

**ΜΕΛΕΤΗ ΕΠΙΚΑΙΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΩΝ
ΤΕΥΧΩΝ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:
“ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΥ, ΒΡΙΣΑΣ ΚΑΙ ΒΑΤΕΡΩΝ”**

3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΑΝΑΔΟΧΟΙ ΜΕΛΕΤΗΣ

**ΜΑΡΙΑ ΤΟΥΡΒΑΛΗ Π.Μ.
ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ ΕΠΕ.
ΡΟΪΚΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.**

**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΛΕΣΒΟΥ (Δ.Ε.Υ.Α.Λ.)**

**ΕΡΓΟ: ΕΡΓΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΠΟΛΙΧΝΙΤΟΥ, ΒΡΙΣΑΣ ΚΑΙ
ΒΑΤΕΡΩΝ**

Ταχ. Δ/ση: Ελ. Βενιζέλου 13 - 17
Τ.Κ. 81132
Τηλ. 22510-24444
Fax. 22510-40121

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 3.250.000,00 €, πλέον ΦΠΑ

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Φεβρουάριος 2019

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ	1
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	1
3.	ΓΗΠΕΔΟ ΕΕΛ	1
3.1	Γενικά	1
3.2	Γεωτεχνικά στοιχεία	2
3.3	Δίκτυα κοινής ωφελείας	2
3.4	Προσαγωγή λυμάτων	2
3.5	Διάθεση λυμάτων	3
4.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	4
4.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων	4
4.2	Όρια εκροής	4
4.3	Λοιπές απαιτήσεις	4
5.	ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	6
B.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ	7
1.	ΓΕΝΙΚΑ	7
2.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ	7
3.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
3.1	Φρεάτιο άφιξης ή Αντλιοστάσιο ανύψωσης	10
3.2	Προεπεξεργασία	10
3.2.1	Εσχάρωση	10
3.2.2	Εξάμμιση - Αφαίρεση επιπλεόντων	11
3.2.3	Συγκρότημα προεπεξεργασίας	11
3.3	Βιολογική επεξεργασία	12
3.3.1	Γενικά	12
3.3.2	Επιλογέας μικροοργανισμών	13
3.3.3	Βιολογικός αντιδραστήρας	13
3.3.3.1	Οξειδωτική τάφρος	13
3.3.3.2	Δεξαμενές νιτροποίησης – απονιτροποίησης	14
3.3.3.3	Σύστημα αερισμού	14
3.3.4	Δεξαμενή τελικής καθίζησης	15
3.3.4.1	Απομάκρυνση ιλύος	15
3.3.4.2	Απομάκρυνση επιπλεόντων	16
3.3.5	Ανακυκλοφορία ιλύος	17
3.3.6	Αντλίες περίσσειας ιλύος	17
3.4	Τριτοβάθμια επεξεργασία	18
3.4.1	Γενικά	18
3.4.2	Διύλιση	18
3.4.2.1	Διύλιση με περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου	18
3.4.3	Απολύμανση λυμάτων	18
3.4.3.1	Χλωρίωση - Αποχλωρίωση	18
3.5	Επεξεργασία ιλύος	19
3.5.1	Γενικά	19
3.5.2	Αφυδάτωση ιλύος	20
3.5.2.1	Φυγοκεντρητές	20
3.5.2.2	Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος	21
3.5.2.3	Έλεγχος λειτουργίας	21

3.6	Έλεγχος οσμών	21
3.7	Έργο διάθεσης.....	21
4.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	22
4.1	Υλικά σωληνώσεων	22
4.2	Παρακαμπτήριες διατάξεις.....	23
5.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ - ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	24
5.1	Δίκτυο στραγγιδίων.....	24
5.2	Δίκτυο ύδρευσης και βιομηχανικού νερού	24
5.3	Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία	25
5.4	Τηλεφωνική εγκατάσταση.....	25
5.5	Διαμόρφωση του χώρου.....	25
5.5.1	Εσωτερική οδοποιία	25
5.5.2	Εξωτερικός φωτισμός.....	26
5.5.3	Έργα πρασίνου	26
5.5.4	Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση.....	26
5.5.5	Περίφραξη	26
5.5.6	Αποχέτευση ομβρίων	26
5.6	Εξωτερική οδοποιία	26
5.7	Μέτρα ασφαλείας.....	26
5.8	Βοηθητικός εξοπλισμός	26
6.	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	29
6.1	Κτιριακά έργα.....	29
6.1.1	Κτίριο διοίκησης - λειτουργίας	29
6.1.2	Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης.....	30
6.1.2.1	Κτίριο προεπεξεργασίας.....	31
6.1.2.2	Κτίριο αφυδάτωσης	31
6.1.2.3	Κτίριο χλωρίωσης.....	32
6.1.2.4	Οικίσκος αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περισσειας ιλύος.....	32
6.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP	32
7.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	33
7.1	Έργα από σκυρόδεμα.....	34
7.1.1	Γενικά	34
7.1.2	Υλικά.....	34
7.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση	35
7.2	Χαλύβδινες κατασκευές	35
8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	36
8.1	Γενικά.....	36
8.2	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	37
9.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	39
9.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης	39
9.2	Σύστημα διανομής ενέργειας	39
9.2.1	Πίνακες διανομής χαμηλής τάσης	39
9.2.2	Ηλεκτρικές γραμμές.....	41
9.2.3	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος	42
9.3	Γειώσεις – Αντικεραυνική προστασία.....	43
9.4	Αντιεκρηκτική προστασία.....	43
9.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών.....	43
Δ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	45
1.	ΓΕΝΙΚΑ	45
2.	ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ	45
2.1	Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία.....	45
2.2	Δοκιμές ολοκλήρωσης	46

3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	48
3.1 Γενικά.....	48
3.2 Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο.....	49
4. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	50

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι: ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΑ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το έργο Έργα Επεξεργασίας και Διάθεσης Λυμάτων Πολιχνίτου, Βρίσας και Βατερών είναι έργο στρατηγικής σημασίας για την περιβαλλοντική προστασία και αναβάθμιση μεγάλης περιοχής του πρώην Δήμου Πολιχνίτου, ενώ με τη λειτουργία του αναμένεται να έχει άμεση και σημαντική συμβολή στην ποιοτική προστασία του γενικότερου φυσικού και ανθρωπογενούς περιβάλλοντος της περιοχής.

Η χρηματοδότηση του έργου του οποίου Φορέας Υλοποίησης είναι η ΔΕΥΑ Λέσβου, θα γίνει από

Υπό το πρίσμα αυτό, επιβάλλεται, τόσο η Τεχνική Μελέτη Προσφοράς, με βάση την οποία θα επιλεγεί ο Ανάδοχος κατασκευής του έργου (σε συνδυασμό και με την οικονομική του προσφορά), όσο και η κατασκευή του έργου, να διέπονται από τις αρχές και να υπακούουν στις δεσμεύσεις του παραπάνω Κοινοτικού Προγράμματος. Οι αρχές αυτές συνίστανται στην εφαρμογή σύγχρονων και βέλτιστων από ενεργειακή άποψη τεχνολογιών, με στόχο την κατασκευή και λειτουργία έργου απόλυτα αποτελεσματικού, ευέλικτου και με αντοχή στο χρόνο. Ακόμη επισημαίνεται η κατηγορηματική βούληση του Δήμου Λέσβου, (κυρίου του έργου), ώστε να εφαρμοστούν στο έργο οι δεσμεύσεις αυτού του χαρακτήρα, οι οποίες αποτυπώνονται στο παρόν τεύχος, αλλά και στα υπόλοιπα τεύχη του διαγωνισμού, καθώς και στη σχετική εγκριτική απόφαση των Περιβαλλοντικών Όρων κατασκευής και λειτουργίας του έργου. Η σύνταξη των τεχνικών προδιαγραφών αυτού του τεύχους έγινε με βάση τους σύγχρονους κανόνες και τις απαιτήσεις της τεχνολογίας τόσο στο επίπεδο του προβλεπόμενου σχεδιασμού όσο και στο λειτουργικό επίπεδο.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης, της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού,
- την θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης,
- την δοκιμαστική λειτουργία και συντήρηση του έργου για χρονικό διάστημα δώδεκα (12) μηνών, από την βεβαίωση περαίωσης των εργασιών (περιλαμβανομένων και των δοκιμών ολοκλήρωσης και θέση της εγκατάστασης σε αποδοτική λειτουργία) μέχρι την ημερομηνία Οριστικής Παραλαβής

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.

3. ΓΗΠΕΔΟ ΕΕΛ

3.1 Γενικά

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) θα κατασκευαστεί σε οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Λέσβου, πλησίον του οικισμού Βρίσας και σε απόσταση 2 km περίπου από αυτόν.

Η διαθέσιμη έκταση του γηπέδου ορίζεται από τα σημεία Α, Β, Γ, Δ, Ε, Ζ, Η, Α στο συνημμένο Τοπογραφικό Διάγραμμα και έχει επιφάνεια 10.982,86 m². Σημειώνεται ότι το τμήμα που ορίζεται

από τα σημεία Ζ, Θ, Ι, Γ, Δ, Ε, Ζ επιφάνειας 3.395,07 m² έχει χαρακτηριστεί ως δασική έκταση που αποκλείεται η χωροθέτηση έργων εντός αυτού.

Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται μέσω υφιστάμενου αγροτικού οδικού δικτύου είτε από την επαρχιακή οδό Πολιχνίτου-Βρίσας είτε από τον οικισμό Βατερών.

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 ΕΕΛ και τις έχει λάβει υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς.

3.3 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα δίκτυα των παρόχων ηλεκτρικής ενέργειας και τηλεφωνικής επικοινωνίας, το δίκτυο ομβρίων (όπου απαιτείται), καθώς και το δίκτυο πόσιμου νερού θα μεταφερθούν μέχρι την είσοδο της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων με δαπάνη του Εργοδότη και μέριμνα του Αναδόχου.

3.4 Προσαγωγή λυμάτων

Η προσαγωγή των λυμάτων των οικισμών Πολιχνίτου, Βρίσας και Βατερών στην ΕΕΛ γίνεται μέσω συστήματος αγωγών ελεύθερης ροής, καταθλιπτικών αγωγών και αντλιοστασίων που αποτυπώνονται στο Χάρτη Χ1.

Από το εν λόγω σύστημα, αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας αποτελούν τα εξής:

- α) Φ.Α(Βρ): Κατασκευή αντλιοστασίου λυμάτων πλησίον του φρεατίου αβ(Βρ) του δικτύου αποχέτευσης όπου συγκεντρώνονται τα λύματα του οικισμού Βρίσας.

Το αντλιοστάσιο κατασκευάζεται σε οικόπεδο (Σχέδιο 2 των τευχών δημοπράτησης), για το οποίο υπάρχει το υπ' αριθ. 2746/2011 προσύμφωνο αγοραπωλησίας ακινήτου με το Δήμο Λέσβου.

Ο Ανάδοχος του έργου θα κάνει τις συνδέσεις: α) του υγρού θαλάμου με το φρεάτιο αβ(Βρ) στο οποίο καταλήγουν οι αγωγοί προσαγωγής και β) του καταθλιπτικού αγωγού με τους αντίστοιχους μεταλλικούς αγωγούς του Α/Σ λυμάτων.

Χαρακτηριστικά των αντλιών: Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο Β.2 της παρούσας και τους λοιπούς υπολογισμούς των διαγωνιζόμενων.

- β) Φ.Α(Π,Βρ): Κατασκευή αντλιοστασίου λυμάτων πλησίον του φρεατίου αβ(Π,Βρ) του συστήματος μεταφοράς Πολιχνίτου, Βρίσας.

Το αντλιοστάσιο κατασκευάζεται σε οικόπεδο (Σχέδιο 3 των τευχών δημοπράτησης), για το οποίο υπάρχει η υπ' αριθ. 3006/2011 σύσταση δουλείας με το Δήμο Λέσβου.

Ο Ανάδοχος του έργου θα κάνει τις συνδέσεις: α) του υγρού θαλάμου με το φρεάτιο αβ(Π,Βρ) στο οποίο καταλήγουν οι αγωγοί προσαγωγής και β) του διπλού καταθλιπτικού αγωγού με τους αντίστοιχους μεταλλικούς αγωγούς του Α/Σ λυμάτων.

Χαρακτηριστικά των αντλιών: Σύμφωνα με τα οριζόμενα στο κεφάλαιο Β.2 της παρούσας και τους λοιπούς υπολογισμούς των διαγωνιζόμενων.

- γ) Σύνδεση του αγωγού μεταφοράς Πολιχνίτου, Βρίσας (διπλός καταθλιπτικός αγωγός 2Φ160) με την ΕΕΛ.

- δ) Σύνδεση του αγωγού μεταφοράς Βατερών (διπλός καταθλιπτικός αγωγός 2Φ160) με την ΕΕΛ.

Τα αντλιοστάσια λυμάτων του συστήματος μεταφοράς θα περιλαμβάνουν τον υγρό θάλαμο λυμάτων και το θάλαμο δικλείδων σε επαφή, που θα κατασκευαστούν υπογειώς, καθώς και ανωδομή – οικίσκο για τη στέγαση του σχετικού εξοπλισμού.

3.5 Διάθεση λυμάτων

Ως αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων έχει οριστεί με το υπ' αριθμ. πρωτ. ΔΥΠοικ. 5121/13-6-2001 απόφαση της Δ/νσης Υγείας - Πρόνοιας της Ν.Α. Λέσβου η συμβολή των χειμάρρων "Αλμυροποτάμου Βρίσας - Πολιχνίτου" και "Λαγκάδας".

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται σε ένα ποσοστό ως παροχή βιομηχανικού νερού και νερό άρδευσης μέσα στη μονάδα, ενώ τα υπόλοιπα θα διατίθενται μέσω αγωγού στον τελικό αποδέκτη σε στάθμη ίση με 0,3 m τουλάχιστον πάνω από το υψόμετρο της κοίτης του χειμάρρου στο σημείο της εκβολής. Η όδευση του αγωγού διάθεσης, ο υπολογισμός των υδραυλικών στοιχείων του αγωγού καθώς και η επιλογή υλικού θα γίνει από τους διαγωνιζόμενους.

Επίσης τα επεξεργασμένα λύματα στο σύνολό τους και πριν το στάδιο της απολύμανσης θα φιλτράρονται σε αμμόφιλτρο κατάλληλης δυναμικότητας

Τέλος, επιβάλλεται στους διαγωνιζόμενους η πρόβλεψη χώρου μέσα στο οικόπεδο της ΕΕΛ για μελλοντική κατασκευή απαιτούμενων έργων στην περίπτωση που αποφασιστεί τα επεξεργασμένα λύματα να διατίθενται για άρδευση στην παρακείμενη γεωργική περιοχή σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων λυμάτων.

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.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Παράμετρος		Α' Φάση (20ετία)		Β' Φάση (40ετία)	
		Χειμώνας	Καλοκαίρι	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	[κάτοικοι]	4.328	8.803	4.782	10.242
Μέση ημερήσια παροχή	[m ³ /d]	484	1.478	613	1.966
Παροχή σχεδιασμού	[m ³ /d]	713	1.910	903	2.524
Μέγιστη ωριαία παροχή	[m ³ /h]	61	148	74	189
Παροχή αιχμής	[l/s]	16,97	41,00	20,66	52,51
BOD ₅	[kg/d]	281	572	311	666
Αιωρούμενα στερεά (TS)	[kg/d]	303	616	335	717
VS / TS	[%]	70	70	70	70
Ολικό άζωτο (TN)	[kg/d]	52	106	57	123
Ολικός φώσφορος (TP)	[kg/d]	13	26	14	31
Θερμοκρασία λυμάτων	[°C]	11	23	11	23
Περιττωματικά κολοβακτηριδοειδή	[FC / 100 ml]	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷	10 ⁷

Στα παραπάνω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία περιλαμβάνονται και τα φορτία των βοθρολυμάτων

4.2 Όρια εκροής

Τα χαρακτηριστικά των επεξεργασμένων λυμάτων (95% των δειγμάτων) πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω μέγιστα όρια σύμφωνα με τους εγκεκριμένους Π.Ο. του έργου:

Παράμετρος	Όρια
Ολικό BOD ₅	[mg/l] ≤ 25
Ολικό COD	[mg/l] ≤ 125
Αιωρούμενα στερεά (TS)	[mg/l] ≤ 35
Ολικό άζωτο (TN)	[mg/l] ≤ 10
Περιττωματικά κολοβακτηριδοειδή	[FC/100 ml] ≤ 200
Υπολειμματικό χλώριο	[mg/l] 0,4 - 1

Η ιλύς, μετά την αφυδάτωση θα πρέπει να έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20% και θα διατίθεται σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής.

4.3 Λοιπές απαιτήσεις

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι (Απόφαση 4466/509/ΑΦ6.1.5.4γ/6.4.2011 της Γ. Δ/σης Χωροταξικής και Περιβαλλοντικής Πολιτικής Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αιγαίου) επισυνάπτονται στο Παράρτημα II του παρόντος Τεύχους
- (2) Η υπ' αριθμ. 42857/5497/26.11.2010 πράξη χαρακτηρισμού του άρθρου 14 του Ν. 998/79 της Δ/σης Δασών Ν. Λέσβου.

- (3) Για την μελέτη προσφοράς θα ληφθεί υπόψη ότι παραπροϊόντα της εγκατάστασης (εσχαρίσματα, λίπη και άμμος, καθώς και η αφυδατωμένη περίσσεια ιλύος) θα διατίθενται¹ σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής.
- (4) Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30%, ενώ η αφυδατωμένη περίσσεια ιλύος, σε ποσοστό μεγαλύτερο από 20%
- (5) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 50dBA
- (6) Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (ΝΟΚ), όπως αυτός ισχύει (ΝΟΚ και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση του Συμβούλου Αρχιτεκτονικής (Σ.Α).

¹ προσδιορίζεται κατά περίπτωση

5. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης και οι φάσεις σχεδιασμού αυτών, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλουν Τεχνική Προσφορά που θα τηρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις του Πίνακα.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4
Αντλιοστάσιο λυμάτων Πολιχνίτου προς ΕΕΛ	B	A	
Αντλιοστάσιο λυμάτων Βρίσας προς Α/Σ Πολιχνίτου	B	A	
Αγωγός προσαγωγής	B	B	
Αντλιοστάσιο εισόδου	B	A	
Προεπεξεργασία			
Εσχάρωση	B	B	
Εξάμμωση	B	B	
Βιολογική επεξεργασία			
Επιλογέας μικροοργανισμών	B	A	
Βιολογική αποφωσφόρωση	A	A	
Απονιτροποίηση – νιτροποίηση	A	A	
Κτίριο εξυπηρέτησης (φουσητήρων)	B	A	
Τελική καθίζηση			
Δεξαμενές	A	A	
Ανακυκλοφορία ιλύος	B	A	
Αντλιοστάσιο περίσσειας	B	A	
Τριτοβάθμια επεξεργασία	B	A	
Απολύμανση	B	A	
Έργα διάθεσης	B	B	
Επεξεργασία ιλύος	B	A	
Βοηθητικά δίκτυα	B	A	

Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να ενοποιήσουν μονάδες, που αναφέρονται στον παραπάνω Πίνακα, τηρώντας σε κάθε περίπτωση την προδιαγεγραμμένη κλιμάκωση των εργασιών.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Αντικείμενο του παρόντος έργου, πλην της κατασκευής των έργων της ΕΕΛ, αποτελεί και η κατασκευή δύο αντλιοστασίων μεταφοράς των λυμάτων από τους οικισμούς Πολιχνίτου και Βρίσας αντίστοιχα, προς την ΕΕΛ. Οι θέσεις των εν λόγω αντλιοστασίων σημειώνονται στο χάρτη Χ1 των τευχών Δημοπράτησης.

