



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΔΗΜΟΣ ΠΕΛΛΑΣ

Αριθ. Μελ. 29/2012

**ΕΡΓΟ: ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΓΑΛΑΤΑΔΩΝ
ΚΑΙ ΚΑΡΥΩΤΙΣΣΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ
ΕΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΓ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΠΕΛΛΑΣ**

**ΥΠΟΕΡΓΟ: ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡ-
ΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗ-
ΤΑΣ ΜΕΓ. ΑΛΕΞΑΝΔΡΟΥ**

Ταχ. Δ/ση: Εθνικής αντίστασης & Χα-
τζηδημητρίου 1

Πληροφορίες: Ζωή Ιωαννίδου

Τ.Κ. : 58 100

Τηλ. : 2382350810

Fax. : 2382029033

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΠΠΕΡΑΑ
(ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ – ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ)
ΕΣΠΑ 2007 - 2013**

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.627.000,00€, πλέον ΦΠΑ

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ	6
3.	ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	6
3.1	Γενικά	6
3.2	Δίκτυα κοινής ωφελείας	7
3.3	Προσαγωγή λυμάτων	7
3.4	Διάθεση λυμάτων	7
4.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	8
4.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων	8
4.2	Όρια εκροής.....	9
4.3	Λοιπές απαιτήσεις.....	9
5.	ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	10
B.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ	
1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	11
2.	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ.....	11
3.	ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	11
3.1	Εσχάρωση.....	11
3.2	Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων.....	12
3.3	Συγκρότημα συνδυασμένης προεπεξεργασίας.....	13
3.4	Διαχείριση παραπροϊόντων εσχάρωσης και εξάμμωσης.....	14
3.5	Φρεάτιο εξόδου προεπεξεργασίας – μερισμού παροχής.....	15
4.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ.....	15
5.	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	16
6.	ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ – ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗ - ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ.....	17
7.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	18
8.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ.....	19
9.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ-ΠΑΧΥΝΣΗΣ ΙΛΥΟΣ.....	20
10.	ΠΑΧΥΝΣΗ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ.....	20
11.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ	22
12.	ΚΤΙΡΙΟ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ.....	22
13.	ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ.....	22

14.	ΈΛΕΓΧΟΣ ΟΣΜΩΝ.....	23
14.1	Γενικά	23
14.2	Μονάδες απόσμησης	23
14.3	Κλίνες προσρόφησης.....	24
15.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	24
15.1	Υλικά σωληνώσεων	24
15.2	Παρακαμπτήριες διατάξεις	25
16.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	25
16.1	Δίκτυο στραγγιδίων.....	25
16.2	Δίκτυο ύδρευσης και βιομηχανικού νερού	25
16.3	Τηλεφωνική εγκατάσταση	26
16.4	Διαμόρφωση του χώρου	26
16.4.1	Εσωτερική οδοποιία.....	26
16.4.2	Εξωτερικός φωτισμός	27
16.4.3	Έργα πρασίνου.....	27
16.4.4	Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση.....	27
16.4.5	Περίφραξη.....	27
16.4.6	Αποχέτευση ομβρίων	27
16.5	Εξωτερική οδοποιία	27
16.6	Μέτρα ασφαλείας.....	28
16.7	Βοηθητικός εξοπλισμός.....	28
17.	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	29
17.1	Κτιριακά έργα.....	29
17.1.1	Κτίριο διοίκησης – λειτουργίας	30
17.1.2	Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης.....	31
17.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP.....	31
18.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ.....	31
18.1	Έργα από σκυρόδεμα	31
18.1.1	Γενικά	31
18.1.2	Υλικά.....	32
18.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση	32
18.2	Χαλύβδινες κατασκευές	32
19.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	33
19.1	Γενικά	33
19.2	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος.....	34
19.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας.....	34
19.3.1	Γενικές απαιτήσεις	34
19.3.2	Ειδικές απαιτήσεις	36
19.4	Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ).....	37
19.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας	38
19.6	Όργανα μέτρησης.....	38
19.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης.....	38
19.6.2	Προβλεπόμενος εξοπλισμός	38
20.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	39
20.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης	39
20.2	Σύστημα διανομής ενέργειας	39
20.2.1	Πίνακες χαμηλής τάσης.....	39
20.2.2	Ηλεκτρικές γραμμές	40
20.2.3	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος	41
20.3	Γειώσεις.....	41
20.4	Αντικεραυνική προστασία	42
20.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών.....	42

Γ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	
1.	ΓΕΝΙΚΑ	43
2.	ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ	43
2.1	Θέση μονάδων σε αποδοτική λειτουργία	43
2.2	Δοκιμές ολοκλήρωσης	44
3.	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	47
3.1	Γενικά	47
4.	ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	48

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι

ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕ- ΝΟΥΣ	50
---	-----------

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙ- Α	52
------------------------------------	-----------

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η εγκατάσταση μελετάται έτσι ώστε να καλύπτει επαρκώς τις απαιτήσεις της 20ετίας (Α Φάση), ενώ έχει γίνει κατάλληλη πρόβλεψη χώρου και υποδομών για την επέκταση των έργων ΗΜ των μονάδων αυτών για την κάλυψη των αναγκών των μελλοντικών φάσεων επέκτασης του έργου 40ετίας (Β & Γ Φάση).

Η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα περιλαμβάνει τις εξής μονάδες:

1. Έργα εισόδου & Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων με compact σύστημα που θα περιλαμβάνει εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση
2. Δεξαμενή εξισορρόπησης - Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας
3. Μονάδα βιολογικής επεξεργασίας, ενεργού ιλύος και διαύγασης των επεξεργασμένων λυμάτων σε ενσωματωμένη ή ανεξάρτητη διάταξη διαχωρισμού, με πλήρη απομάκρυνση του αζώτου και σταθεροποίηση της ιλύος.
4. Μετρητή παροχής - Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση – Μονάδα αποχλωρίωσης – Μονάδα μεταερισμού - Φρεάτιο Εξόδου
5. Αντλιοστάσιο Διάθεσης
6. Αντλιοστάσιο στραγγιδίων
7. Δεξαμενή αποθήκευσης-πάχυνσης λάσπης
8. Οικίσκος χημικών (χλωρίωσης – αποχλωρίωσης)
9. Κτίριο φυσητήρων
10. Κτίριο πάχυνσης - αφυδάτωσης ιλύος
11. Κτίριο διοίκησης

Η εγκατάσταση επεξεργασίας ολοκληρώνεται από τα βοηθητικά έργα υποδομής, όπως:

- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (δενδροφύτευση, περίφραξη κλπ.).
- Εσωτερικό δίκτυο οδοποιίας - αποχέτευση ομβρίων
- Βοηθητικά δίκτυα (αποχέτευσης, ύδρευσης, βιομηχανικού νερού, στραγγιδίων)
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου
- Τηλεφωνικό δίκτυο
- Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού

Τα αναφερόμενα στο παρόν Κεφάλαιο Α του Τεύχους Ειδικών Προδιαγραφών αποτελούν τις ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις (επί ποινή αποκλεισμού) με βάση τα οποία θα συνταχθούν οι τεχνικές προσφορές. Η μη συμμόρφωση οποιωνδήποτε Τεχνικών Μελετών Προσφοράς με τις απαιτήσεις του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους, θα έχει ως συνέπεια τον αποκλεισμό των αντίστοιχων Τεχνικών Προσφορών από την περαιτέρω διαδικασία αξιολόγησης των Τεχνικών Προσφορών, σύμφωνα με το Άρθρο 4.2 της Διακήρυξης.

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

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 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 ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Γενικά

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) θα κατασκευαστεί σε οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Πέλλας, νοτιοδυτικά του οικισμού Παλαιφύτου και σε απόσταση 0,8km από αυτόν.

Η διαθέσιμη έκταση ορίζεται από τα σημεία Α (X=355144, 20 – Ψ = 4515145,20), Β (X=355137,90 – Ψ = 4515012,50), Γ (X=355065,90 – Ψ = 4515014,20), Δ (X=355108,70 – Ψ = 4515144,80) στο συνημμένο Τοπογραφικό Διάγραμμα 1:1000, συνολικού εμβαδού 7.100m².

Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται από¹ αγροτικό δρόμο

Γεωτεχνικά στοιχεία

Στο Παράρτημα Ι του παρόντος Τεύχους² 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.

¹ Προσδιορίζεται ο τρόπος πρόσβασης στο γήπεδο της ΕΕΛ και στην περίπτωση που δεν υπάρχει πρόσβαση ή είναι αδύνατη για τεχνικούς λόγους, γίνεται αναφορά στις επεμβάσεις που πρέπει να γίνουν (όπως αναφέρεται στην επόμενη σημείωση).

² Στο Παράρτημα Ι προσδιορίζονται τα γεωτεχνικά στοιχεία, που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να χορηγηθούν στους διαγωνιζόμενους

3.2 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα δίκτυα της ΔΕΗ, του ΟΤΕ, 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.

3.3 Προσαγωγή λυμάτων

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και η διασύνδεση του καταθλιπτικού αγωγού προσαγωγής των λυμάτων στο φρεάτιο εισόδου ανάντη των έργων προεπεξεργασίας. Η διασύνδεση αυτή θα γίνει με δαπάνη του Εργοδότη και μέριμνα του Αναδόχου.

3.4 Διάθεση λυμάτων

Τα λύματα μετά την επεξεργασία τους διατίθενται σε ρέμα και μετά από διαδρομή αρκετών χιλιομέτρων στο Λουδία.

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και το αντλιοστάσιο διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στον αποδέκτη καθώς και το δίκτυο διάθεσης από την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων έως τον αποδέκτη σε μήκος δηλαδή 1,2χλμ.

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

Μέγεθος	ΜΜ	ΦΑΣΗ Α	ΦΑΣΗ Β	ΦΑΣΗ Γ
Ισοδύναμος πληθυσμός	e.p.	5.450	7.185	8.390
Παροχές λυμάτων				
Ειδική παροχή ανά κάτοικο	l/κατ/d	180	180	180
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	981	1.293	1.510
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	1.472	1.940	2.265
Μέση ωριαία παροχή	m ³ /h	40,9	53,9	62,9
	lt/sec	11,35	14,97	17,48
Μέγιστη ωριαία παροχή	m ³ /h	61,3	80,8	94,4
Συντελεστής αιχμής		2,57	2,53	2,57
Παροχή αιχμής	m ³ /h	104,9	136,1	161,7
	lt/sec	29,14	37,80	44,92
Οργανικό Φορτίο (BOD₅)				
Ειδικό φορτίο BOD ₅	g/κατ/d	60,0	60,0	60,0
Εισερχόμενο BOD ₅	kg/d	327,0	431,1	503,4
Συγκέντρωση εισερχομένου BOD ₅ στην μέση παροχή	mg/L	333,3	333,3	333,3
Αιωρούμενα στερεά (SS)				
Ειδικό φορτίο αιωρουμένων στερεών	g/κατ/d	70,0	70,0	70,0
Εισερχόμενα αιωρούμενα στερεά	kg/d	381,5	503,0	587,3
Συγκέντρωση εισερχομένων αιωρούμενων στερεών στην μέση παροχή	mg/L	388,9	388,9	388,9
Ολικό άζωτο (TN)				
Ειδικό φορτίο ολικού αζώτου	g/κατ/d	12,0	12,0	12,0
Εισερχόμενο ολικό άζωτο	kg/d	65,4	86,2	100,7
Συγκέντρωση εισερχομένου ολικού αζώτου στην μέση παροχή	mg/L	66,7	66,7	66,7
Ολικός φωσφόρος (TP)				

Μέγεθος	MM	ΦΑΣΗ Α	ΦΑΣΗ Β	ΦΑΣΗ Γ
Ειδικό φορτίο ολικού φωσφόρου	g/κατ/d	3,0	3,0	3,0
Εισερχόμενος ολικός φωσφόρος	kg/d	16,4	21,6	25,2
Συγκέντρωση εισερχομένου ολικού φωσφόρου στην μέση παροχή	mg/L	16,7	16,7	16,7

4.2 Όρια εκροής

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

Παράμετρος		Όρια
Ολικό BOD ₅	[mg/l]	≤ 25
Αιωρούμενα στερεά (TS)	[mg/l]	≤ 35
Ολικό COD	[mg/l]	≤ 120
Αμμωνιακό άζωτο (NH ₄ -N)	[mg/l]	≤ 2
Νιτρικό άζωτο (NO ₃ -N)	[mg/l]	≤ 10
Ολικός φώσφορος (TP)	[mg/l]	≤ 10
Διαλυμένο οξυγόνο	[mg/l]	> 4
Λίπη-έλαια	[mg/l]	0
Επιπλέοντα υλικά διαμέτρου >0,5cm	[mg/l]	0
Ολικά κολοβακτηρίδια	[MPN/100 ml]	≤ 100
Υπολειμματικό χλώριο	[mg/l]	0,1 – 0,3
pH	-	6,5 – 8,5

Η ιλύς, μετά την αφυδάτωση θα πρέπει να έχει μέση συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20%.

4.3 Λοιπές απαιτήσεις

Για την μελέτη προσφοράς θα ληφθεί υπόψη ότι παραπροϊόντα της εγκατάστασης (εσχαρίσματα, λίπη και άμμος) θα διατίθενται σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής.

Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 60dBA

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

5. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Η εγκατάσταση μελετάται έτσι ώστε να καλύπτει επαρκώς τις απαιτήσεις της φάσης Α. Η βιολογική βαθμίδα κατασκευάζεται στην παρούσα εργολαβία για την κάλυψη των αναγκών της φάσης Α και διαμορφώνεται σε δύο παράλληλες γραμμές επεξεργασίας για μεγαλύτερη ευελιξία. Για την κάλυψη των αναγκών της φάσης Β και Γ θα κατασκευαστούν μία ή περισσότερες παράλληλες γραμμές επεξεργασίας κατάλληλης δυναμικότητας.

