάμμωσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου περιστρεφόμενου ή σταθερού τυμπάνου. Τα βοθρολύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια μεταφέρονται εκτός της διάταξης με κατάλληλο κοχλία. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

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

Μετά την εσχάρωση τα βοθρολύματα 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 για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

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.

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	≤ 10
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	≥90

Ανάντη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας των βοθρολυμάτων θα εγκατασταθεί μία πνευματική ή ηλεκτροκίνητη δικλείδα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος, μέσω της οποίας 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.

Μετά την προεπεξεργασία, τα βοθρολύματα θα οδηγούνται σε κατάλληλα διαρρυθμισμένη δεξαμενή εξισορρόπησης και προαερισμού ελάχιστου ενεργού όγκου 80m³, η οποία θα διαθέτει σύστημα αερισμού και δύο υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική) ελάχιστης δυναμικότητας 20m³/h, που θα μεταφέρουν τα βοθρολύματα ανάντη της μονάδας προεπεξεργασίας των λυμάτων.

Το σύστημα προαερισμού της δεξαμενής εξισορρόπησης των βοθρολυμάτων θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα > 1,5 Nm³/h ανά m³ δεξαμενής. Ο αέρας θα παρέχεται από:

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

Οι διαχυτήρες θα είναι μεσαίας ή χοντρής φυσαλίδας, θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερη αίθουσα 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 εγκατάστασης:

- όργανο μέτρησης pH,
- μετρητής COD
- μετρητής TSS

Σε κατάλληλα σημεία των σωληνώσεων διακίνησης των βοθρολυμάτων πρέπει να προβλεφθούν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού για την πλύση των αγωγών διακίνησης βοθρολυμάτων.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων θα είναι πλήρως κλειστό με στόμια απομάκρυνσης του δύσομου αέρα προς την μονάδα απόσμησης. Εξάλλου η δεξαμενή εξισορρόπησης πρέπει να είναι συνδεδεμένη με το δίκτυο εξαερισμού και απόσμησης.

Στη περίπτωση, που απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους, η μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων θα εγκατασταθεί εντός κτιρίου που θα φέρει σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.

2.3 Βιολογική επεξεργασία

2.3.1 Γενικά

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου, η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με μεμβράνες για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών (MBR). Οι βιολογικοί αντιδραστήρες, το σύστημα των μεμβρανών και η ανακυκλοφορία ιλύος αποτελούν μία ενιαία διεργασία, ο βαθμός απόδοσης της οποίας εξαρτάται από τον συνδυασμένο σχεδιασμό των επιμέρους μονάδων.

Ειδικότερα, η βιολογική επεξεργασία θα περιλαμβάνει:

- Αναερόβια ζώνη για την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου
- Ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση
- Αερόβια ζώνη για την νιτροποίηση και την οξείδωση του οργανικού φορτίου
- Ανακυκλοφορία νιτρικών
- Σύστημα μεμβρανών
- Ανακυκλοφορία ιλύος

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

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

Ανάλογα με τον 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 από 3mm (1mm – 3mm), ώστε να εξασφαλίζεται η ικανοποιητική λειτουργία των MBR. Για το σκοπό αυτό στη προεπεξεργασία πρέπει να προβλεφθούν δύο βαθμίδες εσχάρωσης: μία λεπτοεσχάρα με διάκενο <6 mm και στη συνέχεια λεπτοκόσκινο με διάκενο, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή των μεμβρανών. Εναλλακτικά το λεπτοκόσκινο μπορεί να εγκατασταθεί κατόπιν της προεπεξεργασίας (εσχάρωση με διάκενο μικρότερο από 10mm και εξάμμωση) και πριν την τροφοδότηση της βιολογικής βαθμίδας με MBR.

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

Μέση ημερήσια παροχή	[m ³ /d]	Συνεχής τροφοδότηση για απεριόριστο χρόνο
Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή	[m ³ /d]	Συνεχής τροφοδότηση για δύο βδομάδες
Μέγιστη ημερήσια παροχή	[m ³ /d]	Συνεχής τροφοδότηση για 24 ώρες
Μέγιστη ωριαία παροχή	[m ³ /h]	Συνεχής τροφοδότηση για 4 ώρες

2.3.2 Δεξαμενή εξισορρόπησης

Κατασκευάζεται δεξαμενή εξισορρόπησης με ενεργό όγκο $\geq 1.900 \text{ m}^3$, που θα διαθέτει αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής, κ.τ.λ.) θα επιλεχτούν από κατασκευαστή - προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, τη συγκέντρωση στερεών, κ.τ.λ. 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.

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα είναι καλυμμένη και θα διαθέτει σύστημα εξαερισμού, που θα οδηγεί τον δύσοσμο αέρα σε μονάδα απόσμησης. Στην πλάκα οροφής θα προβλεφθούν επαρκή ανοίγματα, που θα είναι καλυμμένα από στεγανά καλύμματα, για την επίσκεψη, την εγκατάσταση και την απομάκρυνση του εξοπλισμού

Στη δεξαμενή πρέπει να προβλεφθεί υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που θα οδηγεί την υπερχειλίζουσα παροχή στο δίκτυο παράκαμψης, ενώ στο πυθμένα θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση ή την αναρρόφηση των αντλιών εξισορρόπησης. Οι αντλίες εξισορρόπησης θα έχουν δυναμικότητα τουλάχιστον $230 \text{ m}^3/\text{h}$ και θα ελέγχονται από inverter.

Στη δεξαμενή εξισορρόπησης θα εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο διακόπτες στάθμης:

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

Οι διακόπτες στάθμης θα πρέπει να ενεργοποιούν και οπτικό και ηχητικό συναγερμό. Εκτός από τα παραπάνω στη δεξαμενή εξισορρόπησης θα εγκατασταθεί και μετρητής συνεχούς μέτρησης της στάθμης, η ένδειξη του οποίου θα μεταφέρεται στο ΚΕΛ, ώστε αυτόματα να καθορίζεται η λειτουργία των αντλιών.

2.3.3 Λεπτοεσχάρωση

Η μονάδα λεπτοεσχάρωσης θα αποτελείται από ένα ή περισσότερα κόσκινα με κατάλληλο διάκενο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συστημάτων MBR και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων (λεπτοεσχάρωσης). Το κάθε κόσκινο θα είναι κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα, θα έχει τύμπανο εσχάρωσης, διάταξη έκπλυσης και διάθεσης των εσχαρισμάτων σε κοχλία μεταφοράς - συμπίεσης, καθώς και υπερχειλίση υψηλής στάθμης, μέσω της οποίας τα υπερχειλίζοντα θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Εξάλλου, στο κατώτερο σημείο της μονάδας λεπτοεσχάρωσης 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..

Το λεπτοκόσκινο 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.

2.3.4 Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου

Για τη βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου, θα κατασκευαστεί αναερόβια δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης σε κάθε γραμμή επεξεργασίας, για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 2
Χρόνος παραμονής	[min]	≥ 40
Ποσοστό απομάκρυνσης φωσφόρου	[%]	$\leq 70\%$

Στην είσοδο της αναερόβιας ζώνης θα οδηγείται και η ανακυκλοφορία από τις δεξαμενές μεμβρανών. Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης του ανάμικτου υγρού. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής, κ.τ.λ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή - προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού, κ.τ.λ. 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 ποσοστό βιολογικής απομάκρυνσης του φωσφόρου δεν θα ληφθεί μεγαλύτερο από 70% του φορτίου στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας. Στη περίπτωση που με την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου δεν μπορεί να ικανοποιηθούν τα όρια εκροής, θα πρέπει να προβλεφθεί μονάδα χημικής κατακρήμνισης του φωσφόρου για την απομάκρυνση του πρόσθετου φορτίου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρ. 2.4 του παρόντος τεύχους.

2.3.5 Βιολογικός αντιδραστήρας

Η νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων θα γίνεται σε βιολογικούς αντιδραστήρες, που θα διαθέτουν επάλληλες αερόβιες και ανοξικές ζώνες. Λόγω του ότι ο απαιτούμενος αερόβιος και ανοξικός όγκος μεταβάλλεται σημαντικά από την διακύμανση της θερμοκρασίας, θα γίνει δεκτό, εφόσον το προτείνει κάποιος διαγωνιζόμενος, η ανοξική και η αερόβια ζώνη να μπορούν να μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις με τρόπο ώστε τμήμα της μονάδας (σε κάθε γραμμή) να μπορεί να λειτουργεί είτε σαν αερόβιος ή σαν ανοξικός όγκος με την πρόβλεψη επαμφοτεριζόντων διαμερισμάτων

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	≥ 2
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS .d]	$\leq 0,10$
Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 9.000
Ηλικία ιλύος (SRT) ¹	[d]	≥ 20

¹ Για τον υπολογισμό της ηλικίας ιλύος λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού (MLSS) και ο όγκος της ανοξικής και αερόβιας ζώνης, καθώς επίσης και ο όγκος της δεξαμενής των μεμβρανών.

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

Θα προβλεφθούν επάλληλα ανοξικά, επαμφοτερίζοντα (εφόσον προσφερθούν) και αερόβια διαμερίσματα για την νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων για όλο το εύρος των φορτίων σχεδιασμού και της θερμοκρασίας.

Τα λύματα θα εισέρχονται στην ανοξική ζώνη, στη συνέχεια στα επαμφοτερίζοντα διαμερίσματα (εφόσον προσφερθούν) και τέλος 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.

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

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

2.3.6 Σύστημα αερισμού

Για τον υπολογισμό της μέσης ζήτησης οξυγόνου στον βιολογικό αντιδραστήρα δεν θα ληφθεί υπόψη το οξυγόνο, που παρέχεται στο ανάμικτο υγρό από τον αερισμό για την πλύση των μεμβρανών.

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες θα ληφθεί συντελεστής άλφα (alpha factor), από την παρακάτω σχέση:

$$\alpha = e^{-0,084 \times \text{MLSS}}$$

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 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 100 Nm³/h.m², ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,0 Nm³/h ανά m² 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 ISO 9001, ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού, και 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, τύπου πεταλούδας ή ισοδύναμου. Επίσης θα πρέπει να προβλεφθούν παγίδες συμπτκνωμάτων 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 15m/sec, 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 ή από πλαστικό (π.χ., PVC, PP, κ.τ.λ.) 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. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει:

- ο η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1,00m από τον τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 65dBA,
- ο η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5⁰C.

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:

- Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα
- Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (π.χ., κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Ρύθμιση των οδηγητικών πτερυγίων εισόδου ή/και εξόδου των φυγοκεντρικών συμπιεστών (turbo compressors)
- Ρύθμιση των δικλίδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικού αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων.

Στην τεχνική προσφορά πρέπει να γίνεται εμπειριστωμένη περιγραφή του συστήματος ελέγχου και ρύθμισης του συστήματος αερισμού.

2.3.7 Σύστημα μεμβρανών

2.3.7.1 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 με την Τεχνική Προσφορά πρέπει υποβληθεί δήλωση του κατασκευαστή των μεμβρανών στην οποία θα βεβαιώνεται ότι:

- (1) Ήλεγξε 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, πλύση με αέρα, πλύση με χημικά, αντλίες διαυγασμένων, κ.τ.λ.), με το διάκενο της λεπτοεσχάρωσης, που εγκαθίσταται ανάντη της βιολογικής βαθμίδας
- (2) Εγγυάται την απόδοση του συστήματος MBR (συγκέντρωση στερεών και θολότητα), για τα φορτία σχεδιασμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος 3 (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Προδιαγραφές).
- (3) Εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι μεγαλύτερος των πέντε (5) ετών. Οι όροι και οι προϋποθέσεις, που θα τίθενται, είναι αντικείμενο της τεχνικής αξιολόγησης της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων

Ο σχεδιασμός θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω ελάχιστων απαιτήσεων:

- Η υδραυλική φόρτιση των μεμβρανών (flux, σε $lt/m^2 \cdot h$) για θερμοκρασίες μικρότερες των 20°C δίδεται από την παρακάτω σχέση:

$$F = F_0 \times (1,025)^{(T-20)}, \text{ όπου:}$$

F: Υδραυλική φόρτιση σε θερμοκρασία T (°C)

F₀: Υδραυλική φόρτιση σε θερμοκρασία T ≥ 20°C, (βλ. παρακάτω Πίνακα)

Υδραυλική φόρτιση F ₂₀ (flux)			Διάρκεια
Μέση ημερήσια παροχή	[lt/m ² .h]	≤ 20,00	Συνεχής φόρτιση για απεριόριστο χρόνο
Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή	[lt/m ² .h]	≤ 25,00	Συνεχής φόρτιση για δύο βδομάδες
Μέγιστη ημερήσια παροχή	[lt/m ² .h]	≤ 30,00	Συνεχής φόρτιση για 24 ώρες
Μέγιστη ωριαία παροχή	[lt/m ² .h]	≤ 40,00	Συνεχής φόρτιση για 4 ώρες

- Για τον υπολογισμό της υδραυλικής φόρτισης του προηγούμενου πίνακα, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη ο πραγματικός χρόνος λειτουργίας των μεμβρανών αφαιρουμένου του χρόνου πλύσης, ανάπαυσης, κ.τ.λ.
- Κατά την διαδικασία καθαρισμού των μεμβρανών, όταν η αντίστοιχη δεξαμενή μεμβρανών θα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για τον καθαρισμό, το σύνολο της παροχής θα διέρχεται από τις υπόλοιπες δεξαμενές. Η διαστασιολόγηση των MBR θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τη περίοδο του καθαρισμού θα διέρχεται από το έργο η μέγιστη εβδομαδιαία παροχή.

Από την έξοδο των βιολογικών αντιδραστήρων, το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται στις δεξαμενές εγκατάστασης των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης), κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η τροφοδοσία των δεξαμενών διήθησης μπορεί να γίνει είτε με βαρύτητα ή μέσω αντλιοστασίου. Η έξοδος των διαυγασμένων θα γίνεται είτε με αντλίες διαυγασμένων ή με την βαρύτητα. Σε κάθε περίπτωση το προσφερόμενο σύστημα πρέπει να τεκμηριωθεί επαρκώς από υδραυλικής άποψης και θα αξιολογηθεί η ευελιξία του, η απλότητα λειτουργίας του και η καταναλισκόμενη ενέργεια.

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. Ο πυθμένας κάθε δεξαμενής θα έχει ελαφριά κλίση και φρεάτιο κατάλληλων διαστάσεων για την εγκατάσταση φορητής αντλίας εκκένωσης. Από τον πυθμένα των δεξαμενών θα αναρροφούν και οι αντλίες περίσσειας ιλύος.

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	4
Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού στη δεξαμενή μεμβρανών	[mg/l]	≤ 13.000

2.3.7.2 Εξοπλισμός εξυπηρέτησης συστήματος MBR

Σε ιδιαίτερο κτίριο, που θα κατασκευαστεί πλησίον των δεξαμενών MBR, θα εγκατασταθεί όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την λειτουργία των μεμβρανών διαχωρισμού υγρών - στερεών.

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 τουλάχιστον ένας φυσητήρας για κάθε δεξαμενή διήθησης, ενώ θα παρέχεται εφεδρεία τουλάχιστον 25%. 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. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει:

- η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1,00m από τον τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 65dBA,
- η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5°C.

Σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών

Το σύστημα καθαρισμού μεμβρανών περιλαμβάνει τον εξοπλισμό αποθήκευσης και δοσομέτρησης των κατάλληλων διαλυμάτων χημικών τα οποία χρησιμοποιούνται για τον σκοπό αυτό. Το σύστημα θα είναι ανάλογο της τεχνολογίας που προσφέρεται και στην τεχνική προσφορά των διαγωνιζομένων θα υπάρχει αναλυτική περιγραφή του εξοπλισμού και του τρόπου λειτουργίας του. Στη Τεχνική Προσφορά θα δίνονται αναλυτικές πληροφορίες του τρόπου και των διαδικασιών καθαρισμού των μεμβρανών.