Η προβλεπόμενη μέθοδος επεξεργασίας της ΕΕΛ είναι αυτή της Ενεργού Ιλύος με Παρατεταμένο Αερισμό (Activated Sludge - Extended Aeration) και ταυτόχρονη σταθεροποίηση της ιλύος και συγκεκριμένα η κατασκευή οξειδωτικών τάφρων (δεξαμενές αερισμού με τη γεωμετρία Carrousel).

2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ

α) Φ.Α(Βρ): Κατασκευή αντλιοστασίου λυμάτων πλησίον του φρεατίου αβ(Βρ) του δικτύου αποχέτευσης όπου συγκεντρώνονται τα λύματα του οικισμού Βρίσας.

Τα στοιχεία απόληξης των αγωγών προσαγωγής στο φρεάτιο αβ(Βρ) και της αρχής του καταθλιπτικού αγωγού θα τα λάβει ο διαγωνιζόμενος είτε από το Σχέδιο 2, είτε από τα στοιχεία της κατασκευής στην περίπτωση που το φρεάτιο αβ(Βρ) και οι ως άνω αγωγοί έχουν ήδη κατασκευαστεί με άλλη εργολαβία.

Στο βόρειο τμήμα του οικοπέδου στο οποίο θα κατασκευαστεί το αντλιοστάσιο θα διέλθει αγωγός αποχέτευσης ακαθάρτων σύμφωνα με τα σχεδιασθέντα στην Οριστική Μελέτη «ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ», ο οποίος αποτυπώνεται στο Σχέδιο 2.

Στο οικόπεδο του αντλιοστασίου έχει διενεργηθεί εργαστηριακός έλεγχος εδαφικών υλικών και αντίστοιχη έκθεση από το Εργαστήριο της Δ/σης Τεχνικών Έργων Π.Ε. Λέσβου, την οποία ο διαγωνιζόμενος θα λάβει υπόψη του.

β) Φ.Α(Π.Βρ): Κατασκευή αντλιοστασίου λυμάτων πλησίον του φρεατίου αβ(Π.Βρ) του συστήματος μεταφοράς Πολιχνίτου, Βρίσας.

Τα στοιχεία απόληξης των αγωγών προσαγωγής στο φρεάτιο αβ(Π.Βρ) και της αρχής του καταθλιπτικού αγωγού θα τα λάβει ο διαγωνιζόμενος είτε από το Σχέδιο 3, είτε από τα στοιχεία της κατασκευής στην περίπτωση που οι ως άνω αγωγοί έχουν ήδη κατασκευαστεί με άλλη εργολαβία.

Στο βόρειο τμήμα του οικοπέδου στο οποίο θα κατασκευαστεί το αντλιοστάσιο θα διέλθει αγωγός αποχέτευσης ακαθάρτων σύμφωνα με τα σχεδιασθέντα στην Οριστική Μελέτη «ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ», ο οποίος αποτυπώνεται στο Σχέδιο 3.

Στο οικόπεδο του αντλιοστασίου έχει διενεργηθεί εργαστηριακός έλεγχος εδαφικών υλικών και αντίστοιχη έκθεση από το Εργαστήριο της Δ/σης Τεχνικών Έργων Π.Ε. Λέσβου, την οποία ο διαγωνιζόμενος θα λάβει υπόψη του.

γ) Σύνδεση του αγωγού μεταφοράς Πολιχνίτου, Βρίσας (διπλός καταθλιπτικός αγωγός 2Φ160) με την ΕΕΛ. Η σύνδεση θα γίνει από το σημείο Σ52 επί του υφιστάμενου δρόμου (απόληξη καταθλιπτικού αγωγού 2Φ160 σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη «ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ»), ή από το σημείο πέρατος του παραπάνω αγωγού στην περίπτωση που ο αγωγός έχει ήδη κατασκευαστεί με άλλη εργολαβία.

Σημείο Σ52 Ηεδ. = 14,20 m
 Ηπυθ. = 13,00 m

δ) Σύνδεση του αγωγού μεταφοράς Βατερών (διπλός καταθλιπτικός αγωγός 2Φ160) με την ΕΕΛ. Η σύνδεση θα γίνει από το σημείο Σ62 επί του υφιστάμενου δρόμου (απόληξη καταθλιπτικού αγωγού 2Φ160 σύμφωνα με την Οριστική Μελέτη «ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ»), ή από το σημείο πέρατος του παραπάνω αγωγού στην περίπτωση που ο αγωγός έχει ήδη κατασκευαστεί με άλλη εργολαβία.

Σημείο Σ62 Ηεδ. = 14,70 m
 Ηπυθ. = 13,22 m

Τα αντλιοστάσια λυμάτων του συστήματος μεταφοράς θα περιλαμβάνουν τον υγρό θάλαμο λυμάτων και το θάλαμο δικλείδων σε επαφή, που θα κατασκευαστούν υπογείως, καθώς και ανωδομή – οικίσκο για τη στέγαση του σχετικού εξοπλισμού.

Ο υγρός θάλαμος λυμάτων θα διαστασιολογηθεί με βάση την παροχή αιχμής της 40ετίας εκάστου αντλιοστασίου:

α) Για το ΦΑ(Π,Βρ): $Q_{40} = 161,00 \text{ m}^3/\text{h}$

β) Για το ΦΑ(Βρ): $Q_{40} = 48,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Ακριβώς πάνω από το θάλαμο δικλείδων εκάστου αντλιοστασίου, προβλέπεται η κατασκευή ανωδομής - οικίσκου, διαστάσεων ικανών για να στεγάσει τον σχετικό εξοπλισμό. Ο οικίσκος θα είναι πλακοσκεπής με πρόσθετη κεραμοσκεπή στέγη και θα έχει επαρκή ηχομόνωση για αποφυγή οχλήσεων.

Σε κάθε αντλιοστάσιο προβλέπεται η εγκατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

1. Υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων λυμάτων, παροχής εκάστου:

α) Για το ΦΑ(Π,Βρ): $65 \text{ m}^3/\text{h}$ (τρία αντλητικά συγκροτήματα εκ των οποίων το ένα εφεδρικό)

β) Για το Φ(Βρ): $40 \text{ m}^3/\text{h}$ (δύο αντλητικά συγκροτήματα εκ των οποίων το ένα εφεδρικό)

και μανομετρικού ύψους όπως θα προκύψει από τους σχετικούς υπολογισμούς, ενός αισθητήριου στάθμης πιεζοηλεκτρικού τύπου για την εκκίνηση και στάση των αντλιών, ενός αισθητήριου στάθμης ή φλοτεροδιακόπτη στο χαμηλότερο σημείο σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή για την προστασία των αντλιών από «ξηρά» λειτουργία και κατάλληλων αισθητήριων ή φλοτεροδιακοπών στάθμης για την εκκίνησης ανάγκης των αντλιών (σε περίπτωση βλάβης της πιεζοηλεκτρικής συσκευής), καθώς και όλων των αναγκαίων υλικών και μικροϋλικών. Τα αισθητήρια στάθμης ή οι φλοτεροδιακόπτες θα τοποθετηθούν μέσα σε σωλήνα PVC κατάλληλης διαμέτρου. Όλα τα παραπάνω θα εγκατασταθούν μέσα στον υγρό θάλαμο.

2. Των απαιτούμενων υδραυλικών εξαρτημάτων, ήτοι: βαλβίδων αντεπιστροφής, συρταρωτών δικλείδων, τεμαχίων εξάρμωσης, των απαιτούμενων σωληνώσεων από ανοξείδωτο χάλυβα και των ειδικών τεμαχίων αυτών (στεγανά αντικραδασμικά στοιχεία διέλευσης τοιχίου, καμπύλες, ται, κλπ).

3. Ενός υποβρύχιου ηλεκτροκίνητου αναδευτήρα λυμάτων (μέσα στον υγρό θάλαμο), πιστοποιημένη καταλληλότητας, (από τον οίκο κατασκευής), για τη γεωμετρία του θαλάμου.

4. Ενός εσαρόκαδου, με τους οδηγούς ανέλκυσης και καθέλκυσης στον υγρό θάλαμο, καθώς και φράγματος ηρεμίας κατόπιν του αγωγού προσαγωγής λυμάτων.

5. Ηλεκτρικού πίνακα διανομής και αυτοματισμών, καθώς και διάταξη αντιστάθμισης άεργης ισχύος με ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης και εντολών λειτουργίας. Το σύστημα αντιστάθμισης άεργης ισχύος θα σχεδιαστεί για $\cos\phi \geq 0,98$.

6. Συστήματος αυτοματισμών - τηλεέγχου – τηλεχειρισμών του αντλιοστασίου από το Κέντρο Ελέγχου της Ε.Ε.Λ

7. Πλήρους ηλεκτρικής εγκατάστασης κίνησης και φωτισμού του αντλιοστασίου.

8. Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους «STAND BY» κατάλληλης ισχύος με πίνακα αυτόματης μεταγωγής για τη λειτουργία του αντλιοστασίου στην πλήρη ισχύ του (σε συνθήκες λειτουργίας θέρους).

9. Συστήματος απόσμησης του υγρού θαλάμου και συστήματος μηχανικού εξαερισμού του θαλάμου δικλείδων. Ο σκοπός της εγκατάστασης των μονάδων απόσμησης, είναι η δέσμευση των οσμών των λυμάτων μέσα στους υγρούς θαλάμους και η αδρανοποίηση τους, ώστε να αποφευχθεί η διάχυση τους και η όχληση στο περιβάλλον. Οι μονάδες απόσμησης θα πρέπει τεκμηριωμένα να δεσμεύουν αποτελεσματικά τα αέρια H_2S , SO_2 , τις πτητικές οργανικές ενώσεις μερκαπτάνες (VOCs) κλπ. Ειδικότερα, οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν βεβαιώσεις και τεχνικά έντυπα των κατασκευαστικών οίκων των συστημάτων απόσμησης, στα οποία θα φαίνεται με σαφήνεια η ονομαστική δυναμικότητα των μονάδων, (σε παροχή αποσμούμενου αέρα), η μέγιστη μετωπική ταχύτητα εισόδου του αέρα στο στοιχείο, καθώς και η σύσταση και η ονομαστική δυναμικότητα των φίλτρων σε απομάκρυνση των χημικών ενώσεων που περιγράφηκαν προηγουμένως και η πτώση πίεσης του αέρα. Επιπροσθέτως οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν βεβαίωση του προμηθευτικού οίκου των χημικών φίλτρων για δωρεάν παροχή δειγματοληψίας για το έλεγχο κορεσμού των, ώστε να γνωρίζει ο

φορέας πότε πρέπει αυτά να αντικατασταθούν. Τέλος οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να προσκομίσουν τα πιστοποιητικά διασφάλισης ποιότητας του κατασκευαστικού οίκου των φίλτρων (ISO 9001)

Το πλήρες σύστημα απόσμησης θα υπολογισθεί για ελάχιστη δυναμικότητα **10 ανανεώσεων** αέρα / ώρα του υγρού θαλάμου και θα περιλαμβάνει :

- ✓ Τον αεραγωγό αναρρόφησης αέρα από τον υγρό θάλαμο από υλικό με αντιδιαβρωτική προστασία
- ✓ Την κυρίως μονάδα απόσμησης με κατάλληλο σύστημα φίλτρων 1ου (κατακράτηση υγρασίας και σκόνης) και 2ου σταδίου (φίλτρων απόσμησης)
- ✓ Το διάφραγμα ρύθμισης της παροχής αέρα (damper)
- ✓ Το κιβώτιο του φυγοκεντρικού ανεμιστήρα (fan section)
- ✓ Το τμήμα σύνδεσης της μονάδας απόσμησης με το κιβώτιο ανεμιστήρα (πλένουμ)
- ✓ Τον κυκλικό αεραγωγό απόρριψης του αέρα από αντιδιαβρωτικό υλικό.

Το σύστημα του μηχανικού εξαερισμού του θαλάμου των δικλείδων θα περιλαμβάνει αεραγωγούς λήψης νωπού αέρα και αντίστοιχους απόρριψης αέρα του ξηρού θαλάμου των δικλείδων και θα υπολογισθεί για ελάχιστη δυναμικότητα **5 ανανεώσεων** αέρα / ώρα.

10. Χειροκίνητου μηχανισμού ανύψωσης, (βαρούλκο), μόνιμα και σταθερά στερεωμένου σε βάση πάνω από τον υγρό θάλαμο των λυμάτων.

Οι υποβρύχιες αντλίες λυμάτων θα είναι κατάλληλες για άντληση πρωτογενών λυμάτων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έμφραξης της αντλίας ή του δικτύου, ικανές να λειτουργούν σε δίκτυο παροχής τάσης 380 Volt, 3 φάσεων, συχνότητας 50 Hz.

Ο οίκος κατασκευής των υποβρύχιων αντλιών θα είναι πιστοποιημένος με ISO 9001 και οι υδραυλικές αποδόσεις θα πιστοποιούνται με ISO 2548 C (ελάχιστες απαιτήσεις). Οι καμπύλες λειτουργίας των αντλιών θα είναι σύμφωνες με προδιαγραφές κατά ISO 9906, και ο τριφασικός ηλεκτροκινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα, σύμφωνα με την προδιαγραφή IEC3

Οι αντλίες θα φέρουν μονοκάναλη πτερωτή ανοικτού (μη εμφρασσόμενου) τύπου και θα είναι εφοδιασμένες με σύστημα αντιμπλοκαρίσματος.

Ο τύπος της αντλίας που θα επιλεγεί από το διαγωνιζόμενο, θα πρέπει να έχει το απαιτούμενο σημείο λειτουργίας της, όσο το δυνατόν πιο κοντά στο ονομαστικό (κατά το δυνατόν στο μέσον της καμπύλης λειτουργία της). Επίσης οι αντλίες θα εξασφαλίζουν, (από τα τεχνικά φυλλάδια του οίκου κατασκευής), ομαλή δίοδο, (πέρασμα) στερεών, διαμέτρου (σε χιλιοστά), που θα καθορίζεται με σαφήνεια. Θα παρουσιάζεται ο υδραυλικός και ο συνολικός βαθμός απόδοσης εκάστου αντλητικού συγκροτήματος, στο σημείο λειτουργίας του στις πραγματικές συνθήκες (παροχή και μανομετρικό), όπως αυτές θα υπολογιστούν και θα εμφανιστούν στα αντίστοιχα διαγράμματα των τεχνικών εντύπων των οίκων κατασκευής.

Έκαστο αντλιοστάσιο θα εξοπλισθεί με κατάλληλο μηχανισμό για την ανέλκυση και καθέλκυση των αντλητικών συγκροτημάτων από τον υγρό θάλαμο, ενώ τα ίδια τα αντλητικά θα είναι εφοδιασμένα με σύστημα αυτόματης σύζευξης και απόζευξης, χωρίς να απαιτείται εκκένωση του θαλάμου και κάθοδος του προσωπικού μέσα σ' αυτόν.

Κάθε αντλία θα φέρει στον αγωγό εξόδου συρταροδικλείδα, βαλβίδα αντεπιστροφής κατάλληλη για λύματα και τεμάχιο εξάρμωσης.

Η εκκίνηση και στάση των αντλιών θα πρέπει να γίνεται αυτόματα, καθώς και με διακόπτη On-Off. Αυτόματα θα γίνεται και η κυκλική εναλλαγή των αντλιών για ομοιόμορφη φθορά.

Οι εντός του αντλιοστασίου σωληνώσεις λυμάτων θα είναι ανοξειδωτες μέχρι τη συμβολή τους με τους αντίστοιχους καταθλιπτικούς αγωγούς.

Ο ηλεκτροκίνητος αναδευτήρας λυμάτων θα είναι ανεξάρτητος και όχι ενσωματωμένο σύστημα ανάδευσης στις αντλίες λυμάτων.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, (εφεδρικής ηλεκτρικής ενέργειας), θα είναι κατάλληλης ισχύος που θα τεκμηριώνεται από σχετικούς υπολογισμούς, ώστε να είναι σε θέση να κινεί αδιάλειπτα όλο τον Η/Μ εξοπλισμό του αντλιοστασίου σε περίπτωση διακοπής του δικτύου της ΔΕΗ (λειτουργία δυο αντλιών και αναδευτήρα).

Για την εγκατάσταση απόσμησης θα προβλεφθεί πλήρες σύστημα επεξεργασίας αέρα δυναμικότητας όπως αυτό περιγράφηκε στο παρόν κεφάλαιο, με φίλτρα ενεργού άνθρακα, ή τεκμηριωμένης και πιστοποιημένης αποτελεσματικότητας άλλου υλικού.

3. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.1 Φρεάτιο άφιξης ή Αντλιοστάσιο ανύψωσης

Τα λύματα καταλήγουν σε φρεάτιο άφιξης μέσω των αντλιοστασίων του δικτύου αποχέτευσης. Συγκεκριμένα στην είσοδο της ΕΕΛ καταλήγουν ο δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός 2Φ160 από το αντλιοστάσιο Φ.Α(Π,Βρ) Πολιχνίτου-Βρίσας και ο δίδυμος καταθλιπτικός αγωγός 2Φ160 από το αντλιοστάσιο Φ.Α(Βατ) Βατερών

Το φρεάτιο άφιξης ή το αντλιοστάσιο ανύψωσης ανάλογα με το σύστημα πρωτοβάθμιας επεξεργασίας που θα προταθεί από τον διαγωνιζόμενο, θα τοποθετηθεί σε θέση που θα ορίσουν οι διαγωνιζόμενοι εντός του γηπέδου των εγκαταστάσεων ανάλογα με τη γενική διάταξη. Θα προβλεφθεί διάταξη παράκαμψης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων που θα οδηγεί τα λύματα στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ. Η παρακάμπτουσα παροχή πρέπει να διέρχεται από μία χειροκαθαριζόμενη χονδροεσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, με διάκενα 20mm.

Το φρεάτιο άφιξης θα έχει κατάλληλη διάταξη για την εξομάλυνση της ροής εισόδου.

3.2 Προεπεξεργασία

Στη μονάδα προεπεξεργασίας πραγματοποιείται η εσχάρωση, η εξάμμωση και η απολίπανση των λυμάτων. Η προεπεξεργασία θα γίνεται σε διώρυγες και δεξαμενές από σκυρόδεμα, στις οποίες θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός, ή εναλλακτικά 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 κτλ.).

Η προεπεξεργασία θα βρίσκεται σε κλειστό κτίριο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης. Το κτίριο προεπεξεργασίας πρέπει να διαθέτει αντλιοστασιακά δάπεδα και επαρκείς παροχές βιομηχανικού νερού για πλύση. Οι διαστάσεις του κτιρίου θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του.