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
1	2	3
Έργα εισόδου (φρεάτιο άφιξης)	Γ	Γ
Προεπεξεργασία (εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση)	Γ	Α
Δεξαμενή εξισορρόπησης - Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας	Α	Α
Βιολογική επεξεργασία - Διαύγαση επεξεργασμένων λυμάτων	Α	Α
Μετρητής παροχής	Α	Α
Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση – Μονάδα αποχλωρίωσης	Α	Α
Μονάδα μεταερισμού - Φρεάτιο Εξόδου	Α	Α
Δεξαμενή εξισορρόπησης της ημερήσιας παροχής λυμάτων	Α	Α
Αντλιοστάσιο Διάθεσης	Γ	Α
Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	Γ	Α
Δεξαμενή αποθήκευσης-πάχυνσης λάσπης	Α	Α
Οικίσκος χημικών (χλωρίωσης – αποχλωρίωσης)	Γ	Α
Κτίριο φυσητήρων	Α	Α
Πάχυνση - αφυδάτωση ιλύος	Γ	Α
Κτίριο διοίκησης	Γ	Γ
Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου (δενδροφύτευση, περίφραξη κλπ.)	Γ	Γ
Εσωτερικό δίκτυο οδοποιίας - αποχέτευση ομβρίων	Γ	Γ
Βοηθητικά δίκτυα (αποχέτευσης, ύδρευσης, βιομηχανικού νερού, στραγγιδίων)	Γ	Α
Σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου	Γ	Α
Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας	Γ	Α
Τηλεφωνικό δίκτυο	Γ	Α
Δίκτυο εξωτερικού φωτισμού	Γ	Α

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

Η εγκατάσταση θα πρέπει να μελετηθεί έτσι ώστε να καλύπτει επαρκώς τις απαιτήσεις της φάσης Α. Επιπλέον μέρος των μονάδων του έργου, εκτός της βιολογικής βαθμίδας και των παρελκόμενων της, θα κατασκευαστεί έτσι ώστε να καλύπτει σε επίπεδο έργων ΠΜ την δυναμικότητα της Γ φάσης του έργου, ενώ έχει γίνει κατάλληλη πρόβλεψη χώρου και υποδομών για την επέκταση των έργων ΗΜ των μονάδων αυτών για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών επέκτασης.

2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ

Τα εισερχόμενα λύματα θα καταλήγουν μέσω του καταθλιπτικού αγωγού προσαγωγής, στο φρεάτιο εισόδου - πιεζόθραυσης. Στο φρεάτιο αυτό καταλήγει και ο καταθλιπτικός αγωγός του αντλιοστασίου στραγγιδίων του έργου. Το φρεάτιο θα τοποθετηθεί σε θέση που θα ορίσουν οι διαγωνιζόμενοι εντός του γηπέδου των εγκαταστάσεων ανάλογα με τη γενική διάταξη. Στο φρεάτιο άφιξης, από το οποίο θα τροφοδοτείται η μονάδα προεπεξεργασίας, θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, κατά προτίμηση με υπερχείλιση, 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 φέρει πιεζοθραυστική διάταξη, για την μείωση της ταχύτητας ροής των λυμάτων προς την κατάντη μονάδα προεπεξεργασίας, με τη μορφή τοιχίου. Το φρεάτιο εισόδου θα είναι κλειστό, στεγανό όσον αφορά την έκλυση οσμών και θα αερίζεται μέσω διαχυτών χονδρής φυσαλίδας. Η τροφοδοσία αέρα στο φρεάτιο εισόδου μπορεί να γίνει είτε από ανεξάρτητο ζεύγος φυσητήρων (ο ένας εφεδρικός) είτε από το συγκρότημα φυσητήρων της προεπεξεργασίας.

Το φρεάτιο θα κατασκευαστεί για να καλύψει τις ανάγκες της Γ' φάσης για τα έργα Π/Μ και Η/Μ.

3. ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Στη μονάδα προεπεξεργασίας πραγματοποιείται η εσχάρωση, η εξάμμωση και η απολίπανση των λυμάτων. Η προεπεξεργασία θα γίνεται είτε συμβατικά σε κανάλια και δεξαμενές από σκυρόδεμα, στις οποίες θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός, είτε 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 στην περίπτωση που επιλεγεί η συμβατική λύση ενώ στην περίπτωση επιλογής κλειστού βιομηχανικού συγκροτήματος προεπεξεργασίας δεν απαιτείται κτίριο. Το κτίριο προεπεξεργασίας (εφόσον απαιτείται) πρέπει να διαθέτει αντλιοσταθικά 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.

Ο σχεδιασμός της προεπεξεργασίας γίνεται για την κάλυψη των αναγκών της Α' Φάσης ως προς τον Η/Μ εξοπλισμό και για την κάλυψη των αναγκών της Γ' Φάσης ως προς τα έργα υποδομής Π/Μ.

3.1 Εσχάρωση

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

Φάση σχεδιασμού		Γ
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	5
Ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας (για την παροχή αιχμής)	[m/s]	$\leq 1,20$
Ταχύτητα ανάντη εσχάρας (για την ελάχιστη παροχή)	[m/s]	$\geq 0,30$

Η λειτουργία της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με μέτρηση της διαφορικής στάθμης και με χρονοδιακόπτη. Τα εσχάρισματα θα απομακρύνονται μέσω κατάλληλης μεταφορικής ή/και συμπίεστικής 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 εσχάρας/ων 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 άλλο κατάλληλο υλικό.

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

3.2 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:

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Χρόνος παραμονής για την παροχή αιχμής ή απομάκρυνση κόκκων $> 0,25$ mm για την παροχή αιχμής	[min] ή [%]	6 ή 95
Χρόνος παραμονής για την παροχή σχεδιασμού ή απομάκρυνση κόκκων $> 0,20$ mm για την παροχή σχεδιασμού	[min] ή [%]	3 ή 95
Παροχή αέρα ανά μέτρο μήκους εξαμμωτή	[m ³ /m.h]	≥ 10

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

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φουσητήρες, που θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό.

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

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

- (1) Με ξέστρο πυθμένα ενσωματωμένο στη παλινδρομική γέφυρα, που θα οδηγεί την άμμο σε κατάλληλα διαμορφωμένη χοάνη, στην οποία θα είναι εγκατεστημένη αεραντλία ή κατάλληλου τύπου υποβρύχια αντλία.
- (2) Με αεραντλία ή υποβρύχια αντλία αναρτημένη από την γέφυρα, που θα οδηγεί την άμμο σε παράπλευρο της δεξαμενής κανάλι με κατάλληλη κλίση.

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

Ο διαχωριστής άμμου θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και θα διαθέτει σύστημα υπερχειλίσσης των υγρών και κοχλία απομάκρυνσης άμμου. Τα υπερκείμενα υγρά θα οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης και η άμμος θα συγκεντρώνεται σε κάδους όμοιους με αυτούς των εσχарισμάτων.

Οι επιπλέοντα θα συλλέγονται σε πλευρικό κανάλι ηρεμίας, θα απομακρύνονται με επιφανειακό ξέστρο ανηρτημένο από την παλινδρομική γέφυρα και θα οδηγούνται σε φρεάτιο, το οποίο θα διαθέτει διάταξη διαχωρισμού των υγρών προς το δίκτυο στραγγιδίων. Τα επιπλέοντα και λίπη θα απομακρύνονται με βυτιοφόρο όχημα.

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

Εναλλακτικά οι αντλίες άμμου ή αεραντλία άμμου μπορεί να είναι σταθερά εγκατεστημένες σε κώνους άμμου, που θα διαμορφωθούν κατά μήκος της εξάμμωσης. Στη περίπτωση αυτή η απομάκρυνση της άμμου θα γίνεται με ρυθμισμό χρονοπρόγραμμα λειτουργίας των αντλιών, με το οποίο πρέπει να εξασφαλίζει συχνότερη αποκομιδή της άμμου από τους ανάντη κώνους συλλογής άμμου.

Στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) θα μεταφέρονται σήματα λειτουργίας / βλάβης για το σύνολο του εγκατεστημένου εξοπλισμού.

3.3 Συγκρότημα συνδυασμένης προεπεξεργασίας

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι βιομηχανικό προϊόν, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου σταθερού ή περιστρεφόμενου τύμπανου, ενώ θα προβλέπεται διάταξη υπερχειλίσσης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που θα οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη σε χοάνη υποδοχής και στη συνέχεια σε κοχλία μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

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

Μετά την εσχάρωση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εξάμμωσης, που είναι μέρος του ενιαίου συγκροτήματος εσχάρωσης – εξάμμωσης. Η αποκομιδή της άμμου θα γίνεται με δύο κοχλίες: ένας

κοχλίας τοποθετημένος στο πυθμένα κατά μήκος της δεξαμενής, που μεταφέρει την άμμο στο ανάντη άκρο της δεξαμενής και ένας δεύτερος, κεκλιμένος, που παραλαμβάνει την άμμο και, μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της, την διαθέτει μέσω κατάλληλης διάταξης κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, σε κάδο. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του ηλεκτρικού πίνακα του συστήματος.

Για την απολίπανση των λυμάτων, κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής εξάμμωσης και κατά μήκος αυτής, θα πρέπει να υπάρχει παροχέτευση αέρα, ώστε να δημιουργείται στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής. Ο αερισμός επιτυγχάνεται από φυσητήρα κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχεται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Ο φυσητήρας θα είναι ενσωματωμένος στο συγκρότημα επεξεργασίας, ενώ θα προσφερθεί και εφεδρικός στην αποθήκη του έργου. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοχλία εσχαρισμάτων για την διάθεσή τους μαζί με τα εσχαρίσματα. Εναλλακτικά τα συλλεγόμενα λίπη από τον θάλαμο συγκέντρωσης του συγκροτήματος οδηγούνται σε παρακείμενο φρεάτιο αποθήκευσης και πάχυνσής τους.

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

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

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	3
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 εξάμμωσης)	[Nm ³ /m ³]	≥ 1,50

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό. Η ελάχιστη δυναμικότητα του κάθε συστήματος θα είναι για 30lt/s.

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.

Η έδραση του συγκροτήματος προεπεξεργασίας γίνεται πάνω σε πλάκα σκυροδέματος κατάλληλων διαστάσεων.

Στον σχεδιασμό της μονάδας θα πρέπει να γίνει πρόβλεψη παράκαμψης του συστήματος προεπεξεργασίας με κατάλληλο χειρισμό θυροφραγμάτων ή δικλίδων ανάντη του συστήματος προεπεξεργασίας (φρεάτιο εισόδου), προκειμένου η παροχή να διοχετευθεί σε κανάλι παράκαμψης, εξοπλισμένο με χειροκαθαριζόμενη εσχάρα 20mm, και ακολούθως στο φρεάτιο εξόδου-μερισμού κατάντη της προεπεξεργασίας.

3.4 Διαχείριση παραπροϊόντων εσχάρωσης και εξάμμωσης

Τα συλλεγόμενα εσχαρίσματα θα συλλέγονται σε κλειστά δοχεία αποθήκευσης. Τα δοχεία εσχαρισμάτων θα πρέπει να παρέχουν χρόνο αποθήκευσης τουλάχιστον 7 ημερών.

Η συλλεγόμενη άμμος εφόσον το ποσοστό αφυδάτωσής της είναι >40% θα συλλέγεται σε κλειστά δοχεία αποθήκευσης. Τα δοχεία άμμου θα πρέπει να παρέχουν χρόνο αποθήκευσης τουλάχιστον 7 ημερών.

Στην περίπτωση που το ποσοστό αφυδάτωσής της συλλεγόμενης άμμου είναι <40%, τότε αυτή θα οδηγείται σε στραγγιστήριο άμμου. Τα συλλεγόμενα στραγγίσματα θα επιστρέφουν στο φρεάτιο εισόδου.

3.5 Φρεάτιο εξόδου προεπεξεργασίας – μερισμού παροχής

Η εκροή της μονάδας προεπεξεργασίας οδηγείται σε φρεάτιο μερισμού της παροχής προς τις κατάντη μονάδες βιολογικής επεξεργασίας της παρούσας φάσης σχεδιασμού και των μελλοντικών φάσεων επέκτασης του έργου. Το φρεάτιο αυτό περιλαμβάνει κοινό θάλαμο διανομής και τα φρεάτια φόρτισης της βιολογικής βαθμίδας της παρούσας φάσης, της βιολογικής βαθμίδας των μελλοντικών φάσεων επέκτασης της εγκατάστασης και ένα ανεξάρτητο φρεάτιο για την παράκαμψη της κατάντη γραμμής επεξεργασίας προς την δεξαμενή εξισορρόπησης της ημερήσιας παροχής ανεπεξεργαστων ή ημιεπεξεργασμένων λυμάτων.

Ο μερισμός της παροχής προς τα φρεάτια φόρτισης θα γίνεται μέσω ανοξείδωτων υπερχειλιστών λεπτής στέψης. Στην υπερχείλιση της μελλοντικής γραμμής-ων θα κατασκευαστεί προσωρινό τοιχίο απομόνωσης από άοπλο σκυρόδεμα. Με την εγκατάσταση θυροφραγμάτων με χειροστρόφαλο ή αφαιρετών θυροφραγμάτων στο φρεάτιο εξόδου – μερισμού θα εξασφαλίζεται η δυνατότητα παράκαμψης των γραμμών επεξεργασίας.

Ο σχεδιασμός του φρεατίου εξόδου - μερισμού της προεπεξεργασμένης εκροής γίνεται για την κάλυψη των αναγκών της Α' Φάσης ως προς τον Η/Μ εξοπλισμό και για την κάλυψη των αναγκών της Γ' Φάσης ως προς τα έργα υποδομής Π/Μ.

4. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΤΗΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ

Τα λύματα, μετά την προεπεξεργασία, εισέρχονται με βαρύτητα σε υπόγεια δεξαμενή υποδοχής και εξισορρόπησης των λυμάτων στην οποία είναι εγκατεστημένες οι αντλίες τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας.

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

Φάση σχεδιασμού		A
Ωφέλιμος όγκος δεξαμενής	[m ³]	350
Παροχή αέρα (ανά m ³ λύματος)	[Nm ³ /m ³]	0,8-1,0

Η δεξαμενή θα κατασκευασθεί υπόγεια, από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα είναι κλειστή και αεριζόμενη. Ανάλογα με την προτεινόμενη λύση του διαγωνιζόμενου η δεξαμενή αυτή μπορεί να υλοποιηθεί σε ένα ή περισσότερα διαμερίσματα.

Για την αποτροπή δημιουργίας αναερόβιων συνθηκών και παρουσίας οσμών, η δεξαμενή θα αερίζεται με παροχή αέρα μέσω συστήματος φυσητήρων και διάτρητου δικτύου σωληνώσεων διανομής και διάχυσης. Για την κάλυψη των αναγκών του αερισμού θα προσφέρονται υποχρεωτικά τουλάχιστον ένας (1) φυσητήρας και ένας εφεδρικός, δυναμικότητας εκάστου 280-350Nm³/h σε κατάλληλο μανομετρικό. Οι φυσητήρες θα είναι λοβοειδείς (roots). Η λειτουργία των φυσητήρων θα εναλλάσσεται αυτόματα για την ομοιόμορφη φθορά τους.