Αντλίες διαυγασμένων (permeate pumps)

Στη περίπτωση, που η απομάκρυνση των διαυγασμένων θα γίνεται με αντλίες, θα εγκατασταθεί μία τουλάχιστον αντλία για την εξυπηρέτηση κάθε δεξαμενής διήθησης ενώ θα υπάρχει τουλάχιστον 25%

εφεδρεία. Οι αντλίες θα είναι λοβοειδείς, ενώ στην περίπτωση εφαρμογής αντίστροφης έκπλυσης των μεμβρανών, θα έχουν δυνατότητα αναστροφής της ροής ώστε να γίνεται με την ίδια αντλία η πλύση με καθαρό νερό των μεμβρανών κατά το πρόγραμμα αυτόματα. Οι προδιαγραφές, ο τρόπος λειτουργίας και ρύθμισης της παροχής και τα λοιπά χαρακτηριστικά των ως άνω αντλιών θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του συστήματος των μεμβρανών.

Λοιπός εξοπλισμός

Στο κτίριο εξυπηρέτησης των μεμβρανών θα εγκατασταθούν και όλος ο βοηθητικός εξοπλισμός για την λειτουργία του συστήματος μεμβρανών (σωληνώσεις διακίνησης αέρα, νερού χημικών, κ.τ.λ.). Όλες οι σωληνώσεις θα διαθέτουν ηλεκτρικές ή πνευματικές δικλίδες με ένδειξη θέσης για την αυτόματη λειτουργία της μονάδας. Όλες οι σωληνώσεις του συστήματος θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή πλαστικό υλικό, εκτός αυτών που θα είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες αποκλειστικά από ανοξείδωτο χάλυβα.

2.3.7.3 Έλεγχος λειτουργίας

Για τον έλεγχο και τον αυτοματισμό λειτουργίας του συστήματος, καθώς και για να είναι δυνατή η τηλε-επίβλεψη (on-line monitoring) του συστήματος των μεμβρανών από τον προμηθευτή αυτού, θα πρέπει να προσφέρονται όλα τα απαραίτητα όργανα για την μέτρηση όλων των βασικών παραμέτρων λειτουργίας. Ο αριθμός και το είδος των οργάνων που προσφέρονται θα είναι σαφή στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου και θα προτείνονται από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών.

Η λειτουργία του συστήματος των μεμβρανών θα είναι αυτόματη. Για τον σκοπό αυτό τμήμα της προμήθεια του συστήματος MBR θα είναι και ο ηλεκτρικός πίνακας της μονάδας, που συνδέει όλα τα δεδομένα της διαδικασίας και τις μετρήσεις των οργάνων, ώστε να λειτουργεί πλήρως αυτόματα και με ασφάλεια το όλο σύστημα. Τα βασικά στοιχεία του αυτοματισμού (τρόπος λειτουργίας και διαχείριση παραμέτρων) αποτελούν αντικείμενο σχεδιασμού του προμηθευτή του συστήματος των μεμβρανών. Στη τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου, θα πρέπει να υπάρχει αναλυτική περιγραφή του τρόπου ελέγχου λειτουργίας και του προσφερόμενου εξοπλισμού.

Θα πρέπει να παρέχονται οι παρακάτω τουλάχιστον πληροφορίες 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)

2.3.8 Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών θα ανακυκλοφορεί στους βιολογικούς αντιδραστήρες, έτσι ώστε να διατηρείται ικανοποιητική συγκέντρωση αναμίκτου υγρού. Η ιλύς από τις δεξαμενές των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης) υπερχειλίζει σε διώρυγα ή φρεάτιο από όπου στη συνέχεια θα οδηγείται στη κεφαλή των βιολογικών αντιδραστήρων. 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, 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.

Στη περίπτωση κοινού αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ιλύος και νιτρικών, το αντλιοστάσιο θα σχεδιασθεί με την 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.

2.3.9 Αντλίες περίσσειας ιλύος

Οι περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται από τις δεξαμενές διήθησης προς την 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.

2.4 Χημική απομάκρυνση φωσφόρου

Για τη χημική απομάκρυνση φωσφόρου θα πραγματοποιείται προσθήκη κροκιδωτικού ανάντη της βιολογικής επεξεργασίας. Ο εξοπλισμός δοσομέτρησης κροκιδωτικού θα στεγάζεται εντός οικίσκου, ο οποίος μπορεί να είναι ανεξάρτητος ή τμήμα άλλου βιομηχανικού κτιρίου της Ε.Ε.Λ.. Θα πρέπει να προβλέπεται επαρκής εξαερισμός για 5 εναλλαγές/ ώρα.

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

- Διάλυμα άλατος σιδήρου: 2,70 kg Fe / kg P (απομακρυνόμενου)
- Διάλυμα άλατος αργιλίου: 1,3 kg Al / kg P (απομακρυνόμενου)

Κατά τον σχεδιασμό της βιολογικής βαθμίδας πρέπει να ληφθεί υπόψη η χημική λάσπη από την κατακρήμνιση του φωσφόρου, η οποία ανέρχεται σε:

- Διάλυμα άλατος σιδήρου: DS = 6,80 kg / kg P (απομακρυνόμενου)
- Διάλυμα άλατος αργιλίου: DS= 5,3 kg Al / kg P (απομακρυνόμενου)

Το κροκιδωτικό που θα χρησιμοποιηθεί πρέπει να βρίσκεται στο εμπόριο σε μορφή διαλύματος ή σκόνης.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί σκόνη για την προετοιμασία διαλύματος επιτόπου θα πρέπει να εγκατασταθεί δοχείο επαρκούς ωφέλιμου όγκου για την προετοιμασία διαλύματος, που θα καλύπτει τις ανάγκες δύο τουλάχιστον ημερών (για την παροχή σχεδιασμού), κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό και εξοπλισμένο με αναδευτήρα και χοάνη τροφοδοσίας. Το δοχείο θα διαθέτει θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα διακόπτη χαμηλής στάθμης για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Εξάλλου θα πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί έτοιμο διάλυμα του εμπορίου θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα 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.

Θα εγκατασταθούν δοσομετρικές αντλίες δυναμικότητας μεγαλύτερης από το διπλάσιο της μέσης ωριαίας ζήτησης, ενώ σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να υπάρχει ελάχιστη εφεδρεία 25%.

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

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

2.5 Τριτοβάθμια επεξεργασία

Εισαγωγική Παρατήρηση

Η τριτοβάθμια επεξεργασία είναι απαραίτητη για την ικανοποίηση των οριακών τιμών, που έχουν καθοριστεί για την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων (π.χ., όρια μικροβιακού φορτίου κ.τ.λ.), για την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354B/2011), καθώς επίσης και για την προετοιμασία του βιομηχανικού νερού της Ε.Ε.Λ.

Για τον σκοπό αυτό στα Τεύχη Δημοπράτησης προσδιορίζονται με σαφήνεια τα επιθυμητά όρια εκροής από την τριτοβάθμια επεξεργασία ή εναλλακτικά τα κριτήρια σχεδιασμού των επιμέρους μονάδων. Επειδή στις επιμέρους μονάδες τριτοβάθμιας επεξεργασίας είναι ενδεχόμενο να οδηγείται μέρος μόνο της συνολικής παροχής, θα πρέπει στα κριτήρια σχεδιασμού να προσδιορίζεται η παροχή σχεδιασμού της κάθε επιμέρους μονάδας

2.5.1 Γενικά

Τα διηθήματα από τη βιολογική βαθμίδα MBR οδηγούνται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας, που περιλαμβάνει μονάδα απολύμανσης με U.V.

2.5.2 Απολύμανση λυμάτων με U.V.

Ο σχεδιασμός της απολύμανσης θα γίνει για την ικανοποίηση των ορίων εκροής, λαμβάνοντας υπόψη ότι:

- Με την συμβατική βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται μείωση του μικροβιακού φορτίου κατά $2,0 \log_{10}$

- Με τη βιολογική επεξεργασία με μεμβράνες (MBR) το μικροβιακό φορτίο θα μειώνεται κατά $4,0 \log_{10}$

Τα λύματα θα οδηγούνται στη μονάδα U.V. μετά τη διύλιση. Η μονάδα θα είναι ανοικτού τύπου σε κανάλι.

Συστήματα ανοικτού τύπου

Τα συστήματα ανοικτού τύπου αποτελούνται από ομάδες λυχνιών διατεταγμένες σε συστοιχίες, που εγκαθίστανται σε διώρυγες. Στη περίπτωση, που οι εκροές προβλέπεται να επαναχρησιμοποιηθούν για άρδευση χωρίς περιορισμούς, ή για αστική και περιαιστική χρήση, θα πρέπει να εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον συστοιχίες σε σειρά.

Η στάθμη υγρού στη διώρυγα (ή τις διώρυγες) πρέπει να διατηρείται με ακρίβεια στο κατάλληλο ύψος, για να εξασφαλίζεται ικανοποιητική απολύμανση. Η στάθμη υγρού θα ρυθμίζεται μέσω αυτομάτων υπερχειλιστικών διατάξεων στην έξοδο των διωρύγων. Ανάντη οι διώρυγες (σε περίπτωση περισσότερων της μίας) θα απομονώνονται από ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα.

Η υπεριώδης ακτινοβολία θα παράγεται από λυχνίες υδραργύρου χαμηλής πίεσης, που θα εκπέμπουν μονοχρωματική ακτινοβολία σε μήκος κύματος 254nm, που ανήκει στην βέλτιστη περιοχή για την καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών. Η διάρκεια ζωής των λυχνιών θα είναι τουλάχιστον για 12.000 ώρες λειτουργίας.

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

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

Παροχή σχεδιασμού	[lt/sec]	
Αριθμός παράλληλων μονάδων (διωρύγων)	[#]	≥1
Τύπος λαμπτήρων	Χαμηλής πίεσης υψηλής έντασης	
Συγκέντρωση στερεών	[mg/lt]	≤ 10,00
Μέγεθος αιωρούμενων στερεών	[μm]	≤ 30,00
Διαπερατότητα λυμάτων στη υπεριώδη ακτινοβολία	[% / cm]	≤ 70,00
Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας	[mWsec/cm ²]	≥ 60,00

Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την εξασφάλιση της ελάχιστης δόσης ακτινοβολίας στο τέλος ζωής των λαμπτήρων, λαμβάνοντας υπόψη την προδιαγεγραμμένη διαπερατότητα των λυμάτων. Οι υπολογισμός της δόσης θα γίνει με την μέθοδο UVDIS (USEPA), λαμβάνοντας υπόψη τα παρακάτω:

- Συντελεστής γήρανσης: ≤ 85%

- Συντελεστής ρύπανσης: $\leq 75\%$ στη περίπτωση λαμπτήρων χωρίς αυτόματο μηχανικό καθαρισμό, $\leq 85\%$ για λαμπτήρες με αυτόματο μηχανικό καθαρισμό και $\leq 90\%$ στη περίπτωση λαμπτήρων με αυτόματο μηχανικό και συνεχή χημικό καθαρισμό
- Συντελεστής διαπερατότητας μανδύα: $\leq 95\%$

Η απόδοση της μονάδας για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του κατασκευαστή του συστήματος. Στην εγγύηση θα αναφέρεται ρητά ότι ο κατασκευαστής αναλαμβάνει τις πρόσθετες δαπάνες για την οποιαδήποτε αναβάθμιση της μονάδας στη περίπτωση

Για τη μείωση του λειτουργικού κόστους της μονάδας, το σύστημα UV θα είναι εφοδιασμένο με αυτόματη ρύθμιση της έντασης της ακτινοβολίας ανάλογα με την εισερχόμενη παροχή. Ένα αναλογικό σήμα 4 - 20 mA θα παρέχεται στο PLC από τον μετρητή παροχής και σε συνδυασμό με το σήμα από τους αισθητήρες μέτρησης της ακτινοβολίας, το PLC της μονάδας θα υπολογίζει την απαιτούμενη δόση ακτινοβολίας, και θα αυξομειώνει αναλόγως την ένταση των λυχνιών. Στη περίπτωση αυτόματου μηχανικού ή και χημικού καθαρισμού η συχνότητα καθαρισμού θα ρυθμίζεται από το PLC της μονάδας.

Για τον έλεγχο και την παρακολούθηση της λειτουργίας της μονάδας θα πρέπει να εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Αισθητήρες μέτρησης της έντασης της ακτινοβολίας, που θα τοποθετηθούν σε κάθε συστοιχία συστοιχιών λαμπτήρων
- Ανιχνευτές στάθμης στα κανάλια απολύμανσης

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

2.6 Επεξεργασία υλός

2.6.1 Γενικά

Η γραμμή επεξεργασίας υλός περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Δεξαμενή αποθήκευσης - ομογενοποίησης - πάχυνσης της υλός
- Μηχανική αφυδάτωση της υλός

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

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

- η απομάκρυνση πρωτοβάθμιας και περίσσειας υλός θα γίνεται σε καθημερινή βάση με χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης

- ο παχυντής βαρύτητας θα λειτουργεί συνεχώς σε 24ωρη βάση, με βάση χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το ΚΕΛ
- οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργούν σε 5 ήμερη βάση, 8 ώρες την ημέρα.

Ανάπτυξη και κατάνη των επιμέρους μονάδων επεξεργασίας ιλύος θα πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις δειγματοληψίας και μέτρησης της παροχής, σύμφωνα με την EN 12255-8. Όλες οι σωληνώσεις πρέπει να έχουν επαρκείς συνδέσεις με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και το δίκτυο στραγγιδίων για την πλήρωση των αγωγών διακίνησης ιλύος.

2.6.2 Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος, αλλά και για την ομογενοποίηση της ιλύος θα πρέπει να λειτουργεί δεξαμενή(ές) αποθήκευσης και ομογενοποίησης της ιλύος.

Εφόσον απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους, η δεξαμενή(ές) θα φέρει καλύμματα και θα διαθέτει σύστημα εξαερισμού, που θα οδηγεί τον δύσοσμο αέρα σε μονάδα απόσμησης. Στην οροφή θα προβλεφθούν επαρκή ανοίγματα, που θα είναι καλυμμένα από στεγανά καλύμματα, για την επίσκεψη, την εγκατάσταση και την απομάκρυνση του εξοπλισμού.

Η δεξαμενή(ές) θα διαθέτει υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που θα συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων της Ε.Ε.Λ. Η τροφοδότηση των κατάνη μονάδων θα γίνεται με άντληση, μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, που θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής(ών).

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί όργανο μέτρησης της στάθμης, οι ενδείξεις του οποίου θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ για ενημέρωση. Εξάλλου, σε κάθε δεξαμενή θα εγκατασταθούν δύο διακόπτες στάθμης: ένας για τη διακοπή λειτουργίας των αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση ενεργοποίησης της υπερχειλίσης και διακοπή λειτουργίας των αντλιών τροφοδότησης.

Στη δεξαμενή θα πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανάμιξης του περιεχομένου της.

Στη περίπτωση που στην Ε.Ε.Λ. δεν προβλέπεται μονάδα βιολογικής απομάκρυνσης του φωσφόρου, μπορεί να εγκατασταθεί επαρκής αριθμός υποβρύχιων αναδευτήρων για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης (τουλάχιστον $10W/m^3$). Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής, κ.τ.λ.) θα επιλεγούν από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση ιλύος κ.τ.λ.. 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. προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Στη περίπτωση που στην Ε.Ε.Λ. προβλέπεται μονάδα βιολογικής αποφωσφόρωσης και για την αποφυγή δημιουργίας σηπτικών συνθηκών, η δεξαμενή πρέπει να διαθέτει σύστημα αερισμού, που θα εξασφαλίζει παροχή αέρα $> 1,5m^3/m^3$ ιλύος. Ο αέρας θα παρέχεται από:

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

Οι διαχυτήρες θα είναι μεσαίας ή χοντλής φυσαλίδας, θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα

εγκατασταθούν σε ιδιαίτερη αίθουσα με επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σύστημα ανάμιξης θα λειτουργεί συνεχώς ή με χρονοπρόγραμμα, που θα καθορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της Ε.Ε.Λ.

2.6.3 Αφυδάτωση ιλύος

Η αφυδάτωση της ιλύος γίνεται με την προσθήκη χημικών, κυρίως πολυηλεκτρολύτη, σε φυγοκεντρητές.