3.2.1 Εσχάρωση

Η μονάδα εσχάρωσης σχεδιάζεται για την παροχή αιχμής. Οι αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες θα έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	1	
Τύπος εσχάρας	Μηχανική αυτοκαθαριζόμενη	
Διάκενο εσχάρας	[mm]	6,0
Ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας (για την παροχή αιχμής)	[m/s]	≤ 1,20
Ταχύτητα ανάντη εσχάρας (για την ελάχιστη παροχή)	[m/s]	≥ 0,30

Η λειτουργία της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με μέτρηση της διαφορικής στάθμης και με χρονοδιασκόπηση. Τα εσχαρίσματα θα απομακρύνονται μέσω κατάλληλης μεταφορικής και συμπιεστικής διάταξης σε κάδους για απόρριψη.

Οι διώρυγες της εσχάρωσης θα πρέπει να στραγγίζουν προς την επόμενη μονάδα επεξεργασίας, ή εναλλακτικά να προβλέπεται κατάλληλη διάταξη αποστράγγισης.

Οι διώρυγες εσχάρωσης πρέπει να απομονώνονται με θυροφράγματα και σε περίπτωση έμφραξης ή βλάβης της/των αυτοκαθαριζόμενης/ων εσχάρων τα λύματα θα υπερχειλίζουν σε διώρυγα, στην οποία θα εγκατασταθεί χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, με διάκενο 20mm. Για τον σκοπό αυτό η στάθμη πυθμένα της διώρυγας παράκαμψης θα βρίσκεται σε ψηλότερη στάθμη από την ανώτατη στάθμη λυμάτων ανάντη της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας.

Τα βρεχόμενα μέρη της αυτόματης εσχάρας, καθώς και η χειροκαθαριζόμενη εσχάρα θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα. Στη περίπτωση βαθμιδωτής ή κυλιόμενης εσχάρας, η επιφάνεια εσχάρωσης θα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ή από κατάλληλο υλικό (π.χ. ABS).

Οι κοχλίες μεταφοράς εσχαρισμάτων θα είναι με άξονα. Τα μεταλλικά μέρη του συστήματος μεταφοράς / συμπίεσης των εσχαρισμάτων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

3.2.2 Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[2]	
Χρόνος παραμονής για την παροχή αιχμής ή απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[3 min] [95%]	
Χρόνος παραμονής για την παροχή σχεδιασμού ή απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[3 min] [95 %]	
Λόγος μήκος / πλάτος	[5/1]	≥ 5 / 1
Παροχή αέρα ανά μέτρο μήκους εξαμμωτή	[10 m ³ /m.h]	≥ 10

Εάν προβλέπεται μία μόνο δεξαμενή εξάμμωσης, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψης της μονάδας, ενώ στις άλλες περιπτώσεις θα πρέπει να είναι δυνατή, από υδραυλική άποψη, η διοχέτευση της παροχής αιχμής από τις υπόλοιπες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας).

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

3.2.3 Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Εναλλακτικά των παραπάνω, η εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση μπορεί να γίνεται σε κατάλληλο προκατασκευασμένο συγκρότημα προεπεξεργασίας συμπαγούς τύπου, τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής (compact).

Στην περίπτωση επιλογής συμπαγούς κλειστής διάταξης προεπεξεργασίας τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής απαιτείται αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας, θα έχει δυναμικότητα τουλάχιστον 200 m³/h και θα διαθέτει:

- ⇒ Αυτόματη εσχάρα με διάκενα ραβδώσεων ίσα με 6mm.
- ⇒ Συλλογή, μεταφορά και συμπίεση των εσχαρισμάτων απευθείας σε κάδο συλλογής.
- ⇒ Διάταξη συλλογής, μεταφοράς και αφυδάτωσης της άμμου και απευθείας διάθεσή της σε κάδο απορριμμάτων.
- ⇒ Σύστημα αερισμού για την συλλογή της άμμου και την αιώρηση των στερεών. Ο αερισμός θα παρέχεται από αεροσυμπιεστή.
- ⇒ Διάταξη συλλογής λιπών και αντλία μεταφοράς τους.
- ⇒ Διάταξη εκκένωσης και παράκαμψης με χειροκαθαριζόμενη εσχάρα.

- ⇒ Ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου της μονάδας, ο οποίος θα είναι κατασκευασμένος από τον προμηθευτή του εξοπλισμού.
- ⇒ Διάταξη απόσμισης του κιρίου που θα στεγάσει την πρωτοβάθμια επεξεργασία.

Ολόκληρο το συγκρότημα προεπεξεργασίας καθώς και ο λοιπός εξοπλισμός που απαιτείται θα στεγαστεί σε κτίριο κατάλληλων διαστάσεων.

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[1]	
Διάκενο εσχάρας	[6 mm]	
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[95%]	
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[95%]	
Παροχή αέρα (ανά m ³ δεξαμενής εξάμμισης)	[Nm ³ /m ³]	≥ 1,50

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

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.

3.3 Βιολογική επεξεργασία

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με δεξαμενές τελικής καθίζησης για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών.

Η βιολογική επεξεργασία περιλαμβάνει την μονάδα βιοεπιλογής, η οποία αποτελείται από το δομικό μέρος και τον εξοπλισμό ανάδευσης, το φρεάτιο διανομής προς τις μονάδες βιολογικής επεξεργασίας, το οποίο αποτελείται από το δομικό μέρος και τον εξοπλισμό μερισμού και τις δύο πλήρεις γραμμές βιολογικής επεξεργασίας που θα περιλαμβάνουν:

Τις δεξαμενές απονιτροποίησης (μία για κάθε γραμμή επεξεργασίας), οι οποίες αποτελούνται από το δομικό μέρος και τον εξοπλισμό ανάδευσης καθώς και τον εξοπλισμό ελέγχων.

Τις δεξαμενές αερισμού (μία για κάθε γραμμή επεξεργασίας) οι οποίες αποτελούνται από το δομικό μέρος, τον εξοπλισμό αερισμού και ελέγχου - ρύθμισης του οξυγόνου, τον απαιτούμενο εξοπλισμό ανάδευσης καθώς και τον εξοπλισμό ελέγχων. Οι δεξαμενές απονιτροποίησης μπορεί να είναι ενσωματωμένες στις δεξαμενές αερισμού (οξειδωτικές τάφροι, Carrousel)

Τις δεξαμενές καθίζησης (μία για κάθε γραμμή επεξεργασίας) οι οποίες αποτελούνται από το δομικό μέρος και τον απαιτούμενο εξοπλισμό απόξεσης της ιλύος και των επιπλεόντων καθώς και τον εξοπλισμό ελέγχων.

Τα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας των νιτρικών (ένα για κάθε γραμμή επεξεργασίας) σε περίπτωση που απαιτούνται από την επιλογή τεχνολογίας και τους αντίστοιχους υπολογισμούς, τα οποία θα αποτελούνται από το δομικό μέρος, τις αντλίες ανακυκλοφορίας καθώς και τον εξοπλισμό ελέγχων.

Το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και απομάκρυνσης περίσσειας ιλύος το οποίο αποτελείται από το δομικό μέρος, τις αντλίες ανακυκλοφορίας ενεργού ιλύος και απομάκρυνσης της περίσσειας ιλύος, καθώς και τον εξοπλισμό ελέγχων.

3.3.1 Γενικά

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.

3.3.2 Επιλογέας μικροοργανισμών

Για την δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών ώστε να αναπτυχθούν βακτηρίδια, που έχουν την τάση να μορφώνουν βιοκροκίδες και να αποκλείουν την δημιουργία νηματοειδών βακτηριδίων, που είναι υπεύθυνα για την διόγκωση της ιλύος, θα κατασκευαστεί δεξαμενή βιοεπιλογής (selector tank), στην οποία θα αναμιγνύεται η ανακυκλοφορούσα ιλύς με τα ανεπεξέργαστα λύματα. Ο σχεδιασμός της δεξαμενής θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Χρόνος παραμονής	[min]	10,0

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

3.3.3 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 πρέπει η ανοξική και η αερόβια ζώνη να μπορούν να μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει:

- τμήμα της μονάδας (σε κάθε γραμμή) να μπορεί να λειτουργεί είτε σαν αερόβιος ή σαν ανοξικός όγκος με την πρόβλεψη επαμφοτερίζοντων διαμερισμάτων ή
- σε περίπτωση υιοθέτησης οξειδωτικών τάφρων να μπορεί να ρυθμιστεί ο ανοξικός και ο αερόβιος όγκος, με την ρύθμιση του προσοδιδόμενου οξυγόνου.

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
Ογκομετρική φόρτιση	[kg BOD ₅ /m ³ .d]	≤ 0,50
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS .d]	≤ 0,10
Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 5.000
Ηλικία ιλύος (SRT)	[d]	≥ 18

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

3.3.3.1 Οξειδωτική τάφος

Η διαστασιολόγηση και ο ακριβής σχεδιασμός θα πρέπει να γίνει με κριτήριο την ορθή λειτουργία του συστήματος αερισμού σε σχέση με την δημιουργία επάλληλων αερόβιων και ανοξικών ζωνών. Ο σχεδιασμός των οξειδωτικών τάφρων (πλάτος, βάθος υγρού, θέση αεριστήρων), καθώς επίσης και της έδρασης των αεριστήρων θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αεριστήρων. Για τον σκοπό αυτό, η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετική δήλωση ή/και έντυπο του κατασκευαστή του αεριστήρα, στο οποίο θα επιβεβαιώνεται ότι ο σχεδιασμός της οξειδωτικής τάφρου, καθώς και της έδρασης του αεριστήρα έχει γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του.

Σε κάθε δεξαμενή θα εγκατασταθεί ικανός αριθμός αναδευτήρων οριζοντίου άξονα, τύπου προωθητήρα ροής, ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη ταχύτητα 15cm/sec, σε ύψος 20cm από τον πυθμένα της δεξαμενής και ταχύτητα περιστροφής μικρότερη από 100 rpm. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική

προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

3.3.3.2 Δεξαμενές νιτροποίησης – απονιτροποίησης

Θα προβλεφθούν επάλληλα ανοξικά, επαμφοτερίζοντα 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 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 καπάντη άκρο της αερόβιας ζώνης κάθε βιολογικού αντιδραστήρα. Η λειτουργία των αντλιών ανακυκλοφορίας 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 κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

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

3.3.3.3 Σύστημα αερισμού

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

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

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

- SOR : ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες [kgO₂/d]
 - C_{20} : συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,07 mg/l)
 - C_T : συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (για θερμοκρασία T0C)
 - DO : διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (DO = 2,0 mg/l)
 - α : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό
 - β : συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού ($\beta = 0,95$).
- Ο διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (α) λαμβάνεται από την σχέση:

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

– MLSS συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

3.3.4 Δεξαμενή τελικής καθίζησης

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού)	[m ³ /m ² .d]	≤ 12,00
Επιφανειακή φόρτιση (για την μέγιστη παροχή)	[m ³ /m ² .d]	≤ 36,00
Φόρτιση στερεών για την παροχή σχεδιασμού	[kg/m ² .d]	≤ 120,00
Υδραυλική φόρτιση υπερχειλίσης (για την παροχή αιχμής)	[m ³ /m.h]	≤ 10,00
Πλευρικό βάθος υγρών ²	[m]	≥ 3,0m

Οι κυκλικές δεξαμενές καθίζησης θα έχουν κεντρικό κώνο ιλύος με ελάχιστη κλίση ως προς την οριζόντια 50°. Ο πυθμένας της δεξαμενής θα έχει κλίση προς τον κεντρικό κώνο συλλογής ιλύος της τάξης του 1:15, και το freeboard θα είναι τουλάχιστον 0,30m.

Στις ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης θα πρέπει ο λόγος μήκος/πλάτος να είναι >3:1. Ο πυθμένας κατασκευάζεται με μικρή κλίση προς τον κώνο ιλύος και το freeboard θα είναι τουλάχιστον 0,30m.

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

Η απομάκρυνση του διαυγασμένου υγρού μπορεί να γίνει είτε μέσω υπερχειλιστή ή δια μέσου βυθισμένων διάτρητων σωλήνων. Οι διατάξεις υπερχειλίσης θα πρέπει να σχεδιαστούν έτσι ώστε να μην προκαλείται μεγάλη διακύμανση της στάθμης υγρού στις δεξαμενές καθίζησης για όλες τις υδραυλικές φορτίσεις.

Ο υπερχειλιστής πρέπει να είναι σχήματος V ή τραπεζοειδής κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και να διαθέτει φράγμα ηρεμίας, ώστε να εμποδίζεται η εκροή επιπλεόντων. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα κατακόρυφης ρύθμισης του υπερχειλιστή, ώστε να εξασφαλίζεται η οριζόντια τοποθέτησή του. Στη περίπτωση που η απομάκρυνση του διαυγασμένου υγρού από την δεξαμενή γίνεται με υποβρύχιο διάτρητο σωλήνα θα πρέπει να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- διάμετρος υποβρυχίων οπών: 25mm - 45mm
- μέγιστη ταχύτητα στον σωλήνα: 0,60m/s
- ταχύτητα στις υποβρύχιες οπές: 0,60m/s – 1,00m/s

Οι υποβρύχιες οπές θα πρέπει να βρίσκονται 30 cm χαμηλότερα από την ανώτατη στάθμη του υγρού στην δεξαμενή, ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή επιπλεόντων μαζί με το διαυγασμένο υγρό.

3.3.4.1 Απομάκρυνση ιλύος

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

- από σαρωτή ιλύος σε ορθογωνικές ή κυκλικές δεξαμενές
- από σαρωτές με αλυσίδα σε ορθογωνικές δεξαμενές ή
- με αναρρόφηση της ιλύος

Η συλλογή της ιλύος από τον πυθμένα κυκλικών δεξαμενών καθίζησης προς τον κώνο ιλύος θα γίνεται από σαρωτή, ο οποίος θα φέρεται από περιστρεφόμενη γέφυρα μέσω αρθρωτών συνδέσμων και θα κυλά στον πυθμένα της δεξαμενής πάνω σε τροχούς από teflon ή άλλο κατάλληλο υλικό, ώστε να παρακολουθεί τις μικρές ανωμαλίες του πυθμένα της δεξαμενής. Οι

² ως πλευρικό βάθος υγρών ορίζεται το βάθος από την στάθμη υπερχειλίσης μέχρι την στάθμη της βάσης του κυλινδρικού τμήματος της δεξαμενής

λεπίδες, ελάχιστου ύψους 300 mm, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα πρέπει να διαθέτουν λωρίδα από ελαστικό ύψους τουλάχιστον 100 mm, εύκολα ρυθμιζόμενη και αντικαταστάσιμη.

Οι δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου μέχρι και 20m θα έχουν ακτινικό σαρωτή, οι δεξαμενές διαμέτρου μέχρι και 40m θα έχουν ακτινικό σαρωτή που θα εκτείνεται περίπου κατά το 1/5 και πέραν του κέντρου της δεξαμενής, ενώ για μεγαλύτερες δεξαμενές καθίζησης ο σαρωτής πρέπει να είναι διαμετρικός.

Η γέφυρα πρέπει να έχει διάδρομο από εσχαρωτό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους 0,60m με κιγκλιδώματα και παραπέτο ύψους περί τα 100mm. Η γέφυρα στηρίζεται στην κεντρική κολώνα μέσω εδράνου και στην στέψη της δεξαμενής στο φορείο κίνησης.

Οι σαρωτές με αναρρόφηση θα φέρονται είτε από παλινδρομική ή από περιστρεφόμενη γέφυρα, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι η ιλύς απομακρύνεται από όλη την επιφάνεια του πυθμένα της δεξαμενής, ενώ θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα για την ρύθμιση της παροχής που απομακρύνεται. Η ταχύτητα διακίνησης της ιλύος στους σωλήνες αναρρόφησης δεν πρέπει να μικρότερη από 0,4 m/s ή μεγαλύτερη από 1,0 m/s. Όλες οι σωληνώσεις αναρρόφησης θα πρέπει να είναι προσβάσιμες και να έχουν δυνατότητα καθαρισμού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης.

Ο σαρωτής με αλυσίδα θα διαθέτει λεπίδες σάρωσης σε απόσταση μεταξύ τους μικρότερη από έξι μέτρα, που θα εκτείνονται σε όλο το πλάτος της δεξαμενής. Οι λεπίδες σάρωσης ολισθαίνουν στον πυθμένα της δεξαμενής κατά την κίνηση συλλογής της ιλύος και πάνω σε ράγες κατά την ανάστροφη κίνηση για την συλλογή του αφρού.

3.3.4.2 Απομάκρυνση επιπλεόντων

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

Οι παλινδρομικές και τις περιστρεφόμενες γέφυρες των δεξαμενών καθίζησης θα διαθέτουν ξέστρο επιπλεόντων, ανηρημένο από γέφυρα, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, για την σάρωση των επιπλεόντων, τα οποία μέσω κατάλληλων διατάξεων απομακρύνονται από την δεξαμενή και καταλήγουν σε παράπλευρα φρεάτια συλλογής. Τα φρεάτια πρέπει να διαθέτουν κατάλληλη διάταξη συγκράτησης των επιπλεόντων και σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης για την απομάκρυνση των υγρών. Τα επιπλέοντα απάγονται περιοδικά με βυτιοφόρο

Οι διατάξεις συλλογής των επιπλεόντων και τα φρεάτια συλλογής πρέπει να διαθέτουν σύστημα πλύσης με βιομηχανικό νερό (πχ. καταιονιστήρες, δικλείδες έκπλυσης κτλ.), ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη απομάκρυνση επιπλεόντων από την δεξαμενή.

Η συλλογή των επιπλεόντων στις ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης μπορεί να γίνει σε:

- (1) σταθερό κανάλι
- (2) συλλεκτήρα επιπλεόντων,
- (3) κοχλία συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

Η συλλογή επιπλεόντων σε κυκλικές δεξαμενές καθίζησης μπορεί να γίνει:

- (1) χοάνη επιπλεόντων,
- (2) κινούμενη διώρυγα επιπλεόντων ή
- (3) περιστρεφόμενο κοχλία συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

Το σταθερό κανάλι διαμορφώνεται με γλίστρα, με κλίση 15° περίπου ως προς την οριζόντια, η οποία πρέπει να καταλήγει τουλάχιστον 10 cm πάνω από την Ανωτάτη Στάθμη Υγρού (ΑΣΥ). Το αρθρωτό ξέστρο επιπλεόντων ωθεί τα επιπλέοντα μέσω της γλίστρας στην διώρυγα συλλογής, από όπου στη συνέχεια απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Ο συλλεκτήρας επιπλεόντων θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εξέχει περί τα 10 cm από την ΑΣΥ. Ο συλλεκτήρας θα πρέπει να συνοδεύεται με actuator για την περιστροφική του κίνηση, ώστε, μετά από ένα κύκλο σάρωσης ή σε τακτά χρονικά διαστήματα, να βυθίζεται το

ανάτη χείλος του και τα επιπλέοντα να υπερχειλίζουν στον συλλεκτήρα και με την βαρύτητα να οδηγούνται εκτός της δεξαμενής.