Οι φυσητήρες θα στεγάζονται σε ηχομονωμένο κτίριο με επαρκή αερισμό ώστε ο θόρυβος σε απόσταση 1,0m από τον εξωτερικό τοίχο να μην υπερβαίνει τα 60db. Το κτίριο στέγασης των φυσητήρων θα πρέπει να φέρει κατάλληλο ανυψωτικό μηχανισμό για την απομάκρυνση και επίσκευή τους.

Σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο της δεξαμενής ώστε να αποφεύγεται η αναρρόφηση φυσαλίδων και να εξασφαλίζεται πλήρως η εκκένωση της δεξαμενής σε περίπτωση που κριθεί απαραίτητο, τοποθετείται το αντλιοστάσιο ανύψωσης – τροφοδοσίας της βιολογικής βαθμίδας. Ο επιλεγόμενος αριθμός αντλιών τροφοδοσίας των κατάντη δεξαμενών επεξεργασίας θα εξασφαλίζει τουλάχιστον 50% εφεδρεία, ενώ θα υπάρχει ανεξάρτητη αντλία ανύψωσης της παροχής προς την

κάθε κατάντη δεξαμενή. Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για μη επεξεργασμένα λύματα. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους. Σε περίπτωση βλάβης μιας αντλίας θα τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική. Οι αντλίες θα διαθέτουν inverter, παρέχοντας τη δυνατότητα ρύθμισης της παροχής τους και εξομάλυνσης της τροφοδοσίας. Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται αυτόματα μέσω αναλογικού οργάνου μέτρησης της στάθμης και του PLC.

Η δεξαμενή θα φέρει στην πλάκα της οπές με καλύμματα για οπτικό έλεγχο, ενώ πάνω από το αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί σύστημα ανέλκυσης και καθέλκυσης των αντλιών για περιπτώσεις συντήρησης ή επισκευής, χωρίς να απαιτείται η κάθοδος εργαζόμενου στο αντλιοστάσιο.

5. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Η βιολογική βαθμίδα θα κατασκευαστεί για να καλύψει τις ανάγκες τις Α' φάσης, ενώ έχει γίνει κατάλληλη πρόβλεψη χώρου και υποδομών για την μελλοντική επέκτασή της με στόχο την κάλυψη των αναγκών της Β και Γ φάσης αντίστοιχα. Η βιολογική επεξεργασία θα περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητες γραμμές για την κάλυψη των αναγκών της Α φάσης σχεδιασμού:

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2

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 ενεργού ιλύος με μία από τις ακόλουθες διαμορφώσεις:

1. Ενεργού ιλύος, σε αναερόβιες, ανοξικές και αερόβιες ανεξάρτητες και εν σειρά δεξαμενές, με απομάκρυνση φωσφόρου και αζώτου και πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος και ικανοποιητική διαύγαση σε ανεξάρτητη με τον βιολογικό αντιδραστήρα δεξαμενή (δεξ. καθίζησης).
2. Ενεργού ιλύος, με απομάκρυνση φωσφόρου και αζώτου και πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος, σε αερόβιες και ανοξικές ζώνες εντός ενιαίου βιολογικού αντιδραστήρα και ικανοποιητική διαύγαση σε ενιαία με τον βιολογικό αντιδραστήρα διαμερίσματα διαύγασης.

Η μερική αφαίρεση του φωσφόρου θα γίνεται με βιολογική αποφωσφόρωση εντός κατάλληλων δεξαμενών ή ζωνών, ανάλογα με την διαμόρφωση της επιλεγόμενης μεθόδου επεξεργασίας.

Το επιλεγόμενο σύστημα θα πρέπει να επιτυγχάνει υψηλό βαθμό απόδοσης με την απομάκρυνση του οργανικού ρυπαντικού φορτίου, καθώς και προχωρημένη απομάκρυνση θρεπτικών με υψηλή νιτροποίηση και απονιτροποίηση. Ειδικότερα ο σχεδιασμός της βιολογικής επεξεργασίας θα πρέπει να στοχεύει σε:

- υψηλή απόδοση επεξεργασίας
- απλή λειτουργία με λιγότερες απαιτήσεις συντήρησης
- μικρή κατανάλωση ενέργειας
- μικρή επιφάνεια εγκατάστασης λόγω περιορισμένης διαθέσιμης έκτασης

Οι δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας θα είναι μέγιστου βάθους υγρών 4,50m, ενώ στα συστήματα ενιαίου βιολογικού αντιδραστήρα και δεξαμενής διαύγασης το βάθος υγρών στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας θα είναι κατά μέγιστον 6,50m. Το ελεύθερο ύψος της στέψης των δεξαμενών από την στάθμη των λυμάτων θα είναι 0.50m

Από το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας βιολογικής βαθμίδας, τα λύματα θα οδηγούνται μέσω κατάλληλης διάταξης μερισμού της παροχής στην είσοδο των ανεξάρτητων γραμμών βιολογικής επεξεργασίας:

1. Στο σύστημα ενεργού ιλύος ανεξάρτητων δεξαμενών τα λύματα θα εισέρχονται αρχικά σε αναερόβια δεξαμενή βιοεπιλογής και ακολούθως βιολογικής αποφωσφόρωσης μαζί με την ανακυκλοφορία λάσπης. Εντός των δεξαμενών αυτών τα υγρά θα βρίσκονται υπό αργή ανάδευση που θα παρέχεται από αναδευτήρες και στη συνέχεια θα εισέρχονται στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας, πρώτα στο ανοξικό διαμέρισμα και κατόπιν στο αερόβιο. Στις δεξαμενές αυτές γίνεται η βιοχημική οξειδωση και απομάκρυνση των οργανικών ουσιών, η νιτριοποίηση, δηλαδή η οξείδωση των αμμωνιακών σε νιτρικά από κατάλληλους μικροοργανισμούς και η απονιτριοποίηση στην ανοξική δεξαμενή. Οι οργανισμοί αυτοί αναπτύσσονται υπό μορφή βιολογικής (ενεργού) ιλύος, η οποία ευρίσκεται σε ανάμιξη με το υγρό, ενώ τμήμα του υγρού ανακυκλοφορεί συνεχώς προς τις ανοξικές δεξαμενές. Στην ανοξική ζώνη η ανάδευση θα παρέχεται από υποβρύχιους αναμικτήρες τύπου έλικας, ενώ στη μονάδα αερισμού θα παρέχεται αέρας από συστοιχίες υποβρυχίων διαχυτήρων. Στην έξοδο κάθε γραμμής αερισμού θα υπάρχει υποβρύχιο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας του μικτού υγρού προς το διαμέρισμα απονιτριοποίησης.

Στη συνέχεια, τα υγρά αφού υποστούν βιολογική επεξεργασία θα υπερχειλίζουν σε φρεάτιο μερισμού απ' όπου θα οδηγούνται σε δεξαμενές τελικής καθίζησης. Η καθιζάνουσα λάσπη από τις δεξαμενές μέσω υποβρυχίων αντλιών θα ανακυκλοφορείται ανάντη της δεξαμενής βιοεπιλογής, ώστε να διατηρείται σταθερό το ποσοστό ενεργού ιλύος στη βιολογική επεξεργασία, ενώ η πλεονάζουσα λάσπη οδηγείται σε αεριζόμενη αποθήκη λάσπης με χωριστή αντλία.

2. Στο σύστημα ενεργού ιλύος εντός ενιαίου βιολογικού αντιδραστήρα, όλα τα στάδια επεξεργασίας (αποφωσφόρωση, αναερόβια και αερόβια επεξεργασία) θα συντελούνται στον ενιαίο αντιδραστήρα βιολογικής επεξεργασίας. Αναλόγως της διαμόρφωσής τους στα συστήματα αυτά, είναι δυνατόν ο διαχωρισμός των επεξεργασμένων λυμάτων από την ενεργό ιλύ να γίνεται εντός του βιολογικού αντιδραστήρα, ή σε ξεχωριστή δεξαμενή διαύγασης. Στα συστήματα αυτά η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος από τον βιολογικό αντιδραστήρα γίνεται συνήθως με χρήση αεραντλιών ή άλλων κατάλληλων αντλιών και οδηγείται απευθείας προς την δεξαμενή αποθήκευσης, από όπου τροφοδοτείται στο σύστημα αφυδάτωσης. Η ανακυκλοφορία της ενεργού ιλύος και του ανάμεικτου υγρού θα γίνεται μεταξύ των διαμερισμάτων στο εσωτερικό της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας. Στην περίπτωση αυτή αντί των δεξαμενών καθίζησης και διαύγασης και των αντλιοστασίων ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος θα προσφερθεί το αντίστοιχο σύστημα.

Τα εναλλακτικά αποδεκτά συστήματα βιολογικής επεξεργασίας στον τρέχοντα διαγωνισμό προδιαγράφονται αναλυτικότερα στο Παράρτημα II του παρόντος. Η αξιοπιστία του επιλεγόμενου συστήματος βιολογικής επεξεργασίας λυμάτων θα τεκμηριώνεται από κατάλογο εγκαταστάσεων με το ίδιο σύστημα επεξεργασίας στην Ελλάδα ή το εξωτερικό και σχετικά αποτελέσματα αποδοτικής λειτουργίας από τις εγκαταστάσεις αυτές.

6. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ – ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗ - ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΣ – ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΞΟΔΟΥ

Θα κατασκευαστεί ενιαία μονάδα από οπλισμένο σκυρόδεμα ώστε να καλύπτει τις ανάγκες της Α' φάσης για την μέτρηση της παροχής, την απολύμανση, την αποχλωρίωση και τον μεταερισμό.

Τα επεξεργασμένα λύματα, οδηγούνται στο κανάλι μέτρησης της παροχής και ακολούθως στην δεξαμενή χλωρίωσης. Σκοπός του καναλιού είναι η δυνατότητα τοποθέτησης συστήματος μέτρησης της παροχής τύπου υπερήχων με στένωση τύπου Venturi ή Parshall. Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα γίνει για μέτρηση παροχής μεγαλύτερης κατά 25% της παροχής αιχμής. Το πλάτος στένωσης του διαύλου (b), θα είναι επαρκές για την αιχμή παροχής σχεδιασμού, ενώ θα προβλεφθεί απαραίτητως ελεύθερη απόσταση πριν από τον δίαυλο, για την ομαλή ανάπτυξη ροής τουλάχιστον 10 x b. Στην έξοδο του καναλιού υπάρχει ελεύθερη εκροή των υγρών.

Για την χλωρίωση των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου 12,5% (NaOCl), περιεκτικότητας 140 gr/lit σε ενεργό χλώριο. Η προσθήκη του διαλύματος NaOCl θα γίνεται σε φρεάτιο ανάμιξης στην είσοδο της δεξαμενής επαφής. Ειδικότερα ο σχεδιασμός της μονάδας θα πρέπει να ικανοποιεί τις παρακάτω απαιτήσεις:

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Χρόνος επαφής για την μέση ημερήσια παροχή σχεδιασμού	[min]	≥ 30
Λόγος μήκος / πλάτος διαδρομής	[-]	≥ 40 / 1
Βάθος υγρού	[m]	≤ 2,00

Η προσθήκη του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl) θα γίνεται μέσω δύο δοσομετρικών αντλιών (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) με αυτόματη ρύθμιση συχνότητας και δυναμικότητας. Η αποθήκευση του διαλύματος θα γίνεται δεξαμενή από κατάλληλο υλικό για χρόνο μεγαλύτερο των 20ημερών. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά με την μέτρηση παροχής.

Για την αποχλωρίωση των χλωριωμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα όξινου θειώδους νατρίου (NaHSO₃) για εξουδετέρωση του υπολειμματικού χλωρίου. Η προσθήκη του διαλύματος θα γίνεται μέσω δύο ρυθμιζόμενων δοσομετρικών αντλιών από τις οποίες η μία θα είναι εφεδρική, με αυτόματη ρύθμιση συχνότητας και δυναμικότητας. 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 σχεδιασμού. Στο φρεάτιο θα εγκατασταθεί αναδευτήρας ώστε να εξασφαλίζεται ισχύς ανάδευσης μεγαλύτερη από 40W/m³.

Στην μονάδα μεταερισμού γίνεται εμπλουτισμός των επεξεργασμένων λυμάτων με ατμοσφαιρικό αέρα προκειμένου η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου σε αυτά να φθάσει τα απαιτούμενα όρια εκροής. Η αύξηση της συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου επιτυγχάνεται μέσω διαδοχικών υπερχειλίσεων που αυξάνουν τον χρόνο επαφής των λυμάτων με τον ατμοσφαιρικό αέρα (cascade aeration).

Στον σχεδιασμό της μονάδας θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη παράκαμψης της δεξαμενής χλωρίωσης ώστε να αποκλείεται η χλωρίωση των ανεπεξέργαστων ή ημιεπεξεργασμένων λυμάτων.

Ο εξοπλισμός δοσομέτρησης και αποθήκευσης διαλύματος NaOCl για την χλωρίωση και διαλύματος NaHSO₃ για την αποχλωρίωση εγκαθίσταται εντός ανεξάρτητου οικίσκου χημικών με επαρκή εξαερισμό. Τα δοχεία χημικών θα εγκατασταθούν μέσα σε λεκάνες κατασκευασμένες από σκυρόδεμα, κατάλληλων διαστάσεων για την συγκράτηση τυχόν διαρροών. 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.

Τα προσφερόμενα συστήματα αποθήκευσης και δοσομέτρησης των παραπάνω διαλυμάτων θα καλύπτουν τις ανάγκες τις Α φάσης. Για την κάλυψη των αναγκών των φάσεων Β και Γ θα προστεθεί νέος εξοπλισμός όμοιας δυναμικότητας και χαρακτηριστικών στον οικίσκο χημικών.

7. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ ΤΗΣ ΗΜΕΡΗΣΙΑΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

Για πλήρη εξασφάλιση ότι δεν θα διοχετεύονται στον αποδέκτη ανεπεξέργαστα ή ημιεπεξεργασμένα λύματα και γενικά λύματα που δεν πληρούν τις προδιαγραφές πλήρους επεξεργασίας, θα πρέπει να κατασκευαστεί δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης των λυμάτων. Έτσι στην περίπτωση αστοχίας της λειτουργίας της εγκατάστασης και ενεργοποίηση των διατάξεων παράκαμψης των επιμέρους μονάδων (απολύμανσης ή/και βιολογικής επεξεργασίας ή/και προεπεξεργασίας) η παροχή των λυμάτων θα οδηγείται απευθείας στην δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης των λυμάτων. Τα κριτήρια σχεδιασμού της μονάδας είναι:

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Χρόνος αποθήκευσης	[hr]	24
Ελάχιστος όγκος αποθήκευσης (συμπεριλαμβανομένου του όγκου της δεξαμενής εξισορρόπησης ανάντη της βιολογικής βαθμίδας)	[m ³]	630

Θα κατασκευαστεί χωμάτινη λιμνοδεξαμενή (lagoon) με κατάλληλες κλίσεις πρανών που θα διαμορφωθούν επί του φυσικού εδάφους και των αναχωμάτων αν απαιτηθούν. Για λόγους ευστάθειας η μέγιστη επιτρεπόμενη κλίση των πρανών θα είναι 1:3. Η τελική επιφάνεια των πρανών θα κατασκευαστεί με στρώση λεπτόκοκκων εδαφικών υλικών πάχους 0,3m, προκειμένου μετά από επιμελή συμπύκνωση να καταστεί αδρή ώστε να αποφευχθεί η διάτρηση της υπερκείμενης μεμβράνης επικάλυψης.

Για την επικάλυψη της εσωτερικής επιφάνειας της δεξαμενής (πυθμένας και πρανή) θα χρησιμοποιηθεί γεωμεμβράνη από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) πάχους τουλάχιστον 1,5mm με προστασία έναντι της UV ακτινοβολίας και χημικής και βιολογικής διάβρωσης. Η γεωμεμβράνη θα αγκυρωθεί περιμετρικά στην στέψη της δεξαμενής.

Για την προστασία της μεμβράνης από διάτρηση θα τοποθετηθεί, κάτωθεν αυτής, στρώση γεωφάσματος από ίνες πολυπροπυλενίου (PP) ελάχιστου βάρους 150gr/m². Το γεωύφασμα θα αγκυρωθεί επίσης στην περιμετρική τάφρο αγκύρωσης. Ο ανάδοχος του έργου οφείλει να προβεί σε έλεγχο ευστάθειας του συστήματος στεγάνωσης.

Θα γίνει πρόβλεψη για την έκπλυση της δεξαμενής μέσω του δικτύου βιομηχανικού νερού.

Ο πυθμένας της δεξαμενής θα έχει κατάλληλη κλίση προς την θέση του αντλιοστασίου εκκένωσής της, ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης εκκένωση. Το αντλιοστάσιο εκκένωσης θα τροφοδοτεί τα ανεπεξέργαστα ή ημιεπεξεργασμένα λύματα σε κατάλληλη θέση ανάντη της βιολογικής επεξεργασίας. Το αντλιοστάσιο εκκένωσης θα περιλαμβάνει δύο αντλίες (η μία εφεδρική) κατάλληλες για μη επεξεργασμένα λύματα. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους. Σε περίπτωση βλάβης μιας αντλίας θα τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική. Μέσω κατάλληλου συστήματος αυτοματισμού θα ρυθμίζεται η διάρκεια του χρόνου εκκένωσης της δεξαμενής ώστε να αποτρέπεται η υδραυλική και οργανική υπερφόρτιση της βιολογικής βαθμίδας. Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται αυτόματα μέσω του PLC.

8. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Στην περίπτωση ομαλής λειτουργίας των εγκαταστάσεων η απολυμασμένη εκροή μετά την δεξαμενή μεταερισμού θα οδηγείται στο φρεάτιο εξόδου και ακολούθως στο αντλιοστάσιο διάθεσης προς τον αποδέκτη.

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν δύο αντλίες (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) μέσω των οποίων τα επεξεργασμένα λύματα θα προωθούνται στον αγωγό διάθεσης. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους. Σε περίπτωση βλάβης μιας αντλίας θα τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική. Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται αυτόματα μέσω του PLC.

Κατά τον σχεδιασμό του αντλιοστασίου, θα πρέπει να γίνει κατάλληλη πρόβλεψη για την μελλοντική τοποθέτηση και τρίτης ισοδύναμης αντλίας. Ο ωφέλιμος όγκος του υγρού θαλάμου θα πρέπει να εξασφαλίζει μικρό αριθμό ενάρξεων των αντλιών (<10).

Το αντλιοστάσιο διάθεσης θα κατασκευαστεί για να καλύψει τις ανάγκες της Α΄ Φάσης ως προς τον Η/Μ εξοπλισμό και για την κάλυψη των αναγκών της Γ΄ Φάσης ως προς τα έργα υποδομής Π/Μ.

9. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΣΗΣ-ΠΑΧΥΝΣΗΣ ΙΛΥΟΣ

Η περίσσεια ιλύος από τη βιολογική επεξεργασία οδηγείται σε δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης ιλύος προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος. Ο όγκος, ο αριθμός και η χωροθέτηση της δεξαμενής(ών) θα καθοριστεί στη τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου, λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο και χρόνο λειτουργίας των επιμέρους μονάδων (πχ. συνεχής απομάκρυνση ιλύος, διακοπτόμενη λειτουργία μονάδων μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης). Από την δεξαμενή αποθήκευσης – πάχυνσης της ιλύος θα αναρροφούν οι αντλίες τροφοδότησης του συστήματος πάχυνσης-αφυδάτωσης.

Προκειμένου να αποφευχθεί η αποδέσμευση του βιολογικά προσροφημένου φωσφόρου της λάσπης υπό αναερόβιες συνθήκες που επικρατούν σε κλασσικούς παχυντές βαρύτητας, θα χρησιμοποιηθεί αεριζόμενη αποθήκη λάσπης όπου θα γίνεται και προπάχυνση της λάσπης η οποία στη συνέχεια θα διοχετεύεται σε σύστημα μηχανικής πάχυνσης σε τράπεζα πάχυνσης. Η ιλύς θα αερίζεται και θα αναδεύεται είτε με σύστημα φυσητήρων και υποβρύχιας διάχυσης (διαχυτές χονδρής φυσαλίδας) είτε μέσω υποβρύχιων αεριστήρων (flow-jet). Η δεξαμενή πρέπει να διαθέτει σύστημα αερισμού, που θα εξασφαλίζει παροχή αέρα $>1,0 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ανά m^3 δεξαμενής

Η λάσπη θα οδηγείται στη δεξαμενή με την συγκέντρωση στερεών που έχει στην βιολογική βαθμίδα και θα συμπυκνώνεται έως και 30gr/L σε στερεά. Τα υπερκείμενα υγρά θα απομακρύνονται από την επιφάνεια της δεξαμενής και θα οδηγούνται προς επανεπεξεργασία στην βιολογική βαθμίδα. Με αυτόν τον τρόπο μειώνεται κατά τουλάχιστον 50% ο όγκος της προς αποθήκευσή ιλύος και αυξάνεται ο χρόνος αποθήκευσής της.

Η δεξαμενή ιλύος θα κατασκευαστεί για να καλύψει τις ανάγκες τις Α φάσης, ενώ θα γίνει κατάλληλη πρόβλεψη χώρου και υποδομών για την μελλοντική επέκτασή της με στόχο την κάλυψη των αναγκών της Β και Γ φάσης αντίστοιχα.

Τα κριτήρια σχεδιασμού της μονάδας είναι:

Φάση σχεδιασμού		A
Ελάχιστος όγκος δεξαμενής αποθήκευσης ιλύος ανά γραμμή αερισμού (συνολικά)	$[\text{m}^3]$	70 (140)

10. ΠΑΧΥΝΣΗ - ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ

Το σύστημα μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης θα στεγάζεται εντός κλειστού αποσμούμενου κτιρίου και περιλαμβάνει τα εξής:

- αντλιοστάσιο ιλύος
- τράπεζα μηχανικής πάχυνσης
- ταινιοφιλτρόπρεσσα αφυδάτωσης
- συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- διάταξη μεταφοράς της αφυδατωμένης ιλύος
- συμπληρωματικό εξοπλισμό για την λειτουργία της μονάδας (αντλίες πλύσης ταινιών, αεροσυμπιεστή τάνυσης)
- ηλεκτρικούς πίνακες

Η περίσσεια ιλύος μέσω κοχλιωτών αντλιών θετικής εκτοπίσεως (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) αναρροφάται από την δεξαμενή αποθήκευσης – πάχυνσης και οδηγείται προς την μονάδα αφυδάτωσης.

Η πάχυνση της ιλύος θα πραγματοποιείται με σύστημα μικρού χρόνου παραμονής (in-line unit operation), δηλαδή σε μηχανή πάχυνσης τύπου βαρύτητας (gravity belt thickener), με υποβοήθηση πολυηλεκτρολύτη. Θα εγκατασταθεί μία τράπεζα πάχυνσης με ελάχιστο πλάτος ταινίας 0.5m.

Η ιλύς εισάγεται σε κατάλληλο αναδευόμενο δοχείο ανάμιξης – κροκιδώσης, στο οποίο τροφοδοτείται ταυτόχρονα διάλυμα κροκιδωτικού μέσου (πολυηλεκτρολύτη), το οποίο υποβοηθά την αποβολή του δεσμευμένου νερού από τα στερεά της ιλύος. Το μίγμα ιλύος - πολυηλεκτρολύτη έρχεται σε επαφή με ταινία καταλλήλου υφάνσεως (φίλτρο αφυδάτωσης) που επιτρέπει την αποστράγγιση μέρους των περιεχόμενων υγρών και τον διαχωρισμό τους από την ιλύ.

Η ιλύς μετά τη μηχανική πάχυνση εξάγεται συμπυκνωμένη, με συγκέντρωση στερεών 5% και οδηγείται με βαρύτητα προς την ταινιοφιλτρόπρεσσα ελάχιστου πλάτους 0.5m, εντός της οποίας η ιλύς συμπιέζεται σταδιακά μεταξύ δύο ατέρμονων και προοδευτικά συγκλινουσών ταινιών, κατασκευασμένων από κατάλληλο, πορώδη, υφαντό πολυεστέρα. Η ιλύς από την έξοδο της ταινιοφιλτρόπρεσσας αφαιρείται με τη βοήθεια πλαστικής λεπίδας απόξεσης και οδηγείται σε κεκλιμένο κοχλία μεταφοράς για την απόρριψη σε φορτηγό όχημα ή κάδο προσωρινής αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος.

Τα κριτήρια σχεδιασμού της μονάδας είναι:

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων πάχυνσης-αφυδάτωσης	[#]	1
Ημερήσιος χρόνος λειτουργίας	[hr]	7
Ημέρες λειτουργίας εβδομαδιαίως	[d]	5
Συγκέντρωση στερεών στην παχυμένη ιλύ	%	≥ 5
Συγκέντρωση στερεών στην αφυδατωμένη ιλύ	%	≥ 20

Όλα τα μεταλλικά μέρη που έρχονται σε επαφή με την ιλύ ή τα στραγγίδια θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας τουλάχιστον AISI 304. Το πλαίσιο επί του οποίου θα είναι συναρμολογημένα τα επιμέρους τμήματα της πρέσας θα είναι σχεδιασμένο για να μπορεί να παραλάβει όλα τα στατικά και δυναμικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις και καραδασμούς κατά την λειτουργία της.

Κάθε πρέσα θα διαθέτει αντλία πλύσης, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού, παροχής και μανομετρικού, σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή. Τα νερά έκπλυσης θα οδηγούνται στην ειδικά διαμορφωμένη βάση της ταινιοφιλτρόπρεσσας, από όπου με βαρύτητα θα καταλήγουν στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Για την παρασκευή του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη εγκαθίσταται μία μονάδα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας τουλάχιστον 500l/h. Η διάταξη περιλαμβάνει χοάνη υποδοχής του υλικού (σκόνη πολυηλεκτρολύτη), δοσομετρικό κοχλία της σκόνης και τμήμα διάλυσης του στερεού, που αποτελείται από δεξαμενή ορθογώνιας διατομής, εξοπλισμένη με αναδευτήρες καθέτου λειτουργίας. Η δεξαμενή χωρίζεται με διαφράγματα σε επιμέρους διαμερίσματα, που σκοπό έχουν την σταδιακή διάλυση του υλικού και την ωρίμανση του διαλύματος μέχρι την τελική έξοδο του διαλύματος από την διάταξη. Για την Παρασκευή του διαλύματος πολυηλεκτρολύτη θα χρησιμοποιηθεί πόσιμο νερό. Το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη παραλαμβάνεται από δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική), ρυθμιζόμενης παροχής, οι οποίες τροφοδοτούν το διάλυμα στο δοχείο κροκιδώσης. Όλος ο παραπάνω εξοπλισμός του συγκροτήματος του πολυηλεκτρολύτη περιλαμβανομένου και του ηλεκτρικού πίνακα πρέπει να είναι προϊόν ενός κατασκευαστή με εμπειρία σε παρόμοια συστήματα, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η συμβατότητα των επιμέρους τμημάτων του.

Για την ασφάλεια και τον έλεγχο του εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθεί αλληλουχία εκκίνησης και στάσης του επιμέρους εξοπλισμού. Η λειτουργία της μονάδας θα ελέγχεται από τοπικό πίνακα, 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.

Διαμορφώνεται ανεξάρτητο αποσπώμενο κτίριο με δύο ανεξάρτητους χώρους, για την στέγαση του εξοπλισμού πάχυνσης – αφυδάτωσης και για την αποκομιδή της ιλύος. Το κτίριο θα έχει επαρκή επιφάνεια για την κάλυψη των αναγκών της Γ΄ Φάσης.

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 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 αποσπώμενος, 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.

11. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ

Το αντλιοστάσιο θα δέχεται τα στραγγίδια και το νερό έκπλυσης από την μονάδα πάχυνσης αφυδάτωσης της ιλύος και από τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις του έργου ανάλογα με τον σχεδιασμό του κάθε διαγωνιζόμενου. Τα στραγγίδια θα καταθλίβονται στο φρεάτιο εισόδου της ΕΕΛ.

Το αντλιοστάσιο στραγγιδίων αποτελείται από 2 τουλάχιστον υποβρύχιες αντλίες (1 εφεδρική) κατάλληλης δυναμικότητας και μανομετρικού ύψους. Η δυναμικότητα των αντλιών θα προκύπτει από αναλυτικούς υπολογισμούς της παροχής των στραγγιδίων. Το αντλιοστάσιο θα διαστασιολογηθεί για την Γ΄ Φάση για τα έργα ΠΜ και για την Α φάση για τα έργα ΗΜ.