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

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

Οι διαστάσεις του κτιρίου αφυδάτωσης θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του. Το κτίριο αφυδάτωσης θα πρέπει να διαθέτει αντλιοσταθιακά δάπεδα και επαρκείς παροχές βιομηχανικού νερού για πλύση. Στο δάπεδο του κτιρίου θα προβλεφθεί δίκτυο συλλογής και απομάκρυνσης των στραγγισμάτων, σύμφωνα με τα σχέδια και τις οδηγίες του προμηθευτή των συστημάτων. Ο χώρος απόθεσης της αφυδατωμένης ιλύος πρέπει να είναι στεγασμένος και εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά και αποσμούμενος, με αποχέτευση στο δίκτυο στραγγιδίων. Για το σχεδιασμό του χώρου αποθήκευσης της ιλύος θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο τρόπος διακίνησης της αφυδατωμένης λάσπης. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη της αφυδατωμένης ιλύος στο δάπεδο του χώρου και η χρήση φορτωτή για τη περαιτέρω μεταφόρτωσή της.

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

2.6.3.1 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο, σχεδιασμένο για συγκέντρωση διαλύματος 0,2% και να αποτελείται από:

- Χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη με στεγανό καπάκι και δοσομετρικό κοχλία με χωρητικότητα τουλάχιστον 25kg
- 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 στοφών.
- Διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στοφών
- 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)

- 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, κ.τ.λ.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτει:

- Διάταξη τροφοδοσίας ξηράς κόνεως αποτελούμενη από χοάνη τροφοδότησης και δοσομετρικό κοχλία. Η χοάνη θα διαθέτει ελεγκτή στάθμης, που θα παρέχει σήμα χαμηλής στάθμης σκόνης πολυμερούς και διάταξη δόνησης για τη σωστή προώθηση της σκόνης προς τον δοσομετρικό κοχλία.
- Διάταξη τροφοδοσίας υγρού γαλακτώματος, αποτελούμενη από αντλία γαλακτώματος και επιλογικό διακόπτη δύο θέσεων στον τοπικό πίνακα του συγκροτήματος «σκόνη-γαλάκτωμα».

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

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης ή/και αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθεί μία δοσομετρική αντλία για κάθε συγκρότημα, ενώ σε κάθε περίπτωση θα υπάρχει ελάχιστη εφεδρεία 25%.

Λαμβάνοντας υπόψη τις διαφορετικές ποιοτικές και ποσοτικές απαιτήσεις του χρησιμοποιούμενου πολυηλεκτρολύτη, θα πρέπει να προβλεφθούν ξεχωριστά συγκροτήματα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη για τις μονάδες μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης, εκτός από τις περιπτώσεις ενιαίων συγκροτημάτων πάχυνσης και αφυδάτωσης (π.χ., τράπεζα πάχυνσης και ταινιοφιλτρόπρεσα ή φυγοκεντρικής για πάχυνση και αφυδάτωση της ιλύος).

2.6.3.2 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 ακροπερύγια 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
- 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
	[kg/h]	≥ 400
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 75%)	[%]	≥ 20,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤10,00

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

2.6.3.3 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του συγκροτήματος θα μεταφέρεται μέσω ενός ή περισσότερων κοχλιών ή μεταφορικών ταινιών, κατάλληλης δυναμικότητας, εκτός της αίθουσας αφυδάτωσης, σε στεγασμένο χώρο για την διάθεσή της σε κάδους χωρητικότητας 5m³. Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Θα προσφερθούν τρεις κάδοι, ενώ στον χώρο αποκομιδής θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για στέγαση και τροφοδότηση ενός κάδου. Σε κάθε περίπτωση θα προσφερθούν κάδοι για αποθήκευση τουλάχιστον 3 ημερών.

Στην περίπτωση των φυγοκεντρητών η μεταφορά της απορριπτόμενης αφυδατωμένης ιλύος από το φυγοκεντρητή θα γίνεται μόνο με κοχλία. Οι κοχλίες θα είναι με ελικοειδή σπείρα χωρίς άξονα και σκάφη από ανοξείδωτο χάλυβα, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

2.6.3.4 Έλεγχος λειτουργίας

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

2.7 Έλεγχος οσμών

2.7.1 Γενικά

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

- Σύνδεση όλων των επιμέρους μονάδων με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και πρόβλεψη επαρκούς αριθμού υδροληψιών για να παρέχεται η δυνατότητα συστηματικής έκπλυσης όλων των χώρων όπου διακινούνται λύματα και ιλύς
- Πρόβλεψη για την αποφυγή δημιουργίας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας νεκρών ζωνών με στάσιμα λύματα, λάσπη και επιπλέοντα.
- 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 (π.χ., δεξαμενή βοθρολυμάτων, δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος) και πλήρωσή τους με βιομηχανικό νερό, όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας.

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

2.7.2 Δίκτυο αεραγωγών

Όπου απαιτείται, θα πρέπει να εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών για την συλλογή του προς επεξεργασία αέρα. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα 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 15 m/sec.

Ο δύσοσμος αέρας θα συλλέγεται κατά προτίμηση στη πηγή (π.χ., απ' ευθείας από τα συγκροτήματα προεπεξεργασίας), ενώ ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για τη 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, όπου προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος απόσμισης, θα γίνει, ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Σε δεξαμενές και υγρούς θαλάμους αντλιοστασίων φρεατίων, κ.τ.λ., η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 24ωρη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού με 2 τουλάχιστον εναλλαγές / ώρα, λαμβάνοντας υπόψη όλο τον ανενεργό όγκο της αντίστοιχης δεξαμενής, θαλάμου, φρεατίου, κ.τ.λ.
- Στο κτίρια αφυδάτωσης ιλύος όπου διακινείται προσωπικό και όταν αυτή είναι σταθεροποιημένη (π.χ., κτίριο αφυδάτωσης χωνεμένης ιλύος ή ιλύος από παρατεταμένο αερισμό) η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 5 εναλλαγές / ώρα κατά την διάρκεια της βάρδιας (προβλεπόμενος χρόνος λειτουργίας).
- Στα λοιπά κτίρια επεξεργασίας ιλύος όπου διακινείται προσωπικό αλλά η λειτουργία της μονάδας δεν απαιτεί την μόνιμη παρουσία προσωπικού, η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 10 εναλλαγές / ώρα αν η επεξεργασία αφορά μη σταθεροποιημένη λάσπη (π.χ., χώρος εγκατάστασης εσχάρωσης πρωτοβάθμιας ιλύος) και για 5 εναλλαγές / ώρα αν η επεξεργασία αφορά σταθεροποιημένη λάσπη. Ο χρόνος λειτουργίας που θα ληφθεί υπ' όψιν θα είναι ο χρόνος που εκτιμάται ότι θα υπάρχει παρουσία προσωπικού, ο οποίος δεν θα ληφθεί μικρότερος από 4ώρες ημερησίως.
- Στα κτίρια εγκατάστασης εξοπλισμού προεπεξεργασίας λυμάτων ή βοθρολυμάτων που διακινείται προσωπικό αλλά η λειτουργία της μονάδας δεν απαιτεί την μόνιμη παρουσία προσωπικού, η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 10 εναλλαγές / ώρα και ο χρόνος λειτουργίας που θα ληφθεί υπ' όψιν θα είναι ο χρόνος που εκτιμάται ότι θα υπάρχει παρουσία προσωπικού, ο οποίος δεν θα ληφθεί μικρότερος από 4ώρες ημερησίως.
- Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη παροχή του δικτύου, ο παρεχόμενος αέρας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας (π.χ., δεξαμενή εξάμμιση, δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος με διάχυση, κ.τ.λ.).

Στη Τεχνική Προσφορά θα καθοριστούν οι κλάδοι του δικτύου αεραγωγών, που θα εξυπηρετούνται από μία μονάδα απόσμησης, λαμβάνοντας υπόψη την χωροθέτηση των επιμέρους αποσμούμενων χώρων, καθώς επίσης και την δυνατότητα ρύθμισης της παροχής του προς απόσμηση αέρα. Όπου απαιτείται ρύθμιση του προς απόσμηση αέρα, θα πρέπει να προβλεφθεί ικανοποιητικό σύστημα για την ρύθμιση της παροχής αέρα (π.χ., ανεμιστήρας δύο ταχυτήτων, έλεγχο από inverter, κ.τ.λ.).

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

2.7.3 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]
Έργα εισόδου – Προεπεξεργασία	15	5	5
Υποδοχή βοθρολυμάτων	20	15	15
Πρωτοβάθμια ιλύς	15	10	10
Περίσσεια ιλύς	5	5	5
Αφυδάτωση	5	15	10

Για την απόσμηση μπορεί να εφαρμοστεί ένα από τα παρακάτω συστήματα, ή συνδυασμός τους:

- (1) Κλίνες προσρόφησης
- (2) Βιολογικό φίλτρο
- (3) Χημικές - Βιολογικές πλυντρίδες

2.7.3.1 Κλίνες προσρόφησης

Οι μονάδες απόσμησης θα είναι του τύπου προσρόφησης των αέριων ρύπων, σχεδιασμένες για οριζόντια ή κατακόρυφη ροή του αέρα και θα διαθέτουν επάλληλες στρώσεις χημικών, τοποθετημένες εν σειρά, ώστε να διασφαλίζεται η μεγαλύτερη απόδοση του συστήματος. Οι κλίνες προσρόφησης θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων.

Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον για 12 μήνες λειτουργίας της μονάδας, οπότε και θα αντικαθίστανται. Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable), να αντέχουν σε υγρασία έως 95% και να διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός αντεκρηκτικού τύπου, κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των μονάδων απόσμησης. Ο ανεμιστήρας πρέπει να έχει τη δυνατότητα να διαθέτει τον αποσμούμενο αέρα σε καπνοδόχο ύψους

2,00m από το πλησιέστερο κτίριο. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον και κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση. Για την πρόσβαση στο εσωτερικό της μονάδας, θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες θύρες με κλείστρα και μεντεσέδες κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Η μονάδα απόσμησης θα στηρίζεται σε κατάλληλη ανοξείδωτη βάση βαρέως τύπου.

2.7.3.2 Βιόφιλτρο

Το βιόφιλτρο θα είναι ανοικτού τύπου και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Το πληρωτικό υλικό θα έχει ακανόνιστη διάταξη, προκειμένου να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική επαφή του αέρα στο υλικό και κατάλληλο, ώστε να συνδυάζει διαφορετικές μηχανικές δομές και βιολογικές ιδιότητες, αποφεύγοντας τη συστολή του στρώματος και διατηρώντας για μεγάλα χρονικά διαστήματα σταθερή την πτώση πίεσης του αέρα που θα διέρχεται. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από GRP, κατάλληλο για υπαίθρια τοποθέτηση και θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες φλαντζωτές συνδέσεις για την είσοδο του αέρα, την εγκατάσταση αισθητηρίων των οργάνων μέτρησης και των θέσεων δειγματοληψίας του αέρα κ.τ.λ.

Η επιφανειακή φόρτιση του βιολογικού φίλτρου θα είναι μικρότερη από $100 \text{ m}^3 \text{ αέρα/m}^2$ επιφανείας φίλτρου. Ανάντη του φίλτρου θα εγκατασταθεί πλυντηρίδα εφύγρυνσης στην οποία θα προστίθενται οξειδωτικά, ώστε η συγκέντρωση H_2S και NH_3 να είναι μικρότερη από 5ppm πριν την είσοδο στο βιολογικό φίλτρο. Η συνολική παροχή διαβροχής θα είναι μεγαλύτερη από 10 l/m^3 διερχόμενου αέρα, ώστε η σχετική υγρασία του αέρα να είναι >95%. Η ταχύτητα διέλευσης του αέρα διαμέσου της πλυντηρίδας εφύγρυνσης θα είναι μικρότερη από 3,0 m/s.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής, αντiekρηκτικού τύπου κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή της μονάδας. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

2.7.3.3 Χημική/Βιολογική πλυντηρίδα

Για τη χημική εξουδετέρωση μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα οξειδωτικά όπως NaOH, NaOCl, H_2SO_4 , H_2O_2 σε οριζόντιες ή κατακόρυφες πλυντηρίδες διασταυρούμενης ροής. Η παροχή ανακυκλοφορίας θα είναι μεγαλύτερη από 3 l/m^3 διερχόμενου αέρα. Η ταχύτητα διέλευσης του αέρα διαμέσου της πλυντηρίδας θα είναι μικρότερη από 1,5 m/s.

Η χημική πλυντηρίδα θα είναι κατάλληλη για υπαίθρια τοποθέτηση κατασκευασμένη από GRP, το περίβλημα της οποίας θα φέρει όλες τις απαραίτητες φλαντζωτές συνδέσεις για την είσοδο και την έξοδο του αέρα, την είσοδο του πόσιμου νερού, την δοσομέτρηση των χημικών, την ανακυκλοφορία, την απαγωγή των στραγγιδίων, κ.τ.λ.

Δίπλα στη χημική πλυντηρίδα θα πρέπει να κατασκευαστούν λεκάνες για την εγκατάσταση των δοχείων των διαλυμάτων εξουδετέρωσης των οσμηρών ουσιών. Τα δοχεία θα έχουν αποθηκευτική ικανότητα τουλάχιστον για 20 ημέρες για την μέση ημερήσια κατανάλωση και θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και δίκτυο απ' ευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο όχημα. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπτών χαμηλής

στάθμης: ένας για τη διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου. Οι λεκάνες θα είναι εσωτερικά επενδεδυμένες με οξύμαχα πλακίδια και στον πυθμένα τους θα διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων. Σε κάθε λεκάνη θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής αντiekρηκτικού τύπου, κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των μονάδων απόσμησης. Ο ανεμιστήρας πρέπει να έχει τη δυνατότητα να διαθέτει τον αποσπώμενο αέρα σε καπνοδόχο ύψους 2,0m από το πλησιέστερο κτίριο. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

Η χημική πλυντρίδα θα είναι πλήρης με τις διατάξεις δοσομέτρησης χημικών, τις σωληνώσεις τροφοδοσίας της πλυντρίδας, ανακυκλοφορίας των διαλυμάτων, απαγωγής διαλύματος, τα συστήματα ρύθμισης και ελέγχου στάθμης, αγωγιμότητας, pH, κ.τ.λ. Η λειτουργία της θα είναι αυτόματη και θα ελέγχεται από τοπικό πίνακα, ο οποίος θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή της πλυντρίδας.

Εναλλακτικά της χημικής πλυντρίδας μπορεί να προσφερθεί βιολογική πλυντρίδα ενός ή περισσότερων σταδίων με βαθμό απόδοσης άνω του 98%. Το παραπάνω θα αποδεικνύεται με γραπτή βεβαίωση του κατασκευαστή και όχι του αντιπροσώπου ή του προμηθευτή. Η βιολογική πλυντρίδα θα είναι πλήρης με όλες τις διατάξεις ανάπτυξης και διατήρησης της βιομάζας, τις σωληνώσεις τροφοδοσίας και απορροής, και τα συστήματα ρύθμισης και ελέγχου λειτουργίας. Η λειτουργία της θα είναι αυτόματη και θα ελέγχεται από τοπικό πίνακα, ο οποίος θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή της βιολογικής πλυντρίδας. Η πλυντρίδα μπορεί να είναι κατακόρυφης ή οριζόντιας διάταξης.