Μία ή περισσότερες χοάνες συλλογής επιπλεόντων εγκαθίστανται σε κυκλικές δεξαμενές καθίζησης για την παραλαβή των επιπλεόντων από το περιστρεφόμενο ξέστρο σάρωσης. Η χοάνη επιπλεόντων είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, τοποθετείται στην περιφέρεια της δεξαμενής και διαθέτει γλίστρα επαρκούς μήκους, μέσω της οποίας τα επιπλέοντα ωθούνται από το αρθρωτό τμήμα του επιφανειακού ξέστρου καταλήγουν στην χοάνη, απ' όπου απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Η κινούμενη διώρυγα επιπλεόντων ή ο κοχλίας συλλογής επιπλεόντων αναρτάται από την περιστρεφόμενη γέφυρα και τα συλλεγόμενα επιπλέοντα απομακρύνονται μέσω αντλίας εκτός της δεξαμενής. Για την συλλογή των επιπλεόντων θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλη διάταξη μηχανισμός βύθισης του χείλους της διώρυγας (πχ. ολισθητήρας, actuator κτλ.), ώστε όλα τα επιπλέοντα να οδηγούνται σε αυτήν. Μέσω διάταξης μέτρησης της στάθμης, το ξέστρο επιπλεόντων και οι διατάξεις βύθισης της διώρυγας παρακολουθούν την διακύμανση της στάθμης στην δεξαμενή, ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν απομακρύνονται και διαυγασμένα λύματα μαζί με τα επιπλέοντα.

Η περιστρεφόμενη ακτινική γέφυρα της δεξαμενής καθίζησης φέρει ανηρημένο κατά το μήκος της ένα οριζόντιο στεγανό κοχλιομεταφορέα ο οποίος επιπλέει στη στάθμη των λυμάτων της δεξαμενής και ακολουθεί τη γέφυρα κατά την κίνηση της. Ο κοχλιομεταφορέας περιστρέφεται με ανεξάρτητο σύστημα κίνησης και οδηγεί τα επιπλέοντα στο ένα άκρο του, σε ρυθμιζόμενη καθ' ύψος χοάνη συλλογής, στην οποία εγκαθίσταται υποβρύχια αντλία η οποία προωθεί τα συλλεχθέντα επιπλέοντα εκτός της δεξαμενής.

3.3.5 Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τους κώνους των πυθμένων των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης θα οδηγείται σε φρεάτιο ιλύος από το οποίο ανακυκλοφορεί στη κεφαλή των βιολογικών αντιδραστήρων. Στην έξοδο των αγωγών ιλύος από τις ΔΤΚ πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις απομόνωσης των καθιζήσεων.

Με τον σχεδιασμό των διατάξεων ανακυκλοφορίας θα πρέπει να εξασφαλίζεται:

- ομοιόμορφη απαγωγή ιλύος από όλες τις δεξαμενές τελικής καθίζησης (πχ. με την βοήθεια κωδωνοειδών δικλειδών)
- ρύθμιση της παροχής ανακυκλοφορίας, χωρίς απότομες διακυμάνσεις (πχ. με την πρόβλεψη ρυθμιστών στροφών στις αντλίες ανακυκλοφορίας)

Η ανακυκλοφορία θα μπορεί να γίνεται είτε μέσω αντλιών ή με την βαρύτητα. Στη περίπτωση που η ανακυκλοφορία οδηγείται στην αναερόβια ή την ανοξική ζώνη του βιολογικού αντιδραστήρα, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό του φυσικού αερισμού της ανακυκλοφορίας

Το σύστημα ανακυκλοφορίας θα πρέπει να έχει δυναμικότητα μεγαλύτερη από το 150% της παροχής σχεδιασμού. Η παροχή ανακυκλοφορίας πρέπει να ρυθμίζεται αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη την παροχή των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας, ο οποίος θα καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την συγκέντρωση στερεών στο βιολογικό αντιδραστήρα και την ανακυκλοφορούσα ιλύ. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν μετρητές στερεών στους βιολογικούς αντιδραστήρες, καθώς επίσης και στο φρεάτιο (ή τα φρεάτια) ιλύος, οι ενδείξεις των οποίων θα μεταφέρεται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Εξάλλου θα πρέπει να μετράται η παροχή ανακυκλοφορίας.

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας μπορεί να είναι φυγοκεντρικές ή αξονικής ροής (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), ή κοχλιωτές αντλίες (έλικες του Αρχιμήδη), σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

3.3.6 Αντλίες περίσσειας ιλύος

Οι περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται από το φρεάτιο (ή τα φρεάτια) ιλύος με αντλίες 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.

3.4 Τριτοβάθμια επεξεργασία

3.4.1 Γενικά

Τα διαυγασμένα λύματα από την βιολογική βαθμίδα οδηγούνται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας, που περιλαμβάνει τις παρακάτω μονάδες επεξεργασίας:

- διύλιση λυμάτων:
 - σε περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου
- απολύμανση:
 - χλωρίωση και αποχλωρίωση

3.4.2 Διύλιση

Η διαστασιολόγηση της μονάδας διύλισης θα γίνει θεωρώντας ότι η συγκέντρωση στερεών στην έξοδο των δεξαμενών τελικής καθίζησης θα ανέρχεται σε 35mg/l. Εάν απαιτείται η προσθήκη κατάλληλου κροκιδωπικού (πχ. θειικού αργιλίου) θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και η πρόσθετη παραγωγή στερεών στην είσοδο της μονάδας διύλισης.

3.4.2.1 Διύλιση με περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Παροχή σχεδιασμού	[m ³ /h]	148
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Συγκέντρωση στερεών στην είσοδο	[mg/l]	≤ 35,00
Συγκέντρωση στερεών στην έξοδο	[mg/l]	≤ 10,00
Επιφανειακή φόρτιση	[m ³ /m ² .h]	≤ 20,00
Μέγιστη διάσταση πόρων	[μm]	≤ 20,00

Για τον έλεγχο της λειτουργίας του φίλτρου, της αντίστροφης πλύσης και της απομάκρυνσης των στραγγιδίων πρέπει να προβλεφθεί σύστημα μέτρησης στάθμης. Όλες οι λειτουργίες του φίλτρου (φίλτραση, έκπλυση, απομάκρυνση στραγγιδίων, κτλ.) θα εκτελούνται αυτόματα.

Η μονάδα θα διαθέτει πίνακα ελέγχου με PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας της μονάδας, μέσω του οποίου θα ελέγχεται η λειτουργία της. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της Εγκατάστασης.

3.4.3 Απολύμανση λυμάτων

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 log₁₀

3.4.3.1 Χλωρίωση - Αποχλωρίωση

Για την χλωρίωση των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου περιεκτικότητας 140 g/l σε ενεργό χλώριο. Η προσθήκη του διαλύματος NaOCl θα γίνεται σε φρεάτιο ανάμιξης στην είσοδο της δεξαμενής επαφής. Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Παροχή σχεδιασμού	[m ³ /h]	148
Χρόνος επαφής	[min]	≥ 20
Λόγος μήκος / πλάτος διαδρομής	[-]	≥ 40 / 1
Βάθος υγρού	[m]	≤ 2,00

Θα εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον δοσομετρικές αντλίες, από τις οποίες η μία εφεδρική, κατάλληλης δυναμικότητας για την προσθήκη ενεργού χλωρίου τουλάχιστον 8 mg/l για την παροχή αιχμής. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά με την μέτρηση παροχής

και συντελεστή αναλογίας που θα ορίζεται από το ΚΕΛ, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα.

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.

Για την αποχλωρίωση των χλωριωμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα μεταθειώδους νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) για εξουδετέρωση του υπολειμματικού χλωρίου. Η προσθήκη του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου θα γίνεται μέσω δύο ρυθμιζόμενων δοσομετρικών αντλιών από τις οποίες η μία θα είναι εφεδρική, κατάλληλης δυναμικότητας για την αποχλωρίωση τουλάχιστον 5mg/l υπολειμματικού χλωρίου για την παροχή αιχμής.

Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αυτόματα με βάση την συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου, που θα μετράται στο κατάντη άκρο της δεξαμενής επαφής. Η δοσομέτρηση θα γίνεται σε φρεάτιο, που θα κατασκευαστεί κατάντη της δεξαμενής επαφής, στο οποίο θα εξασφαλίζεται ελάχιστος χρόνος παραμονής 1min για την παροχή αιχμής. Στο φρεάτιο θα εγκατασταθεί αναδευτήρας ώστε να εξασφαλίζεται ισχύς ανάδευσης μεγαλύτερη από 40W/m^3 .

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί σκόνη για την προετοιμασία διαλύματος μεταθειώδους νατρίου 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.

Στη 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.

Ο εξοπλισμός χλωρίωσης και αποχλωρίωσης θα εγκατασταθούν σε οικίσκο, όπου θα προβλεφθεί επαρκής εξαερισμός για 5 εναλλαγές / ώρα. Εναλλακτικά ο εξοπλισμός μπορεί να εγκατασταθεί σε ιδιαίτερη αίθουσα άλλου βιομηχανικού κτιρίου της ΕΕΛ.

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 θα πρέπει να εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Οι αγωγοί διακίνησης χημικών θα κατασκευαστούν από PVDF, PE ή PVC ή άλλο κατάλληλο πλαστικό υλικό, πίεσης 16atm και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα (βάνες κτλ.) θα κατασκευαστούν από το ίδιο υλικό.

3.5 Επεξεργασία ιλύος

3.5.1 Γενικά

Η μονάδα θα αποτελείται από:

- ⇒ Το κτίριο επεξεργασίας ιλύος το οποίο θα στεγάζει :
- ⇒ Τη δεξαμενή πάχυνσης ιλύος
- ⇒ Το φυγοκεντρικό συγκρότημα αφυδάτωσης ιλύος
- ⇒ Το συγκρότημα παρασκευής χημικών (πολυηλεκτρολύτη)

- ⇒ Τη μονάδα απόσμησης
- ⇒ Τον εξοπλισμό μεταφοράς, αποθήκευσης και φόρτωσης ιλύος

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

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

- η απομάκρυνση περίσσειας ιλύος θα γίνεται σε καθημερινή βάση με χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης.
- οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργούν σε 5ήμερη βάση, 6 ώρες την ημέρα.

Ανάτη και κατόνη 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 πλύση των αγωγών διακίνησης ιλύος. Πριν τις αντλίες διακίνησης ανεπεξέργαστης πρωτοβάθμιας ιλύος πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις εσαρισμού της ιλύος ή τεμαχιστές – αλεστές ιλύος.

3.5.2 Αφυδάτωση ιλύος

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά ο εξοπλισμός της αφυδάτωσης μπορεί να στεγάζεται στην ίδια αίθουσα με τον εξοπλισμό της μηχανικής πάχυνσης

Οι διαστάσεις του κτιρίου αφυδάτωσης θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του. Το κτίριο αφυδάτωσης θα πρέπει να διαθέτει αντιολισθητικά 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.

3.5.2.1 Φυγοκεντρητές

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Δυναμικότητα μονάδας	[m ³ /h]	15
	[kg/h]	105
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 75%)	[%]	≥ 20,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[g/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.

3.5.2.2 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

Η αφυδατωμένη ιλύς από την έξοδο του συγκροτήματος θα μεταφέρεται μέσω ενός ή περισσοτέρων κοχλιών, κατάλληλης δυναμικότητας, εκτός της αίθουσας αφυδάτωσης, σε στεγασμένο χώρο για την διάθεσή της σε κάδους χωρητικότητας³ 5m³. Οι κοχλιομεταφορείς θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές, χωρίς άξονα. Θα προσφερθούν τρεις κάδοι, ενώ στον χώρο αποκομιδής θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για στέγαση και τροφοδότηση⁴ δύο κάδων.

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

3.5.2.3 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.

3.6 Έλεγχος οσμών

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	10	5	5
Αφυδάτωση	5	15	10

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

- (4) Κλίνες προσρόφησης
- (5) Βιολογικό φίλτρο
- (6) Χημικές πλυντηρίδες

Ο εξοπλισμός της απόσμησης θα τηρεί τις Προδιαγραφές που αναφέρονται στο Τεύχος 5.2.

3.7 Έργο διάθεσης

Τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται σε ένα μικρό ποσοστό, μέσω κατάλληλης δεξαμενής αποθήκευσης, ως παροχή βιομηχανικού νερού και νερό άρδευσης μέσα στη μονάδα, ενώ τα υπόλοιπα θα διατίθενται μέσω αγωγού κατάλληλου μήκους στον τελικό αποδέκτη (συμβολή χειμάρρων "Αλμυροποτάμου Βρίσας - Πολιχνίτου" και "Λαγκάδας") σύμφωνα με τους εγκεκριμένους Π.Ο. Η διαστασιολόγηση του αγωγού και η επιλογή του υλικού θα γίνει από τους διαγωνιζόμενους.

Στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ θα προβλεφθεί η δειγματοληψία μέσω αυτόματου δειγματολήπτη, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους.

Επίσης, τα επεξεργασμένα λύματα στη συνολική παροχή τους, θα φιλτράρονται σε κατάλληλο αμμόφιλτρο.

Η δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι ωφέλιμου όγκου τουλάχιστον 50 m³, κλειστή και κατασκευασμένη από σκυρόδεμα.

και από αυτή θα εξυπηρετούνται:

- α) το δίκτυο βιομηχανικού νερού προς τη μονάδα επεξεργασίας ιλύος με παροχή και πίεση σύμφωνα με τα οριζόμενα από τον κατασκευαστή της μονάδας αφυδάτωσης ιλύος,
- β) το δίκτυο βιομηχανικού νερού υπόλοιπης εγκατάστασης με κατάλληλη παροχή και πίεση
- γ) το δίκτυο άρδευσης του περιβάλλοντα χώρου με κατάλληλη παροχή και πίεση.

Η δεξαμενή θα είναι κλειστή και θα κατασκευαστεί από σκυρόδεμα.

3 Προσδιορίζεται ο επιθυμητός όγκος και τύπος των κάδων ιλύος

4 Προσδιορίζεται ο επιθυμητός αριθμός

Η δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι κατάλληλου όγκου ώστε από αυτή να εξυπηρετούνται το δίκτυο βιομηχανικού νερού, πυρόσβεσης και άρδευσης του περιβάλλοντα χώρου.

Επιβάλλεται στους διαγωνιζόμενους η πρόβλεψη χώρου μέσα στο οικόπεδο της ΕΕΛ για μελλοντική κατασκευή των απαιτούμενων έργων, (επεξεργασίας - αποθήκευσης- διάθεσης) στην περίπτωση που αποφασιστεί τα επεξεργασμένα λύματα να διατίθενται για άρδευση στην παρακείμενη γεωργική περιοχή σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία περί επαναχρησιμοποίησης των επεξεργασμένων λυμάτων.

4. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

4.1 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	PVC Σ41, HDPE, χαλυβδοσωλήνες ή χυτοσιδηροί σωλήνες εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE
Ιλύς - Βοθρολύματα - Λίπη	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE χαλυβδοσωλήνες ή χυτοσιδηροί σωλήνες εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE - INOX
Δίκτυο στραγγιδίων	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC Σ41
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE INOX
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE - INOX
Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE
Πόσιμο - Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE

Ειδικότερα:

- Οι σωληνώσεις εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κτλ.) 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 (πχ. uPVC, PE κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.
- Οι σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα (πχ. δεξαμενές καθίζησης) θα κατασκευάζονται από χαλυβδοσωλήνες ή χυτοσιδηρούς σωλήνες και θα είναι εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα.
- Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπώ).
- Οι σωληνώσεις, ανακυκλοφορίας των χωνευτών, θα είναι επενδεδυμένες εξωτερικά με μονωτικό υλικό από ορυκτό μαλλί πάχους 50 mm και θα είναι τελείως καλυμμένες με PVC ή φύλλα αλουμινίου. Στην επένδυση όλες οι συνδέσεις θα είναι στεγανοποιημένες, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος του νερού.

- Οι σωληνώσεις θερμού νερού θα κατασκευαστούν από χάλυβα με κατάλληλη εσωτερική και εξωτερική προστασία και θα καλύπτονται με θερμομονωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου Armaflex και επένδυση από αλουμίνιο για την ελαχιστοποίηση των απωλειών.

4.2 Παρακαμπτήριες διατάξεις

Στη τεχνική προσφορά θα προβλεφθούν όλες οι αναγκαίες παρακάμψεις για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων. Θα πρέπει να προβλεφθούν κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παρακαμπτήριες διατάξεις:

- (1) Παράκαμψη του συγκροτήματος προεπεξεργασίας.
- (2) Παράκαμψη ολόκληρης της βιολογικής βαθμίδας με διοχέτευση της παροχής στο φρεάτιο άφιξης της τριτοβάθμιας επεξεργασίας, με κατάλληλο χειρισμό θυροφραγμάτων στο μεριστή αερισμού.
- (3) Παράκαμψη μονάδας δύλισης
- (4) Παράκαμψη της δεξαμενής χλωρίωσης.

5. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ - ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

5.1 Δίκτυο στραγγιδίων

Το δίκτυο ακάθαρτων και στραγγιδίων θα 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 παροχευτικότητα για την εκκένωση των δεξαμενών σε αυτό. Εναλλακτικά μπορεί να προβλεφθεί ξεχωριστό δίκτυο εκκένωσης των δεξαμενών.

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

5.2 Δίκτυο ύδρευσης και βιομηχανικού νερού

Θα κατασκευασθεί πλήρες δίκτυο ύδρευσης εσωτερικά της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων που θα εξυπηρετεί το κτίριο διοίκησης, όλα τα κτίρια εξυπηρέτησης της ΕΕΛ, 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 δίκλειδες και λοιπά εξαρτήματα.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει τουλάχιστον:

- Πλύση δεξαμενών και λοιπών χώρων της ΕΕΛ
- Πλύση εξοπλισμού
- Πλύση σωληνώσεων διακίνησης ιλύος
- Άρδευση του χώρου της ΕΕΛ

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 σταλακτοφόρους πλαστικούς αγωγούς, που θα συνδεθούν με το βιομηχανικό νερό.

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 τη δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων λυμάτων επαρκούς όγκου, από όπου θα αναρροφά το πιεστικό συγκρότημα, που θα περιλαμβάνει κατ'ελάχιστο δύο αντλίες (η μία εφεδρική) κατάλληλης παροχής και μανομετρικού και πιεστικό δοχείο.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά ή ποιότητα του βιομηχανικού νερού θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011).

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.

5.3 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 ΕΕΛ. Στη περίπτωση αυτή η διαστασιολόγηση του δικτύου βιομηχανικού νερού θα πρέπει, εκτός των αναφερομένων στη παράγραφο 4.1 (υλικά σωληνώσεων), να καλύπτει και τις ανάγκες για την ταυτόχρονη λειτουργία δύο πυροσβεστικών κρουνών παροχής 380 l/min, στα 4,5 bar εκάστου από τους εγκατεστημένους κρουνοί.

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

Το ανεξάρτητο δίκτυο πυρόσβεσης, θα τροφοδοτείται από τη δεξαμενή βιομηχανικού νερού, η οποία θα έχει επαρκή ενεργό όγκο για να καλύψει τις ανάγκες του δικτύου για τουλάχιστον 0,5 h, μέσω πυροσβεστικού συγκροτήματος κατάλληλης δυναμικότητας, αποτελούμενο από μία κύρια αντλία, μία εφεδρική και μία αντλία jockey.