Το αντλιοστάσιο θα διαστασιολογηθεί έτσι ώστε ο μέγιστος αριθμός εκκινήσεων των αντλιών να είναι 10 ανά ώρα. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται με κατάλληλο αυτοματισμό για την ομαλή φθορά τους και θα παρακολουθείται από την κεντρική μονάδα ελέγχου. Οι αντλίες θα τίθενται αυτόματα σε λειτουργία μέσω πλωτήρων στάθμης. Σε περίπτωση βλάβης θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία η εφεδρική αντλία.

12. ΚΤΙΡΙΟ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ

Διαμορφώνεται ανεξάρτητο κτίριο για την στέγαση των φυσητήρων αερισμού του έργου. Το κτίριο κατασκευάζεται για να καλύψει τις ανάγκες της Α φάσης. Για την μελλοντική επέκτασή της εγκατάστασης με στόχο την κάλυψη των αναγκών της Β και Γ φάσης προβλέπεται η κατασκευή νέου ανεξάρτητου κτιρίου.

13. ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ

Για την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων θα κατασκευαστεί μονώροφο κεραμοσκεπές κτίριο, με πλάκα οροφής από σκυρόδεμα, το οποίο θα πληροί τους όρους και προϋποθέσεις δόμησης και όλους τους κανονισμούς του ελληνικού κράτους περί κατασκευών και θα περιλαμβάνει τους εξής χώρους:

- Αίθουσα ελέγχου, όπου βρίσκεται το γραφείο του χειριστού, το κεντρικό σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης, εμβαδού 20m²
- Χώρος γενικού πίνακα χαμηλής τάσης 15m²
- Εργαστήριο – χημείο, εμβαδού 15m²
- Γραφείο
- Αποθήκη -Συνεργείο
- WC – αποδυτήρια

Το ελεύθερο ύψος των εσωτερικών χώρων είναι 3m.

Ο εξοπλισμός του κτιρίου θα περιλαμβάνει μεταξύ άλλων και τα εξής:

- Εξοπλισμό και επίπλωση των γραφείων.
- Το κεντρικό σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης (SCADA).
- Τον απαραίτητο εργαστηριακό εξοπλισμό για την παρακολούθηση και τον έλεγχο λειτουργίας της εγκατάστασης.

14. ΈΛΕΓΧΟΣ ΟΣΜΩΝ

14.1 Γενικά

Όπου προβλέπεται θα πρέπει να εγκατασταθούν συστήματα εξαερισμού για την συλλογή του δύσσομου αέρα και διοχέτευσή του σε μονάδες απόσμησης πριν την διάθεσή του στην ατμόσφαιρα.

Όπου απαιτείται, θα εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών για την συλλογή του προς επεξεργασία αέρα. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα ή πλαστικό υλικό. Το δίκτυο των αεραγωγών θα σχεδιασθεί, ώστε η μέγιστη ταχύτητα να είναι μικρότερη των 15 m/sec.

Ο δύσσομος αέρας θα συλλέγεται κατά προτίμηση στη πηγή, ενώ ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την συλλογή και των βαρέων και των ελαφρύτερων αέριων ρύπων, προβλέποντας κατάλληλα στόμια τόσο σε χαμηλή όσο και σε υψηλή στάθμη. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό της παροχής του προς απόσμηση αέρα, απομονώνοντας κατά το δυνατό τους δύσσομους χώρους, ώστε να μην διαχέονται οι οσμές σε ευρύτερες περιοχές.

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

- Σε δεξαμενές και υγρούς θαλάμους αντλιοστασίων φρεατίων κτλ. η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 24ωρη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού με 2 τουλάχιστον εναλλαγές / ώρα, λαμβάνοντας υπόψη όλο τον όγκο της αντίστοιχης δεξαμενής, θαλάμου, φρεατίου κτλ.
- Σε αίθουσες που διακινείται προσωπικό (πχ. αίθουσα αφυδάτωσης κτλ.) η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 10 εναλλαγές / ώρα κατά την διάρκεια της βάρδιας και για 5 εναλλαγές / ώρα την υπόλοιπη περίοδο της ημέρας.

Σε όλες τις αίθουσες που είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο των αεραγωγών απόσμησης, καθώς επίσης και όπου αναφέρεται στη παρούσα (π.χ. χώροι διακίνησης χημικών κτλ.) θα πρέπει να εγκατασταθούν αξονικοί ανεμιστήρες, οι οποίοι θα τίθενται σε λειτουργία, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα άμεσου εξαερισμού των χώρων ανεξάρτητα από την λειτουργία των μονάδων απόσμησης. Οι αξονικοί ανεμιστήρες θα υπολογιστούν για 5 εναλλαγές / ώρα.

14.2 Μονάδες απόσμησης

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

Αποσμούμενος χώρος	H ₂ S	NH ₃	R.SH
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Αφυδάτωση	5	15	10

Για την απόσμηση θα εφαρμοστεί μονάδα με κλίνες προσρόφησης

14.3 Κλίνες προσρόφησης

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

Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον για 6 μήνες λειτουργίας της μονάδας, οπότε και θα αντικαθίστανται. Τα χημικά φίλτρα θα πρέπει να είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable), να αντέχουν σε υγρασία έως 95% και να διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής αντiekρηκτικού τύπου, κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των μονάδων απόσμησης. Ο ανεμιστήρας πρέπει να έχει τη δυνατότητα να διαθέτει τον αποσπώμενο αέρα σε καπνοδόχο ύψους 1,5m πάνω από το πλησιέστερο κτίριο. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον και κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση. Για την πρόσβαση στο εσωτερικό της μονάδας, θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες θύρες με κλείστρα και μεντεσέδες κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316 ή άλλο υλικό κατάλληλης αντιδιαβρωτικής προστασίας. Η μονάδα απόσμησης θα είναι κατάλληλη για εξωτερική τοποθέτηση και θα εδράζεται σε κατάλληλη βάση από σκυρόδεμα παραπλεύρως του αποσπώμενου κτιρίου.

15. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

15.1 Υλικά σωληνώσεων

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

Διακινούμενο ρευστό	Τρόπος τοποθέτησης	Υλικό σωληνογραμμής
Λύματα - Ιλύς – Βοθρολύματα – Λίπη - Στραγγίδια	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE ή PVC
	Σωλήνες εντός υγρών	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	ΧΑΛΥΒΑΣ
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
	Σωλήνες εντός υγρών	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ ή uPVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ
Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟΣ ΧΑΛΥΒΑΣ ή uPVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	
Πόσιμο – Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE ή uPVC
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	

Ειδικότερα οι επιλεγόμενες σωληνώσεις θα είναι επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία και την πίεση λειτουργίας του δικτύου.

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).

15.2 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 όλης της εγκατάστασης, που θα οδηγεί τα λύματα από το φρεάτιο εισόδου στο φρεάτιο εξόδου (μέσω του παρακαμπτήριου καναλιού χειροκαθαριζόμενης εσχάρωσης).
- (2) Παράκαμψη της προεπεξεργασίας μέσω του παρακαμπτήριου καναλιού χειροκαθαριζόμενης εσχάρωσης
- (3) Παράκαμψη ολόκληρης της βιολογικής βαθμίδας.
- (4) Παράκαμψη της μονάδας απολύμανσης

Η παράκαμψη όλης της εγκατάστασης δεν θα πραγματοποιείται απαραίτητα από ανεξάρτητη διάταξη αλλά μπορεί να επιτυγχάνεται με ενεργοποίηση όλων των υπολοίπων διατάξεων παράκαμψης.

16. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

16.1 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 (εφόσον απαιτούνται από τον σχεδιασμό του κάθε διαγωνιζόμενου). Τα ακάθαρτα και τα στραγγίδια από τις διάφορες μονάδες θα καταλήγουν είτε με βαρύτητα ή με αντλιοστάσιο(α) στο φρεάτιο εισόδου 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.

16.2 Δίκτυο ύδρευσης και βιομηχανικού νερού

Θα κατασκευασθεί πλήρες δίκτυο ύδρευσης εσωτερικά της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων που θα εξυπηρετεί το κτίριο διοίκησης, το κτίριο αφυδάτωσης καθώς και όλες τις μονάδες προετοιμασίας, αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών διαλυμάτων. Το νερό ύδρευσης φθάνει στα κτίρια μέσω του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης με αγωγό HDPE 3ης γενιάς.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει τουλάχιστον:

- Επαρκή αριθμό υδροληψιών για την κάλυψη των αναγκών πλύσης δεξαμενών και λοιπών χώρων και των αναγκών πυρόσβεσης της ΕΕΛ
- Κατανάλωση νερού πλύσης εξοπλισμού (πχ προεπεξεργασίας, τράπεζας πάχυνσης & ταινιοφιλτρόπρεσσας κλπ)
- Άρδευση του χώρου της ΕΕΛ

Για την εξασφάλιση επαρκούς ποσότητας βιομηχανικού νερού θα κατασκευαστεί δεξαμενή επαρκούς όγκου από την οποία θα τροφοδοτείται το πιεστικό συγκρότημα, κατάλληλου μανομετρικού ώστε να μπορεί να καλύπτει όλες τις παραπάνω χρήσεις. Το πιεστικό συγκρότημα, θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστο δύο αντλίες (η μία εφεδρική) κατάλληλης παροχής και μανομετρικού και πιε-

στικό δοχείο. Οι αγωγοί του δικτύου θα είναι πίεσης λειτουργίας τουλάχιστον PN 10 κατάλληλοι για ύδρευση.

Οι υπαίθριες υδροληψίες του βιομηχανικού νερού για πλύση θα διαμορφωθούν περί τα 90cm από το δάπεδο εργασίας με σφαιρικό κρουνό και ειδικό τεμάχιο κατάλληλης διαμέτρου για σύνδεση με εύκαμπτο πλαστικό σωλήνα.

Για την άρδευση των δένδρων, φυτών, θάμνων και χώρων πρασίνου που προβλέπονται στην εγκατάσταση, θα κατασκευασθεί δίκτυο άρδευσης από πλαστικούς αγωγούς, που θα συνδεθεί με το βιομηχανικό νερό.

Η διαστασιολόγηση του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνει με έτσι ώστε να καλύπτει τις ανάγκες ταυτόχρονης πλύσης όλου του εξοπλισμού του έργου καθώς και δύο επιπλέον υδροληψιών.

Η υδροληψία της δεξαμενής βιομηχανικού νερού θα γίνεται από τις εκροές της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. 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.

16.3 Τηλεφωνική εγκατάσταση

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

Το τηλεφωνικό κέντρο θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης ενώ για την ενδοεπικοινωνία προβλέπεται η κατασκευή δευτερεύοντος τηλεφωνικού δικτύου. Θα εγκατασταθούν τηλεφωνικές λήψεις σε όλους τους χώρους του κτιρίου διοίκησης, καθώς επίσης και σε όλα τα κτίρια του έργου.

16.4 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.

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.).

16.4.1 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 τέσσερα τουλάχιστον οχήματα. Όλοι οι δρόμοι θα είναι μονοκλινείς, ασφαλτοστρωμένοι με ελάχιστο πλάτος 4m και μέγιστη κατά μήκος κλίση 8%. Στις περιοχές του έργου όπου είναι πιθανή η στάση ή στάθμευση οχημάτων πρέπει να παρέχεται επιπλέον χώρος για την απρόσκοπτη διέλευση άλλων οχημάτων καθώς και επαρκής χώρος ελιγμών

Η κατασκευή του οδοστρώματος θα αποτελείται από μία στρώση υπόβασης πάχους 0,10m σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-150, μία στρώση βάσης πάχους 0,10m σύμφωνα με την ΠΤΠ Ο-155, ασφαλτική προεπάλειψη, ασφαλτική στρώση βάσης με ασφαλτόμιγμα πάχους 50mm σύμφωνα με την ΠΤΠ Α-260 και ασφαλτική στρώση κυκλοφορίας με ασφαλικό σκυρόδεμα πάχους 50mm σύμφωνα με την ΠΤΠ Α-265.

Οι δρόμοι θα περιλαμβάνουν όλα τα απαραίτητα τεχνικά έργα για την απορροή των ομβρίων από το κατάστρωμά τους και θα έχουν κατάλληλη επίκλιση, τουλάχιστον 1%, για τον σκοπό αυτό. Θα προβλέπονται κρασπεδόρειθρα εκατέρωθεν του καταστρώματος, που εδράζονται σε βάση από σκυρόδεμα.

Τα γεωμετρικά στοιχεία των δρόμων (ακτίνες καμπυλότητας κλπ.) θα εξασφαλίζουν την ασφαλή και άνετη κίνηση των διαφόρων οχημάτων στην ΕΕΛ.

16.4.2 Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους της ΕΕΛ με ιστούς φωτισμού σε μέγιστη μεταξύ τους απόσταση 40m, στην είσοδο, στα προαύλια των κτιρίων, καθώς επίσης και σε όλες τις μονάδες επεξεργασίας, στις οποίες εγκαθίσταται η/μ εξοπλισμός.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα ή προβολέα με λαμπτήρες ατμών νατρίου υψηλής πίεσης, ισχύος τουλάχιστον 250W και θα τοποθετηθούν σε ιστούς ενιαίου ύψους 7 – 10 m ή σε τοίχους. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι τουλάχιστον 20 lux

16.4.3 Έργα πρασίνου

Θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση μη φυλλοβόλων δένδρων στους ακάλυπτους χώρους εσωτερικά της ΕΕΛ και περιμετρικά της περίφραξης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων σε αποστάσεις ανά 5,0m.

Στο χώρο γύρω από το κτίριο 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.

16.4.4 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση

Για την πρόσβαση στις εισόδους των κτιρίων προβλέπονται πεζοδρόμια ελάχιστου πλάτους 1,0m, ώστε να εξασφαλίζεται επαρκής πρόσβαση σε όλες τις εγκαταστάσεις. Για την πρόσβαση στις επιμέρους μονάδες – δεξαμενές επεξεργασίας προβλέπονται είτε πεζοδρόμια είτε χαλικόστρωση ελάχιστου πλάτους 1,00m.

16.4.5 Περίφραξη

Περιμετρικά του γηπέδου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας θα τοποθετηθεί περίφραξη ελάχιστου ύψους 2m.