2.8 Έργο διάθεσης

Τα επεξεργασμένα λύματα από το φρεάτιο εξόδου της Ε.Ε.Λ., θα οδηγούνται στον αποδέκτη. Στο φρεάτιο εξόδου της Ε.Ε.Λ. θα γίνεται η δειγματοληψία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ

3.1 Υλικά σωληνώσεων

Οι σωληνώσεις, που θα εγκατασταθούν στο έργο, θα είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα:

Διακινούμενο ρευστό	Τρόπος τοποθέτησης	Υλικό σωληνογραμμής
Λύματα	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE 10 atm
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος Χάλυβας INOX 304 AISI
Ιλύς – Βοθρολύματα – Λίπη	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE 6atm για βαρυτικούς και 10 atm για καταθλιπτικούς αγωγούς
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος Χάλυβας INOX 304 AISI
Βιοαέριο	Επιχωμένοι σωλήνες	-
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	-
Δίκτυο στραγγιδίων	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE 6atm για βαρυτικούς και 10 atm για καταθλιπτικούς αγωγούς
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος Χάλυβας INOX 304 AISI
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος Χάλυβας INOX 304 AISI
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος Χάλυβας INOX 304 AISI
Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Γαλβανισμένη λαμαρίνα
Πόσιμο – Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE 12,5 atm
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Γαλβανισμένος χάλυβας

Ειδικότερα:

- Οι σωληνώσεις εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων, κ.τ.λ.) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα
- Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός των δεξαμενών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (π.χ., uPVC, PE, κ.τ.λ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.
- Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπώ).
- Οι σωληνώσεις θερμού νερού θα κατασκευαστούν από χάλυβα με κατάλληλη εσωτερική και εξωτερική προστασία και θα καλύπτονται με θερμομονωτικό υλικό

ενδεικτικού τύπου Armaflex και επένδυση από αλουμίνιο για την ελαχιστοποίηση των απωλειών.

4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Δίκτυο στραγγιδίων

Το δίκτυο ακάθαρτων και στραγγιδίων αποχετεύει τα ακάθαρτα του κτιρίου διοίκησης και των λοιπών κτιριακών έργων, καθώς επίσης και τα στραγγίδια της μονάδας επεξεργασίας ιλύος και των φρεατίων διαχωρισμού υγρών και επιπλεόντων των δεξαμενών καθίζησης. Τα ακάθαρτα και τα στραγγίδια από τις διάφορες μονάδες θα καταλήγουν είτε με βαρύτητα ή με αντλιοστάσιο(α) ανάντη της προεπεξεργασίας. Κατά μήκος του δικτύου και σε μέγιστες αποστάσεις 50m, καθώς επίσης και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης ή συμβολής κλάδων θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Το δίκτυο στραγγιδίων θα πρέπει να έχει επαρκείς κλίσεις και παροχετευτικότητα για την εκκένωση των δεξαμενών σε αυτό. Εναλλακτικά, μπορεί να προβλεφθεί είτε ξεχωριστό δίκτυο εκκένωσης των δεξαμενών, είτε εκκένωση των δεξαμενών με φορητή αντλία και εύκαμπτο αγωγό στο κοντινότερο φρεάτιο στραγγιδίων.

Το αντλιοστάσιο(α) στραγγιδίων (εάν απαιτείται) θα εξοπλισθεί με δύο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων (η μία εφεδρική) κατάλληλης παροχής και μονομετρικού.

4.2 Δίκτυο ύδρευσης και βιομηχανικού νερού

Θα εκσυγχρονιστεί πλήρως το δίκτυο ύδρευσης εσωτερικά της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων που θα εξυπηρετεί το κτίριο διοίκησης, όλα τα κτίρια εξυπηρέτησης της Ε.Ε.Λ., καθώς και όλες τις μονάδες προετοιμασίας, αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών διαλυμάτων. Το δίκτυο ύδρευσης θα ξεκινάει από την είσοδο του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, όπου θα εγκατασταθεί σε ειδικό φρεάτιο υδρομετρητής και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα.

Για την εξοικονόμηση πόσιμου νερού προβλέπεται ξεχωριστό δίκτυο βιομηχανικού νερού. Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα διαστασιολογηθεί για να καλύπτει τις ανάγκες του έργου και για να καλύψει το σύνολο των παρακάτω παροχών:

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει τουλάχιστον:

- Πλύση δεξαμενών και λοιπών χώρων της Ε.Ε.Λ.
- Πλύση εξοπλισμού
- Πλύση σωληνώσεων διακίνησης ιλύος
- Άρδευση του χώρου της Ε.Ε.Λ.

Οι υπαίθριες υδροληψίες του βιομηχανικού νερού για πλύση θα διαμορφωθούν από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα ύψους περί τα 90cm από το δάπεδο εργασίας με ball valve και ειδικό τεμάχιο κατάλληλης διαμέτρου για σύνδεση με μάνικα.

Για την άρδευση των δένδρων, φυτών, θάμνων και χώρων πρασίνου που προβλέπονται στην εγκατάσταση θα κατασκευασθεί δίκτυο άρδευσης από σταλακτιφόρους πλαστικούς αγωγούς, που θα συνδεθούν με το βιομηχανικού νερού.

Οι σωληνώσεις με βιομηχανικό νερό θα χρωματιστούν με διαφορετικό χρώμα από τις σωληνώσεις του δικτύου ύδρευσης, ενώ σε κάθε υδροληψία θα τοποθετηθεί πινακίδα ενημέρωσης για την αποφυγή

συμβατικής χρήσης του βιομηχανικού νερού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνει με συντελεστή ταυτοχρονισμού μεγαλύτερο από 70%. Η υδροληψία του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνεται από δεξαμενή καθαρών, από όπου θα αναρροφά το πιεστικό συγκρότημα, που θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο δύο αντλίες (η μία εφεδρική) κατάλληλης παροχής και μανομετρικού και πιεστικό δοχείο.

Η υδροληψία της δεξαμενής βιομηχανικού νερού θα γίνεται από τις εκροές της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά ή ποιότητα του βιομηχανικού νερού θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011). Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα απολύμανσης, ενώ, εάν δεν προβλέπεται στην Ε.Ε.Λ. μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας ή βιολογική επεξεργασία με MBR, θα πρέπει να προβλεφθεί και μονάδα διύλισης και απολύμανσης του βιομηχανικού νερού.

Θα πρέπει να εξασφαλιστεί η δυνατότητα πλήρωσης της δεξαμενής βιομηχανικού νερού με νερό από το δίκτυο ύδρευσης, στη περίπτωση που η ποσότητα του βιομηχανικού νερού δεν είναι επαρκής.

4.3 Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία

Θα πρέπει να προβλεφθεί δίκτυο πυρόσβεσης, σύμφωνα με τις ισχύουσες διατάξεις της Πυροσβεστικής Υπηρεσίας.

Εάν δεν απαιτείται η κατασκευή ανεξάρτητου δικτύου πυρόσβεσης, θα πρέπει να εγκατασταθούν τουλάχιστον δύο πυροσβεστικοί κρουνοί, που θα τροφοδοτούνται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της Ε.Ε.Λ. Στη περίπτωση αυτή η διαστασιολόγηση του δικτύου βιομηχανικού νερού θα πρέπει, εκτός των αναφερομένων στην παράγραφο 4.2, να καλύπτει και τις ανάγκες για την ταυτόχρονη λειτουργία δύο πυροσβεστικών κρουνών παροχής 380l/min, στα 4,5bar εκάστου από τους εγκατεστημένους κρουνοί.

Στη περίπτωση που απαιτείται η κατασκευή ανεξάρτητου υδροδοτικού δικτύου πυρόσβεσης, το δίκτυο πρέπει να είναι σύμφωνο με τις Πυροσβεστικές Διατάξεις και να καλύπτει τις ανάγκες για ταυτόχρονη λειτουργία δύο τουλάχιστον πυροσβεστικών κρουνών παροχής 380l/min, στα 4,5bar έκαστος.

Το ανεξάρτητο δίκτυο ύδρευσης θα τροφοδοτείται από δεξαμενή επαρκούς ενεργού όγκου για να καλύψει τις ανάγκες του δικτύου σε νερό για τουλάχιστον 0,5h, μέσω πυροσβεστικού συγκροτήματος κατάλληλης δυναμικότητας, αποτελούμενο από μία κύρια αντλία, μία εφεδρική και μία αντλία jockey.

4.4 Τηλεφωνική εγκατάσταση

Θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ με δύο (2) τουλάχιστον εξωτερικές γραμμές.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης ενώ για την ενδοεπικοινωνία προβλέπεται η κατασκευή δευτερεύοντος τηλεφωνικού δικτύου. Θα εγκατασταθούν τηλεφωνικές λήψεις σε όλους τους χώρους του κτιρίου διοίκησης.

4.5 Διαμόρφωση του χώρου

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να μεριμνήσουν ιδιαίτερα για την τελική διαμόρφωση των έργων (δενδροφυτεύσεις, κ.τ.λ.) βάσει των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων, των κανόνων της αρχιτεκτονικής καλαισθησίας και με γνώμονα τον μέγιστο δυνατό περιορισμό της οπτικής επαφής της

Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων με την ευρύτερη περιοχή. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί κατά τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών στα μέτρα που αφορούν τον έλεγχο των οσμών, του θορύβου, την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε όλες τις επιμέρους μονάδες 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 (π.χ., επιχώματα, αντιστηρίξεις, κ.τ.λ.). Ιδιαίτερη μέριμνα πρέπει να ληφθεί κατά την εκσκαφή και επίχωση των σκαμμάτων όταν στην περιοχή των εργασιών διέρχονται υφιστάμενοι αγωγοί ύδρευσης, αποχέτευσης, διακίνησης λυμάτων και ιλύος, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος, φωτισμού, τηλεπικοινωνιών κ.τ.λ. Επίσης θα γίνει αντιστήριξη όλων των στύλων ΔΕΗ, ΟΤΕ, κ.τ.λ. που βρίσκονται κοντά στις παρειές σκαμμάτων.

4.5.1 Εσωτερική οδοποιία

Θα κατασκευαστεί κατάλληλο δίκτυο οδοποιίας για την πρόσβαση προς όλες τις μονάδες επεξεργασίας και τα κτίρια της εγκατάστασης. Παραπλεύρως του κτιρίου διοίκησης θα προβλεφθεί χώρος στάθμευσης για πέντε τουλάχιστον οχήματα. Όλοι οι δρόμοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι με ελάχιστο πλάτος 4m και μέγιστη κατά μήκος κλίση 8%. Στις περιοχές του έργου όπου είναι πιθανή η στάση ή στάθμευση οχημάτων πρέπει να παρέχεται επιπλέον χώρος για την απρόσκοπτη διέλευση άλλων οχημάτων καθώς και επαρκής χώρος ελιγμών

Η κατασκευή του οδοστρώματος θα αποτελείται από μία στρώση υπόβασης πάχους 0,10m σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-150, μία στρώση βάσης πάχους 0,10m σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-155, ασφαλική προεπάλειψη, ασφαλική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα πάχους 50mm σύμφωνα με την ΠΤΠ Α-265 και ασφαλική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλτικό σκυρόδεμα πάχους 50mm σύμφωνα με την ΠΤΠ Α-265.

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.

4.5.2 Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στους νέους εσωτερικούς δρόμους της Ε.Ε.Λ. με ιστούς φωτισμού σε μέγιστη μεταξύ τους απόσταση 30m.

4.5.3 Έργα πρασίνου

Θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση μη φυλλοβόλων δένδρων στους ακάλυπτους χώρους εσωτερικά της Ε.Ε.Λ. και περιμετρικά της περιφράξης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.

Στο χώρο του κτιρίου διοίκησης θα φυτευτούν κατάλληλα για τις συγκεκριμένες συνθήκες καλλωπιστικά φυτά και γκαζόν. Θάμνοι και καλλωπιστικά φυτά θα φυτευτούν και σε επιλεγμένους χώρους εντός των εγκαταστάσεων.

Οι φυτοκαλύψεις θα γίνουν με διάστρωση οργανικού χύματος, ενώ για την άρδυσή τους θα χρησιμοποιηθεί βιομηχανικό νερό.

4.5.4 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση

Γύρω από όλα τα κτίρια και περιμετρικά όλων των επιμέρους 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.

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

4.5.5 Περίφραξη

Περιμετρικά του γηπέδου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας θα τοποθετηθεί περίφραξη ελάχιστου ύψους 2m, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές..

Στις εισόδους της Ε.Ε.Λ. θα πρέπει να τοποθετηθεί αυτόματη συρόμενη ή ανοιγόμενη μεταλλική θύρα, τηλεχειριζόμενη από το κτίριο διοίκησης ελάχιστου πλάτους 5m.

Θα πρέπει να προβλεφθεί κλειστό κύκλωμα τηλεόρασης, το οποίο θα διαθέτει τουλάχιστον δύο κάμερες ασφαλείας, εκ των οποίων η μία θα τοποθετηθεί στην είσοδο της εγκατάστασης και οι υπόλοιπες περιμετρικά της Ε.Ε.Λ.

4.5.6 Αποχέτευση ομβρίων

Για την αποστράγγιση του εσωτερικού χώρου της εγκατάστασης, 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.

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί για την προστασία του γηπέδου της Ε.Ε.Λ. από τις επιφανειακές απορροές της ευρύτερης περιοχής, με την πρόβλεψη κατασκευής και διαμόρφωσης τάφρων απορροής ομβρίων περιμετρικά του γηπέδου.

4.6 Εξωτερική οδοποιία

Δεν απαιτείται η κατασκευή έργων οδοποιίας εκτός του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων

4.7 Μέτρα ασφαλείας

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

4.7.1 Κλειστοί χώροι

Σε κλειστούς χώρους, όπου διακινούνται λύματα, ιλύς, χημικά, βιοαέριο κ.τ.λ. θα πρέπει να ληφθεί ιδιαίτερη μέριμνα για την πρόληψη κινδύνων από την μείωση της συγκέντρωσης του οξυγόνου στην ατμόσφαιρα, πυρκαγιά, έκρηξη, δηλητηρίαση, μόλυνση του προσωπικού, κ.τ.λ.

Για τον λόγο αυτό στους χώρους προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων καθώς και και επεξεργασίας ιλύος θα υπάρχουν συστήματα απόσμησης και εξαερισμού, ενώ στους χώρους που διακινείται βιοαέριο (π.χ., χώρους συμπιεστών βιοαερίου) θα υπάρχει μόνιμος εξοπλισμός ανίχνευσης για την ανίχνευση πιθανής διαρροής μεθανίου.

Ο εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να έχει αντικερηκτική προστασία και να είναι σύμφωνος με τις σχετικές προδιαγραφές. Εφόσον προδιαγράφεται σχετικά, ο μόνιμα εγκαθιστάμενος εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση των συστημάτων ασφαλείας της περιοχής (π.χ., θέση σε λειτουργία του εξαερισμού), καθώς επίσης θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τηλε-ειδοποίηση.

Για την εξασφάλιση επαρκούς φυσικού εξαερισμού στους κλειστούς χώρους θα πρέπει να προβλεφθούν περισιδωτά ανοίγματα στις αίθουσες. Εάν ο φυσικός εξαερισμός δεν επαρκεί θα πρέπει να προβλεφθεί εξαναγκασμένος αερισμός με κατάλληλα συστήματα εξαερισμού.

Για την εξέταση των κινδύνων δημιουργίας εκρηκτικής ατμόσφαιρας, για την επιλογή και υλοποίηση των μέτρων προστασίας πρέπει να εφαρμόζεται η Κοινοτική Οδηγία Νο 99/92/EC του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου.

Στις περιοχές του έργου, που ο κίνδυνος έκρηξης είναι μεγάλος πρέπει να υπάρχει κατάλληλη σήμανση και η πρόσβαση σε αυτούς να περιορίζεται μόνο σε εξουσιοδοτημένα άτομα.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά:

- οι χωνευτές ιλύος
- οι δεξαμενές αποθήκευσης βιοαερίου
- η αίθουσα συμπιεστών βιοαερίου

κατατάσσονται στην Ζώνη 1, σύμφωνα με το ISO 79-10, ενώ στην Ζώνη 2 κατατάσσονται:

- οι θάλαμοι αναρρόφησης αντλιοστασίων

Στις παραπάνω περιοχές του έργου, και όπου αλλού ορίζεται στις Ειδικές Προδιαγραφές, θα πρέπει να εγκατασταθούν μόνιμοι ανιχνευτές μεθανίου (για το βιοαέριο) και υδροθείου (στα αντλιοστάσια προσαγωγής). Κάθε μονάδα ελέγχου θα φέρει επαφές εξόδου για τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Στο 20% της τιμής αναφοράς: προκαταρκτικός συναγερμός (π.χ., θέση σε λειτουργία του τεχνητού αερισμού, άνοιγμα θυρών κ.τ.λ.)
- Στο 50% της τιμής αναφοράς: λειτουργία επείγουσας ανάγκης (π.χ., παύση όλων των πηγών ανάφλεξης)

4.7.2 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.