5.4 Τηλεφωνική εγκατάσταση

Θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο παρόχου σταθερής τηλεφωνίας και internet, με μία τουλάχιστον εξωτερική γραμμή πόλεως και τέσσερις εσωτερικές γραμμές επικοινωνίας. Θα τοποθετηθεί κατάλληλος αριθμός επιτραπέζιων ή επίτοιχων τηλεφωνικών συσκευών, ένα σετ επαναφορτιζόμενων συσσωρευτών, αναλογικός προσαρμογέας για την σύνδεση αναλογικών συσκευών (fax, αναλογικά τηλέφωνα κλπ) και κεντρικός κατανεμητής εσωτερικών και εξωτερικών γραμμών.

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, καθώς επίσης και σε όλα τα κτίρια του έργου.

5.5 Διαμόρφωση του χώρου

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

Όλα τα απαιτούμενα ειδικά έργα διαμόρφωσης για την ευστάθεια, λειτουργικότητα και αισθητική του χώρου και των εγκαταστάσεων επιβαρύνουν τον Ανάδοχο, που πρέπει να τα προβλέπει στο κόστος της προσφοράς του (πχ. επιχώματα, αντιστηρίξεις, κτλ.).

5.5.1 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 τρία τουλάχιστον οχήματα. Όλοι οι δρόμοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι με ελάχιστο καθαρό πλάτος 4 m. 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 γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τεύχος 5.1: Τεχνικές Προδιαγραφές Έργων Πολιτικού Μηχανικού.

Οι ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας (στον άξονα της οδού) για τη διακίνηση των 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.

5.5.2 Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους της ΕΕΛ με ιστούς φωτισμού, στους εξωτερικούς τοίχους των κτιρίων και στις εξωτερικές μονάδες της ΕΕΛ, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη σχετική παράγραφο του ΚΕΦΑΛΑΙΟΥ 9.

5.5.3 Έργα πρασίνου

Θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση μη φυλλοβόλων δένδρων που φύονται στη περιοχή στους ακάλυπτους χώρους εσωτερικά της ΕΕΛ και περιμετρικά της περιφραξης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους Π.Ο.

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 χώματος, ενώ για την άρδυσή τους θα χρησιμοποιηθεί βιομηχανικό νερό.

5.5.4 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 $\alpha:\beta=1:10$.

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

5.5.5 Περίφραξη

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

Στις εισόδους της ΕΕΛ θα πρέπει να τοποθετηθεί αυτόματη συρόμενη ή ανοιγόμενη μεταλλική θύρα, τηλεχειριζόμενη από το κτίριο διοίκησης ελάχιστου πλάτους 5 m. Δίπλα στην συρόμενη θύρα θα υπάρχει και θύρα προσωπικού πλάτους 1,0 m.

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 ΕΕΛ.

5.5.6 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 400 mm.

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

5.6 **Εξωτερική οδοποιία**

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

5.7 **Μέτρα ασφαλείας**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-10, στις επιμέρους παραγράφους του Κεφαλαίου Γ αυτού του Τεύχους και στο Τεύχος 5.2: Τεχνικές Προδιαγραφές Ηλεκτρομηχανολογικών Έργων.

5.8 **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) Τρεις (3) κάδοι μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος, κατάλληλους για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 5,0m³
- (4) Δύο (2) φορητές υποβρύχιες αντλίες λυμάτων ελάχιστης δυναμικότητας 150m³/h, εκάστη, σε μανομετρικό τουλάχιστον 6m, με ηλεκτρικό καλώδιο μήκους τουλάχιστον 20m και εύκαμπτο σωλήνα με ταχυσύνδεσμο τουλάχιστον 20m.
- (5) Εξοπλισμός συνεργείου:

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

- (6) Εργαστηριακός εξοπλισμός:

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Συσκευή μέτρησης BOD ₅	1	
Ηλεκτρονικό φωτόμετρο ή φασματοφωτόμετρο για την μέτρηση: COD, NH ₄ -N, NO ₃ -N, TP	1	Αντιδραστήρια για την μέτρηση 100 δειγμάτων για κάθε παράμετρο
Πλήρες σύστημα μέτρησης στερεών	1	Περιλαμβάνεται ζυγός ακριβείας, κλίβανος ξήρανσης, ξηραντήρας, συσκευή διήθησης κτλ.
Φορητό οξυγονόμετρο	2	
Φορητό pHμετρο	2	
Κλίβανος αποτέφρωσης (> 650°C)	1	
Κώνος Imhoff	3	
Ψυγείο χωρητικότητας 250lt	1	
Περισταλτική αντλία	1	

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
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 κτλ.

6. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**6.1 Κτιριακά έργα**

Τα κτίρια θα κατασκευασθούν ύστερα από εγκρίσεις και άδειες των αρμοδίων αρχών (όποιες απαιτούνται) και θα είναι σύμφωνα με τις ισχύουσες απαιτήσεις του Οικοδομικού Κανονισμού και του Κτιριοδομικού Κανονισμού.

Τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Εναλλακτικά τα κτίρια μπορούν να κατασκευαστούν από χαλύβδινο σκελετό με επικάλυψη και πλαγαιοκάλυψη από θερμομονωτικά panels.

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
Αίθουσες εξοπλισμού επεξεργασίας	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Εφυσωμένα πλακίδια – κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή

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

6.1.1 Κτίριο διοίκησης - λειτουργίας

Το κτίριο διοίκησης θα τοποθετηθεί σε κατάλληλη θέση, ούτως ώστε να είναι δυνατός ο εποπτικός έλεγχος των εισερχόμενων και εξερχόμενων οχημάτων και της λειτουργίας της ΕΕΛ.

Το κτίριο διοίκησης - λειτουργίας θα είναι συνολικής επιφάνειας τουλάχιστον 95 m² και θα περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους:

Αίθουσα	min m ²	Παρατηρήσεις
Αίθουσα γραφείων – ελέγχου	15	πλήρως επιπλωμένα
Εργαστήριο – Χημείο	10	με πάγκους εργασίας, ντουλάπια, νεροχύτη κλπ.
Αποδυτήρια και χώροι υγιεινής	10	με WC ανδρών, γυναικών και ΑΜΕΑ και ερμάρια
Αποθήκη – Συνεργείο	20	με ερμάρια

Χώρος Η/Ζ - Ηλεκτρικών Πινάκων	25	σε περίπτωση που αποτελεί τμήμα του κτιρίου διοίκησης
--------------------------------	----	---

Το Η/Ζ θα τοποθετηθεί σε κλειστό ιδιαίτερο χώρο, του οποίου η επιφάνεια θα πρέπει να είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή του Η/Ζ. Σε περίπτωση που το Η/Ζ τοποθετηθεί εκτός του κτιρίου διοίκησης, θα μειωθεί η συνολική επιφάνεια του κτιρίου κατά την επιφάνεια του Η/Ζ και του χώρου ηλεκτρικών πινάκων.

Στον χώρο αποθήκης - συνεργείου θα υπάρχει στοιχειώδης οργάνωση συνεργείου με εξοπλισμό που θα περιλαμβάνει τα απαραίτητα εργαλεία για τη συντήρηση και λειτουργία της ΕΕΛ, όπως κλειδιά, καρυδάκια, κατσαβίδια, πένσες, σφυριά, τρυπάνια, δρέπανα, τροχό, πάγκο εργασίας με μέγκενη, πριόνια, ψαλίδια καθώς και διάφορα όργανα μετρήσεων όπως ηλεκτρικό πολύμετρο, παχύμετρο κλπ. Επιπλέον, προβλέπεται η προμήθεια δύο φορητών ανυψωτικών μηχανισμών, τεσσάρων φορητών πυροσβεστήρων και δύο τροχήλατων κάδων.

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 5 m, 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, συνεργείου, Η/Ζ και ηλεκτρικών πινάκων 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.

6.1.2 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων προβλέπεται η κατασκευή βιομηχανικών κτιρίων στην ΕΕΛ (κτίριο προεπεξεργασίας, αφυδάτωσης, χλωρίωσης, κτλ.). Η διάταξη των κτιρίων θα καθοριστεί από τον διαγωνιζόμενο και τα επιμέρους κτίρια μπορεί να είναι ανεξάρτητα ή τμήματα άλλων βιομηχανικών κτιρίων της ΕΕΛ.

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 να διαστρωθούν με κεραμικά πλακίδια δαπέδου.

Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων και πολυηλεκτρολύτη τα δάπεδα πρέπει να επενδυθούν με οξύμαχα πλακίδια, ενώ η τοιχοποιία μέχρι ύψους 2,20 m 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.

6.1.2.1 Κτίριο προεπεξεργασίας

Το κτίριο θα χωροθετηθεί σε κατάλληλη θέση για εύκολη πρόσβαση των οχημάτων μεταφοράς εσχαρισμάτων και άμμου που θα στεγάζει το συγκρότημα προεπεξεργασίας και το συγκρότημα απόσμησης του χώρου.

Εντός του κτιρίου θα εγκατασταθούν :

- ⇒ Το συγκρότημα προεπεξεργασίας (συμβατικής κατασκευής από οπλισμένο σκυρόδεμα ή τύπου συμπαγούς κλειστής διάταξης, τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής)
- ⇒ Φίλτρο απόσμησης
- ⇒ Ηλεκτρικός πίνακας
- ⇒ Γερανοδοκός και ανυψωτικός μηχανισμός
- ⇒ Κάδοι αποκομιδής εσχαρισμάτων και άμμου (δύο)

Το κτίριο θα διαθέτει σύστημα μηχανικού εξαερισμού και απόσμησης που θα διαστασιολογηθεί σύμφωνα με τα αναφερόμενα σε αντίστοιχες παραγράφους και πρέπει να έχει ευχερή πρόσβαση για τη διακίνηση των οχημάτων μεταφοράς εσχαρισμάτων.

Ο φυσητήρας του εξαμμητή - φρεατίου υποδοχής καθώς και ο εφεδρικός του, θα τοποθετηθούν σε κλειστό ιδιαίτερο χώρο. Ο χώρος των φυσητήρων θα είναι ηχητικά μονωμένος, θα πρέπει να έχει κατάλληλες θυρίδες εισαγωγής αέρα και να διαθέτει ηλεκτροκίνητο παλάγκο κατάλληλης ανυψωτικής ικανότητας μετακινούμενο σε μεταλλική τροχιά, για την μετακίνηση των φυσητήρων σε ενδεχόμενη αντικατάσταση ή συντήρηση.

Η ηχομόνωση θα είναι τέτοια, ώστε ο παραγόμενος θόρυβος από τη λειτουργία των εγκαταστάσεων στα όρια του γηπέδου να μην υπερβαίνει τα 50 dB.

6.1.2.2 Κτίριο αφυδάτωσης

Στο κτίριο αφυδάτωσης θα στεγάζεται ο Η/Μ εξοπλισμός της αφυδάτωσης ιλύος, το συγκρότημα απόσμησης και ο κάδος αποκομιδής αφυδατωμένης ιλύος.

Θα προβλεφθούν οι εξής χώροι:

- Χώρος φυγοκεντρική και συγκροτήματος πολυηλεκτρολύτη
- Χώρος φόρτωσης αφυδατωμένης ιλύος

Εντός του κτιρίου τοποθετούνται:

- Το συγκρότημα αφυδάτωσης της ιλύος
- Ο μεταφορικός κοχλίας ιλύος
- Το συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη και οι δοσομετρικές αντλίες
- Το Φίλτρο απόσμησης
- Δύο κάδοι αποκομιδής ιλύος (οι οποίοι τοποθετούνται στο χώρο φόρτωσης αφυδατωμένης ιλύος)
- Δύο ανυψωτικοί μηχανισμοί
- Ο Ηλεκτρικός πίνακας (ο οποίος θα τοποθετηθεί σε ξεχωριστό χώρο)

Οι βάσεις έδρασης των μηχανημάτων θα κατασκευασθούν από άοπλο σκυρόδεμα C12/15.

Στο ως άνω κτίριο, προβλέπονται οι απαιτούμενες Η/Μ εγκαταστάσεις για την εξυπηρέτηση των λειτουργιών του .

Ειδικότερα προβλέπονται:

- Εγκατάσταση βιομηχανικού νερού για την πλύση χώρων και μηχανημάτων, καθώς και δίκτυο αποχέτευσης. Επίσης προβλέπεται ένας νιπτήρας με κρουνό πόσιμου νερού για το πλύσιμο των χεριών του προσωπικού.
- Πίνακας ηλεκτρικής διανομής, πίνακας ελέγχου φυγοκεντρικού συγκροτήματος και ηλεκτρική εγκατάσταση κτιρίου (φωτισμός – ρευματοδότες – ηλεκτροδότηση μηχανημάτων και εγκαταστάσεων του κτιρίου)

6.1.2.3 Κτίριο χλωρίωσης

Στο κτίριο χλωρίωσης θα στεγάζεται ο εξοπλισμός χλωρίωσης, αποχλωρίωσης και το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού, το οποίο θα ναρροφά από τη δεξαμενή αποθήκευσης επεξεργασμένων λυμάτων.

Εντός του κτιρίου θα προβλεφθεί η δημιουργία δύο ανεξάρτητων καλά αεριζόμενων (με μηχανικό εξαερισμό) και απομονωμένων μεταξύ τους χώρων:

- Του θαλάμου χλωρίωσης - αποχλωρίωσης, όπου τοποθετούνται οι δοσομετρικές αντλίες του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου, οι δοσομετρικές αντλίες του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου και τα δοχεία για την αποθήκευση των διαλυμάτων. Τα δοχεία θα τοποθετηθούν σε χώρο απομονωμένο, μέσω τοιχείου ύψους 0,50 m για περιορισμό της διαρροής σε περίπτωση ατυχήματος.
- Χώρος πιεστικού βιομηχανικού νερού

6.1.2.4 Οικίσκος αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Εντός του οικίσκου να στεγάζονται οι αντλίες ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος, οι δικλείδες και τα απαιτούμενα εξαρτήματα.

6.2 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 30° και 45°), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65° και 75°) 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 ανπολιοθηρών καλυμμάτων, ή εσχαρωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχαρωτά δάπεδα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα, γαλβανισμένο χάλυβα ή από GRP, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

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

7. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

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 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 διαχέτευση της συνολικής παροχής από τις υπόλοιπες λειτουργούσες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για συντήρηση). Εάν προβλέπεται μία μόνο ομοειδής μονάδα, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψής της.

Ανάντη παράλληλων ομοειδών μονάδων (πχ. δεξαμενές καθίζησης, αερισμού κτλ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. 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 οι 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. 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.

7.1 Έργα από σκυρόδεμα

7.1.1 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, τα κτίρια εξυπηρέτησης κτλ.
 - Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που δεν είναι άμεσα βρεχόμενες και δεν υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
- (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 κτλ.

7.1.2 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

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

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 κτλ.) θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή στεγανωτικό μάζας.

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

7.1.3 Έλεγχος σε ρηγμάτωση

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

7.2 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 θα γίνει σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-08-07-02-01 "Αντισκωριακή προστασία σιδηροκατασκευών υδραυλικών έργων" και όσα αναγράφονται στο Τεύχος 5.2 Τεχνικές Προδιαγραφές Μηχανολογικών Εργασιών.

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 10mm και οργανική επίστρωση πάχους 25mm.

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.

8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

8.1 Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης και των εξωτερικών α/σ προσαγωγής λυμάτων στην ΕΕΛ, 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 συγκροτείται από:

- Τις περιφερειακές μονάδες PLC μέσα στη μονάδα της ΕΕΛ και δυο (2) στα εξωτερικά αντλιοστάσια λυμάτων Βρίσας και Πολιχνίτου αντίστοιχα .
- Ένα (1) σύστημα Τηλεεποπτείας - Τηλεχειρισμού το οποίο επικοινωνεί με τα PLC μέσω δικτύου.
- Ένα (1) σύστημα Η/Υ με οθόνη, εκτυπωτή, τροφοδοτικό αδιάλειπτου λειτουργίας, modem κτλ.

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 προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδάλωσεων, συναγερμών 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, μετατροπένων, 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 αντικεραιυικής 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 ΕΕΛ, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

Το σύστημα θα αποσκοπεί στο τηλεχειρισμό, τηλεέλεγχο και την αυτόματη λειτουργία των εγκαταστάσεων. Το προτεινόμενο σύστημα θα εξασφαλίζει αυτόματα την καλύτερη επιλογή συνθηκών λειτουργίας του έργου, ωστόσο θα μπορεί να παρακαμφθεί εν μέρει ή εν όλω ώστε να είναι δυνατός ο χειροκίνητος χειρισμός των μονάδων.

Το σύστημα τηλεεποπτείας – τηλεχειρισμών μαζί με τον υπολογιστή και την κεντρική μονάδα ελέγχου θα εγκατασταθούν στο χώρο της αίθουσας ελέγχου του κτιρίου διοίκησης και θα υλοποιούν την επικοινωνία χειριστή – μηχανής.

Στο κτίριο διοίκησης θα εγκατασταθεί το σύστημα τηλε-ελέγχου – τηλεχειρισμού SCADA μέσω του οποίου θα ελέγχονται όλα τα στοιχεία των μονάδων του βιολογικού καθαρισμού, καθώς και των 2 εξωτερικών Αντλιοστασίων λυμάτων (Βρίσας και Πολιχνίτου). Η παρακολούθηση της εγκατάστασης θα πραγματοποιείται με τη χρήση οθόνης υπολογιστή.

Τα παραπάνω PLC θα συνδεθούν στο κεντρικό το οποίο θα εγκατασταθεί στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) στο κτίριο διοίκησης και θα ελέγχονται από αυτόν. Το σύστημα θα συμπληρώνεται από τις καλωδιώσεις που είναι απαραίτητες για τη συναρμολόγηση του συστήματος.

Ο χειριστής θα μπορεί να επιλέξει με το ποντίκι ή το πληκτρολόγιο την εμποπτική εικόνα της επιμέρους διαδικασίας - εγκατάστασης που επιθυμεί και στη συνέχεια αν το κρίνει απαραίτητο να προβεί σε τηλεχειρισμό αυτής. Η παρέμβαση του χειριστή στην εξέλιξη της διαδικασίας ή σε ορισμένες παραμέτρους των αλγορίθμων ελέγχου γίνεται με την χρήση ιεραρχικά δομημένων πινάκων επιλογής (menu driven).

Τα πάσης φύσεως σφάλματα, βλάβες, alarm, πληροφορίες της τρέχουσας κατάστασης των εγκαταστάσεων, καταγράφονται στον εκτυπωτή.

Οι μονάδες αυτοματισμού θα εγκατασταθούν στους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες και θα επιτηρούν και θα ελέγχουν τις επιμέρους εγκαταστάσεις. Συγκεκριμένα, οι τοπικές μονάδες θα μπορούν αυτόνομα να λειτουργήσουν και να ελέγχουν τις επιμέρους εγκαταστάσεις και στο πλαίσιο του συνολικού συστήματος ελέγχου να μεταφέρουν και να δέχονται πληροφορία από το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού. Οι μονάδες θα επικοινωνούν μεταξύ τους σε λειτουργία "δικτύου" και η βλάβη της μιας δεν θα αποκλείει τη λειτουργία των υπολοίπων.

Θα εγκατασταθεί ένα υπολογιστικό σύστημα αποτελούμενο από ηλεκτρονικό υπολογιστή, οθόνη, εκτυπωτή, modem, κάρτα επικοινωνίας για την επικοινωνία των τοπικών PLC και μονάδα τροφοδοτικού αδιάλειπτου λειτουργίας (UPS).