Το συρματοπλέγμα της περίφραξης είναι γαλβανισμένο, Νο 17, τετραγωνικών οπών 5x5cm., διαμέτρου σύρματος 3 mm, βάρους 2,36 kg/m². Στο κάθε άκρο του συρματοπλέγματος θα υπάρχει ενίσχυση από ένα γαλβανισμένο σύρμα, Νο 19, διαμέτρου σύρματος 3,6 mm. Η στερέωση του στους στύλους αρχίζει σε ύψος 2cm. από την επιφάνεια του εδάφους (φυσική ή όπως διαμορφώνεται από τα έργα οδοποιίας, ανάλογα με τη θέση τοποθέτησης της περίφραξης). Οι ορθοστάτες της περίφραξης θα τοποθετηθούν ανά 3m και θα είναι κατασκευασμένοι από χαλύβδινα προφίλ γαλβανισμένα εν θερμώ (σωλήνα κατάλληλης διατομής ή γωνιά 45*45mm).

Στην είσοδο της ΕΕΛ θα πρέπει να τοποθετηθεί συρόμενη ή ανοιγόμενη μεταλλική θύρα που θα καταλαμβάνει όλο το πλάτος του οδοστρώματος.

16.4.6 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 πλαστικούς σωλήνες PVC, ελάχιστης διαμέτρου 20cm.

16.5 Εξωτερική οδοποιία

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

16.6 Μέτρα ασφαλείας

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

16.7 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

- (1) Δύο (2) φορητοί μηχανισμοί ανύψωσης δυναμικότητας τουλάχιστον 1.000kg και 500kg.
- (2) Δύο (2) κάδοι μεταφοράς προϊόντων προκαταρκτικής επεξεργασίας, τροχήλατοι κατάλληλοι για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 1,0m³.
- (3) Ένας (1) κάδος μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος, κατάλληλους για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 5,0m³.
- (4) Μια (1) φορητή υποβρύχια αντλία λυμάτων ελάχιστης δυναμικότητας 20m³/h, εκάστη, σε μανομετρικό τουλάχιστον 6m, με ηλεκτρικό καλώδιο μήκους τουλάχιστον 20m και εύκαμπτο σωλήνα με ταχυσύνδεσμο τουλάχιστον 20m.
- (5) Φορητούς πυροσβεστήρες CO₂ 5kg και ξηρής σκόνης Ρα 12kg, σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.
- (6) Εξοπλισμός συνεργείου:

Εξοπλισμός	Ποσότητα
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

- (7) 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

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
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	
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.

17. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

17.1 Κτιριακά έργα

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

Τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένα από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πλήρωσης από οπτοπλινθοδομές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Τόσο εσωτερικά, όσο και εξωτερικά των κτιρίων, που θα κατασκευαστούν από σκυρόδεμα προβλέπεται επίχρισμα με τριπτό τσιμεντοκονίαμα και στη συνέχεια οι επιφάνειες θα βαφούν με ακρυλικά χρώματα, ανθεκτικά για τις οικίες συνθήκες περιβάλλοντος. Οι αποχρώσεις θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας.

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

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

επεξεργασίας	χανικό δάπεδο		ψευδοοροφή
--------------	---------------	--	------------

Στο δώμα των κτιρίων από σκυρόδεμα θα κατασκευαστεί μόνωση. Προβλέπεται να τοποθετηθεί φράγμα υδρατμών με ασφαλική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτωμα, τοποθέτηση θερμοανакλαστικής μεμβράνης και στη συνέχεια τοποθέτηση των κεραμιδιών, πάνω σε πηχάκια.

Η αρχιτεκτονική όλων των κτιρίων πρέπει να παρέχει άνετους χώρους διακίνησης, ευχάριστη εξωτερική εμφάνιση εναρμονισμένη στην αρχιτεκτονική της περιοχής με ανθεκτικά υλικά στις καιρικές συνθήκες και μικρές απαιτήσεις συντήρησης. Θα πρέπει επίσης να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για την απορροή των ομβρίων, ώστε να μην σταλάζουν νερά από στέγες ή γείσα στις πλευρές των κτιρίων.

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

- κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2mm, 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

17.1.1 Κτίριο διοίκησης – λειτουργίας

Το κτίριο διοίκησης – λειτουργίας θα περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους:

Αίθουσα	min m ²	Παρατηρήσεις
Αίθουσα ελέγχου - κεντρικό σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης	20	πλήρως επιπλωμένη
Χώρος γενικού πίνακα χαμηλής	15	
Χημείο – Εργαστήριο	15	με πάγκους εργασίας 5m και νεροχύτη
Αίθουσα γραφείου	10	πλήρως επιπλωμένη
Αποδυτήρια και χώροι υγιεινής	10	με ερμάρια
Κουζίνα	5	πλήρως επιπλωμένη
Αποθήκη -Συνεργείο	15	με ερμάρια

Οι εγκαταστάσεις του κτιρίου θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων. 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 τους απαιτούμενους πυροσβεστήρες και φώτα ασφαλείας
- Εγκατάσταση εξαερισμού

Στο εργαστήριο θα εγκατασταθεί εργαστηριακός πάγκος μήκους τουλάχιστον 4m, με ντουλάπια στο κάτω μέρος, ράφια σε ανωδομή, ενσωματωμένα διπλό νιπτήρα ανοξείδωτο, 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 θα διαμορφωθούν αντιολισθηρά βιομηχανικά δάπεδα..

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 από αλουμίνιο, της επιλογής της υπηρεσίας, με διπλούς υαλοπίνακες. Οι ποδιές των παραθύρων και των κατωφλιών θα κατασκευασθούν από λευκό μάρμαρο.

17.1.2 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

Για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την εξυπηρέτηση των εγκαταστάσεων προβλέπεται η κατασκευή βιομηχανικών κτιρίων στην ΕΕΛ (πχ. κτίριο αφυδάτωσης, χημικών 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 θα διαμορφωθούν αντιολισθηρά βιομηχανικά δάπεδα.

Σε όλα τα κτίρια διακίνησης χημικών πρέπει να προβλεφθεί σύνδεση με πόσιμο νερό, καθώς επίσης και να εγκατασταθεί νιπτήρας, που θα συνδεθεί με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

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

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

18. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

18.1 Έργα από σκυρόδεμα

18.1.1 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:

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

- Τα κτίρια στα οποία επικρατούν εν γένει ξηρές συνθήκες, όπως το κτίριο διοίκησης, το κτίριο υποσταθμού, τα κτίρια εξυπηρέτησης 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.

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.

18.1.2 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας: C 8/10 τουλάχιστον
- Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.: C 16/20 τουλάχιστον
- Οπλισμένο σκυρόδεμα για κατασκευές κατηγορίας 1 & 2: C 20/25 τουλάχιστον

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ EN 206-1.

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.

18.1.3 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.

18.2 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 κατα-

σκευές θα αποτελούνται από πλαισιωτούς φορείς επί των οποίων επικάθονται τεγίδες και η επικάλυψη.

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

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

Η οροφή και οι εξωτερικές επιφάνειες των κτιριακών έργων, που θα κατασκευαστούν από μορφοχάλυβα, θα επικαλυφθούν με θερμομονωτικά πάνελ. Τα πάνελ θα είναι σύνθετα – αυτοφερόμενα δομικά στοιχεία από δύο διαμορφωμένα ελασματόφυλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, ελάχιστου πάχους 4cm, ή μεγαλύτερου, σύμφωνα με την μελέτη θερμομόνωσης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Z275 (275 gr/m^2), σύμφωνα με το EN 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 10 μm και οργανική επίστρωση πάχους 25 μm .

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.

19. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

19.1 Γενικά

Ο τηλε-έλεγχος της εγκατάστασης θα γίνεται με τη χρήση εφαρμογής εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων (SCADA), που θα εγκατασταθεί σε κεντρικό Η/Υ στο κέντρο ελέγχου, η οποία θα ανταλλάσει δεδομένα με τους 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 SCADA με τους τοπικούς σταθμούς θα υλοποιηθεί με το πρωτόκολλο TCP/IP, μέσω δικτύου οπτικών ινών.

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 συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολούθησας και ελέγχου.

- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μονοφασικών, 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, τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και αξιόπιστη εγκατάσταση.
- Για την εξασφάλιση της αντικραυνοτικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων υπερτάσεων.
- 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.

19.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

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

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

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

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

19.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

19.3.1 Γενικές απαιτήσεις

Οι επιμέρους μονάδες θα ελέγχονται από τοπικά PLC, τα οποία αναλαμβάνουν να επεξεργασθούν όλα τα τοπικά στοιχεία που συλλέγονται (κατάσταση μηχανημάτων, αντλιών, μετρήσεις οργάνων κτλ.) και με το τοπικό πρόγραμμα αποφασίζουν για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των μηχανημάτων.

Τα PLC επικοινωνούν με το ΚΕΛ μέσω του δικτύου για να ενημερώσουν για την κατάσταση των μηχανημάτων που ελέγχουν (λειτουργία, διαθεσιμότητα, βλάβη κτλ.) καθώς και για τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης. Δέχονται εντολές από τα προγράμματα του κεντρικού σταθμού ή από τον χειριστή (εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό) σχετικές με τις παραμέτρους της διαδικασίας (set-point, επιθυμητές τιμές κτλ.).

Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης πρέπει να μπορεί να λειτουργεί κατά περίπτωση με τρεις τρόπους ήτοι:

- i. Συμβατικός αυτοματισμός (χωρίς χρήση PLC) με τις απαραίτητες ηλεκτρικές μανδάλωσεις, κατά τον οποίο οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά (πχ μονάδα αφυδάτωσης). Στην περίπτωση αυτή μεταβιβάζονται προς το κεντρικό σύστημα οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
- ii. Τοπικός αυτοματισμός μονάδας – συγκροτήματος, μέσω PLC πίνακα προμηθευτή, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από το ΚΕΛ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
- iii. Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του ΚΕΛ. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το ΚΕΛ, σε περίπτωση όμως βλάβης του ή διακοπής της επικοινωνίας, η λειτουργία εξακολουθεί να γίνεται από τα τοπικά PLC.

Οι αυτοματισμοί (συμβατικός, τοπικός, ή κεντρικός) δίνουν τα κατάλληλα σήματα, πληροφορίες και μετρήσεις για να παρακολουθείται η λειτουργία τους από το ΚΕΛ.

- (1) Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :
 - Μπουτόν εκκίνησης (START)
 - Μπουτόν στάσης (STOP)
 - Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (LOCAL - OFF - REMOTE)
- (2) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:
 - Λειτουργία / στάση κινητήρα
 - Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (LOCAL - OFF - REMOTE)
 - Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού
- (3) Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του
- (4) Σε περίπτωση που μία μονάδα είναι λειτουργικά συνδεδεμένη με μία άλλη, τότε η λειτουργία της καθορίζει την λειτουργία και της δεύτερης και επίσης η λειτουργία της καθορίζεται από παραμέτρους της δεύτερης.
- (5) Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.
- (6) Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.
- (7) Κάθε τμήμα του εξοπλισμού πρέπει να διαθέτει τοπικό διακόπτη ασφαλείας.
- (8) Τα δοχεία αποθήκευσης χημικών, που χρησιμοποιούνται στις διεργασίες, θα διαθέτουν δύο διακόπτες χαμηλής στάθμης. Ο πρώτος για ενημέρωση για ανάγκη πλήρωσης και ο δεύτερος (κατώτατης στάθμης) για τη στάση – προστασία των δοσομετρικών αντλιών από ξηρά λειτουργία.
- (9) Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί αισθητήριο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- (10) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
- (11) Σε περίπτωση εξοπλισμού ή συγκροτημάτων εξοπλισμού, τα οποία διαθέτουν ή ζητείται από τις παρούσες προδιαγραφές να έχουν δικό τους αυτοματισμό ελέγχου, τότε ο εξοπλι-

σμός ή τα συγκροτήματα εξοπλισμού πρέπει να συνοδεύονται από PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του εξοπλισμού αυτού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η πλήρης συμβατότητα του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των συγκροτημάτων αυτών με το σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης εξοπλισμού της ΕΕΛ.

19.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

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

(1) Γενικός εξοπλισμός

Αντλίες

- έλεγχος από στάθμη αναρρόφησης

Αναδευτήρες

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Μετρητής παροχής (στην είσοδο ή / και στην έξοδο της ΕΕΛ)

- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων

(2) Προεπεξεργασία

Εσχάρωση

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- έλεγχος στάθμης
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης

Φυσητήρες εξάμμωσης

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Κοχλίες εξαμμωτή

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(3) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες (όπου απαιτούνται)

- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αερισμού
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας (όπου απαιτούνται)

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής ιλύος
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Ξέστρα καθίζησης (όπου απαιτούνται)

- συνεχής λειτουργία

(4) Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (όπου απαιτούνται)

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής λυμάτων
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλία περίσσειας ιλύος (όπου απαιτούνται)

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- (5) Τριτοβάθμια επεξεργασία
 - Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση και αποχλωρίωση
 - λειτουργική διασύνδεση αντλίας χλωρίωσης με μετρητή παροχής
 - λειτουργική διασύνδεση αντλίας αποχλωρίωσης με μετρητή υπολειμματικού χλωρίου
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα των αντλιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης
- (6) Επεξεργασία ιλύος
 - Μηχανική πάχυνση ή / και αφυδάτωση ιλύος
 - λειτουργική διασύνδεση με αντλίες τροφοδοσίας και συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
 - λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αποκομιδής παχυμένης ή / και αφυδατωμένης ιλύος
 - αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος έκπλυσης

19.4 Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης και θα συνίσταται κατ' ελάχιστον από τα παρακάτω:

- Κεντρικό Η/Υ με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - Επεξεργαστής: 2.2GHz, Dual Core, 4MBcache
 - Μνήμη: 3GB 1333MHz
 - Δίσκος: 2 x 500GB SATA III (RAID 1)
 - Κάρτα γραφικών: 1GB με 2 θύρες (DVI, HDMI)
 - Λειτουργικό: MS Windows 7 Professional 32-bit
 - Εφαρμογή: MS Office 2010 32-bit
 - Λοιπά: Κάρτα δικτύου 10/100/1000Mbps, 2xUSB3.0, 4xUSB2.0, 1xeSATA, κάρτα ήχου 5.1.
- Οθόνη 24" LED με ανάλυση 1920 x 1080.
- Εκτυπωτής έγχρωμος LASER A4, 600 x 600 dpi, 64MB μνήμη, με δυνατότητα δικτύωσης μέσω Ethernet και ταχύτητα εκτύπωσης 23σελ/λεπτό.
- Μονάδα αδιάλειπτης παροχής (UPS) τεχνολογίας On-Line 2000VA και δυνατότητα επικοινωνίας με τον Η/Υ.