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.

4.7.3 Σήμανση

Στους χώρους των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων θα πρέπει να εγκατασταθούν ευδιάκριτες επιγραφές σε περίοπτες και κατάλληλες θέσεις. Ειδικότερα επιγραφές πρέπει να αναρτώνται:

- στην είσοδο επικίνδυνων περιοχών, για την προειδοποίηση κινδύνου (π.χ., υψηλή στάθμη θορύβου, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, επικίνδυνα χημικά, κ.τ.λ.).
- για την κοινοποίηση ειδικών υποχρεώσεων ή απαιτήσεων που επιβάλλονται για την είσοδο στον χώρο (π.χ., απαγόρευση του καπνίσματος, χρήση γυαλιών ασφαλείας, ακουστικών κ.τ.λ.).
- για τον εξοπλισμό ασφαλείας της περιοχής (π.χ., έξοδοι κινδύνου, εξοπλισμός διάσωσης, κουτί πρώτων βοηθειών κ.τ.λ.).

4.8 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

- (1) Δύο (2) φορητοί μηχανισμοί ανύψωσης δυναμικότητας τουλάχιστον 1.000kg και 500kg.
- (2) Τρεις (3) κάδοι μεταφοράς προϊόντων προκαταρκτικής επεξεργασίας, τροχήλατοι κατάλληλοι για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 1,1m³.
- (3) Δύο (2) φορητές υποβρύχιες αντλίες λυμάτων ελάχιστης δυναμικότητας 50m³/h, εκάστη, σε μανομετρικό τουλάχιστον 6m, με ηλεκτρικό καλώδιο μήκους τουλάχιστον 20m και εύκαμπτο σωλήνα με ταχυσύνδεσμο τουλάχιστον 20m.
- (4) Εξοπλισμός συνεργείου:

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Μεταλλικός πάγκος εργασίας με μέγγενη	1	
Αεροσυμπιεστής	1	
Τροχός λείανσης επιφανειών	1	
Τρυπάνι	2	
Σιδεροπρίονο	2	
Σύστημα ηλεκτροσυγκόλλησης με Argon	1	
Φορητή ηλεκτροσυγκόλληση	1	
Σύστημα οξυγονοκόλλησης	1	
Σετ εργαλείων χειρός υδραυλικού	1	
Σετ εργαλείων μηχανουργού	1	
Σετ εργαλείων ηλεκτρολόγου	1	

Σετ εργαλείων βαφής μετ. επιφανειών	1	
-------------------------------------	---	--

(5) Εργαστηριακός εξοπλισμός:

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Συσκευή μέτρησης BOD ₅	1	
Ηλεκτρονικό φωτόμετρο ή φασματοφωτόμετρο για την μέτρηση:	1	Αντιδραστήρια για τη μέτρηση 100 δειγμάτων για κάθε παράμετρο
COD,		
NH ₄ -N,		
NO ₃ -N,		
TP		
Πλήρες σύστημα μέτρησης στερεών	1	Περιλαμβάνεται ζυγός ακριβείας, κλίβανος ξήρανσης, ξηραντήρας, συσκευή διήθησης, κ.τ.λ.
Φορητό οξυγονόμετρο	2	
Φορητό pHμετρο	2	
Κλίβανος αποτέφρωσης (> 650°C)	1	
Κώνος Imhoff	3	
Ψυγείο χωρητικότητας 250lt	1	
Περισταλτική αντλία	1	
Αναδευτήρας μεταβλητών στροφών	2	
Ογκομετρικοί κύλινδροι (50, 100, 250, 500, 1000 ml) και σιφώνια αναρρόφησης (1, 2, 5, 10 ml)	5	Για κάθε μέγεθος
Κάψες πορσελάνης	5	Για κάθε μέγεθος
Βοηθητικός εξοπλισμός		Θερμόμετρα, χρονόμετρα, λαβίδες, ορθοστάτες κ.τ.λ.

5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Τα αναφερόμενα στη συνέχεια αφορούν ΜΟΝΟ τα νέα κτίρια και όχι τα υφιστάμενα.

5.1 Κτιριακά έργα

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

Τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τόσο εσωτερικά, όσο και εξωτερικά των κτιρίων, που θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα προβλέπεται επίχρισμα με τριπτό τσιμεντοκονίαμα και στη συνέχεια οι επιφάνειες θα βαφούν με ακρυλικά χρώματα. Οι αποχρώσεις θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας. Εναλλακτικά τα κτίρια μπορούν να κατασκευαστούν από χαλύβδινο σκελετό με επικάλυψη και πλαγιοκάλυψη από θερμομονωτικά panels. Οι αποχρώσεις τόσο της επικάλυψης, όσο και της πλαγιοκάλυψης θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας.

Τα εσωτερικά φινιρίσματα των κτιρίων πρέπει γενικά να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα:

Χώροι	Πατώματα	Τοίχοι	Οροφές
Γραφεία	Πλακίδια δαπέδου	Κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
Εργαστήριο	Πλακίδια δαπέδου	Εφυσωμένα πλακίδια - κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
WC - αποδυτήρια	Πλακίδια δαπέδου	Εφυσωμένα πλακίδια - κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
Αίθουσες πινάκων	Πλακίδια δαπέδου	Κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
Αποθήκη - Συνεργείο	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή
Υποσταθμός	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή
Αίθουσες εξοπλισμού επεξεργασίας	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Εφυσωμένα πλακίδια - κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή

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

Στη περίπτωση κεραμοσκεπής προβλέπεται φράγμα υδρατμών με ασφαλική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, τοποθέτηση θερμοανακλαστικής μεμβράνης και στη συνέχεια τοποθέτηση των κεραμιδιών, πάνω σε πηχάκια.

Η αρχιτεκτονική όλων των κτιρίων πρέπει να παρέχει άνετους χώρους διακίνησης, ευχάριστη εξωτερική εμφάνιση εναρμονισμένη στην αρχιτεκτονική της περιοχής με ανθεκτικά υλικά στις καιρικές συνθήκες

και μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Θα πρέπει επίσης να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την απορροή των ομβρίων, ώστε να μην σταλάζουν νερά από στέγες ή γείσα στις πλευρές των κτιρίων.

Τα κουφώματα θα είναι από έγχρωμο αλουμίνιο, της επιλογής της Υπηρεσίας. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι υαλοπίνακες των εξωτερικών κουφωμάτων είναι διπλοί με ενδιάμεσο κενό αέρος, ενώ των εσωτερικών κουφωμάτων αποτελούνται από μονό κρύσταλλο πάχους 2 mm. Γενικά ισχύουν τα ακόλουθα:

- κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80m
- υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3mm – 5mm (ημικρύσταλλα), χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80m

5.1.1 Κτίριο διοίκησης – λειτουργίας

Το κτίριο διοίκησης - λειτουργίας είναι υφιστάμενο και θα συντηρηθεί, θα συμπληρωθεί ως προς τον εξοπλισμό και τα απαιτούμενα έργα ΑΜΕΑ.

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων, καθώς επίσης και σύμφωνα με τις προδιαγραφές για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ). Ενδεικτικά αναφέρονται:

- Εγκατάσταση θέρμανσης και κλιματισμού
- Εγκαταστάσεις υγιεινής και αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων
- Εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων
- Εγκατάσταση ύδρευσης με δίκτυα ζεστού και κρύου νερού
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας με σύστημα πυρανίχνευσης, τους απαιτούμενους πυροσβεστήρες και φώτα ασφαλείας
- Εγκατάσταση εξαερισμού

Στο εργαστήριο θα εγκατασταθεί εργαστηριακός πάγκος μήκους τουλάχιστον 5m, με ντουλάπια στο κάτω μέρος, ράφια σε ανωδομή, ενσωματωμένα διπλό νιπτήρα ανοξειδωτο, ρευματοδότες και επιφάνεια από ανθεκτικό υλικό.

Τα δάπεδα των αιθουσών θα επενδυθούν με πλακίδια δαπέδου. Στην αίθουσα του εργαστηρίου θα γίνει επένδυση με αντιολισθηρά πλακίδια, που θα αντέχουν στην επίδραση των οξέων. Στις αίθουσες της αποθήκης και του συνεργείου τα δάπεδα θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα.

Οι τοίχοι των χώρων υγιεινής και του εργαστηρίου θα επενδυθούν μέχρι ύψους 2,20m με πλακίδια αρίστης ποιότητας. Οι υπόλοιποι τοίχοι θα χρωματισθούν με πλαστικό χρώμα και οι ξύλινες και σιδηρές επιφάνειες θα ελαιοχρωματισθούν. Τα κουφώματα των εξωτερικών θυρών και παραθύρων θα είναι ξύλινα ή από έγχρωμο αλουμίνιο, της επιλογής της υπηρεσίας, με διπλούς υαλοπίνακες. Οι ποδιές των παραθύρων και των κατωφλιών θα κατασκευασθούν από λευκό μάρμαρο.

5.1.2 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων προβλέπεται η κατασκευή βιομηχανικών κτιρίων στην Ε.Ε.Λ. (π.χ., κτίριο προεπεξεργασίας, αφυδάτωσης, χημικών, υποσταθμός, κ.τ.λ.). Η διάταξη των κτιρίων θα καθοριστεί από τον διαγωνιζόμενο και τα επιμέρους κτίρια μπορεί να είναι ανεξάρτητα ή τμήματα άλλων βιομηχανικών κτιρίων της Ε.Ε.Λ.

Τα κτίρια εξυπηρέτησης θα διαστασιολογηθούν λαμβάνοντας υπόψη τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό, και την εντός αυτών άνετη και ασφαλή χρήση και λειτουργία, καθώς επίσης και την τήρηση όλων των κανονισμών ασφαλείας. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πρόσβαση για την εγκατάσταση και αποκομιδή του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός για τη συντήρηση του η/μ εξοπλισμού. Τα υλικά κατασκευής των κτιρίων θα πρέπει να έχουν αντοχή στο επικρατούν σε αυτά περιβάλλον.

Γενικά στα βιομηχανικά κτίρια της εγκατάστασης τα δάπεδα θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα, ενώ τα δάπεδα γραφείων και αιθουσών πινάκων, προβλέπεται διάστρωση με κεραμικά πλακίδια δαπέδου.

Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων και πολυηλεκτρολύτη τα δάπεδα πρέπει να επενδυθούν με οξύμαχα πλακίδια, ενώ η τοιχοποιία μέχρι ύψους 2,20m επενδύεται με πλακίδια πορσελάνης οικιακού τύπου. Σε όλες τις αίθουσες διακίνησης χημικών πρέπει να προβλεφθεί σύνδεση με πόσιμο νερό, καθώς επίσης και να εγκατασταθεί νιπτήρας, που θα συνδεθεί με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

5.2 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από 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 αντιολισθηρών καλυμμάτων, ή εσχарωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχарωτά δάπεδα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένο χάλυβα ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Τα καλύμματα φρεατίων των δικτύων στραγγιδίων και ομβρίων, που βρίσκονται επί των οδοστρωμάτων, θα είναι χυτοσιδηρά, κατηγορίας D400, σύμφωνα με την EN 124. Στα πεζοδρόμια και τους χώρους στάθμευσης θα είναι C250, ενώ στους χώρους πρασίνου A15.

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:

(1) 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 διοίκησης, το κτίριο υποσταθμού, τα κτίρια εξυπηρέτησης, κ.τ.λ.

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.

(2) 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, όπως η υποδομή της προεπεξεργασίας

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, κ.τ.λ.

6.1.2 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 8/10 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων, κ.τ.λ.: C 16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - κατασκευές κατηγορίας 1: C 20/25 τουλάχιστον
 - κατασκευές κατηγορίας 2: C 25/30 τουλάχιστον
- για κατασκευές εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες, σύμφωνα με το EN 206-1 και τους χωνευτές ιλύος: C 30/37 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνη με τον ΕΛΟΤ EN 206-1. Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά θα χρησιμοποιηθούν στις παρακάτω μονάδες.

Μονάδα	Τύπος Τσιμέντου
Χωνευτές Ιλύος	IV (SR)
Δεξαμενή Βοθρολυμάτων	IV (SR)

Στην περίπτωση που η ανωδομή μίας μονάδας κατατάσσεται, σε άλλη κατηγορία κατασκευής από την υποδομή της, θα πρέπει να εφαρμόζεται η υψηλότερη ποιότητα σκυροδέματος στο σύνολο του φορέα.

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

Ο χάλυβας σπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C.

6.1.3 Έλεγχος σε ρηγμάτωση

Βασικό κριτήριο για τη 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. Για τα έργα της συγκεκριμένης κατηγορίας 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, παρ. 7.3.1.

6.2 Χαλύβδινες κατασκευές

Γενικά, οι χαλύβδινες κατασκευές θα γίνουν σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές διατάξεις. Ο μορφοχάλυβας θα είναι ποιότητας S235 (FE 360). Οι κατασκευές θα αποτελούνται από πλαισιωτούς φορείς επί των οποίων επικάθονται τεγίδες και η επικάλυψη.

Η προστασία των επιφανειών από διάβρωση και οξειδωση θα γίνει ως εξής:

- Αμμοβολή κατά Sa 21/2
- Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 mμ
- Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm
- Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm

Η οροφή και οι εξωτερικές επιφάνειες των κτιριακών έργων, που θα κατασκευαστούν από μορφοχάλυβα, θα επικαλυφθούν με θερμομονωτικά πάνελ. Τα πάνελ θα είναι σύνθετα - αυτοφερόμενα δομικά στοιχεία από δύο διαμορφωμένα ελασματόφυλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, ελάχιστου πάχους 4cm, ή μεγαλύτερου, σύμφωνα με την μελέτη θερμομόνωσης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Z275 (275 gr/m²), σύμφωνα με το EN 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 10μm και οργανική επίστρωση πάχους 25μm.

Όπου απαιτείται, τα πάνελ θα είναι πυράντοχα με πετροβάμβακα, ελάχιστου πάχους 5cm.

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

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

7.1 Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) και με τοπικούς σταθμούς ελέγχου που θα εγκατασταθούν σε επιμέρους περιοχές του έργου. Οι τοπικοί σταθμοί θα διαβιβάζουν όλες τις σχετικές με τον εξοπλισμό πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου. Οι διαγωνιζόμενοι θα καθορίσουν τη διάταξη, τον αριθμό και τον κατά περίπτωση αναγκαίο εξοπλισμό των τοπικών σταθμών ελέγχου, ώστε να εξασφαλίζεται τόσο οι προδιαγραφόμενες γενικές αρχές ελέγχου όσο και ο παρακάτω περιγραφόμενος τρόπος λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Από τους τοπικούς ηλεκτρικούς πίνακες γίνεται η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα ο έλεγχος του εξοπλισμού της επιμέρους μονάδος λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού. Το σύστημα αυτοματισμού, αν δεν διαθέτει δικό του πίνακα, θα βρίσκεται σε ανεξάρτητο πεδίο κάθε ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Η επικοινωνία του Κέντρου Ελέγχου θα γίνεται 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 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 (σε περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης Ε.Ε.Λ.) με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό και η συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολουθήσεως 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., 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 αντικεραυνικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων.
- Να εξασφαλίσει και να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλα τα συστήματα παρακολούθησης, οργάνων και ελέγχου είναι ρυθμισμένα και συνδεδεμένα, ώστε να επιτυγχάνουν τον βέλτιστο έλεγχο της λειτουργίας της Ε.Ε.Λ., και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

7.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Οι γενικές αρχές του συστήματος ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα είναι οι παρακάτω:

- καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για την ποιότητα εκροών (ανακυκλοφορία ιλύος, υπολειμματικό χλώριο, διαλυμένο οξυγόνο, κ.τ.λ.) για τις οποίες μάλιστα απαιτείται αξιολόγηση πληροφοριών και λειτουργικών χαρακτηριστικών θα μπορούν να γίνονται με τηλεχειρισμό από τον χειριστή του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ),
- περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ., υπερχειλίση δεξαμενών και υγρών θαλάμων, λειτουργία αντλίας εν ξηρώ, βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση, κ.τ.λ.) θα μπορούν να αντιμετωπίζονται αυτόματα και πρέπει να δίνουν οπτικό και ηχητικό σήμα συναγερμού,
- χειρισμοί που εκτελούνται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης και σωστής λειτουργίας των έργων λόγω εποχιακής διακύμανσης της παροχής (απομόνωση μονάδων, άνοιγμα/κλείσιμο θυροφραγμάτων) θα γίνονται τοπικά (χειροκίνητα) χωρίς τηλεχειρισμό,
- εκτός από τα παραπάνω προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, πλησίον κάθε εξοπλισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του, θα υπάρχει πλήκτρο έκτακτης διακοπής λειτουργίας (emergency stop).