Η αρχιτεκτονική δομή και η σχεδίαση του συστήματος κατανεμημένου ελέγχου εξασφαλίζει την καλύτερη επιλογή συνθηκών λειτουργίας του έργου. Η σχεδίαση και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου υλικού καθιστούν εύκολη την μελλοντική επέκταση του συστήματος τόσο από πλευράς ελεγχόμενων εγκαταστάσεων όσο και από πλευράς αυξημένου βαθμού αυτοματοποίησης (τηλεχειρισμοί - τηλεπίβλεψη), με απλή προσθήκη υλικού (hardware) ή/και λογισμικού (software).

8.2 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

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.

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 στο παρακάτω Πίνακα.

Όργανο μέτρησης	Θέση	Παρατηρήσεις
Μέτρηση παροχής	Είσοδος ή / και έξοδος της ΕΕΛ,	
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας Έξοδος μονάδας διήθησης περίσσεια ιλύος	
Θολότητα	Έξοδος μονάδας διήθησης	
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας,	

Όργανο μέτρησης	Θέση	Παρατηρήσεις
Μετρητές στάθμης	Εσχάρωση (διαφορική στάθμη) Μονάδα διύλισης	
pH	Βιολογικός αντιδραστήρας	
Υπολειμματικό χλώριο	Απολύμανση – αποχλωρίωση	
Αυτόματος δειγματολήπτης	Είσοδος εγκατάστασης Έξοδος εγκατάστασης Έξοδος ΔΤΚ	

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, βιομηχανικού νερού κτλ.) 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.

9. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

9.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις της Ε.Ε.Λ. θα κατασκευασθούν σύμφωνα με τους εξής κανονισμούς:

- Ελληνικούς Κανονισμούς Εσωτερικών Ηλεκτρικών Εγκαταστάσεων (Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384)
- Οδηγίες και απαιτήσεις ΔΕΗ
- Διεθνείς κανονισμούς και τυποποιήσεις κατά DIN, VDE, NEMA, ΙΕΚ, ΥΤΕ.

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της Δ.ΕΔΔΗΕ. Για τον σκοπό αυτό το ακραίο πεδίο του γενικού πίνακα διανομής χαμηλής τάσης της εγκατάστασης θα είναι το πεδίο εισόδου, όπου θα φθάσει το καλώδιο παροχής από τον μετρητή. Σε ιδιαίτερο χώρο του κτιρίου διοίκησης θα εγκατασταθούν :

- Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) και το πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου
- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος με τον ηλεκτρικό πίνακα αυτόματης μεταγωγής

Κάθε χώρος θα εξαερίζεται επαρκώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού. Για τον εξαερισμό θα υπάρχουν περιστρεφόμενα ανοίγματα κατάλληλων διαστάσεων για την είσοδο και/ή την έξοδο νωπού αέρα και όπου απαιτείται εξαναγκασμένη ροή αέρα θα γίνεται με επίτοιχους ανεμιστήρες ή ανεμιστήρες οροφής. Η δυναμικότητα των ανεμιστήρων θα καθοριστεί με βάση τα στοιχεία λειτουργίας του εξοπλισμού. Τα ανοίγματα θα φέρουν προστατευτικό πλέγμα.

Η όδευση των καλωδίων ισχύος εντός του κτιρίου θα γίνεται σε κανάλια που θα διαμορφωθούν στο δάπεδο και/ή σε υπόγειο χώρο ύψους τουλάχιστον 0,80 m. Η είσοδος του καλωδίου παροχής και η έξοδος των καλωδίων διανομής θα γίνεται από φρεάτια που θα κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις.

Το κτίριο πρέπει να διαθέτει θεμελιακή γείωση.

9.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

9.2.1 Πίνακες διανομής χαμηλής τάσης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους.
- Ισχύοντες οδηγίες ΔΕΗ
- Πρότυπο IEC 909 με τα συμπληρωματικά τμήματά του Μέρη 1 και 2, όπου αναφέρεται ο τρόπος υπολογισμού του ρεύματος βραχυκύκλωσης μιας εγκατάστασης.
- Πρότυπο IEC 439-1 που αναφέρεται στις δοκιμές τύπου και σειράς
- Πρότυπο IEC 529 που αναφέρει το βαθμό προστασίας ενός περιβλήματος, ενάντια σε ξένα σωματίδια και ενάντια στο νερό.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων.

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 με⁵ 0,98.

⁵ Αναγράφεται ο ελάχιστος επιθυμητός συντελεστής ισχύος

Οι τοπικοί πίνακες διανομής/ελέγχου θα τροφοδοτούνται από το γενικό πίνακα χαμηλής τάσης και θα έχουν αναχωρήσεις προς τους καταναλωτές. Τα ηλεκτρικά φορτία της εγκατάστασης θα ομαδοποιηθούν ανά στάδιο επεξεργασίας ή/και με τοπολογικά κριτήρια και θα τροφοδοτηθούν από τους αντίστοιχους Υποπίνακες Διανομής.

Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) θα είναι τύπου αυτοσπρήκτων πεδίων 400V, 50Hz με προστασία IP54.

Στο πεδίο εισόδου θα καταλήγουν η παροχή από την ΔΕΗ και από το Η/Ζ. Θα είναι κατασκευασμένος από έλασμα DKP πάχους 2mm και θα διαθέτει τα προβλεπόμενα όργανα ένδειξης και καταγραφής.

Ενδεικτικά, θα περιλαμβάνει τα εξής πεδία :

1. Πεδίο Άφιξης με Γενικό Διακόπτη (αυτόματο διακόπτη ισχύος με θερμικά και ηλεκτρομαγνητικά στοιχεία προστασίας) και όργανα μετρήσεων (αμπερόμετρα, βολτόμετρα)
2. Πεδίο διανομής προς τους υποπίνακες
3. Πεδίο αδιάλειπτης παροχής
4. Πεδίο Πυκνωτών Αντιστάθμισης άεργης ισχύος με ηλεκτρονική διάταξη επιτήρησης και αυτοματισμών Το σύστημα αντιστάθμισης άεργης ισχύος θα σχεδιαστεί για επίτευξη $\cos\phi \geq 0,98$
5. Πεδίο αυτοματισμών.

Οι συρματώσεις των πινάκων θα κατασκευαστούν με κατάλληλα καλώδια σύμφωνα με το εφαρμοζόμενο πρότυπο. Θα τοποθετηθούν με συστηματικό τρόπο σε καθαρή διάταξη χωρίς επικαλύψεις, διασταυρώσεις κτλ., που θα εξασφαλίζει την εύκολη επίσκεψη οποιουδήποτε οργάνου ή στοιχείου στο εσωτερικό του πίνακα. Θα είναι καλά στερεωμένες και θα στηρίζονται σε κατάλληλες ράβδους ή κανάλια.

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων θα γίνεται με ακροδέκτες που θα στερεώνονται επάνω σε ράγα. Οι ακροδέκτες θα είναι ομαδοποιημένοι κατά τάση και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα της τάσεως και της λειτουργίας τους. Κάθε ακροδέκτης θα φέρει ευκρινή αριθμό αναγνώρισης. Κάθε πίνακας θα φέρει επαρκή αριθμό ακροδεκτών για τη σύνδεση όλων των αγωγών περιλαμβανομένων και των εφεδρικών και επιπλέον 20% εφεδρικούς ακροδέκτες και 30% εφεδρικό μήκος της ράγας τοποθέτησής τους.

Θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους. Το επίπεδο διαβρωτικότητας στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα πρέπει να είναι κλάσης 1 σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 60654.04. Η ποσότητα του αέρα που θα προσάγεται στο εσωτερικό του πίνακα θα πρέπει να μπορεί να απάγει την εκλυόμενη θερμότητα, που παράγεται από τον εξοπλισμό του εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και υπερπίεση τουλάχιστον 50 Pa. Η πιστοποίηση της 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 οποιουδήποτε μέρους του θερμοαντή το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 65°C. Το κύκλωμα του θερμοαντή 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 θερμοαντής θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

Το σύστημα διανομής των πινάκων που θα εγκατασταθούν θα είναι τριφασικό με ουδέτερο και γείωση, τάσης λειτουργίας 230V/400V, 50Hz. Οι πίνακες θα είναι μεταλλικοί, επίτοιχοι ή αυτοσπρήκτοι και θα αποτελούνται από πεδία. Το πρώτο πεδίο θα είναι το πεδίο εισόδου, θα ακολουθούν τα πεδία τροφοδοσίας του κύριου εξοπλισμού (πεδία εκκινήτων) και των βοηθητικών καταναλώσεων (κυκλώματα φωτισμού, ρευματοδοτών) και τέλος το πεδίο αυτοματισμού και οργάνων. Η εσωτερική διανομή θα γίνεται με τέσσερις χάλκινες επικασσιτερωμένες μπάρες διανομής (τρεις φάσεις και ουδέτερος). Στο κάτω μέρος κάθε πίνακα θα διαταχθεί χάλκινη μπάρα γείωσης.

9.2.2 Ηλεκτρικές γραμμές

Το δίκτυο διανομής προς τις καταναλώσεις που περιγράφηκαν προβλέπεται ακτινωτό, με ανεξάρτητη γραμμή τροφοδοτήσεως των διαφόρων υποπινάκων από το Γενικό Πίνακα.

Στο εσωτερικό των κτιρίων, καθώς και σε κρίσιμες εξωτερικές διαβάσεις, τα καλώδια διανομής που είναι εκτεθειμένα σε κίνδυνο μηχανικής καταπόνησης, θα προστατεύονται από χαλυβδοσωλήνες ή πλαστικούς σωλήνες καλωδίων, πιστοποιημένης υψηλής αντοχής.

Όλες οι εγκαταστάσεις ηλεκτρικών γραμμών ισχυρών ή ασθενών ρευμάτων θα πληρούν τους σχετικούς Ελληνικούς κανονισμούς ή προδιαγραφές καθώς και τις απαιτήσεις της ΔΕΗ.

Η ηλεκτρική διανομή από τον ΓΠΧΤ προς τους πίνακες διανομής θα γίνει με ανθυγρού τύπου καλώδια J1VV (NYY) κατάλληλων διατομών, εντός υπογείων πλαστικών αγωγών από PVC. Κατά τη διέλευση από οδοποιία οι πλαστικοί αγωγοί θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Σε σημεία αλλαγής κατεύθυνσης και στα άκρα εγκιβωτισμένου σε σκυρόδεμα αγωγού θα τοποθετηθούν φρεάτια διέλευσης καλωδίων.

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις κίνησης από τους αντίστοιχους πίνακες προς τις επιμέρους καταναλώσεις γίνονται μέσω καλωδίων J1VV-U/R/S (NYY) κατάλληλης διατομής και οδεύουν εναλλακτικά:

- σε οριζόντιες αεριζόμενες εσχάρες ηλεκτρικών καλωδίων
- εντός εμφανών χαλύβδινων σωλήνων βαρέως τύπου
- σε πλαστικούς σωλήνες από PVC εγκιβωτισμένους, τοποθετημένους υπόγεια
- ορατές σε σπирάλ γαλβανισμένους σωλήνες για την τελική σύνδεση με τους ακροδέκτες του φορτίου
- γυμνοί για υποβρύχια τοποθέτηση

Οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις φωτισμού – ρευματοδοτών γενικά γίνονται χωνευτές εντός πλαστικών σωλήνων από σκληρό PVC. Προβλέπονται χωριστοί σωλήνες για κάθε είδος καλωδίων (κίνησης, ηλεκτροφωτισμού, σημάτων και πληροφοριών, τηλεφωνικής επικοινωνίας κλπ).

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

- VDE 0100 Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις χαμηλής τάσης.
- VDE 0207, Υλικά μόνωσης και μανδύα για καλώδια και εύκαμπτους αγωγούς.
- VDE 0250, Καλώδια, σύρματα και εύκαμπτοι αγωγοί εγκαταστάσεων ισχύος. Καλώδια με μόνωση PVC(Υ), καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ), καλώδια με ελαστική μόνωση, καλώδια ειδικών κατασκευών, καλώδια για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό, εύφλεκτο περιβάλλον κλπ..
- VDE 0262 Καλώδια ονομαστικής τάσης 0,6 / 1 KV με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X) και μανδύα PVC
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Υ)
- VDE 0276 Καλώδια ισχύος
- VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0285 Ηλεκτρικά καλώδια χαμηλής ονομαστικής τάσης μέχρι 450 / 750 V
- VDE 0293 Επισήμανση των πόλων καλωδίων και εύκαμπτων καλωδίων
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC, XLPE και εξαρτήματα αυτών για ονομαστικές τάσεις από 1 kV έως 30kV

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

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 κατασκευαστούς φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων τουλάχιστον ανά 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο.

Τα καλώδια ή οι αγωγοί που θα βρίσκονται στον ίδιο σωλήνα, υπόγειο αλλά και υπέργειο, θα πρέπει να ανήκουν στον ίδιο τύπο χρήσης. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν ανεξάρτητες σωληνώσεις για:

- Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- Καλώδια εντολής και εσωτερικής διανομής
- 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.

9.2.3 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 200 kVA, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα.

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

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Αντλιοστάσιο ανύψωσης	100%
Προεπεξεργασία	100%
Βιολογική επεξεργασία	50%
Τριτοβάθμια επεξεργασία	100%
Έργα διάθεσης λυμάτων	100%
Αντλιοστάσια ιλύος	50%
Μονάδα αφυδάτωσης ιλύος	50%
Σύστημα αυτοματισμού	100%
Εξωτερικός φωτισμός	50%
Κτίριο διοίκησης	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.

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα τοποθετηθεί σε ανεξάρτητο χώρο του κτιρίου διοίκησης. Όταν για οποιοδήποτε λόγο η ηλεκτρική παροχή από τη ΔΕΔΔΗΕ διακοπεί, θα εκκινεί αυτόματα το Η/Ζ και θα μεταδίδεται σήμα συναγερμού. Η λειτουργία του Η/Ζ θα διακόπτεται με την αποκατάσταση της παροχής. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος θα είναι αυτομάτου λειτουργίας, με περιθώριο υπερφορτίσεως κατά 10% για μία ώρα ανά δώδεκα ώρες λειτουργίας κατά ISO 3046.

Το πεδίο μεταγωγής θα περιλαμβάνει δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου με τις κατάλληλες βοηθητικές επαφές για το δίκτυο της κεντρικής παροχής και της γεννήτριας, σύστημα ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης των δύο αυτομάτων διακοπών.

9.3 Γειώσεις – Αντικεραυνική προστασία

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, σύμφωνα με την ισχύουσα εθνική νομοθεσία. Ειδικότερα:

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων
- Ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης για τον ουδέτερο στο μετρητή της ΔΕΗ
- Ανεξάρτητο τρίγωνο γείωσης για το Η/Ζ
- Ανεξάρτητο σύστημα γείωσης του οδικού φωτισμού

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

Η γείωση θα πληρεί τις εξής δύο απαιτήσεις:

- Μικρή αντίσταση διάβασης, ίση ή μικρότερη από 2Ω.
- Καλές και αντιδιαβρωτικά προστατευμένες ενώσεις, ώστε η τιμή της αντίστασης να μην μεταβάλλεται με τις καιρικές συνθήκες.

Επίσης σε όλα τα κτίρια προβλέπονται συστήματα αντικεραυνικής προστασίας. Το σύστημα θα είναι τύπου κλωβού Faraday με σύστημα συλλογής κεραυνών, έναν αγωγό καθόδου και τη γείωση. Γενικά η εγκατάσταση θα εκτελεσθεί σύμφωνα με τις απαιτήσεις των Γερμανικών Κανονισμών «AUSSCHUSS FUER BLITZABLEITERBAU». Η κατασκευή θα γίνει σύμφωνα με τους κανονισμούς ΕΛΟΤ 1197, VDE0190, VDE0107, VDE 0100 και ισοδύναμα. Το σύστημα αυτό δεν πρέπει να συνδέεται με το σύστημα γείωσης της ηλεκτρικής εγκατάστασης, ούτε με κανένα τμήμα της εγκατάστασης.

9.4 Αντιεκρηκτική προστασία

Στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Ζώνες 1 και 2, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη παρ.5.7, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντιεκρηκτική προστασία.

9.5 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 στο παρακάτω Πίνακα:

Περιοχή έργου	Στάθμη φωτισμού [Lux]
Γραφεία, εργαστήρια, αίθουσα ελέγχου	500
Αίθουσες στις οποίες εγκαθίσταται εξοπλισμός	200
Χώροι διέλευσης (διάδρομοι κτλ.)	100
Κλιμακοστάσια	150

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι ιστοί που θα χρησιμοποιηθούν για τον εξωτερικό φωτισμό θα έχουν ενιαίο ύψος και θα είναι μεταλλικοί. Οι ιστοί, οι βραχίονες και τα φωτιστικά σώματα θα παράγονται από βιομηχανίες που κατέχουν πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με τη σειρά προτύπων ISO 9000.

Είναι δυνατή η χρησιμοποίηση ηλιακών φωτιστικών σωμάτων επί ιστών, καθένα από τα οποία θα διαθέτει φωτοβολταϊκό πλαίσιο, ρυθμιστή φόρτισης, συσσωρευτή τεχνολογίας μολύβδου κλειστού τύπου και όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα.

Σε συγκεκριμένες περιοχές του έργου όπου κρίνεται απαραίτητο θα εγκατασταθεί τοπικός φωτισμός με προβολείς, ισχύος σύμφωνα με τη μελέτη.

Για τον φωτισμό της εσωτερικής οδοποιίας, θα εγκατασταθούν τουλάχιστον 20 φωτιστικά σώματα πάνω σε αντίστοιχους ιστούς φωτισμού κατάλληλου ύψους. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα με λαμπτήρες LED κατάλληλης ισχύος.

Επίσης επί των πλευρών των κτιρίων ή των δεξαμενών θα προβλεφθούν φωτιστικά σώματα τύπου «βραχίονα» στερεωμένα επί των δομικών στοιχείων, με λαμπτήρες LED.

Ιδιαίτερες τοπικές θέσεις της Μονάδας, όπως εξωτερικές κλίμακες και αναβαθμοί, διάδρομοι-γέφυρες επίσκεψης και προσπέλασης των δεξαμενών, θέσεις αντλιοστασίων λυμάτων και ιλύος κλπ, πρέπει να φωτίζονται επαρκώς, ώστε να είναι δυνατός ο απρόσκοπτος έλεγχος, καθώς και οι εργασίες έκτακτων επισκευών κατά τη διάρκεια της νύχτας. Για το λόγο αυτό, η ελάχιστη στάθμη φωτισμού στις παραπάνω θέσεις θα είναι 30 LUX μετρούμενη στη στάθμη εργασίας. Τα φωτιστικά σώματα θα φέρουν λαμπτήρες LED κατάλληλης ισχύος για τις επιθυμητές στάθμες φωτισμού.

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών κατασκευής του έργου θα ξεκινήσει η διαδικασία «Θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και στη συνέχεια θα επακολουθήσουν οι «Δοκιμές Ολοκλήρωσης». Για το σκοπό αυτό ο Ανάδοχος οφείλει με δική του ευθύνη να υποβάλλει 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», σύμφωνα με όσα ορίζονται στο Τεύχος 2: Συγγραφή Υποχρεώσεων.