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

Γενικά για κάθε επιμέρους μηχανήμα / μονάδα θα υπάρχουν:

- τουλάχιστον οι παρακάτω ενδείξεις:
 - «σε λειτουργία»
 - «σε στάση»
 - «εκτός λειτουργίας / βλάβη»
 - «ένδειξη τηλεχειρισμού / τοπικού ελέγχου»

- αναγγελία συναγερμού (κινητήρα, στάθμης, οργάνου κλπ)

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

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

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

19.5 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας

Όλοι οι διακόπτες που παρέχουν ψηφιακά σήματα (επαφές) για σήμανση συναγερμού ή για αναγκαστική διακοπή λειτουργίας μίας μονάδας θα ακολουθούν την αρχή σχεδιασμού «Ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης» (fail safe). Σε περίπτωση που προκύψει βλάβη σε όργανο ή στη μετάδοση σήματος, θα μεταδοθεί σήμα συναγερμού και το σύστημα θα μεταβεί σε ασφαλή θέση. Ως παράδειγμα αναφέρεται:

- Βλάβη διακόπτη χαμηλής στάθμης θα σημάνει συναγερμό χαμηλής στάθμης και δεν θα επιτραπεί η λειτουργία της σχετικής αντλίας.
- Βλάβη επιλογικού διακόπτη θα μεταδώσει ένδειξη χειροκίνητης λειτουργίας στην οποία θα μεταβεί το σύστημα.

19.6 Όργανα μέτρησης

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

19.6.1 Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης

Ο σχεδιασμός του αυτοματισμού που αφορά στα όργανα μέτρησης θα πρέπει να είναι τέτοιος ώστε:

- Η βλάβη ενός οργάνου δεν θα παρεμποδίζει τη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας.
- Η αστοχία ενός οργάνου δεν θα μειώνει την αποτελεσματική λειτουργία βασικών μονάδων επεξεργασίας.
- Μία μέτρηση εκτός ορίων θα πρέπει να αναγνωρίζεται από το σύστημα αυτοματισμού, να σηματοδοτείται και (στην περίπτωση που επιτρέπεται) η αντίστοιχη διαδικασία θα πρέπει να συνεχίζει να διεκπεραιώνεται κανονικά.

Όλοι οι ενισχυτές των οργάνων μέτρησης θα ενημερώνουν το σύστημα αυτοματισμού (PLC / SCADA), μέσω αναλογικών σημάτων 4-20 mA ή μέσω τυποποιημένου βιομηχανικού δικτύου επικοινωνίας. Κάθε όργανο θα διαθέτει επαφή συναγερμού και θα μεταδίδει αντίστοιχο σήμα σε περίπτωση βλάβης ή σε περίπτωση ένδειξης εκτός των ορίων.

Όπου απαιτείται αντιστάθμιση θερμοκρασίας (π.χ. μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, μέτρηση pH) θα γίνεται αυτόματα από το ίδιο το όργανο.

19.6.2 Προβλεπόμενος εξοπλισμός

Τα όργανα μέτρησης, που θα εγκατασταθούν στις μονάδες παρουσιάζονται στις επιμέρους Ειδικές Προδιαγραφές του Τεύχους αυτού.

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.

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, λυμάτων κτλ.) και γενικά σε κανάλια και δεξαμενές όπου απαιτείται ρύθμιση της στάθμης.

20. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

20.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της Δ.Ε.Η. 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.

20.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

20.2.1 Πίνακες χαμηλής τάσης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

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

Το κυρίως διακοπτικό υλικό - εξοπλισμός των πινάκων χαμηλής τάσης θα είναι προμήθειας κατά προτίμηση ενός μόνο οίκου κατασκευής, ώστε να εξασφαλίζεται εναλλαξιμότητα αυτού. Όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες, που θα αποσταλούν στο εργοτάξιο, πρέπει να συνοδεύονται με τα απαραίτητα έγγραφα του κατασκευαστή, που θα αποδεικνύουν ότι έχουν πραγματοποιηθεί επιτυχώς οι έλεγχοι και οι δοκιμές.

Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής. Στον πίνακα θα συνδεθεί το σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου το οποίο θα διαστασιολογηθεί ώστε όταν όλα τα φορτία είναι σε λειτουργία ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με 0,96.

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

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

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχομένων 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.

Κάθε πίνακας τύπου πεδίων θα φέρει ένα ή περισσότερους θερμαντές οι οποίοι θα προλαμβάνουν τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθούν τον αερισμό. Οι θερμαντές θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλεί τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία οποιουδήποτε μέρους του θερμαντή το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 65°C. Το κύκλωμα του θερμαντή θα τροφοδοτείται μέσω γραμμής που θα φέρει ασφάλεια ή μικροαυτόματο καταλλήλου μεγέθους και μεταγωγικό διακόπτη για την αυτόματη και χειροκίνητη λειτουργία. Ο θερμαντής θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

Επίσης στα πεδία αυτοματισμού (με PLC) και στα πεδία με inverters, θα πρέπει να προβλέπεται εσωτερικός φωτισμός και κατάλληλος εξαερισμός με φίλτρα και χρήση θερμοστάτη.

Όλοι οι πίνακες, μετά την εγκατάσταση και καλωδίωσή τους στο έργο, θα πρέπει είναι στεγανοί, με βαθμό προστασία IP54. Αυτό προϋποθέτει τη χρήση αντίστοιχης προστασίας εξοπλισμό στην πρόσοψη των πινάκων (π.χ. επιλογικοί διακόπτες, ενδεικτικές λυχνίες) και στυπιοθλίπτες στην είσοδο των καλωδίων στους πίνακες.

20.2.2 Ηλεκτρικές γραμμές

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

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδυνών για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0270 Καλώδια με μόνωση από πλαστικό για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό και ε-κρηκτικό περιβάλλον.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Υ)
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2Χ)
- VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV
- IEC 60502-2 Καλώδια ισχύος με μόνωση PVC

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

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 τοπτικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχανήμα.

Η όδευση των καλωδίων διανομής και των καλωδίων του αυτοματισμού μεταξύ των μονάδων του έργου θα γίνεται υπόγεια μέσα σε σωλήνες προστασίας από PVC ή HDPE. Η όδευση κάθε τύπου καλωδίου (ισχύος, αυτοματισμού) θα γίνεται σε ανεξάρτητους σωλήνες προστασίας. Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνεται κάθετα στον άξονά τους και σε σωλήνες προστασίας οι οποίοι θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων τουλάχιστον ανά 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης και εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο.

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 (ασθενή)
- 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.

20.2.3 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, ισχύος κατάλληλης για τα φορτία του παρακάτω πίνακα και θα προσφέρει τη δυνατότητα να εκκινεί τον μεγαλύτερο από τους προβλεπόμενους κινητήρες της εγκατάστασης, ενώ συγχρόνως λειτουργούν όλα τα άλλα φορτία.

Θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του για δώδεκα (12) ώρες.

Το Η/Ζ θα φέρει ηχομονωτικό κάλυμμα (noise hood) και θα είναι κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP45. Το Η/Ζ θα τοποθετηθεί εξωτερικά, παραπλευρώς του κτιρίου Διοίκησης.

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

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Προεπεξεργασία	100%
Βιολογική επεξεργασία - Αντλιοστάσια & Δεξαμενές ιλύος	50%
Έργα διάθεσης λυμάτων	100%
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.

20.3 Γειώσεις

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

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση του ουδετέρου κόμβου του H/Z
- Γείωση των μεταλλικών μερών των εγκαταστάσεων

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.

20.4 Αντικεραυνική προστασία

Για την αντικεραυνική προστασία του εξοπλισμού της εγκατάστασης θα πρέπει να προβλεφθεί η εγκατάσταση αλεξικέραυνου ιονισμού, σε κατάλληλη θέση και ύψος και με τέτοια ακτίνα προστασίας, ώστε να προστατεύει όλη την εγκατάσταση.

Για την προστασία του ηλεκτρονικού εξοπλισμού από υπερτάσεις, θα πρέπει να προβλεφθεί η εγκατάσταση, εντός των ηλεκτρικών πινάκων, διατάξεων προστασίας από υπερτάσεις.

Συγκεκριμένα στην είσοδο από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. θα πρέπει η διάταξη να είναι τύπου T1. Στην είσοδο των ηλεκτρικών υποπινάκων διανομής και ελέγχου, στις περιπτώσεις που το καλώδιο τροφοδοσίας τους οδεύει και υπόγεια, θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη προστασίας από υπερτάσεις τύπου T2. Τέλος στην τροφοδοσία του αυτοματισμού, οργάνων μέτρησης, συστήματος PLC, θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη προστασίας από υπερτάσεις τύπου T3.

20.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

Η ηλεκτρική εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών των κτιρίων και των υπαίθριων χώρων, θα τροφοδοτείται από τους αντίστοιχους ηλεκτρικούς πίνακες. Για κάθε ανεξάρτητο κτίριο θα πρέπει να προβλέπεται και αντίστοιχος πίνακας φωτισμού.

Η αφή και η σβέση των φωτιστικών θα γίνεται είτε μέσω διακοπών τοποθετημένων σε κατάλληλες θέσεις (εσωτερικός φωτισμός) είτε μέσω φωτοκυτάρου ή χρονοδιακόπτη (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	Ελάχιστη στάθμη φωτισμού [Lux]
Γραφεία, εργαστήρια, αίθουσα ελέγχου	400
Αίθουσες στις οποίες εγκαθίσταται εξοπλισμός	200
Χώροι διέλευσης (διάδρομοι κτλ.)	100
Κλιμακοστάσια, αποθήκες	150

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.

Γ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΕΣ ΟΛΟΚΛΗΡΩΣΗΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε τριάντα (30) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Η «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» μπορεί να γίνει για το σύνολο του έργου ή χωριστά για την γραμμή λυμάτων και χωριστά για την γραμμή ιλύος, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (πχ. παραγωγή βιομάζας κτλ.) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να 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.
- 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 αντιστοιχίας μονάδας επί πέντε (5) ημέρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η παραπάνω απαίτηση, ο Ανάδοχος οφείλει να:

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

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

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες 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 δέκα (10) συνεχόμενες ημέρες και μετά από έγγραφη βεβαίωση της Υπηρεσίας. Κατά την διαδικασία αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται.

Ο Ανάδοχος για την πραγματοποίηση των ελέγχων θα προμηθεύσει όλα τα απαραίτητα όργανα, προσωπικό και όλον τον αναγκαίο εξοπλισμό και θα εκτελέσει όλες τις εργασίες που είναι απαραίτητες για την ικανοποιητική διεξαγωγή των ελέγχων. Ο Ανάδοχος επιβαρύνεται με όλες τις δαπάνες που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία των μονάδων. Στις δαπάνες του Ανα-

δόχου 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 μν 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 προκύψουν από την παράταση των δοκιμών ολοκλήρωσης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, λόγω μη ικανοποίησης των συμβατικών απαιτήσεων, βαρύνουν απο-

κλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

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

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

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	TKN		
	TP		
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	VS / DS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος ΔΤΚ (αν περιλαμβάνεται)	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Ανακυκλοφορία (αν περιλαμβάνεται)	Παροχή	Συνεχής	
Περίσσεια ιλύς	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Απολύμανση – αποχλωρίωση	Κολοβακτηρίδια	Ημερήσια	Σύνθετο
	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	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.

3. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

3.1 Γενικά

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για δώδεκα (12) μήνες την Εγκατάσταση, μετά το πέρας και την ολοκλήρωση επιτυχώς των «δοκιμών ολοκλήρωσης». Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες:

- Έναν (1) έμπειρο Χημικό Μηχανικό ή Περιβαλλοντολόγο, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για τη λειτουργία της εγκατάστασης.
- Έναν (1) εξειδικευμένο Ηλεκτροτεχνίτη – Συντηρητή, ο οποίος θα παραμείνει και μέχρι το πέρας του χρόνου εγγύησης.

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

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

Στην λειτουργία της ΕΕΛ με ευθύνη του Αναδόχου περιλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες εργασίες συντήρησης σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη. Το σύνολο των δαπανών κατά τη 12-μηνιαία περίοδο λειτουργίας και συντήρησης της Εγκατάστασης βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, με εξαίρεση τις παρακάτω δαπάνες που βαρύνουν την Υπηρεσία:

- προμήθειας νερού, ηλεκτρικής ενέργειας και χημικών,
- αμοιβών του εκπαιδευόμενου προσωπικού (επιστημονικού και εργατοτεχνικού)
- μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κτλ.)

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

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

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Λειτουργίας και Συντήρησης της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του ΚΤΕ, ώστε να μπορεί αυτό να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε δύο (2) μήνες. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος έξι (6) μήνες πριν την ολοκλήρωση της 12μηνιαίας λειτουργίας θα προσδιορίσει τον αριθμό και τα προσόντα του απαιτούμενου προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης και θα συντάξει το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, θα καθορίσει τον ακριβή αριθμό των εκπαιδευομένων ανά θέση και θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό ένα (1) μήνα πριν την ολοκλήρωση της «Λειτουργίας και Συντήρησης της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

4. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά ολοκλήρωση της διαδικασίας «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία – δοκιμές ολοκλήρωσης» και πριν την «λειτουργία και συντήρηση του έργου από τον Ανάδοχο» ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην Υπηρεσία το Μητρώο του έργου το οποίο θα είναι συνταγμένο στην ελληνική εκτός από τα εγχειρίδια των ξένων κατασκευαστών, τα οποία θα πρέπει να είναι συνταγμένα και στην αγγλική.

Όλα τα στοιχεία αυτά του μητρώου του έργου αριθμημένα και ταξινομημένα σε φακέλους θα υποβληθούν στην Υπηρεσία και σε ψηφιακή μορφή.

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αμοιβής για την τήρηση και την παραγωγή των προαναφερθέντων στοιχείων για την σύνταξη του μητρώου του έργου, αφού η σχετική δαπάνη είναι ανηγγιμένη 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 περιλαμβάνο-

νται 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 8.6 της ΓΣΥ 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.

(Γιαννιτσά,/...../2012)

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

**Η Μηχανικός
ΖΩΗ ΙΩΑΝΝΙΔΟΥ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**Ο Προϊστάμενος
ΜΙΧΑΛΗΣ ΜΙΧΑΗΛΙΔΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

**Η Διευθύντρια
ΛΟΥΤΣΙΑ ΑΔΑΜΙΔΟΥ - ΣΑΝΤΙΝΙ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ**

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι
ΧΟΡΗΓΟΥΜΕΝΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΤΟΥΣ ΔΙΑΓΩΝΙΖΟΜΕΝΟΥΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΓΕΝΙΚΑ	51
2.	ΓΕΩΛΟΓΙΚΗ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗ	51
3.	ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΗ ΕΡΕΥΝΑ	51

1. Γενικά

Κατά τη δημοπράτηση έργων ΕΕΛ, ο ΚτΕ θα επιδείξει όσα γεωτεχνικά και γεωλογικά στοιχεία διαθέτει τα οποία θα διευκολύνουν στην εκπόνηση εδαφοτεχνικών μελετών 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.

2. Γεωλογική Αναγνώριση

Η Γεωμορφολογία της περιοχής που τίθεται υπόψη στους Διαγωνιζόμενους, παρατίθεται στο κεφάλαιο 5 της Μ.Π.Ε. του 2010 και περιλαμβάνει:

- Γενικά γεωλογικά στοιχεία
- Σεισμικότητα
- Κλιματολογία
- Υδρογεωλογία

Ο ανάδοχος του έργου θα προβεί σε πλήρη γεωλογική αναγνώριση. Οι δαπάνες της αναγνώρισης δεν πληρώνονται ιδιαίτερα, αφού έχουν περιληφθεί ανηγμένες στα επιμέρους άρθρα του Τιμολογίου.

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 συμπεριφοράς του υπεδάφους. Σε περίπτωση υψηλού υπόγειου υδάτινου ορίζοντα απαιτούνται επιπρόσθετως 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.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ II

ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

4.	Βιολογική Επεξεργασία.....	53
4.1	Γενικά	53
4.2	Επιλογέας μικροοργανισμών	53
4.3	Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου	54
4.4	Βιολογικός αντιδραστήρας	54
4.4.1	Οξειδωτική τάφος	55
4.4.2	Δεξαμενές νιτροποίησης – απονιτροποίησης	55
4.4.3	Ενιαίο σύστημα δεξαμενών αποφωσφόρωσης - νιτροποίησης – απονι- τροποίησης - διαύγασης	56
4.4.4.	Σύστημα αερισμού.....	56
4.5	Δεξαμενή τελικής καθίζησης	57
4.5.1	Απομακρύνση ιλύος.....	58
4.5.2	Απομάκρυνση επιπλεόντων.....	59
4.6	Ανακυκλοφορία ιλύος.....	60
4.7	Αντλίες περίσσειας ιλύος.....	61

4. Βιολογική Επεξεργασία

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 τον διαχωρισμό υγρών – στερεών είτε με ανεξάρτητες δεξαμενές τελικής καθίζησης είτε με διατάξεις διαύγασης σε διαμερίσματα ενσωματωμένα στον βιολογικό αντιδραστήρα. 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 περιλαμβάνει:

- Επιλογέα μικροοργανισμών (θα επιλέγεται αναλόγως της προτεινόμενης λύσης)
- Αναερόβια ζώνη για την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου (θα επιλέγεται αναλόγως της προτεινόμενης λύσης)
- Ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση
- Αερόβια ζώνη για την νιτροποίηση και την οξείδωση του οργανικού φορτίου
- Διάταξη διαχωρισμού υγρών - στερεών
- 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 περιλαμβανομένης και της διάταξης του διαχωρισμού υγρών – στερεών, μπορεί να είναι διακριτές δομικές κατασκευές με κατάλληλη υδραυλική διασύνδεση, ή τμήματα μίας ή περισσότερων δομικών κατασκευών με πρόβλεψη διαχωρισμού τους

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 ανεπεξέργαστα λύματα. Ο σχεδιασμός της δεξαμενής θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
Χρόνος παραμονής για το σύνολο της παροχής (παροχή σχεδιασμού και παροχή ανακυκλοφορίας)	[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 τεκ-

μηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Η κατασκευή αυτής της μονάδας θα επιλέγεται από τους διαγωνιζόμενους αναλόγως της προτεινόμενης από αυτούς Τεχνικής Λύσης. Στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου επεξεργασίας ενεργού ιλύος, με απομάκρυνση φωσφόρου και αζώτου και πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος, σε αερόβιες και ανοξικές ζώνες εντός ενιαίου βιολογικού αντιδραστήρα και ικανοποιητική διαύγαση σε ενιαία με τον βιολογικό αντιδραστήρα διαμερίσματα διαύγασης, δεν απαιτείται κατασκευή δεξαμενής βιοεπιλογής.

4.3. Βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου

Για την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου θα κατασκευαστεί αναερόβια δεξαμενή βιολογικής αποφωσφόρωσης, για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
Χρόνος παραμονής για το σύνολο της παροχής (παροχή σχεδιασμού και παροχή ανακυκλοφορίας)	[h]	$\geq 1,0$
Ποσοστό απομάκρυνσης φωσφόρου του μέσου ημερήσιου φορτίου στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας	[%]	$\leq 80\%$

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης του ανάμικτου υγρού. Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στρόφες, 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.

Με την βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου, το ποσοστό απομάκρυνσης του φωσφόρου δεν θα ληφθεί μεγαλύτερο από 80% του φορτίου στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας. Στη περίπτωση που με την βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου δεν μπορεί να ικανοποιηθούν τα όρια εκροής, θα πρέπει να προβλεφθεί μονάδα χημικής κατακρήμνισης του φωσφόρου για την απομάκρυνση του πρόσθετου φορτίου, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στη παρ.2.6 του παρόντος τεύχους.

Η κατασκευή αυτής της μονάδας θα επιλέγεται από τους διαγωνιζόμενους αναλόγως της προτεινόμενης από αυτούς Τεχνικής Λύσης. Στην περίπτωση εφαρμογής της μεθόδου επεξεργασίας ενεργού ιλύος, με απομάκρυνση φωσφόρου και αζώτου και πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος, σε αερόβιες και ανοξικές ζώνες εντός ενιαίου βιολογικού αντιδραστήρα και ικανοποιητική διαύγαση σε ενιαία με τον βιολογικό αντιδραστήρα διαμερίσματα διαύγασης, δεν απαιτείται κατασκευή ανεξάρτητης δεξαμενής αποφωσφόρωσης.

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 αερόβια 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 προσδιδόμενου οξυγόνου.

Η τελική επιλογή της διάταξης (που μπορεί να είναι και διαφορετική από τις ανωτέρω αναφερόμενες) μεταβολής της ανοξικής και αερόβιας ζώνης στον βιολογικό αντιδραστήρα θα γίνεται από τους διαγωνιζόμενους αναλόγως της προτεινόμενης από αυτούς Τεχνικής Λύσης στην Προσφορά τους.

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

Φάση σχεδιασμού		A
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
Ογκομετρική φόρτιση	[kg BOD ₅ /m ³ .d]	≤ 0,65
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS .d]	≤ 0,15
Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 6.500
Ηλικία ιλύος (SRT) στον συνολικό όγκο ανοξικής και αερόβιας ζώνης	[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.

4.4.1. 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.

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.

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.

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 υπολογι-

σμού, 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.

4.4.3. Ενιαίο σύστημα δεξαμενών αποφωσφώρωσης - νιτροποίησης – απονιτροποίησης - διαύγασης

Στο σύστημα ενεργού ιλύος εντός ενιαίου βιολογικού αντιδραστήρα, όλα τα στάδια επεξεργασίας (αποφωσφώρωση, αναερόβια και αερόβια επεξεργασία) θα συντελούνται στον ενιαίο αντιδραστήρα βιολογικής επεξεργασίας. Αναλόγως της διαμόρφωσής τους στα συστήματα αυτά, είναι δυνατόν ο διαχωρισμός των επεξεργασμένων λυμάτων από την ενεργό ιλύ να γίνεται εντός του βιολογικού αντιδραστήρα, ή σε ξεχωριστή δεξαμενή διαύγασης.

Η απονιτροποίηση θα γίνεται σε ανοξικό διαμέρισμα εντός του βιολογικού αντιδραστήρα, ενώ το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να διαθέτει διάταξη συνεχούς ανακυκλοφορίας του ανάμικτου υγρού, μεταξύ του διαμερίσματος αερισμού και του ανοξικού διαμερίσματος. Η προώθηση του ανάμικτου υγρού θα γίνεται μέσω του συστήματος αερισμού ενώ θα εξασφαλίζεται συνεχής τροφοδοσία αέρα για την κάλυψη τόσο των αναγκών αποδόμησης του ρυπαντικού φορτίου όσο και της υδραυλικής λειτουργίας (διατήρηση της βιομάζας σε αιώρηση) εντός του αντιδραστήρα. Στις περιπτώσεις συνεχούς λειτουργίας του συστήματος αερισμού και κατ' επέκταση συνεχούς ανακυκλοφορίας η εσωτερική διαμόρφωση και υδραυλική λειτουργία του βιολογικού αντιδραστήρα θα πρέπει να εξασφαλίζει συνθήκες ικανές να διατηρήσουν σε αιώρηση την βιομάζα χωρίς την ανάγκη χρήσης αναδευτήρων, στις επιμέρους ανοξικές/αερόβιες ζώνες. Στις περιπτώσεις διακοπτόμενης λειτουργίας του συστήματος αερισμού και της εσωτερικής ανακυκλοφορίας, θα πρέπει να συμπεριληφθούν και κατάλληλοι αναδευτήρες για την διατήρηση σε αιώρηση της βιομάζας ώστε να μην δημιουργούνται αδρανείς περιοχές με προβλήματα οσμών.

Μέσα στην δεξαμενή, στο τμήμα της ανοξικής επεξεργασίας και απονιτροποίησης, υπάρχει κατάλληλη διαμόρφωση, ώστε να αξιοποιείται ολόκληρος ο όγκος της δεξαμενής και ταυτόχρονα να εξασφαλίζεται μία επαρκής ελεύθερη επιφάνεια ηρεμίας, ώστε να γίνεται αποδοτικά ο διαχωρισμός των επεξεργασμένων λυμάτων (διαύγαση) από την μάζα της αιωρούμενης βιομάζας.

Στα συστήματα αυτά η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος από τον βιολογικό αντιδραστήρα θα γίνεται με χρήση αεραντλιών ή άλλων κατάλληλων αντλιών και θα οδηγείται απευθείας προς την δεξαμενή αποθήκευσης, από όπου τροφοδοτείται στο σύστημα αφυδάτωσης. Η ανακυκλοφορία της ενεργού ιλύος και του ανάμικτου υγρού θα γίνεται μεταξύ των διαμερισμάτων στο εσωτερικό της μονάδας βιολογικής επεξεργασίας βάσει του προσφερόμενου υδραυλικού σχεδιασμού.

4.4.4. Σύστημα αερισμού

4.4.4.1. Αερισμός με διάχυση αέρα

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.

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν από τον προμηθευτή λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Για τον σκοπό αυτό, η διάταξη των διαχυτήρων στη δεξαμενή

αερισμού, που θα υποβληθεί κατά την προσφορά, πρέπει να έχει προκύψει αποδεδειγμένα σε συνεργασία και με την επικύρωση του προμηθευτή ή του κατασκευαστή των διαχυτών. Οι διαχυτήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001, ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού, και εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός του κατασκευαστή.

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

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα 15m/sec, ενώ στο δίκτυο αέρα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλα εξαρτήματα σύνδεσης των σωληνώσεων, ικανά να παραλαμβάνουν τις διαμήκεις παραμορφώσεις τους, λόγω συστολοδιαστολών,

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

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από τρεις φυσητήρες (ένας ανά γραμμή επεξεργασίας και ένας εφεδρικός). Το συγκρότημα των φυσητήρων θα βρίσκεται σε ιδιαίτερο χώρο εντός ηχομονωμένου κτιρίου. Επιτρέπεται η διαμόρφωση κοινού κτιρίου για την στέγαση όλων των φυσητήρων της εγκατάστασης κατά την κρίση του διαγωνιζόμενου. Όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει η στάθμη θορύβου σε απόσταση 1,0m από τον τοίχο του κτιρίου να είναι μικρότερη από 65dBA.

4.4.4.2. 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:

- ⇒ 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

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

4.5 Δεξαμενή τελικής καθίζησης

Ο διαχωρισμός υγρών – στερεών μπορεί να γίνεται είτε με διατάξεις σε διαμερίσματα ενσωματωμένα στον βιολογικό αντιδραστήρα, όπου σ' αυτή την περίπτωση δεν απαιτείται η κατασκευή ξεχωριστής δεξαμενής καθίζησης είτε με ανεξάρτητες δεξαμενές καθίζησης.

Στην περίπτωση των ανεξάρτητων δεξαμενών τελικής καθίζησης ο σχεδιασμός θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω απαιτήσεων:

Φάση σχεδιασμού		A
-----------------	--	---

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1 ή 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	[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.

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 πρέ-

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.

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, ανηρτημένο 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 15⁰ 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.

4.6. Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τους κώνους των πυθμένων των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης θα οδηγείται σε φρεάτιο ιλύος (επιλέγεται κατά περίπτωση: κοινό για όλες τις δεξαμενές καθίζησης ή ένα για κάθε δεξαμενή καθίζησης) 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 δικλείδων)
- 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 ο-

ποίων θα μεταφέρεται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης. Εξάλλου θα πρέπει να μετράται η παροχή ανακυκλοφορίας.

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας θα να είναι υποβρύχιες φυγοκεντρικές, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Η εσωτερική ανακυκλοφορία της ιλύος μπορεί να γίνεται μέσω ανοιγμάτων επικοινωνίας μεταξύ των διαμερισμάτων, χωρίς την κατασκευή ξεχωριστού αντλιοστασίου, στην περίπτωση του ενιαίου σχήματος βιολογικού αντιδραστήρα-διαύγασης.

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.

Η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος είναι δυνατόν να γίνεται με κατάλληλες αντλίες ή air lift απ' ευθείας από το εσωτερικό διαμέρισμα της ενεργού ιλύος στην περίπτωση του ενιαίου σχήματος βιολογικού αντιδραστήρα-διαύγασης.