Το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου σκοπό έχει τη διαχείριση όλων των ψηφιακών και αναλογικών σημάτων μετρήσεων και ελέγχων, την εκτέλεση των αλγορίθμων ελέγχου, την αυτόματη λειτουργία των μονάδων υπό κανονικές συνθήκες, την υποστήριξη του χειριστή ώστε εκείνος να έχει πλήρη και συνεχή εικόνα όλων των μετρούμενων μεγεθών και να μπορεί να παρεμβαίνει στη ρύθμιση της διαδικασίας και στη λειτουργία κάθε μονάδας είτε κεντρικά είτε τοπικά.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος πρέπει να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή ασφάλεια και απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας, οπότε κάθε βλάβη ενός μέρους του συστήματος δεν επιτρέπεται να προκαλέσει ολική απώλεια της λειτουργικότητάς του. Η χρήση συστημάτων της πλέον σύγχρονης τεχνολογίας είναι επιθυμητή, ωστόσο σε βαθμό που η αξιοπιστία τους είναι αποδεκτή σε βιομηχανικό περιβάλλον.

7.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

7.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι επιμέρους μονάδες θα ελέγχονται από τοπικά PLC, τα οποία αναλαμβάνουν να επεξεργασθούν όλα τα τοπικά στοιχεία που συλλέγονται (κατάσταση μηχανημάτων, αντλιών, μετρήσεις οργάνων, κ.τ.λ.) 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, κ.τ.λ.), 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, κ.τ.λ.).

- (1) Ο 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.

(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 (στην είσοδο ή / και στην έξοδο της Ε.Ε.Λ.)

- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων

(2) Προεπεξεργασία

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

(3) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- Σύστημα αερισμού
- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Φυσητήρες αερισμού

- έλεγχος από ρυθμιστή στροφών
- Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας
- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής ιλύος
- έλεγχος από ρυθμιστή στροφών και χρονοπρόγραμμα

(4) Τριτοβάθμια επεξεργασία

Μονάδα απολύμανσης με U.V.

- αυτόματη ρύθμιση της έντασης ακτινοβολίας ανάλογα με τη μέτρηση παροχής
- αυτόματο σύστημα καθαρισμού

(5) Επεξεργασία 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) θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης και θα συνίσταται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 21in και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή, οπτική μονάδα αποθήκευσης, κ.τ.λ.). Επίσης, ο Ανάδοχος θα παραδώσει έναν φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή με λογισμικό προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC) και αντίγραφα όλων των προγραμμάτων λειτουργίας τους. Ο εξοπλισμός του φορητού ηλεκτρονικού υπολογιστή θα

περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα καλώδια για τη διασύνδεση του υπολογιστή με τις επιμέρους μονάδες PLC, ώστε να καθίστανται δυνατές οι επεμβάσεις στο λογισμικό τους

Στην οθόνη του Η/Υ του ΚΕΛ θα απεικονίζονται διαγράμματα με τη γενική άποψη της εγκατάστασης και των επί μέρους τμημάτων της. Τα διαγράμματα θα περιγράφουν την κατάσταση των μονάδων με παραστατικό τρόπο και όλες οι πληροφορίες λειτουργίας κάθε μονάδας και οι τιμές κάθε διεργασίας θα παρουσιάζονται σε διαγράμματα και σε πίνακες. Από το παραστατικό διάγραμμα θα γίνεται και ο τηλεχειρισμός του εξοπλισμού (όπου απαιτείται).

Γενικά για κάθε επιμέρους μονάδα θα υπάρχουν:

- μία ή περισσότερες ενδεικτικές λυχνίες με τις καταστάσεις:
 - «σε λειτουργία»
 - «σε στάση»
 - «εκτός λειτουργίας / βλάβη»
 - «ένδειξη τηλεχειρισμού / τοπικού ελέγχου»
- αναγγελία συναγερμού (κινητήρα, στάθμης, οργάνου κλπ)

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, κ.τ.λ.) 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

Τα όργανα μέτρησης που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι κατασκευασμένα από οίκο που είναι πιστοποιημένος με την τελευταία έκδοση του ISO 9000 ή ισοδύναμο.

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 κ.τ.λ., θα προβλεφθούν απαραίτητα εξαρτήματα για την απομόνωση, την εκκένωση, τη συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση, ήτοι, τεμάχια εξαρμώσεως, δικλείδες απομόνωσης, κρουνοί εκκένωσης και δειγματοληψίας και κατάλληλες αναμονές για την διεξαγωγή των δοκιμών και ελέγχων.

Όλοι οι αναλογικοί τηλεμεταδότες, δέκτες και τα ενσύρματα συστήματα μεταδόσεως θα λειτουργούν με σήματα 0/4...20 mA εκτός αν επιβάλλεται διαφορετικά από τμήμα του εξοπλισμού. Κάθε όργανο θα διαθέτει επαφές συναγερού 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 Ειδικές Προδιαγραφές του Τεύχους αυτού. Στο παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα όργανα που προβλέπονται να εγκατασταθούν στις επιμέρους μονάδες.

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 στον παρακάτω Πίνακα.

Όργανο μέτρησης	Θέση	Παρατηρήσεις
Μέτρηση παροχής	Γραμμή εξισορρόπησης Γραμμή περίσσειας ιλύος Γραμμή ανακυκλοφορίας ιλύος Γραμμή ανακυκλοφορίας ανάμικτου Γραμμή τροφοδοσίας αφυδάτωσης Γραμμή διαυγασμένων Γραμμή πολυμερούς	
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας Μεμβράνες	
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας	
Θολότητα	Δεξαμενή καθαρών	
Θερμοκρασίας	Μεμβράνες	
pH	Μεμβράνες	
Διαφορικής πίεσης	Μεμβράνες	

Όργανο μέτρησης	Θέση	Παρατηρήσεις
Μετρητής στάθμης (πιεζοστατικός)	Μεμβράνες Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ανάμικτου Δεξαμενή ιλύος Δεξαμενή καθαρών	

Εκτός των ανωτέρω, θα πρέπει να εγκατασταθούν:

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

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ.) της Δ.Ε.Η, μέσω του υφιστάμενου υποσταθμού υποβιβασμού της τάσης. Προβλέπεται η αντικατάσταση του συνόλου του υφιστάμενου εξοπλισμού του κτιρίου σύμφωνα με τις νέες απαιτήσεις της εγκατάστασης.

8.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

8.2.1 Πίνακας μέσης τάσης

Ο νέος πίνακας μέσης τάσης θα είναι κατάλληλος για σύνδεση σε τριφασικό δίκτυο της ΔΕΗ 20 kV, 50 Hz με:

- ισχύ βραχυκυκλώματος 250 MVA – 350 MVA στα 15 kV-20 kV αντίστοιχα,
- ονομαστική τάση λειτουργίας 24 kV, 50 Hz,
- αντοχή σε διέλευση βραχυκυκλώματος 16 kA/1 sec.

Εφ' όσον δεν περιγράφεται διαφορετικά η στάθμη μόνωσης του πίνακα θα συμφωνεί με τα πρότυπα IEC για:

- θερμοκρασίες από -5°C έως +40°C (μέση θερμοκρασία 24ωρου 35°C)
- μέγιστο υψόμετρο εγκατάστασης 1000 m, δηλαδή τάση αντοχής σε βιομηχανική συχνότητα επί 1 min, 50 kV και 125 kV για κρουστική τάση 1,2/50 μs,
- σχετική υγρασία 95% μέγιστη.

Η προστασία θα είναι τουλάχιστον IP41 κατά DIN 40050 και IEC 144 και η στάθμη μόνωσης 20 N κατά VDE0111.

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι απόλυτα συμβατός με τον πίνακα χαμηλής τάσης και τον πίνακα της Δ.Ε.Η., σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία) και εγκεκριμένος από τις Υπηρεσίες της Δ.Ε.Η. Σε περίπτωση

εγκατάστασης δύο ή περισσότερων μετασχηματιστών το φορτίο από τον πίνακα μέσης τάσης πρέπει να είναι, κατά το δυνατό, ομοιόμορφα καταμερισμένο μεταξύ τους.

Ο προμηθευτής των πινάκων πρέπει να έχει αποδεδειγμένη εμπειρία στον σχεδιασμό και την κατασκευή πινάκων μέσης τάσης.

Όλα τα υλικά μέσης τάσης θα προέρχονται από κατασκευαστή που έχει πιστοποίηση κατά τη νεώτερη έκδοση του ISO 9001 ή αντίστοιχο, ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και η μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μανδαλώσεων.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνα με την τελευταία έκδοση των διεθνών προτύπων:

- IEC 60298 AC metal-enclosed switchgear and controlgear for rated voltages 1kV - 54kV
- IEC 60265 MV switches
- IEC 60129 AC disconnectors and earthing switches
- IEC 60694 Common clauses for MV switchgear and controlgear
- IEC 60420 MV AC switch-fuse combinations
- IEC 60056 MV AC circuit breakers
- IEC 60282-1 MV fuses
- IEC 60185 Current transformers
- IEC 60186 Voltage transformers
- IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment.

Ο πίνακας αποτελείται από μία κυψέλη εισόδου, μία κυψέλη μετρήσεων και μία κυψέλη τροφοδότησης για κάθε μετασχηματιστή. Οι κυψέλες θα είναι εξοπλισμένες με αυτόματους διακόπτες, διακόπτες φορτίου, γειωτές, πρωτογενή και/ή δευτερογενή προστασία, κ.τ.λ. Τα καλώδια, οι διακόπτες, οι μετασχηματιστές έντασης και ο συναφής εξοπλισμός πρέπει να μελετηθούν για να αντέξουν στην ισχύ αυτή, χωρίς να υποστούν βλάβη, άσχετα από τη ρύθμιση των ηλεκτρονόμων (ρελέ) προστασίας.

8.2.2 Μετασχηματιστής

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθεί ένας νέος μετασχηματιστής διανομής κατάλληλης ονομαστικής ισχύος. Θα γίνει ισοκατανομή των φορτίων.

Ο μετασχηματιστής διανομής θα είναι εσωτερικού χώρου, με ορυκτό ή συνθετικό λάδι ψύξεως, φυσικής κυκλοφορίας και αέρα ψύξεως των ψυκτικών χωρίς βεβιασμένη κίνηση (ONAN). Επίσης προβλέπονται μετασχηματιστές ξηρού τύπου με μόνωση εποξικής ρητίνης κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (AN). Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 kV (ή και 15 kV), η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dy5 ή Dy11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Ο μετασχηματιστής θα διαστασιολογηθεί με βάση τις εξής παραδοχές:

- Ο συντελεστής ετεροχρονισμού των καταναλώσεων ίσος προς 1,0.
- Η πτώση τάσης στο δίκτυο διανομής ως κάθε φορτίο δεν θα είναι μεγαλύτερη από 5% και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.
- Ο συντελεστής ισχύος θα λαμβάνεται ίσος με 0,80.
- Το φορτίο κάθε μετασχηματιστή που θα βρίσκεται σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει το 80% της ονομαστικής ισχύος του, θεωρουμένων και τυχόν απομειώσεων.

8.2.3 Πίνακες χαμηλής τάσης

Οι πίνακες Χαμηλής Τάσης θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες Δ.Ε.Η.
- 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.

Ο εσωτερικός εξοπλισμός των πινάκων χαμηλής τάσης θα είναι προμήθεια ενός και μόνο οίκου κατασκευής αυτού, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού. Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής. Στον πίνακα θα συνδεθεί το σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου το οποίο θα διαστασιολογηθεί ώστε όταν όλα τα φορτία είναι σε λειτουργία ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με 0,97.

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από το γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές.

Οι συρματώσεις των πινάκων θα κατασκευαστούν με κατάλληλα καλώδια σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Θα τοποθετηθούν με συστηματικό τρόπο σε καθαρή διάταξη χωρίς επικαλύψεις, διασταυρώσεις, κ.τ.λ., 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 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 θερμοαντές οι οποίοι θα προλαμβάνουν τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθούν τον αερισμό. Οι θερμοαντές θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλεί τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία

οποιοδήποτε μέρος 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.

8.2.4 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 KV
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

Η ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων θα απομειωθεί βάσει εγκεκριμένων συντελεστών όδευσης, θερμοκρασίας εδάφους, θερμικής αγωγιμότητας εδάφους, ομαδοποίησης, κ.τ.λ.

Τα καλώδια θα τοποθετούνται φροντίζοντας να μην υποβληθούν σε μηχανικές και θερμικές δοκιμασίες διαφορετικές από τις προβλεπόμενες σύμφωνα με τον τύπο του χρησιμοποιημένου καλωδίου. Τα καλώδια για τροφοδότηση μηχανημάτων πρέπει να είναι συνεχή από τον τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχάνημα.

Η όδευση των καλωδίων διανομής και των καλωδίων του αυτοματισμού μεταξύ των μονάδων του έργου θα γίνεται υπόγεια μέσα σε σωλήνες προστασίας από PVC ή HDPE. Η όδευση κάθε τύπου καλωδίου (ισχύος, αυτοματισμού) θα γίνεται σε ανεξάρτητους σωλήνες προστασίας. 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 35m 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
- 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.

8.2.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της Δ.Ε.Η., θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κατάλληλης συνεχούς ισχύος, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα.

Το Η/Ζ θα καλύπτει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω μονάδες σε αντίστοιχο ποσοστό του πλήρους φορτίου τους:

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Προεπεξεργασία βοθρολυμάτων νέων έργων	100%
Προεπεξεργασία λυμάτων νέων έργων	100%
Αναδευτήρες (γενικά)	100%
Βιολογικός Αντιδραστήρας	50%
Αερισμός air-scouring μεμβρανών	100%
Αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος	100%
Πιεστικά βιομηχανικού νερού	100%
Αυτοματισμός	100%

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

Στα κτίρια και στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό της εγκατάστασης θα γίνουν οι γειώσεις που είναι απαραίτητες για την ασφάλεια και την προστασία ατόμων που έρχονται σε άμεση ή έμμεση επαφή με αυτές. Ειδικότερα:

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- Ισοδυναμική προστασία των δαπέδων έναντι βηματικών τάσεων
- Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση ουδετέρων κόμβων στη χαμηλή τάση των μετασχηματιστών
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

Τα συστήματα γείωσης θα κατασκευαστούν βάσει του προτύπου ΕΛΟΤ HD 384 και των κανονισμών της Δ.Ε.Η. 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 Αντικερμητική προστασία

Για την αντικερμητική προστασία της εγκατάστασης θα εγκατασταθούν σε κατάλληλες θέσεις δύο αλεξικέραυνα ιονισμού ώστε να προστατεύεται πλήρως ολόκληρη η εγκατάσταση από τις ατμοσφαιρικές εκκενώσεις. Τα αλεξικέραυνα ιονισμού θα είναι μη ραδιενεργά, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Ευρωπαϊκής Ένωσης για τις εκπομπές ραδιενέργειας.

Ειδικές διατάξεις κρουστικών υπερτάσεων θα τοποθετηθούν και στους πίνακες για προστασία. Επίσης κάθε καλώδιο αναλογικών σημάτων θα διαθέτει στην κλέμα αναχώρησης ειδική αντικερμητική διάταξη προστασίας.