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 ιλύος, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (πχ. παραγωγή βιομάζας, παραγωγή βιοαερίου κτλ.) 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 ιλύος), και θα αρχίσουν μετά την ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» τόσο της γραμμής λυμάτων, όσο και της γραμμής ιλύος. 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 ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ

2.1 Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία

Η θέση σε αποδοτική λειτουργία περιλαμβάνει την ελεγχόμενη διοχέτευση λυμάτων στις 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, να έχει παραχθεί επαρκής ποσότητα περίσσειας ιλύος για την λειτουργία της γραμμής ιλύος κτλ.
- 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 την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και μετά από ενημέρωση της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος μπορεί μέσω κατάλληλων εκτροπών της ροής, απομόνωση ορισμένων μονάδων, λειτουργία των μονάδων με διάφορα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία ή και μεταφορά βιομάζας από άλλες λειτουργούσες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων να επιταχύνει την διαδικασία ανάπτυξης βιομάζας.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας (π.χ. προεπεξεργασία) ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας για όσες μέρες ορίζονται στο Τεύχος 2: Συγγραφή Υποχρεώσεων. 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 τις οριζόμενες στο Τεύχος 2 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 κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ., ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για τη θέση σε αποδοτική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για/ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων,

Κατά τη διάρκεια της θέσης σε αποδοτική λειτουργία, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παρέχει πλήρη και συνεχή τεχνική κάλυψη και να πραγματοποιεί κάθε ρύθμιση και επιδιόρθωση που θα καταστεί αναγκαία. Επίσης θα προβεί σε αποκαταστάσεις ή/και επιδιορθώσεις, όπου αυτό απαιτείται, ούτως ώστε το σύνολο του εξοπλισμού καθώς επίσης και τα έργα πολιτικού μηχανικού να μπορεί να ανταποκριθεί στις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις.

Οι όποιες δαπάνες 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 όσες ημέρες ορίζονται στο Τεύχος 2: Συγγραφή Υποχρεώσεων 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 κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.

- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μή στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

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

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο. Κάθε δείγμα θα διαχωρίζεται σε δύο μέρη, εκ των οποίων το ένα θα παραλαμβάνει ο Ανάδοχος, ενώ το δεύτερο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία, η οποία θα προβαίνει σε ελέγχους στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελεί τις αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

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

- (1) Τηρούνται τα όρια εκροών 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 στη παρ.3, του Αρθρου 168 του Ν.4412/16.

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

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή ^θ	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 ΔΤΚ	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Ανακυκλοφορία	Παροχή	Συνεχής	
Περίσσεια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Διύλιση	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	Σύνθετο
Απολύμανση αποχλωρίωση	Κολοβακτηρίδια	Ημερήσια	Σύνθετο
	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
Φρέατο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	SS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Έξοδος πάχυνσης – αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης – αφυδάτωσης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TS		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 του συνόλου του έργου.

3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει δοκιμαστικά με δική του ευθύνη και δαπάνες για δώδεκα (12) μήνες την Εγκατάσταση, μετά το πέρας της ολοκλήρωσης επιτυχώς των «δοκιμών ολοκλήρωσης». Κατά τη 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

^θ Η μέτρηση της παροχής μπορεί να γίνει εναλλακτικά κατόπιν της βιολογικής βαθμίδας.

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

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρηση ή 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, η είσπραξη αυτού γίνεται από τις εγγυητικές επιστολές που έχει προσκομίσει ή με οποιοδήποτε άλλο νόμιμο τρόπο, σύμφωνα με τα οριζόμενα στο Τεύχος 2: Συγγραφή Υποχρεώσεων.

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να συντάξει και να ενημερώνει το ημερολόγιο των εργασιών συντήρησης που έγιναν μέσα στο χρόνο που είχε την ευθύνη της συντήρησης. Στο ημερολόγιο θα αναγράφονται και οι τυχόν βλάβες και δυσλειτουργίες που διαπιστώθηκαν και ο τρόπος αποκατάστασής τους.

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

4. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά την ολοκλήρωση της διαδικασίας «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία – δοκιμές ολοκλήρωσης» και πριν την «δοκιμαστική 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 κτλ, καθώς επίσης και οι έκτακτοι έλεγχοι και

εργασίες, που θα πρέπει να γίνονται μετά την συμπλήρωση ορισμένων ωρών λειτουργίας. Το εγχειρίδιο πρέπει να συνοδεύεται και με όλα τα έντυπα που πρέπει να συμπληρώνονται για τον έλεγχο της λειτουργίας του εξοπλισμού.

- (5) Πίνακα υλικών και εργαλείων, που απαιτούνται για την λειτουργία και συντήρηση, όπως:
- χρώματα
 - λιπαντικά
 - εργαλεία για συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση
 - χημικά αντιδραστήρα για λειτουργία ρύθμισης των οργάνων
- (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 την «θέση της μονάδας σε αποδοτική λειτουργία».
- (9) Πρόγραμμα ποιότητας έργου: Θα περιλαμβάνεται το πρόγραμμα ποιότητας που εφαρμόστηκε για το έργο, καθώς επίσης και όλα τα πρακτικά δοκιμών.

Στο μητρώο έργου θα συμπεριληφθούν και τα πρακτικά των συσκέψεων μεταξύ της επίβλεψης και αντιπροσώπων του Αναδόχου, που ορίζονται στο Άρθρο 8.4 της 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.

Μυτιλήνη, Φεβρουάριος 2019
ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ

Μαρία Τουρβαλή
Πολ. Μηχανικός

ΜΑΡΙΑ ΤΟΥΡΒΑΛΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Α.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ ΤΕΕ - ΑΡ. ΜΗΤΡΩΟΥ 24530
12, ΑΡΙΣΤΑΡΧΟΥ 15 - ΜΥΤΙΛΗΝΗ
ΤΗΛ./FAX: 22510 - 46.405
ΑΟΜ 016436705 - ΔΟΥ ΜΥΤΙΛΗΝΗΣ

Ροϊκος
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Α.Ε.
ΡΗΓΑ ΦΕΡΑΙΟΥ 20 & ΠΑΡΝΗΘΟΣ
ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΤΗ/ΑΤΤΙΚΗΣ 144 52
ΤΗΛ. ΚΕΝΤΡΟ 210 2803000
ΚΡΜ: 053/01000-00Υ/ΦΑΕ ΑΘΗΝΩΝ
ΑΡ.Π.Τ. 01/014Τ-0/0228

ΕΡΑΣΜΟΣ ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.
ΠΕΡΙΚΟΥ 32, 115 24 ΑΘΗΝΑ
ΤΗΛ.: 210 5974627 - 210 8983657

Μυτιλήνη, 22-03-2019
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ



Μυτιλήνη, 22-03-2019

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΠΑΡΑΣΧΕΥΑΣ ΦΙΝΔΑΝΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.Ε.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΑ ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Γενικά	1
2.	Έκθεση Γεωλογικής Αναγνώρισης.....	1
3.	Γεωτεχνική έρευνα	2

1. Γενικά

Κατά τη δημοπράτηση έργων ΕΕΛ, ο ΚτΕ οφείλει να χορηγήσει επαρκή γεωτεχνικά στοιχεία υπεδάφους τα οποία είναι απαραίτητα για τη σύνταξη της μελέτης προσφοράς από τους διαγωνιζόμενους στη φάση του διαγωνισμού.

Ο Ανάδοχος οφείλει να πραγματοποιήσει γεωτεχνική έρευνα πριν την έναρξη εκπόνησης της Οριστικής Μελέτης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Συγγραφή Υποχρεώσεων και τον Κανονισμό Μελετών. Οι δαπάνες πραγματοποίησης των σχετικών ερευνών δεν πληρώνονται ιδιαίτερα, αφού οι σχετικές δαπάνες έχουν περιληφθεί ανηγμένες στα επιμέρους Άρθρα Τιμολογίου.

Σε περίπτωση, που δεν διατίθενται επαρκή γεωτεχνικά στοιχεία του γηπέδου της ΕΕΛ:

- στο Τιμολόγιο του έργου θα πρέπει να προβλεφθεί ιδιαίτερο Άρθρο για την δαπάνη εκτέλεσης γεωτεχνικής έρευνας από τον Ανάδοχο. Η γεωτεχνική έρευνα θα πραγματοποιηθεί κατά την φάση κατασκευής και πριν την έναρξη εκπόνησής της Οριστικής Μελέτης, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη Συγγραφή Υποχρεώσεων και τον Κανονισμό Μελετών.
- Στη περίπτωση που δεν διατίθενται επαρκή γεωτεχνικά στοιχεία θα πρέπει να διαγραφεί η παράγραφος περί ευθύνης του Αναδόχου, που αναφέρεται στη παράγραφο 2.2 του Κεφαλαίου Α του παρόντος τεύχους: «Σε κάθε περίπτωση η υποβολή προσφοράς στο διαγωνισμό αποτελεί τεκμήριο ότι ο διαγωνιζόμενος έχει ελέγξει και γνωρίζει πλήρως τις εδαφοτεχνικές συνθήκες του γηπέδου της ΕΕΛ και τις έχει λάβει υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς».

2. Έκθεση Γεωλογικής Αναγνώρισης

Η Έκθεση Γεωλογικής Αναγνώρισης, που θα χορηγηθεί στους Διαγωνιζόμενους, θα πρέπει να περιλαμβάνει κατ'ελάχιστον τα παρακάτω:

- Γεωμορφολογία
- Γεωλογία - Τεκτονική
- Υδρολογικές και υδρογεωλογικές συνθήκες
- Σεισμικότητα – Σεισμική επικινδυνότητα
- Εκτιμώμενη τεχνικογεωλογική συμπεριφορά υπεδάφους – Πιθανά προβλήματα (εδάφη χαμηλής φέρουσας ικανότητας, δυσμενείς καθιζήσεις, υψηλός υπόγειος υδάτινος ορίζοντας, ρευστοποίηση, κινητικά φαινόμενα κτλ.)
- Τυχόν πρόσθετες γεωερευνητικές εργασίες όπως, πρόσθετες γεωλογικές ερευνητικές εργασίες (τεκτονικά διαγράμματα, γεωμηχανικές ταξινομήσεις κτλ.) και γεωτεχνικές έρευνες (ερευνητικά φρέατα, δειγματοληπτικές γεωτρήσεις κλπ.).

Στην έκθεση γεωλογικής αναγνώρισης θα περιλαμβάνεται απόσπασμα γεωλογικού χάρτη ΙΓΜΕ κλίμακας 1:50.000 με την θέση του έργου και παράρτημα με φωτογραφίες της ευρύτερης περιοχής του έργου και των ιδιαίτερων γεωλογικών χαρακτηριστικών της. Σε περίπτωση που δεν υπάρχει το σχετικό φύλλο γεωλογικού χάρτη ΙΓΜΕ κλίμακας 1:50.000, θα παρουσιάζεται γεωλογικό σκαρίφημα επί τοπογραφικού χάρτη ΓΥΣ 1:50.000.

3. Γεωτεχνική έρευνα

Σε περίπτωση που κατά την γεωλογική αναγνώριση το υπέδαφος της ΕΕΛ είναι βραχώδες δεν απαιτείται γεωτεχνική έρευνα.

Σε περίπτωση που κατά την γεωλογική αναγνώριση το υπέδαφος της ΕΕΛ είναι βραχώδες με λεπτό επιφανειακό στρώμα εδαφικού μανδύα αποσάθρωσης, απαιτείται η εκτέλεση γεωτεχνικής έρευνας με διάνοιξη τουλάχιστον δύο (2) ερευνητικών φρεάτων με γεωλογική αποτύπωση των παρειών τους μέχρις συναντήσεως του βραχώδους υποβάθρου και η εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών κατάταξης εδαφικών υλικών σε κάθε συναντώμενη γεωτεχνική στρώση. Σε περίπτωση που κατά την γεωτεχνική έρευνα με φρέατα δεν συναντηθεί το βραχώδες υπόβαθρο θα πρέπει να εκτελεστεί έρευνα με δειγματοληπτικές γεωτρήσεις όπως περιγράφεται παρακάτω. Σε περίπτωση έντονα επικλινούς εδάφους θα πρέπει να εκτελεστούν όλες οι απαραίτητες πρόσθετες γεωερευνητικές εργασίες που έχουν προβλεφθεί κατά την γεωλογική αναγνώριση.

Σε περίπτωση που κατά την γεωλογική αναγνώριση το υπέδαφος της ΕΕΛ είναι εδαφικό απαιτείται η εκτέλεση γεωτεχνικής έρευνας με τουλάχιστον μία δειγματοληπτική γεώτρηση ελάχιστου βάθους 12m με επιτόπου δοκιμές SPT, με συχνότητα 1δοκιμή / 2m και εκτέλεση εργαστηριακών δοκιμών εδαφομηχανικής για την κατάταξη, το προσδιορισμό της αντοχής και της συμπίεστικότητας του υπεδάφους. Σε περίπτωση υψηλού υπόγειου υδάτινου ορίζοντα απαιτούνται επιπροσθέτως επιτόπου δοκιμές διαπερατότητας LEFRANC ή MAAG, με συχνότητα κατ' ελάχιστον 1δοκιμή / 3m ή σε κάθε αλλαγή της στρωματογραφίας και τοποθέτηση πιεζομετρικού σωλήνα για την παρακολούθηση της διακύμανσης της στάθμης των υπογείων υδάτων.

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να γίνεται τοπογραφική αποτύπωση των θέσεων γεωτεχνικής έρευνας σε σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ 87 και μέτρηση του απόλυτου υψομέτρου.

Σε περίπτωση ύπαρξης επαρκών στοιχείων από παλαιότερες γεωτεχνικές έρευνες στον χώρο της ΕΕΛ, θα πρέπει να δίδονται οι συντεταγμένες σε ΕΓΣΑ 87 και απόλυτο υψόμετρο για τα σημεία έρευνας.

Επισημαίνεται ότι σε περίπτωση, που δεν διατίθενται επαρκή γεωτεχνικά στοιχεία του γηπέδου της ΕΕΛ, στο Τιμολόγιο του έργου θα πρέπει να προβλεφθεί και η δαπάνη εκτέλεσης γεωτεχνικής έρευνας από τον Ανάδοχο στην φάση κατασκευής και κατά το στάδιο της οριστικής μελέτης του έργου.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

Βιολογική επεξεργασία (μέθοδος ενεργού ιλύος με ΔΤΚ)

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

2.4	Βιολογική επεξεργασία (μέθοδος ενεργού ιλύος με ΔΤΚ)	1
2.4.1	Γενικά	1
2.4.2	Επιλογέας μικροοργανισμών	1
2.4.3	Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου	1
2.4.4	Βιολογικός αντιδραστήρας	2
2.4.4.1	Οξειδωτική τάφος	2
2.4.4.2	Δεξαμενές νιτροποίησης – απονιτροποίησης	2
2.4.4.3	Σύστημα αερισμού	3
2.4.4.3.1	Επιφανειακοί αεριστήρες	3
2.4.4.3.2	Αερισμός με διάχυση αέρα	3
2.4.4.3.3	Έλεγχος λειτουργίας - ρύθμιση παροχής οξυγόνου	4
2.4.5	Δεξαμενή τελικής καθίζησης	5
2.4.5.1	Απομάκρυνση ιλύος	6
2.4.5.2	Απομάκρυνση επιπλεόντων	6
2.4.6	Ανακυκλοφορία ιλύος	7
2.4.7	Αντλίες περίσσειας ιλύος	8

2.4 Βιολογική επεξεργασία (μέθοδος ενεργού ιλύος με ΔΤΚ)

2.4.1 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 δεξαμενές τελικής καθίζησης για τον διαχωρισμό υγρών - στερεών. Οι βιολογικοί αντιδραστήρες, οι δεξαμενές τελικής καθίζησης 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 περιλαμβάνει¹:

- Επιλογή μικροοργανισμών
- Αναερόβια ζώνη για την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου
- Ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση
- Αερόβια ζώνη για την νιτροποίηση και την/οξειδωση του οργανικού φορτίου
- Δεξαμενή τελικής καθίζησης
- Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας 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.

2.4.2 Επιλογέας μικροοργανισμών

Για την δημιουργία ευνοϊκών συνθηκών ώστε να αναπτυχθούν βακτηρίδια, που έχουν την τάση να μορφώνουν βιοκροκίδες και να αποκλείουν την δημιουργία νηματοειδών βακτηριδίων, που είναι υπεύθυνα για την διόγκωση της ιλύος, θα κατασκευαστεί δεξαμενή βιοεπιλογής (selector tank), στην οποία θα αναμιγνύεται η ανακυκλοφορούσα ιλύς με τα ανεπεξεργαστα λύματα. Ο σχεδιασμός της δεξαμενής θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Χρόνος παραμονής ²	[min]	10,0

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

2.4.3 Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου

Δεν εφαρμόζεται στο συγκεκριμένο έργο.

1 επιλέγεται κατά περίπτωση

2 για το σύνολο της παροχής (παροχή σχεδιασμού και παροχή ανακυκλοφορίας)

2.4.4 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 πρέπει η ανοξική και η αερόβια ζώνη να μπορούν να μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει:

- τμήμα της μονάδας (σε κάθε γραμμή) να μπορεί να λειτουργεί είτε σαν αερόβιος ή σαν ανοξικός όγκος με την πρόβλεψη επαμφοτεριζόντων διαμερισμάτων ή
- σε περίπτωση υιοθέτησης οξειδωτικών τάφρων να μπορεί να ρυθμιστεί ο ανοξικός και ο αερόβιος όγκος, με την ρύθμιση του προσοδιδόμενου οξυγόνου.

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
Ογκομετρική φόρτιση	[kg BOD ₅ /m ³ .d]	≤ 0,50
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS .d]	≤ 0,10
Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 5.000
Ηλικία ιλύος (SRT) ⁶	[d]	≥ 18

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

2.4.4.1 Οξειδωτική τάφρος

Η διαστασιολόγηση και ο ακριβής σχεδιασμός θα πρέπει να γίνει με κριτήριο την ορθή λειτουργία του συστήματος αερισμού σε σχέση με την δημιουργία επάλληλων αερόβιων και ανοξικών ζωνών. Ο σχεδιασμός των οξειδωτικών τάφρων (πλάτος, βάθος υγρού⁷, θέση αεριστήρων), καθώς επίσης και της έδρασης των αεριστήρων θα γίνει σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή των αεριστήρων. Για τον σκοπό αυτό, η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετική δήλωση ή/και έντυπο του κατασκευαστή του αεριστήρα, στο οποίο θα επιβεβαιώνεται ότι ο σχεδιασμός της οξειδωτικής τάφρου, καθώς και της έδρασης του αεριστήρα έχει γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του.

Σε κάθε δεξαμενή θα εγκατασταθεί ικανός αριθμός αναδευτήρων οριζοντίου άξονα, τύπου προωθητήρα ροής, ώστε να εξασφαλίζεται ελάχιστη ταχύτητα 15cm/sec, σε ύψος 20cm από τον πυθμένα της δεξαμενής και ταχύτητα περιστροφής μικρότερη από 100 rpm. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

2.4.4.2 Δεξαμενές νιτροποίησης – απονιτροποίησης

Θα προβλεφθούν επάλληλα ανοξικά, επαμφοτερίζοντα 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 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 λειτουργία των αντλιών ανακυκλοφορίας 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.

6 Για τον υπολογισμό της ηλικίας ιλύος λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού (MLSS) και ο όγκος της ανοξικής και αερόβιας ζώνης.

7 ως βάθος υγρού ορίζεται το βάθος από την στάθμη υπερχειλίσσης μέχρι τον πυθμένα της δεξαμενής

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 κτλ.) θα επιλεγούν από κατασκευαστή – προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

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

2.4.4.3 Σύστημα αερισμού

2.4.4.3.1 Επιφανειακοί αεριστήρες

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, για τον αερισμό του ανάμικτου υγρού στους βιολογικούς αντιδραστήρες θα χρησιμοποιούνται βραδύστροφοι επιφανειακοί αεριστήρες οριζόντιου ή κατακόρυφου άξονα (ταχύτητα περιστροφής μέχρι 80 rpm).

Κάθε αεριστήρας θα παρέχεται πλήρης με ηλεκτροκινητήρα, σύστημα μετάδοσης κίνησης, πτερωτή, στιβαρή βάση στήριξης καθώς και όλα τα μικροϋλικά τα απαραίτητα για τη στήριξή του, πρέπει να είναι τυποποιημένο εργοστασιακό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή τέτοιου εξοπλισμού, με εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός. Απαγορεύεται η συναρμολόγηση από τον Ανάδοχο από εξαρτήματα (πτερωτή, ηλεκτροκινητήρας, μειωτήρας, βάση, άξονας, σύνδεσμος) διαφόρων κατασκευαστών.

Το σύστημα αερισμού θα είναι επαρκώς διαστασιολογημένο ώστε να μην δημιουργούνται περιοχές ανεπαρκούς οξυγόνωσης. Ο αριθμός, η θέση και η δυναμικότητα των αεριστήρων θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Για τον σκοπό αυτό, μαζί με την τεχνική προσφορά θα πρέπει να υποβληθούν:

- ⇒ Κατάλογο έργων, στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός
- ⇒ Καμπύλες οξυγονωτικής ικανότητας σε τυπικές συνθήκες (kgO₂ / kWh)
- ⇒ Οδηγίες ή σχέδια λεπτομερειών για την εγκατάσταση των αεριστήρων

Εάν δεν προδιαγράφεται ειδικά, άξονας και πτερωτή του αεριστήρα θα είναι κατασκευασμένα είτε από χάλυβα με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία (π.χ. εποξειδική βαφή συνολικού πάχους τουλάχιστον 350 μm) ή από ανοξείδωτο χάλυβα. Επιτρέπεται επίσης κατασκευή της πτερωτής από GRP κατά την τυποποίηση του κατασκευαστή. Ο κινητήρας θα έχει προστασία IP55 και η ονομαστική ισχύς πρέπει να είναι μεγαλύτερη από την μέγιστη απορροφούμενη στον άξονα της πτερωτής στο μέγιστο φορτίο. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα θα λαμβάνεται ίσος με 2,00, ενώ τα έδρανα θα σχεδιαστούν για συνεχή λειτουργία τουλάχιστον 50.000 ωρών.

Εάν προβλέπεται στους περιβαλλοντικούς όρους, για κάθε αεριστήρα θα πρέπει να τοποθετηθούν ειδικά καλύμματα για περιορισμό έκλυσης σταγονιδίων και μείωση του θορύβου. Τα καλύμματα θα είναι από κατάλληλο αντιδιαβρωτικό υλικό και θα είναι σχεδιασμένα από τον κατασκευαστή των αεριστήρων, ο οποίος θα πρέπει να εγγυάται την απόδοση του συστήματος αεριστήρα - καλύμματος. Στην περίπτωση που απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους, ο κινητήρας των αεριστήρων θα διαθέτει ηχομονωτικό κάλυμμα, ώστε να τηρούνται τα προδιαγεγραμμένα όρια (βλ. Κεφάλαιο Α του παρόντος). Στη περίπτωση αυτή θα πρέπει να εξασφαλιστεί επαρκής εξαερισμός για την αποφυγή υπερθέρμανσης του κινητήρα.

2.4.4.3.2 Αερισμός με διάχυση αέρα

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

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν από τον προμηθευτή λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Για τον σκοπό αυτό, η διάταξη των διαχυτήρων στη δεξαμενή αερισμού, που θα υποβληθεί κατά την προσφορά, πρέπει να έχει προκύψει αποδεδειγμένα σε συνεργασία και με την επικύρωση του προμηθευτή ή του κατασκευαστή των διαχυτών. Οι διαχυτήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει 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 σύμπυκνωμάτων 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 15 m/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 (πχ. PVC, PP κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιασμένου 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:

- ⇒ η στάθμη θορύβου σε απόσταση $1,0 \text{ m}$ από τον τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 65 dBA ,
- ⇒ η αύξηση θερμοκρασίας μέσα στην αίθουσα να είναι μικρότερη από 5°C .

2.4.4.3.3 Έλεγχος λειτουργίας - ρύθμιση παροχής οξυγόνου

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού θα ρυθμίζεται αυτόματα, 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:

- **Επιφανειακοί αεριστήρες:**
 - ⇒ Διακοπτόμενη λειτουργία αεριστήρων. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανάμιξη με πρόσθετους αναδευτήρες
 - ⇒ Αλλαγή στροφών περιστροφής της πτερωτής είτε βαθμιδωτά (π.χ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
 - ⇒ Μεταβολή της βύθισης της πτερωτής, μέσω ρυθμιζόμενου υπερχειλιστή στην έξοδο της δεξαμενής
- **Αερισμός με διάχυση:**
 - ⇒ Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να διασφαλίζεται η ανάμιξη με πρόσθετους αναδευτήρες
 - ⇒ Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (πχ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών

- ⇒ Ρύθμιση των οδηγητικών πτερυγίων εισόδου ή/και εξόδου των φυγοκεντρικών συμπιεστών (turbo compressors)
- ⇒ Ρύθμιση των δικλιδών 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

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

2.4.5 Δεξαμενή τελικής καθίζησης

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού)	[m ³ /m ² .d]	≤ 12,00
Επιφανειακή φόρτιση (για την μέγιστη παροχή)	[m ³ /m ² .d]	≤ 36,00
Φόρτιση στερεών για την παροχή σχεδιασμού	[kg/m ² .d]	≤ 120,00
Υδραυλική φόρτιση υπερχειλίσης (για την παροχή αιχμής)	[m ³ /m.h]	≤ 10,00
Πλευρικό βάθος υγρών ⁸	[m]	≥ 3,0m

Οι κυκλικές δεξαμενές καθίζησης θα έχουν κεντρικό κώνο ιλύος με ελάχιστη κλίση ως προς την οριζόντια 50°. Ο πυθμένας της δεξαμενής θα έχει κλίση προς τον κεντρικό κώνο συλλογής ιλύος της τάξης του 1:15, και το freeboard θα είναι τουλάχιστον 0,30m.

Στις ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης θα πρέπει ο λόγος μήκους/πλάτους να είναι >3:1. Ο πυθμένας κατασκευάζεται με μικρή κλίση προς τον κώνο ιλύος και το freeboard θα είναι τουλάχιστον 0,30m.

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

Η απομάκρυνση του διαυγασμένου υγρού μπορεί να γίνει είτε μέσω υπερχειλιστή ή δια μέσου βυθισμένων διάτρητων σωλήνων. Οι διατάξεις υπερχειλίσης θα πρέπει να σχεδιαστούν έτσι ώστε να μην προκαλείται μεγάλη διακύμανση της στάθμης υγρού στις δεξαμενές καθίζησης για όλες τις υδραυλικές φορτίσεις.

Ο υπερχειλιστής πρέπει να είναι σχήματος V ή τραπεζοειδής κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και να διαθέτει φράγμα ηρεμίας, ώστε να εμποδίζεται η εκροή επιπλεόντων. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα κατακόρυφης ρύθμισης του υπερχειλιστή, ώστε να εξασφαλίζεται η οριζόντια τοποθέτησή του. Στη περίπτωση που η απομάκρυνση του διαυγασμένου υγρού από την δεξαμενή γίνεται με υποβρύχιο διάτρητο σωλήνα θα πρέπει να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- ⇒ διάμετρος υποβρυχίων οπών: 25mm - 45mm
- ⇒ μέγιστη ταχύτητα στον σωλήνα: 0,60m/s
- ⇒ ταχύτητα στις υποβρύχιες οπές: 0,60m/s – 1,00m/s

Οι υποβρύχιες οπές θα πρέπει να βρίσκονται 30 cm χαμηλότερα από την ανώτατη στάθμη του υγρού στην δεξαμενή, ώστε να αποφεύγεται η διαφυγή επιπλεόντων μαζί με το διαυγασμένο υγρό.

⁸ ως πλευρικό βάθος υγρών ορίζεται το βάθος από την στάθμη υπερχειλίσης μέχρι την στάθμη της βάσης του κυλινδρικού τμήματος της δεξαμενής

2.4.5.1 Απομάκρυνση ιλύος

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

1. από σαρωτή ιλύος σε ορθογωνικές ή κυκλικές δεξαμενές
2. από σαρωτές με αλυσίδα σε ορθογωνικές δεξαμενές ή
3. με αναρρόφηση της ιλύος

Η συλλογή της ιλύος από τον πυθμένα κυκλικών δεξαμενών καθίζησης προς τον κώνο ιλύος θα γίνεται από σαρωτή, ο οποίος θα φέρεται από περιστρεφόμενη γέφυρα μέσω αρθρωτών συνδέσμων και θα κυλά στον πυθμένα της δεξαμενής πάνω σε τροχούς από teflon ή άλλο κατάλληλο υλικό, ώστε να παρακολουθεί τις μικρές ανωμαλίες του πυθμένα της δεξαμενής. Οι λεπίδες, ελάχιστου ύψους 300 mm, θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και θα πρέπει να διαθέτουν λωρίδα από ελαστικό ύψους τουλάχιστον 100 mm, εύκολα ρυθμιζόμενη και αντικαταστάσιμη.

Οι δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου μέχρι και 20m θα έχουν ακτινικό σαρωτή, οι δεξαμενές διαμέτρου μέχρι και 40m θα έχουν ακτινικό σαρωτή που θα εκτείνεται περίπου κατά το 1/5 και πέραν του κέντρου της δεξαμενής, ενώ για μεγαλύτερες δεξαμενές καθίζησης ο σαρωτής πρέπει να είναι διαμετρικός.

Η γέφυρα πρέπει να έχει διάδρομο από εσχαρωτό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους 0,60m με κιγκλιδώματα και παραπέτο ύψους περί τα 100mm. Η γέφυρα στηρίζεται στην κεντρική κολώνα μέσω εδράνου και στην στέψη της δεξαμενής στο φορείο κίνησης.

Οι σαρωτές με αναρρόφηση θα φέρονται είτε από παλινδρομική ή από περιστρεφόμενη γέφυρα, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Θα πρέπει να διασφαλίζεται ότι η ιλύς απομακρύνεται από όλη την επιφάνεια του πυθμένα της δεξαμενής, ενώ θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα για την ρύθμιση της παροχής που απομακρύνεται. Η ταχύτητα διακίνησης της ιλύος στους σωλήνες αναρρόφησης δεν πρέπει να μικρότερη από 0,4 m/s ή μεγαλύτερη από 1,0 m/s. Όλες οι σωληνώσεις αναρρόφησης θα πρέπει να είναι προσβάσιμες και να έχουν δυνατότητα καθαρισμού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης.

Ο σαρωτής με αλυσίδα θα διαθέτει λεπίδες σάρωσης σε απόσταση μεταξύ τους μικρότερη από έξι μέτρα, που θα εκτείνονται σε όλο το πλάτος της δεξαμενής. Οι λεπίδες σάρωσης ολισθαίνουν στον πυθμένα της δεξαμενής κατά την κίνηση συλλογής της ιλύος και πάνω σε ράγες κατά την αναστροφή κίνηση για την συλλογή του αφρού.

2.4.5.2 Απομάκρυνση επιπλεόντων

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

Οι παλινδρομικές και τις περιστρεφόμενες γέφυρες των δεξαμενών καθίζησης θα διαθέτουν ξέστρο επιπλεόντων, ανηρημένο από γέφυρα, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, για την σάρωση των επιπλεόντων, τα οποία μέσω κατάλληλων διατάξεων απομακρύνονται από την δεξαμενή και καταλήγουν σε παράπλευρα φρεάτια συλλογής. Τα φρεάτια πρέπει να διαθέτουν κατάλληλη διάταξη συγκράτησης των επιπλεόντων και σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης για την απομάκρυνση των υγρών. Τα επιπλέοντα απάγονται περιοδικά με βυτιοφόρο

Οι διατάξεις συλλογής των επιπλεόντων και τα φρεάτια συλλογής πρέπει να διαθέτουν σύστημα πλύσης με βιομηχανικό νερό (πχ. καταιονιστήρες, δικλίδες έκπλυσης κτλ.), ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη απομάκρυνση επιπλεόντων από την δεξαμενή.

Η συλλογή των επιπλεόντων στις ορθογωνικές δεξαμενές καθίζησης μπορεί να γίνει σε:

- (1) σταθερό κανάλι
- (2) συλλεκτήρα επιπλεόντων,
- (3) κοχλία συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

Η συλλογή επιπλεόντων σε κυκλικές δεξαμενής καθίζησης μπορεί να γίνει:

- (1) χοάνη επιπλεόντων,
- (2) κινούμενη διώρυγα επιπλεόντων ή
- (3) περιστρεφόμενο κοχλία συνεχούς συλλογής επιπλεόντων

Το σταθερό κανάλι διαμορφώνεται με γλίστρα, με κλίση 15^ο περίπου ως προς την οριζόντια, η οποία πρέπει να καταλήγει τουλάχιστον 10 cm πάνω από την Ανωτάτη Στάθμη Υγρού (ΑΣΥ). Το αρθρωτό ξέστρο επιπλεόντων ωθεί τα επιπλέοντα μέσω της γλίστρας στην διώρυγα συλλογής, από όπου στη συνέχεια απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Ο συλλεκτήρας επιπλεόντων θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα εξέχει περί τα 10 cm από την ΑΣΥ. Ο συλλεκτήρας θα πρέπει να συνοδεύεται με actuator για την περιστροφική του κίνηση, ώστε, μετά από ένα κύκλο σάρωσης ή σε τακτά χρονικά διαστήματα, να βυθίζεται το ανάντη χείλος του και τα επιπλέοντα να υπερχειλίζουν στον συλλεκτήρα και με την βαρύτητα να οδηγούνται εκτός της δεξαμενής.

Μία ή περισσότερες χοάνες συλλογής επιπλεόντων εγκαθίστανται σε κυκλικές δεξαμενές καθίζησης για την παραλαβή των επιπλεόντων από το περιστρεφόμενο ξέστρο σάρωσης. Η χοάνη επιπλεόντων είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, τοποθετείται στην περιφέρεια της δεξαμενής και διαθέτει γλίστρα επαρκούς μήκους, μέσω της οποίας τα επιπλέοντα ωθούμενα από το αρθρωτό τμήμα του επιφανειακού ξέστρου καταλήγουν στην χοάνη, απ' όπου απομακρύνονται εκτός της δεξαμενής.

Η κινούμενη διώρυγα επιπλεόντων ή ο κοχλίας συλλογής επιπλεόντων αναρτάται από την περιστρεφόμενη γέφυρα και τα συλλεγόμενα επιπλέοντα απομακρύνονται μέσω αντλίας εκτός της δεξαμενής. Για την συλλογή των επιπλεόντων θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλη διάταξη μηχανισμού βύθισης του χείλους της διώρυγας (πχ. ολισθητήρας, actuator κτλ.), ώστε όλα τα επιπλέοντα να οδηγούνται σε αυτήν. Μέσω διάταξης μέτρησης της στάθμης, το ξέστρο επιπλεόντων και οι διατάξεις βύθισης της διώρυγας παρακολουθούν την διακύμανση της στάθμης στην δεξαμενή, ώστε να εξασφαλίζεται ότι δεν απομακρύνονται και διαυγασμένα λύματα μαζί με τα επιπλέοντα.

Η περιστρεφόμενη ακτινική γέφυρα της δεξαμενής καθίζησης φέρει ανηρτημένο κατά το μήκος της ένα οριζόντιο στεγανό κοχλιομεταφορέα ο οποίος επιπλέει στη στάθμη των λυμάτων της δεξαμενής και ακολουθεί τη γέφυρα κατά την κίνηση της. Ο κοχλιομεταφορέας περιστρέφεται με ανεξάρτητο σύστημα κίνησης και οδηγεί τα επιπλέοντα στο ένα άκρο του, σε ρυθμιζόμενη καθ' ύψος χοάνη συλλογής, στην οποία εγκαθίσταται υποβρύχια αντλία η οποία προωθεί τα συλλεχθέντα επιπλέοντα εκτός της δεξαμενής.

2.4.6 Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τους κώνους των πυθμένων των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης θα οδηγείται σε φρεάτιο ιλύος⁹ από το οποίο ανακυκλοφορεί στη κεφαλή των βιολογικών αντιδραστήρων. Στην έξοδο των αγωγών ιλύος από τις ΔΤΚ πρέπει να προβλεφθούν διατάξεις απομόνωσης των καθιζήσεων.

Με τον σχεδιασμό των διατάξεων ανακυκλοφορίας θα πρέπει να εξασφαλίζεται:

- ομοιόμορφη απαγωγή ιλύος από όλες τις δεξαμενές τελικής καθίζησης (πχ. με την βοήθεια κωδωνοειδών δικλειδών)
- ρύθμιση της παροχής ανακυκλοφορίας, χωρίς απότομες διακυμάνσεις (πχ. με την πρόβλεψη ρυθμιστών στροφών στις αντλίες ανακυκλοφορίας)

Η ανακυκλοφορία θα μπορεί να γίνεται είτε μέσω αντλιών ή με την βαρύτητα. Στη περίπτωση που η ανακυκλοφορία οδηγείται στην αναερόβια ή την ανοξική ζώνη του βιολογικού αντιδραστήρα, θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα κατάλληλα μέτρα για τον περιορισμό του φυσικού αερισμού της ανακυκλοφορίας

9 επιλέγεται κατά περίπτωση: κοινό για όλες τις δεξαμενές καθίζησης ή ένα για κάθε δεξαμενή καθίζησης

Το σύστημα ανακυκλοφορίας θα πρέπει να έχει δυναμικότητα μεγαλύτερη από το 150% της παροχής σχεδιασμού. Η παροχή ανακυκλοφορίας πρέπει να ρυθμίζεται αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη την παροχή των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας, ο οποίος θα καθορίζεται λαμβάνοντας υπόψη την συγκέντρωση στερεών στο βιολογικό αντιδραστήρα και την ανακυκλοφορούσα ιλύ. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν μετρητές στερεών στους βιολογικούς αντιδραστήρες, καθώς επίσης και στο φρεάτιο (ή τα φρεάτια) ιλύος, οι ενδείξεις των οποίων θα μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Εξάλλου θα πρέπει να μετράται η παροχή ανακυκλοφορίας.

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας μπορεί να είναι φυγοκεντρικές ή αξονικής ροής (ξηρού ή υποβρύχιου τύπου), ή κοχλιωτές αντλίες (έλικες του Αρχιμήδη), σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

2.4.7 Αντλίες περίσσειας ιλύος

Οι περίσσεια ιλύς θα απομακρύνεται από το φρεάτιο (ή τα φρεάτια) ιλύος με αντλίες 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.