8.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

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

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 παρακάτω:

• Γραφεία - εργαστήρια	500 lux	LED
• Αίθουσα ελέγχου	500 lux	
• Χώροι εργασίας και ασφάλειας,		LED
• Χώροι συνεργείων, χώροι παραγωγής ενέργειας	300 lux	LED
• Χώροι υγιεινής, αποθήκες	250 lux	LED
• Διάδρομοι	200 lux	LED
• Λοιποί βοηθητικοί χώροι	200 lux	LED
• Οδικός φωτισμός	1,5 cd/m ²	LED

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.

9. ΦΩΤΟΒΟΛΤΑΪΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ

9.1 Εισαγωγή

Σε όμορο οικόπεδο της εγκατάστασης ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει φωτοβολταϊκά πλαίσια για την ανάκτηση ηλεκτρικής ενέργειας. Η διάταξη και ο σχεδιασμός του φωτοβολταϊκού σταθμού θα γίνει από τον Ανάδοχο, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας παραγράφου.

Η εγκατάσταση του Φ/Β σταθμού αφορά την προμήθεια εξοπλισμού και την παροχή υπηρεσιών για την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία διασυνδεδεμένου φωτοβολταϊκού συστήματος ενεργειακού συμψηφισμού (NET METERING), ονομαστικής ισχύος 200 kWp.

9.2 Χωροθέτηση

Ο τρόπος εγκατάστασης θα ακολουθεί τις οδηγίες του κατασκευαστή, αναφορικά με την στήριξη τους σε μεταλλικές βάσεις στήριξης, και με τους παρακάτω περιορισμούς.

Τα φωτοβολταϊκά πλαίσια θα εγκατασταθούν σε απόσταση μεγαλύτερη των 5,00 m από δομικές κατασκευές, ενώ οι αποστάσεις μεταξύ τους πρέπει να είναι κατάλληλες, για να εξασφαλίζεται η αποφυγή σκιάσεων κατά το μεγαλύτερο δυνατό χρονικό διάστημα και παράλληλα να εξασφαλίζεται ικανοποιητική πρόσβαση.

Το ύψος των εγκατεστημένων Φ/Β πλαισίων από τη στάθμη έδρασης δεν θα ξεπερνά τα 2,50 m, ενώ η απόστασή τους από τη πλάκα έδρασης δεν πρέπει να είναι μικρότερη από 0,50 m.

Οι βάσεις τοποθέτησης των πλαισίων θα κατασκευαστούν, ώστε σε κάθε ανεξάρτητη κατασκευή να εγκαθίσταται ακέραιος αριθμός Φ/Β πλαισίων (στοιχειοσειρά). Κάθε στοιχειοσειρά Φ/Β πλαισίων πρέπει να ολοκληρώνεται επί της ίδιας βάσης και δεν πρέπει να συνδέονται ηλεκτρικά Φ/Β πλαίσια γειτονικών βάσεων.

9.3 Βασικές απαιτήσεις σχεδιασμού

Ο Φ/Β σταθμός θα συνδεθεί ηλεκτρικά με τον γενικό πίνακα διανομής Χ.Τ.

Η ονομαστική ισχύς του Φ/Β σταθμού είναι η ονομαστική ισχύς των εγκατεστημένων Φ/Β πλαισίων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο τεχνικό τους φυλλάδιο. Η εγκατεστημένη ισχύς για κάθε inverter DC/AC είναι εκείνη που προκύπτει βάσει της αποδεκτής διαστασιολόγησης από λογισμικό του κατασκευαστή των inverter DC/AC. Η ονομαστική τάση λειτουργίας στην είσοδο του κάθε inverter DC/AC θα πρέπει να είναι συμβατή με την αναμενόμενη τάση ακροδεκτών των συστοιχιών Φ/Β πλαισίων υπό όλες τις αναμενόμενες λειτουργικές συνθήκες ακτινοβολίας και θερμοκρασίας.

Η πτώση τάσης στα καλώδια DC (από τα άκρα της στοιχειοσειράς έως την είσοδο του κάθε inverter DC/AC) πρέπει να είναι μικρότερη από 1,5% της ονομαστικής σε συνθήκες πλήρους φορτίου και θερμοκρασίας 90°C. Η πτώση τάσης στα καλώδια AC (από την έξοδο των inverter DC/AC έως τον αντίστοιχο ηλεκτρικό πίνακα) πρέπει να είναι μικρότερη από 1,0% της ονομαστικής σε συνθήκες πλήρους φορτίου για κάθε επιμέρους inverter.

9.4 Φ/Β πλαίσια

Όλα τα Φ/Β πλαίσια θα είναι της ίδιας τεχνολογίας, κατασκευαστή και τύπου, ήτοι, με ίδιες διαστάσεις, ίδιο αριθμό κυψελών (cell), σε όμοια ηλεκτρολογική συνδεσμολογία μεταξύ τους και με ίδια

ηλεκτρολογικά χαρακτηριστικά (ονομαστική ισχύς, τάση, ρεύμα). Θα είναι επίπεδου τύπου, χωρίς χρήση ανακλαστήρων ή κατόπτρων.

Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να έχουν πιστοποίηση για:

- (α) Αυξημένη μηχανική αντοχή σε φορτίο χιονιού 5400 Pa στην εμπρόσθια όψη και τουλάχιστον 2400 Pa για ανεμοπίεση,
- (β) Επιτρεπτή τάση συστήματος τουλάχιστον 1.000 V
- (γ) Σκληρυμένο γυαλί υψηλής διαπερατότητας
- (δ) Κυτίο ηλεκτρικών συνδέσεων με προστασία τουλάχιστον IP67

Τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να ακολουθούν τα πρότυπα IEC 61215-1:2016, IEC 61730-1:2016 και IEC 61730-2:2016 RLV, να διαθέτουν, πιστοποιημένα, θετική ανοχή επί της ονομαστικής ισχύος (positive power tolerance), να φέρουν σήμανση «CE» (Directive 2014/35/EU) και να έχουν υποβληθεί στις σχετικές δοκιμές:

- Δοκιμή διάβρωσης αλατονέφωσης σύμφωνα με το IEC 61701:2020 PRV
- Δοκιμή αντοχής σύμφωνα με το IEC 62716 (Ammonia Resistance Test)

Όλα τα Φ/Β πλαίσια πρέπει να συνοδεύονται κατ' ελάχιστο από 12ετή εργοστασιακή εγγύηση προϊόντος και με εγγύηση απόδοσης για περίοδο είκοσι πέντε (25) ετών. Η επιτρεπόμενη πτώση της απόδοσης ισχύος επί της αρχικής ονομαστικής ισχύος, όπως ορίζεται στο τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 20% συνολικά στο τέλος του 25ου έτους λειτουργίας.

9.5 Μετατροπείς ισχύος (inverter) και ηλεκτρικοί πίνακες

Οι μετατροπείς ισχύος (inverter) θα πρέπει να είναι συμβατοί με τα Φ/Β πλαίσια και θα είναι μετατροπείς τοπολογίας στοιχειοσειράς (string inverter).

Κάθε πίνακας ζεύξης DC θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από υλικό κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση. Θα είναι πλήρης με γενικό διακόπτη, όλες τις διατάξεις προστασίας του εξοπλισμού έναντι ανάστροφων ρευμάτων, υπερτάσεων και κεραυνικών ρευμάτων και σύστημα παρακολούθησης της λειτουργίας και της απόδοσης των συνδεδεμένων Φ/Β πλαισίων. Ο πίνακας ζεύξης DC μπορεί να είναι ενσωματωμένος στον inverter.

Στην έξοδο του inverter θα τοποθετηθεί πίνακας AC για την προστασία του από θερμικά και επαγωγικά φαινόμενα. Ο πίνακας θα διαθέτει κατ' ελάχιστον γενικό διακόπτη, απαγωγούς κρουστικών υπερτάσεων και κάθε άλλη διάταξη που απαιτείται για την προστασία του εξοπλισμού.

Οι connectors που θα χρησιμοποιηθούν για την ηλεκτρική σύνδεση των Φ/Β πλαισίων με τους μετατροπείς ισχύος θα πρέπει να είναι του ίδιου οίκου και τύπου με αυτούς του Φ/Β πλαισίου, σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 62446-1:2016 και τις τροποποιήσεις του.

9.6 Καλωδιώσεις

Οι καλωδιώσεις του δικτύου DC πρέπει να είναι ειδικά εύκαμπτα καλώδια για Φ/Β συστήματα, με μέγιστη επιτρεπτή τάση λειτουργίας 1500 V DC, με ενσωματωμένες τις επαφές θετικού και αρνητικού πόλου, ανθεκτικά σε υπεριώδη ακτινοβολία κατά HD 605/A1 και στο όζον σύμφωνα με το EN 50396. Ο αγωγός θα είναι από επικασιτερωμένο χαλκό, κατά DIN VDE 0295 class 5 / IEC 60228 class 5,

κατάλληλος για λειτουργία υπό θερμοκρασία περιβάλλοντος $-40^{\circ}\text{C} \dots +90^{\circ}\text{C}$ κατά το EN 50618, με πιστοποίηση σύμφωνα με το EN 50618:2014 (σήμανση H1Z2Z2-K).

9.7 Μετεωρολογικός σταθμός

Εντός του γηπέδου θα εγκατασταθεί ένας μετεωρολογικός σταθμός καταγραφής μετεωρολογικών παραμέτρων, περιμετρικά του οποίου και σε ακτίνα 8 m δεν πρέπει να τοποθετηθεί καμία κατασκευή.

Στο μετεωρολογικό σταθμό θα συλλέγονται τα παρακάτω μετεωρολογικά μεγέθη:

- Ταχύτητα και διεύθυνση ανέμου
- Θερμοκρασία περιβάλλοντος και Φ/Β πλαισίων
- Προσπίπτουσα ολική ακτινοβολία στο επίπεδο των Φ/Β πλαισίων (W/m²)

Το πυρανόμετρο θα εγκατασταθεί υπό γωνία ίδια με αυτή των Φ/Β πλαισίων και πρέπει να συμφωνεί με το IEC 61724-1:2017, Class A και όλα τα μετρητικά όργανα θα πρέπει να είναι συμβατά με την κεντρική μονάδα καταγραφής των μετεωρολογικών παραμέτρων. Θα πρέπει να υπάρχει σύστημα αδιάλειπτης παροχής - αυτονομίας ηλεκτρικού ρεύματος σε όλα τα αισθητήρια όργανα του σταθμού.

Όλες οι μετρήσεις θα μεταφέρονται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου της εγκατάστασης, προκειμένου να είναι δυνατή η αξιολόγηση της καλής λειτουργίας του Φ/Β σταθμού.

9.8 Λοιπές υποδομές

Οι υποδομές της εγκατάστασης θα πρέπει να καλύπτουν τις ανάγκες του Φ/Β σταθμού και ειδικότερα:

Το σύστημα γείωσης και ισοδυναμικής σύνδεσης

- Το σύστημα αντικεραυνικής προστασίας
- Το σύστημα ελέγχου και λειτουργίας

Γειώσεις θα τοποθετηθούν τόσο περιμετρικά όσο και εσωτερικά των Φ/Β συστοιχιών σε κατάλληλες αποστάσεις σχηματίζοντας βρόγχους.

Στο δίκτυο διανομής συνεχούς ρεύματος, θα χρησιμοποιηθούν απαγωγοί υπερτάσεων κατάλληλοι για δίκτυα DC, σύμφωνα με τη μέγιστη τάση λειτουργίας και ρεύματος βραχυκύκλωσης του Φ/Β σταθμού στην εκάστοτε θέση τοποθέτησής τους.

Στο σύστημα ελέγχου και λειτουργίας θα συλλέγονται όλες οι απαραίτητες πληροφορίες και σήματα για τον έλεγχο της κατάστασης όλων των υποσυστημάτων που απαρτίζουν τον Φ/Β σταθμό (μετατροπείς ισχύος, μετεωρολογικός σταθμός, κ.τ.λ.). Γενικά, τα δεδομένα που θα καταγράφονται και θα αποθηκεύονται θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις που απορρέουν από το IEC 61724-1:2017 «Photovoltaic System Performance – Part 1: Monitoring».

Δ. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ 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 υλός, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσουν να επακολουθήσουν οι «δοκιμές ολοκλήρωσης».

Οι δοκιμές ολοκλήρωσης γίνονται για το σύνολο του έργου (γραμμή λυμάτων και γραμμή υλός), και θα αρχίσουν μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» τόσο της γραμμής λυμάτων, όσο και της γραμμής υλός. Η διάρκεια των Δοκιμών Ολοκλήρωσης ορίζεται σε δέκα (10) ημέρες και ολοκληρώνονται μετά την ικανοποίηση των ορίων, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α, παρ. 4.2 και παρ. 4.3 του παρόντος Τεύχους.

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», 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.

2. ΘΕΣΗ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ - ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

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

- αναπτυχθεί η απαραίτητη βιομάζα, δηλαδή η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού στους βιολογικούς αντιδραστήρες να είναι μεγαλύτερη του 80% της συγκέντρωσης σχεδιασμού
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

Κατά τη «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία», ο Ανάδοχος θα επιταχύνει την ανάπτυξη της βιομάζας στην νέα γραμμή επεξεργασίας με μεταφορά βιομάζας από τις υφιστάμενες γραμμές επεξεργασίας.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας 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
- 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 των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες, κ.τ.λ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών, κ.τ.λ., 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, κ.τ.λ., 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 προκύψουν 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 Δοκιμές ολοκλήρωσης

Μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» ξεκινά την διαδικασία των δοκιμών ολοκλήρωσης. Πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας θεωρείται η επίτευξη των ορίων εκροής, που

ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους (παρ. 4.2 και 4.3) για δέκα (10) συνεχόμενες ημέρες και μετά από έγγραφη βεβαίωση της Υπηρεσίας. Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλος ο 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 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 των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες, κ.τ.λ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών, κ.τ.λ., 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, κ.τ.λ., 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, κ.τ.λ.).

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει τη 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 των παραγράφων 4.2 και 4.3 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους.

- (2) Οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους, παράγραφοι 4.2 και 4.3 (όπου έχει εφαρμογή).
- (3) Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του Τεύχους.
- (4) 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:

- 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 προκύπτουν 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 στην 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, κ.τ.λ. Στο πρόγραμμα που θα συντάξει ο Ανάδοχος για τη «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.Λ.	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	TKN		
	TP		
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος Μembranών	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
	TS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Ανακυκλοφορία	Παροχή	Συνεχής	
Περίσσεια ιλύς	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Διύλιση	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	Σύνθετο
Απολύμανση	Κολοβακτηρίδια	Ημερήσια	Σύνθετο
αποχλωρίωση	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	COD		
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N	Ημερήσια	Σύνθετο
	NO ₃ -N		
	TP		
Έξοδος πάχυνσης αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης	COD		Σύνθετο
αφυδάτωσης	TS	Ημερήσια	Σύνθετο

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 των «δοκιμών ολοκλήρωσης», 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.

3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για έξι (6) μήνες την Εγκατάσταση, μετά το πέρας επιτυχώς των «δοκιμών ολοκλήρωσης». Κατά την περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες:

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Μηχανικός 15ετούς εμπειρίας
- ένας (1) χημικός υπεύθυνος των χημικών αναλύσεων: Χημικός 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός μηχανολόγος: 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός ηλεκτρολόγος: 5ετούς εμπειρίας

- τρεις εργάτες

Ο Ανάδοχος κατά τη φάση της λειτουργίας των έργων από τον ίδιο, θα προβαίνει στις απαραίτητες συστηματικές αναλύσεις και θα καταγράφει κάθε έκτακτο συμβάν ή ενέργεια που έλαβε χώρα (επιδιορθώσεις, συντηρήσεις, εξοπλισμού, κ.τ.λ.).

Καθ' όλη τη διάρκεια της λειτουργίας και συντήρησης, ο Ανάδοχος θα πρέπει να λειτουργεί την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων με τον πλέον αποδοτικό τρόπο, ώστε να τηρούνται οι εγγυημένες αποδόσεις. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των ανωτέρω ανά πάσα στιγμή και χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση.

Στη λειτουργία της Ε.Ε.Λ. με ευθύνη του Αναδόχου περιλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες εργασίες συντήρησης σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη. Το σύνολο των δαπανών κατά τη 6-μηνη περίοδο λειτουργίας και συντήρησης της Εγκατάστασης βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο, με εξαίρεση τις δαπάνες:

- προμήθειας νερού, ηλεκτρικής ενέργειας και χημικών,
- μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς, κ.τ.λ.)

Κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και συντήρησης των έργων, ο Ανάδοχος οφείλει να λειτουργεί την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων με τον πλέον αποδοτικό τρόπο, ώστε να τηρούνται οι εγγυημένες αποδόσεις και να προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες εργασίες συντήρησης. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου των ανωτέρω ανά πάσα στιγμή και χωρίς προηγούμενη προειδοποίηση. Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε διορθωτική παρέμβαση ή βελτίωση στο έργο απαιτηθεί προκειμένου να ικανοποιηθούν τα παραπάνω κριτήρια το συντομότερο δυνατόν. Όλες οι σχετικές εργασίες, καθώς και τροποποιήσεις ή βελτιώσεις στον εξοπλισμό θα πραγματοποιηθούν με δική του δαπάνη.

Σε περίπτωση, που διαπιστωθεί ότι, λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου, δεν τηρούνται οι αποδόσεις και τα λοιπά λειτουργικά χαρακτηριστικά, σύμφωνα με τις εγγυήσεις του Αναδόχου και τα Συμβατικά Τεύχη, τότε η Υπηρεσία θα εφαρμόσει τις σχετικές για την περίπτωση διατάξεις της νομοθεσίας περί Δημοσίων Έργων.

Κατά τη διάρκεια της περιόδου «Λειτουργίας και Συντήρησης 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 δύο (2) μήνες. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος τρεις (3) μήνες πριν την ολοκλήρωση της 6μηνης 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 έναν (1) μήνα πριν την ολοκλήρωση της «Λειτουργίας και Συντήρησης της Ε.Ε.Λ. από τον Ανάδοχο».

3.2 Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο

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:

1. οι οποιοσδήποτε δαπάνες συντήρησης, των εργασιών πολιτικού μηχανικού
2. οι οποιοσδήποτε δαπάνες συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

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

1. αναλώσιμα (πολυηλεκτρολύτης, ασβέστης, αποσμητικό υλικό, κ.τ.λ.)
2. λιπαντικά εξοπλισμού
3. ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφ' όσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο Ανάδοχος
4. 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.

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 τη λήξη της συντήρησης θα παραδοθεί το ημερολόγιο στην Υπηρεσία.

3.3 Μητρώο του έργου

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία – δοκιμές ολοκλήρωσης» και πριν την «λειτουργία και συντήρηση του έργου 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, κ.τ.λ., 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 τη λειτουργία και συντήρηση, όπως:
 - χρώματα
 - λιπαντικά
 - εργαλεία για συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση
 - χημικά αντιδραστήρα για λειτουργία ρύθμισης των οργάνων
6. Πίνακα ανταλλακτικών και αναλώσιμων σε ετήσια βάση καθώς επίσης και τυχόν απαιτήσεις για μακροπρόθεσμες σημαντικές επισκευές.
7. Αναλυτική λίστα των υπεργολάβων 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 τη «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.

Στο μητρώο έργου θα συμπεριληφθούν και τα πρακτικά των συσκέψεων μεταξύ της επίβλεψης και αντιπροσώπων του Αναδόχου, που ορίζονται στο Άρθρο 8.6 της Γ.Σ.Υ. εφ' όσον αυτό ζητηθεί από την Υπηρεσία.

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.

E. ΚΑΝΟΝΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος θα λειτουργεί όλες τις μονάδες που κατασκεύασε για την επεξεργασία και διάθεση των λυμάτων. Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την ομαλή και αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων και του εξοπλισμού.

Κατά την περίοδο της κανονικής λειτουργίας, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες:

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Μηχανικός (Χημικός ή Μηχανολόγος) 10ετούς εμπειρίας
- ένας (1) τεχνίτης (υδραυλικός ή ηλεκτρολόγος), επιτόπου του έργου
- δύο εργάτες γενικών καθηκόντων, επιτόπου του έργου

Το σύνολο του έργου πρέπει να λειτουργεί ομαλά και αποδοτικά. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος θα λειτουργεί και θα αξιοποιεί όλα τα συστήματα παρακολούθησης και ελέγχου, που έχουν εγκατασταθεί και θα προβαίνει σε όλες τις απαραίτητες ρυθμίσεις, ώστε η λειτουργία των έργων να προσαρμόζεται στις απαιτήσεις των εκάστοτε επικρατούντων συνθηκών (διακύμανση παροχών, κ.τ.λ.).

Εάν αποδειχθεί ότι ένα τμήμα του έργου δεν μπορεί να τηρήσει τις εγγυημένες από τον Ανάδοχο λειτουργικές παραμέτρους για οποιονδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος θα προσδιορίσει τη συγκεκριμένη αιτία για την ανωτέρω αδυναμία και θα ενημερώσει την Υπηρεσία για τις ενέργειες που προτίθεται να λάβει για την αποκατάσταση της αδυναμίας αυτής. Ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στις απαραίτητες ρυθμίσεις και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε να εξασφαλιστεί η αποδοτική λειτουργία των έργων, καθώς επίσης ότι το σύνολο του εξοπλισμού και των έργων πολιτικού μηχανικού να μπορούν να ανταποκριθούν στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Η λειτουργία των έργων θα γίνεται σύμφωνα με το Πρόγραμμα Λειτουργίας, που έχει προσφέρει ήδη ο Ανάδοχος κατά τη φάση του διαγωνισμού και θα εγκρίνει εκ νέου η Υπηρεσία. Το Πρόγραμμα Λειτουργίας θα είναι συμβατό με τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης όλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού, τα κατασκευαστικά σχέδια των έργων και θα περιλαμβάνει λεπτομερή Έκθεση, στην οποία θα καταγράφονται όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την τήρηση των υποχρεώσεων του Αναδόχου. Το Πρόγραμμα Λειτουργίας θα αξιολογείται συμπληρώνεται και αναθεωρείται διαρκώς κατ' όλη της διάρκεια της Κανονικής Λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο.

Κατά τη λειτουργία ο Ανάδοχος πρέπει να:

- Λειτουργεί τα έργα, ώστε να ικανοποιούνται:
 - τα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί
 - οι εγγυήσεις κατανάλωσης ενέργειας όπου έχουν αυτές καθοριστεί κατά την προσφορά του
- Αναπτύξει διαδικασίες και μεθόδους συνεχούς καταγραφής των δραστηριοτήτων λειτουργίας που λαμβάνουν χώρα στο έργο και να αναπτύξει κατάλληλες μεθόδους για την παρουσίαση και αναφορά των στοιχείων αυτών.

- Αναπτύξει διαδικασίες και συστήματα καταγραφής για την αντιμετώπιση περιστατικών έκτακτης ανάγκης.

Ο Ανάδοχος καθ' όλη τη διάρκεια της διαδικασίας «Κανονική Λειτουργία» θα πρέπει να διαθέσει όλο τον απαραίτητο εξοπλισμό, εργαλεία και οποιαδήποτε άλλα τεχνικά μέσα απαιτούνται για την άρτια και έντεχνη λειτουργία των έργων.

Στη λειτουργία των έργων περιλαμβάνεται ο προγραμματισμός και η προμήθεια χημικών αντιδραστηρίων, καθώς επίσης αντιδραστηρίων απαραίτητων για το εργαστήριο. Επισημαίνεται ότι μπορεί να διερευνηθεί η δυνατότητα των χημικών ελέγχων εκτός εγκατάστασης σε ανεξάρτητο πιστοποιημένο εργαστήριο.

Κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος θα χρησιμοποιεί πόρους και αναλώσιμα όπως, καύσιμα, νερό, ηλεκτρικής ενέργεια, χημικά, με το πλέον αποδοτικό τρόπο, για την αποφυγή σπατάλης.

2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ

Για την καλύτερη δυνατή υδραυλική λειτουργία των έργων θα πρέπει να τηρούνται τα ακόλουθα:

- (1) Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την ομαλή Υδραυλική Λειτουργία. Ως ομαλή Υδραυλική Λειτουργία νοείται η απρόσκοπτη διοχέτευση των λυμάτων και της ιλύος σε όλα τα στάδια επεξεργασίας που προβλέπονται σύμφωνα με το Διάγραμμα Ροής.
- (2) Ο Ανάδοχος θα προγραμματίζει τη συντήρηση των εγκαταστάσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη εφικτή διαθεσιμότητα εξοπλισμού και εγκαταστάσεων.
- (3) Επίσης, θα προβαίνει στις κατάλληλες ρυθμίσεις στη λειτουργία, ώστε να αξιοποιείται στο μέγιστο βαθμό η υδραυλική δυναμικότητα επεξεργασίας των εγκαταστάσεων.
- (4) Σε εξαιρετικές περιστάσεις, μετά από αιτιολογημένη και πλήρως τεκμηριωμένη εισήγηση του Αναδόχου, η Υπηρεσία ενδέχεται να δώσει τη συγκατάθεσή της για εσωτερικές (μεταξύ συνεχόμενων σταδίων επεξεργασίας στη γραμμή λυμάτων ή/και ιλύος) παρακάμψεις πριν την εξάντληση της μέγιστης υδραυλικής ικανότητας, εφόσον από τη σχετική εισήγηση του Αναδόχου τεκμηριώνεται ότι με το μέτρο αυτό θα προκύψει βελτίωση στο συνολικό βαθμό απόδοσης της επεξεργασίας και μείωση στις τελικές εκπομπές ρύπων στο περιβάλλον.

3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Κατά τη διάρκεια λειτουργίας των έργων, θα πρέπει να ικανοποιούνται τα ελάχιστα κριτήρια τόσο όσο αφορά την απόδοση επιμέρους μονάδων, καθώς επίσης και οι εγγυημένες τιμές κατανάλωσης και τελικής εκροής, όπως καθορίζονται στην προσφορά του αναδόχου. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εξασφαλίζει ότι όλα τα επιμέρους τμήματα του έργου μπορούν να λειτουργούν συνεχώς στην ονομαστική δυναμικότητα του εγκατεστημένου εξοπλισμού.

Οι παράμετροι λειτουργίας για το σύνολο των έργων και του εγκατεστημένου εξοπλισμού πρέπει να βρίσκονται εντός των ορίων, όπως αυτά καθορίζονται στο παρόν τεύχος, στα Κεφάλαια Α και Β. Ο Ανάδοχος πρέπει να λειτουργεί τα έργα εντός των ανωτέρω ορίων και να διαχειρίζεται τη λειτουργία προκειμένου να επιτυγχάνεται η βέλτιστη δυνατή απόδοση με τις μικρότερες λειτουργικές δαπάνες (κατανάλωση ενέργειας και χημικών). Επίσης ο ανάδοχος θα πρέπει να συντηρεί τα έργα και να εκτελεί τόσο την τακτική όσο και την έκτακτη συντήρηση του εξοπλισμού, με γνώμονα πάντα τη μεγιστοποίηση

της διάρκειας ζωής του. Στα πλαίσια αυτά θα εκτελεί όλες τις ενέργειες που θα έχει ήδη καταγράψει στο Εγχειρίδιο Λειτουργίας και Συντήρησης που θα παραδώσει στον ΚτΕ.

4. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Οι απαιτήσεις συμμόρφωσης περιλαμβάνουν τα όρια εκροής και τις τιμές, που έχει εγγυηθεί ο Ανάδοχος με την Τεχνική του προσφορά, όπως ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους (παρ. 3.2). Ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την οποιαδήποτε απαιτούμενη διορθωτική παρέμβαση στο έργο προκειμένου να ικανοποιηθούν τα κριτήρια απόδοσης το συντομότερο δυνατόν. Όλες οι σχετικές εργασίες καθώς και τροποποιήσεις βελτίωσης στον εξοπλισμό θα πραγματοποιηθούν με δική του δαπάνη.

Στην περίπτωση που τηρούνται τα παραπάνω κριτήρια, ο Ανάδοχος θα αποζημιώνεται σύμφωνα με το σχετικό άρθρο του Τιμολογίου. Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται αποζημίωσης στην περίπτωση, που δεν ικανοποιηθούν τα παραπάνω κριτήρια κατά την διάρκεια ενός μήνα.

Σε περίπτωση υπέρβασης για περισσότερους από τρεις (3) μήνες σε κάποιο ημερολογιακό έτος ή δέκα (10) μήνες αθροιστικά, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης του Αναδόχου, σύμφωνα με το Άρθρο 160, παρ. γ του ν. 4412/2016.

Η αστική και ποινική ευθύνη για τη ρύπανση του αποδέκτη βαρύνει αποκλειστικά τον Ανάδοχο.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος και για την αποκομιδή των παραπροϊόντων με ασφάλεια και σύμφωνα με τα οριζόμενα στα τεύχη δημοπράτησης και την ΑΕΠΟ. Σε περίπτωση υπέρβασης των εν λόγω απαιτήσεων για περισσότερους από τρεις (3) μήνες σε κάποιο ημερολογιακό έτος ή δέκα (10) μήνες αθροιστικά, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης του Αναδόχου, σύμφωνα με το Άρθρο 160, παρ. γ του ν. 4412/2016.

Επισημαίνεται ότι τόσο το κόστος αποκομιδής και μεταφοράς όσο και το πιθανό τέλος διάθεσης των παραπροϊόντων βαρύνει τον ΚτΕ.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος για την τήρηση των όρων της ΑΕΠΟ αναφορικά με το θόρυβο και την διαχείριση οσμεαρίων. Οι ανωτέρω τιμές θα πιστοποιούνται ύστερα από μετρήσεις θορύβου και αέριων ρύπων, τα αποτελέσματα των οποίων θα καταθέτει ο Ανάδοχος στην Υπηρεσία κάθε μήνα. Σε περίπτωση υπέρβασης για περισσότερους από τρεις (3) μήνες σε κάποιο ημερολογιακό έτος ή δέκα (10) μήνες αθροιστικά, θα δρομολογείται η διαδικασία έκπτωσης του Αναδόχου, σύμφωνα με το Άρθρο 160, παρ. γ του ν. 4412/2016.

5. ΔΑΠΑΝΕΣ ΚΑΝΟΝΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Στην αμοιβή του αναδόχου κατά τη φάση κανονικής λειτουργίας περιλαμβάνονται όλες οι απαιτούμενες δαπάνες για την απρόσκοπτη λειτουργία και συντήρηση του συνόλου των εγκαταστάσεων, όπως: δαπάνες προσωπικού, φύλαξης, ασφάλισης του έργου, δαπάνες χημικών και αναλωσίμων, δαπάνες ανταλλακτικών τακτικής και έκτακτης συντήρησης, δαπάνες αναλύσεων και οποιαδήποτε άλλη δαπάνη απαιτείται για να διατηρούνται οι εγκαταστάσεις σε καλή κατάσταση και να εξασφαλίζεται η εύρυθμη λειτουργία τους.

Αναλυτικά, στις δαπάνες του Αναδόχου περιλαμβάνονται, ενδεικτικά και όχι περιοριστικά και οι κατωτέρω δαπάνες που βαρύνουν αποκλειστικά αυτόν:

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες, κ.τ.λ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών, κ.τ.λ. 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 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.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις καθώς και η εκπόνηση μηνιαίων εκθέσεων λειτουργίας όπου θα καταγράφονται και όλα τα συμβάντα.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες παροχής ενέργειας (είτε ηλεκτρικής είτε καυσίμου για τη γεννήτρια, όποτε απαιτείται), νερού, χημικών καθώς επίσης και οι δαπάνες συλλογής, μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος - λίπη, ιλύς, κ.τ.λ.).

Στις δαπάνες για τις αποκαταστάσεις φθορών ρητά δεν βαρύνουν τον ανάδοχο φθορές από ανωτέρα βία και φυσικές καταστροφές.

Καβάλα, 23-02-2023
Ο Συντάξας

Καβάλα, 23-02-2023
Ο Διευθυντής
Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Τσακίρης Κωνσταντίνος
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.

Λογκάρης Άγγελος
Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με τη με αριθμό 73/28-02-2023 απόφαση του Δ.Σ. της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας