



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΦΩΚΙΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΔΕΛΦΩΝ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΕΡΓΟ: ΕΡΓΟ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
(Ε.Ε.Λ.) ΑΜΦΙΣΣΑΣ ΣΤΟ
ΔΗΜΟ ΔΕΛΦΩΝ

ΠΡΑΞΗ: ΕΡΓΑ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
(Ε.Ε.Λ.) ΑΜΦΙΣΣΑΣ ΣΤΟ
ΔΗΜΟ ΔΕΛΦΩΝ

Δ/ση: Σταλλού 6, Άμφισσα
Τ.Κ. 33100
Τηλ. 22650 79239
Fax. 22650 79239

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «Υποδομές
Μεταφορών, Περιβάλλον και
Αειφόρος Ανάπτυξη 2014-
2020»

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 2.500.000,00 € (προ ΦΠΑ)

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

ΑΜΦΙΣΣΑ

2019

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	1
1.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ	1
2.	ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ	1
2.1	Διαθέσιμη έκταση	1
2.2	Γεωτεχνικά στοιχεία	2
2.3	Δίκτυα κοινής ωφελείας	2
2.4	Προσαγωγή λυμάτων	2
2.5	Διάθεση λυμάτων	2
3.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	4
3.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων	4
3.2	Όρια εκροής	1
3.3	Λοιπές απαιτήσεις	1
4.	ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ	4
B.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	5
1.	ΓΕΝΙΚΑ	5
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	5
2.1	Συνοπτική περιγραφή έργου	5
2.2	Αναλυτική περιγραφή μονάδων	6
2.2.1	Φρεάτιο εισόδου	6
2.2.2	Μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων – Αντλιοστάσιο ανύψωσης	7
2.2.3	Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων	8
2.2.4	Μονάδα εξισορρόπησης - (ασφαλείας)	9
2.2.5	Μονάδα δευτεροβάθμιας βιολογικής επεξεργασίας	9
2.2.6	Μονάδα κροκίδωσης – διαύγασης	15
2.2.7	Μονάδα απολύμανσης	16
2.2.8	Μονάδα μεταερισμού	17
2.2.9	Μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος	17
2.2.10	Τελική διάθεση εκροής	19
2.2.11	Παράκαμψη διεργασιών	19
2.2.12	Λοιπά έργα υποδομής	19
Γ.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ	21
1.	ΓΕΝΙΚΑ	21
2.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	22
2.1	Φρεάτιο άφιξης	22
2.2	Αντλιοστάσιο ανύψωσης	22
2.3	Προεπεξεργασία	22
2.3.1	Συγκρότημα προεπεξεργασίας	23
2.3.2	Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων	24
2.4	Βιολογική επεξεργασία	25
2.4.1	Βιολογικός αντιδραστήρας	25
2.4.2	Δεξαμενή τελικής καθίζησης	27
2.4.3	Ανακυκλοφορία ιλύος	29
2.4.4	Αντλίες περίσσειας ιλύος	29
2.5	Τριτοβάθμια επεξεργασία	30

2.5.1	Γενικά	30
2.5.2	Κροκίδωση	30
2.5.3	Απολύμανση λυμάτων	31
2.5.4	Μεταερισμός	32
2.6	Επεξεργασία ιλύος	32
2.6.1	Γενικά	32
2.6.2	Παχυντές βαρύτητας	33
2.6.3	Αφυδάτωση ιλύος	33
2.7	Έλεγχος οσμών	36
2.7.1	Γενικά	36
2.7.2	Δίκτυο αεραγωγών	37
2.7.3	Μονάδες απόσμησης	38
2.8	Έργο διάθεσης	39
3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	40
3.1	Υλικά σωληνώσεων	40
3.2	Παρακαμπτήριες διατάξεις	41
4.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	42
4.1	Δίκτυο στραγγιδίων	42
4.2	Δίκτυο ύδρευσης	42
4.3	Δίκτυο βιομηχανικού νερού	42
4.4	Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία	43
4.5	Τηλεφωνική εγκατάσταση	43
4.6	Διαμόρφωση του χώρου	43
4.6.1	Εσωτερική οδοποιία	43
4.6.2	Εξωτερικός φωτισμός	43
4.6.3	Έργα πρασίνου	44
4.6.4	Περίφραξη	44
4.6.5	Αποχέτευση ομβρίων	44
4.7	Εξωτερική οδοποιία	44
4.8	Μέτρα ασφαλείας	44
4.8.1	Κλειστοί χώροι	44
4.8.2	Διακίνηση και αποθήκευση χημικών	44
4.8.3	Σήμανση	45
4.9	Βοηθητικός εξοπλισμός	45
5.	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	47
5.1	Κτιριακά έργα	47
5.1.1	Κτίριο φυσητήρων	47
5.1.2	Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης	48
5.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP	48
6.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	49
6.1	Έργα από σκυρόδεμα	49
6.1.1	Γενικά	49
6.1.2	Υλικά	49
6.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση	50
6.2	Χαλύβδινες κατασκευές	50
7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	52
7.1	Γενικά	52
7.2	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος	53
7.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας	53
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις	53
7.3.2	Ειδικές απαιτήσεις	54

7.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)	56
7.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας	57
7.6	Όργανα μέτρησης	57
7.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης.....	57
8.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	58
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης	58
8.2	Σύστημα διανομής ενέργειας.....	59
8.2.1	Πίνακας μέσης τάσης.....	59
8.2.2	Πίνακες χαμηλής τάσης.....	60
8.2.3	Ηλεκτρικές γραμμές	61
8.2.4	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος	62
8.3	Γειώσεις	63
8.4	Αντικρηκτική προστασία.....	63
8.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών	63
Δ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΓΙΑ ... ΕΤΗ	65
1.	Γενικά	65
2.	Θεση των μοναδων σε αποδοτική λειτουργία.....	65
3.	Δοκιμαστική λειτουργία των έργων από τον αναδοχο	66
3.1	Γενικά	66
3.2	Προσωπικό δοκιμαστικής λειτουργίας Αναδόχου.....	67
3.3	Δαπάνες δοκιμαστικής λειτουργίας.....	67
3.4	Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων	68
3.5	Εκπαίδευση προσωπικού.....	69
4.	Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο	70
5.	Μητρώο του έργου.....	71

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. 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,
- τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης
- τη δοκιμαστική λειτουργία του έργου από τον Ανάδοχο για χρονικό διάστημα έξι (6) ¹ μηνών.²

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.

2. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

2.1 Διαθέσιμη έκταση

Η θέση της ΕΕΛ είναι εντός του ΒΙΟΠΑ Άμφισσας και διοικητικά υπάγεται στη Δημοτικής Ενότητας Αμφίσσης, του Δήμου Δελφών στο Νομό Φωκίδας. Βρίσκεται περίπου 1.000 μέτρων ανατολικά από τα όρια της πόλης, εντός του Βιοτεχνικού Πάρκου (ΒΙΟΠΑ) Άμφισσας. Η πρόσβαση στο έργο γίνεται από την Εθνική Οδό Ε65 (Άμφισσας – Λαμίας).

Η συνολική επιφάνεια του γηπέδου του έργου είναι 8.843,96 m². Οι συντεταγμένες των κορυφών του γηπέδου (κατά ΕΓΣΑ '87) είναι οι εξής:

A/A	X	Y
A	359986,94	4265105,84
B	359946,33	4265132,65
Γ	359952,84	4265151,56
Δ	359965,91	4265147,06
E	359998,00	4265179,94
Z	360058,94	4265198,55
H	360064,32	4265196,67
Θ	360074,45	4265175,96
I	360094,61	4265179,13

¹ Συμπληρώνεται το χρονικό διάστημα δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου από τον Ανάδοχο. Ένα εύλογο χρονικό διάστημα είναι μέχρι έξι (6) μήνες.

² Επιλέγεται ένα από τα δύο, δηλαδή δοκιμαστική λειτουργία ή λειτουργία για μεγάλο χρονικό διάστημα αν αυτή περιλαμβάνεται στο αντικείμενο του έργου. Σημειώνεται ότι στο διάστημα λειτουργίας του έργου συμπεριλαμβάνεται η οριστική παραλαβή του έργου και σε αυτήν την περίπτωση γίνονται κατάλληλες τροποποιήσεις στη διακήρυξη (πχ εγγυητικές επιστολές) και στην ΕΣΥ.

A/A	X	Y
K	360100,28	4265143,77
Λ	360099,56	4265140,47
M	360096,29	4265137,84
N	360015,40	4265106,25

2.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Στο Παράρτημα Ι του παρόντος Τεύχους³ 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.

2.3 Δίκτυα κοινής ωφελείας

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

2.4 Προσαγωγή λυμάτων⁴

Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και η διασύνδεση της εγκατάστασης με το δίκτυο προσαγωγής.

Τα λύματα από το μεγαλύτερο τμήμα της πόλης της Αμφισσας (>90%) οδηγούνται στην ΕΕΛ μέσω του υφιστάμενου χωριστικού δικτύου αποχέτευσης, ενώ από το υπόλοιπο τμήμα της πόλης (<10%) διοχετεύονται απευθείας μέσω του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης παντορροϊκού τύπου στο χείμαρρο Σκίτσα. Στην παρούσα μελέτη προτείνεται η σύνδεση του παντορροϊκού αγωγού με την ΕΕΛ στη θέση με συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ $\chi = 359.971,7$ και $\psi = 4.265.061,0$ ώστε σε συνθήκες ανομβρίας η ροή του αγωγού να οδηγείται εξολοκλήρου στην ΕΕΛ. Στη θέση σύνδεσης θα κατασκευαστεί υπερχειλιστικό φρεάτιο εισόδου από οπλισμένο σκυρόδεμα, ώστε η υπερβάλλουσα παροχή στην περίπτωση βροχοπτώσεων να εκτρέπεται στον αποδέκτη. **Η στάθμη άφιξης του αγωγού προσαγωγής των λυμάτων στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο ανύψωσης είναι σε υψόμετρο +146.10**

2.5 Διάθεση λυμάτων⁵

Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα θα έχουν την ποιότητα με βάσει τις απαιτήσεις της 935/12-05-2008 Απόφασης Νομάρχη Φωκίδας «Περί καθορισμού αποδέκτη και ειδικών όρων διάθεσης λυμάτων του Δήμου Αμφισσας» και της ΚΥΑ 5673/400/1997 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία αστικών λυμάτων». Επίσης, η ποιότητα της επεξεργασμένης εκροής θα εξασφαλίζει ότι η ποιότητα των νερών του ρέματος κατάντη της ανάμιξης με την επεξεργασμένη εκροή θα είναι η απαιτούμενη

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

4 Στην παρούσα παράγραφο προσδιορίζεται ο τρόπος προσαγωγής των λυμάτων στην ΕΕΛ. Στην περίπτωση που στο έργο δεν περιλαμβάνεται το έργο προσαγωγής, θα ορισθεί το υψόμετρο κατάληξης του αγωγού προσαγωγής ή η μέγιστη δυνατή στάθμη στο φρεάτιο άφιξης αυτού στην ΕΕΛ. Αν υπάρχει λόγος, θα ορίζεται το σημείο ή περιοχή του γηπέδου στην οποία θα κατασκευασθούν τα έργα εισόδου της ΕΕΛ. Στην περίπτωση που τα έργα προσαγωγής αποτελούν τμήμα της εργολαβίας (ανήκουν στο κατ' αποκοπή οικονομικό αντικείμενο) αυτά θα περιγράφονται στο μέρος Β και η εν λόγω παράγραφος μπορεί να παραληφθεί.

5 Προσδιορίζεται ο αποδέκτης. Στη περίπτωση που η διάθεση γίνεται σε επιφανειακά νερά (ποτάμι, λίμνη, ρέμα κτλ.) καθορίζεται η στάθμη διάθεσης. Στη περίπτωση που το έργο διάθεσης δεν είναι αντικείμενο της εργολαβίας καθορίζονται επιπλέον οι απαιτήσεις για το φρεάτιο εξόδου (θέση, στάθμη πυθμένα, στάθμη εδάφους, στάθμη υπερχειλίστης κτλ.)

στο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.

Η στάθμη πυθμένα του υφιστάμενου αγωγού άφιξης στο φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης (μετά τη μονάδα απολύμανσης) είναι στο +148,50

3. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

3.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Παράμετρος	Μ.Μ.	Υφιστάμενη Φάση		Α' Φάση (20ετία)		Β' Φάση (40ετία)	
		Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος
Τ.Κ. Άμφισσας και εποχιακός πληθυσμός							
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	No	8.173	8.173	9.156	9.156	10.268	10.268
Ημερήσια κατανάλωση/κάτοικο	lt/pe	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00	160,00
Μέση ημερήσια παροχή	m³/d	1.307,68	1.307,68	1.464,96	1.464,96	1.642,88	1.642,88
	m³/h	54,49	54,49	61,04	61,04	68,45	68,45
Συντελεστής μέγιστης παροχής	No	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m³/d	1.961,52	1.961,52	2.197,44	2.197,44	2.464,32	2.464,32
	m³/h	81,73	81,73	91,56	91,56	102,68	102,68
Παρασιτικές παροχές	%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
	m³/d	588,46	588,46	659,23	659,23	739,30	739,30
Συνολική Μέση ημερήσια παροχή	m³/d	1.896,14	1.896,14	2.124,19	2.124,19	2.382,18	2.382,18
	m³/h	79,01	79,01	88,51	88,51	99,26	99,26
Συνολική Μέγιστη ημερήσια παροχή	m³/d	2.549,98	2.549,98	2.856,67	2.856,67	3.203,62	3.203,62
	m³/h	106,25	106,25	119,03	119,03	133,48	133,48
Συντελεστής παροχής αιχμής	No	1,78	1,78	1,76	1,76	1,75	1,75
Παροχή Αιχμής	m³/h	145,20	145,20	161,26	161,26	179,35	179,35
	lt/sec	40,33	40,33	44,79	44,79	49,82	49,82
BOD ₅	kg/pe/d	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060	0,060
	kg/d	490,38	490,38	549,36	549,36	616,08	616,08
	mg/l	258,62	258,62	258,62	258,62	258,62	258,62
SS	kg/pe/d	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070	0,070
	kg/d	572,11	572,11	640,92	640,92	718,76	718,76
	mg/l	301,72	301,72	301,72	301,72	301,72	301,72
Ολικό άζωτο, TKN	kg/pe/d	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012	0,012
	kg/d	98,08	98,08	109,87	109,87	123,22	123,22
	mg/l	51,72	51,72	51,72	51,72	51,72	51,72
Ολικός Φώσφορος, TP	kg/pe/d	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040	0,0040
	kg/d	32,69	32,69	36,62	36,62	41,07	41,07
	mg/l	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24	17,24
Λοιποί οικισμοί – Φυλακές Μαλανδρινίου							
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός οικισμών	No	1.491	1.491	1.650	1.650	1.824	1.824
Ημερήσια κατανάλωση/κάτοικο	lt/pe	25,00	25,00	160,00	160,00	160,00	160,00

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων
Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Παράμετρος	Μ.Μ.	Υφιστάμενη Φάση		Α' Φάση (20ετία)		Β' Φάση (40ετία)	
		Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος
οικισμών							
Ημερήσια Παροχή οικισμών	m ³ /d	37,28	37,28	264,00	264,00	291,84	291,84
Αριθμός βυτίων (δυναμικότητας 20m ³) από φυλακές Μαλανδρίνου	No/d	6	6	6	6	6	6
Ημερήσια Παροχή φυλακών Μαλανδρίνου	m ³ /d	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00	120,00
Συνολική ημερήσια παροχή	m ³ /d	157,28	157,28	384,00	384,00	411,84	411,84
Συνολικός αριθμός βυτίων (δυναμικότητας 20m ³)	No/d	8	8	6	6	6	6
Αριθμός βυτίων που εκκενώνουν συγχρόνως	No	2	2	2	2	2	2
Κύκλοι εκκένωσης	No	4	4	3	3	3	3
Χρόνος εκκένωσης κύκλου	min	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Χρόνος εκκένωσης ημερησίως	hr/day	1,33	1,33	1,00	1,00	1,00	1,00
Παροχή αντλιών εισόδου βοθρολυμάτων	m ³ /h	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
Ώρες λειτουργίας	hr/day	2,62	2,62	2,00	2,00	2,00	2,00
Παροχή αιχμής βυτίων	lt/sec	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67	16,67
Συντελεστής μέγιστης παροχής (δικτύου)	No	---	---	1,50	1,50	1,50	1,50
Μέγιστη ημερήσια παροχή (δικτύου)	m ³ /d	---	---	396,00	396,00	437,76	437,76
	m ³ /h	---	---	16,50	16,50	18,24	18,24
Παρασιτικές παροχές (δικτύου)	%	---	---	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
	m ³ /d	---	---	118,80	118,80	131,33	131,33
Συνολική Μέση ημερήσια παροχή (δικτύου)	m ³ /d	---	---	382,80	382,80	423,17	423,17
	m ³ /h	---	---	15,95	15,95	17,63	17,63
Συνολική Μέγιστη ημερήσια παροχή (δικτύου)	m ³ /d	---	---	514,80	514,80	569,09	569,09
	m ³ /h	---	---	21,45	21,45	23,71	23,71
Συντελεστής παροχής αιχμής (δικτύου)	No	---	---	2,12	2,12	2,09	2,09
	m ³ /h	---	---	34,91	34,91	38,04	38,04
Παροχή Αιχμής (δικτύου)	lt/sec	---	---	9,70	9,70	10,57	10,57
BOD ₅ οικισμών	kg/d	44,73	44,73	99,00	99,00	109,44	109,44
	mg/l	1.200,00	1.200,00	258,62	258,62	258,62	258,62
SS οικισμών	kg/d	14,91	14,91	115,50	115,50	127,68	127,68
	mg/l	400,00	400,00	301,72	301,72	301,72	301,72
Ολικό άζωτο, TKN οικισμών	kg/d	7,46	7,46	19,80	19,80	21,89	21,89

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων
Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Παράμετρος	Μ.Μ.	Υφιστάμενη Φάση		Α' Φάση (20ετία)		Β' Φάση (40ετία)	
		Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος
	mg/l	200,00	200,00	51,72	51,72	51,72	51,72
Ολικός Φώσφορος, TP οικισμών	kg/d	1,12	1,12	6,60	6,60	7,30	7,30
	mg/l	30,00	30,00	17,24	17,24	17,24	17,24
BOD5 Φυλακών Μαλανδρίνου	kg/d	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80	4,80
	mg/l	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00	40,00
SS Φυλακών Μαλανδρίνου	kg/d	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
	mg/l	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Ολικό άζωτο, ΤΚΝ Φυλακών Μαλανδρίνου	kg/d	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00	6,00
	mg/l	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Ολικός Φώσφορος, TP Φυλακών Μαλανδρίνου	kg/d	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20	1,20
	mg/l	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
ΒΙΟ.ΠΑ. Άμφισσας							
Έκταση βιοτεχνικών Ο.Τ.	m ²	173.694	173.694	173.694	173.694	173.694	173.694
Ημερήσια κατανάλωση νερού	m ³ /στρ./d	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25	1,25
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	173,69	173,69	173,69	173,69	173,69	173,69
	m ³ /h	8,68	8,68	8,68	8,68	8,68	8,68
Συντελεστής μέγιστης παροχής	No	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50	1,50
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	260,54	260,54	260,54	260,54	260,54	260,54
	m ³ /h	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03
Παρασιτικές παροχές	%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%	20,00%
	m ³ /d	52,11	52,11	52,11	52,11	52,11	52,11
Συνολική Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	225,80	225,80	225,80	225,80	225,80	225,80
	m ³ /h	9,41	9,41	9,41	9,41	9,41	9,41
Συνολική Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	312,65	312,65	312,65	312,65	312,65	312,65
	m ³ /h	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03	13,03
Συντελεστής παροχής αιχμής	No	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19	2,19
Παροχή Αιχμής	m ³ /h	28,56	28,56	28,56	28,56	28,56	28,56
	lt/s	7,93	7,93	7,93	7,93	7,93	7,93
BOD ₅	kg/d	86,85	86,85	86,85	86,85	86,85	86,85
	mg/l	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00
SS	kg/d	69,48	69,48	69,48	69,48	69,48	69,48
	mg/l	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Ολικό άζωτο, ΤΚΝ	kg/d	8,68	8,68	8,68	8,68	8,68	8,68
	mg/l	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00	50,00
Ολικός Φώσφορος, TP	kg/d	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74	1,74

Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων
Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

Παράμετρος	Μ.Μ.	Υφιστάμενη Φάση		Α' Φάση (20ετία)		Β' Φάση (40ετία)	
		Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος	Χειμώνας	Θέρος
	mg/l	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00	10,00
Συνολικά Στοιχεία Εισόδου Ε.Ε.Λ. Άμφισσας							
Συνολική Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	2.279,21	2.279,21	2.733,99	2.733,99	3.019,82	3.019,82
	m ³ /h	148,41	148,41	173,87	173,87	186,30	186,30
Συνολική Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	3.019,90	3.019,90	3.804,12	3.804,12	4.205,35	4.205,35
	m ³ /h	179,28	179,28	213,51	213,51	230,22	230,22
Παροχή Αιχμής	m ³ /d	229,72	229,72	280,69	280,69	301,91	301,91
	m ³ /h	63,81	63,81	77,97	77,97	83,86	83,86
BOD ₅	kg/d	626,76	626,76	740,01	740,01	817,17	817,17
	mg/l	274,99	274,99	270,67	270,67	270,60	270,60
SS	kg/d	662,50	662,50	831,90	831,90	921,92	921,92
	mg/l	290,67	290,67	304,28	304,28	305,29	305,29
Ολικό άζωτο, TKN	kg/d	120,22	120,22	144,36	144,36	159,79	159,79
	mg/l	52,74	52,74	52,80	52,80	52,91	52,91
Ολικός Φώσφορος, TP	kg/d	36,75	36,75	46,16	46,16	51,30	51,30
	mg/l	16,12	16,12	16,88	16,88	16,99	16,99
Μέγιστος Ισοδύναμος Πληθυσμός	No	10.446	10.446	12.334	12.334	13.620	13.620

Στα αστικά λύματα σύμφωνα με τη βιβλιογραφία και τις μετρήσεις που έχουν γίνει το ποσοστό των εξαερώσιμων στερεών σε σχέση με τα στερεά είναι 70% ενώ των σταθερών στερεών αντίστοιχα είναι 30%.

Ακόμη για το σχεδιασμό θα ληφθούν:

- Θερμοκρασία λυμάτων Χειμώνας: 14oC
Θέρος: 24oC

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

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

3.2 Όρια εκροής

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

Παράμετρος	Μ.Μ.	Τιμή	
		Εκροή ΕΕΛ	Υδατα «Σκιτσά»
pH		6 – 9,5	6 – 9 (°)
Αιωρούμενα στερεά (SS)	mg/l	≤ 35	
Βιοχημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (BOD ₅)	mg/l	≤ 7,45	≤ 4,00 (°)
Χημικά Απαιτούμενο Οξυγόνο (COD)	mg/l	≤ 125	
Χλωριόντα (Cl ⁻)	mg/l	≤ 120	
Λίπη – έλαια (FOG)		Άνευ	
Ολικό άζωτο (TN)	mg/l	≤ 5	
Υπολειμματικό χλώριο	mg/l	≤ 0,5	
Ολικά κολοβακτηρίδια (TC)	TC/100 ml	≤ 50	
Διαλυμένο οξυγόνο (DO)	%	≥ 70%	≥ 70% (**)
Ολικός φωσφόρος (TP)	mg/l	≤ 0,35	≤ 0,20 (°)
Αμμωνιακό άζωτο (N-NH ₄)	mg/l	≤ 1,45	≤ 0,78 (°)
Νιτρικά (NO ₃)	mg/l	≤ 10,40	≤ 5,60 (°)
Νιτρώδη (NO ₂)	mg/l	≤ 0,09	≤ 0,05 (°)
(*):	Μέση ετήσια τιμή		
(**):	Για το 90% των δειγμάτων		

3.3 Λοιπές απαιτήσεις⁶

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι⁷ επισυνάπτονται στο Παράρτημα⁸ του παρόντος Τεύχους. Σημειώνεται ότι οι περιβαλλοντικοί όροι είναι υποχρεωτικοί σε ότι αφορά απαιτήσεις

6 καθορίζονται οι ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις (επί ποινή αποκλεισμού), σύμφωνα με το Άρθρο 4 της Διακήρυξης

7 απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων

8 Συμπληρώνεται ο αριθμός του παραρτήματος ανάλογα με την τελικώς επιλεγόμενη διάρθρωση του τεύχους.

περιβαλλοντικής προστασίας (τήρηση ορίων εκροής, όρια εκπομπών θορύβου και οσμών, μέτρα αντιρρύπανσης, κλπ). Σε επιμέρους θέματα που αφορούν τον τεχνικό σχεδιασμό της εγκατάστασης, ο διαγωνιζόμενος μπορεί αιτιολογημένα να παρεκκλίνει, είναι όμως αποκλειστικά υπεύθυνος αν κηρυχτεί ανάδοχος και πριν ξεκινήσει την κατασκευή να εισηγηθεί τις όποιες τροποποιήσεις στην αρμόδια υπηρεσία που έχει εκδώσει τους περιβαλλοντικούς όρους, να συντάξει τις απαραίτητες μελέτες και να πάρει την έγκρισή τους.

- (2) Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από⁹ 30%.
- (3) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα¹⁰ 70dBA
- (4) 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. Ταυτοχρόνως θα ικανοποιούνται απόλυτα οι απαιτήσεις του Ελληνικού Κανονισμού Οπλισμένου Σκυροδέματος (ΕΚΩΣ2000), του Ελληνικού Αντισεισμικού Κανονισμού (Ε.Α.Κ. 2000), του Κανονισμού Τεχνολογίας Σκυροδέματος (ΚΤΣ2016), του Κανονισμού Τεχνολογίας Χαλύβων Σκυροδέματος, όπως έχουν τροποποιηθεί και ισχύουν σήμερα.
- (5) Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν και οι κατασκευές γενικότερα, πρέπει να έχουν την απαιτούμενη αντοχή και ανθεκτικότητά έναντι της διαβρωτικότητας του περιβάλλοντος του έργου που εκτίθενται, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της συμβατικών τευχών
- (6) Αερισμός

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

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

$$AOR = 0,6 \cdot BOD_{5,R} + 4,57 \cdot N_N - 2,85 \cdot N_{DN} + 0,024 \cdot MLSS \cdot V_{bio} \cdot Re^{11}$$

όπου:

AOR : απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, kg/d

BOD_{5,R} : ολικό απομακρυνόμενο BOD₅, kg/d

N_N : αμμωνιακό άζωτο προς νιτροποίηση, kg/d

N_{DN} : άζωτο (N-NO_x) προς απονιτροποίηση, kg/d

V_{bio} : όγκος βιολογικής επεξεργασίας, m³

Re : ρυθμός κατανάλωσης O₂ λόγω ενδογενούς αναπνοής, kgO₂/kgMLSS·h

$$Re = 3,1 \cdot 1,07^{(T-20)}$$

T : Θερμοκρασία υγρού, °C

MLSS : Η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου και την διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού, θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 15% τουλάχιστον

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

9 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

10 προσδιορίζεται κατά περίπτωση ανάλογα και με την απαίτηση της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων

11 Αν πρόκειται για συμβατικό και όχι παρατεταμένο αερισμό με ηλικία ιλύος μικρότερη των 12 ημερών, ο τελευταίος όρος της εξίσωσης που αφορά την ενδογενή αναπνοή διαγράφεται

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

- SOR ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες [kgO₂/d]
- C₂₀ συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,08 mg/l)
- C_T συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (για θερμοκρασία T^oC)
- DO διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (DO = 2,0 mg/l)
- α διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό
- β συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού (β = 0,95).

Ο διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό (α) λαμβάνεται από την σχέση:

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

- MLSS συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

(7) Βιολογικός αντιδραστήρας

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

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

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

4. ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης και οι φάσεις οι οποίες θα καλύπτουν αυτές, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Σημειώνεται ότι ο σχεδιασμός (μελέτη προσφοράς) θα γίνει για την τελική φάση του έργου και ο παρακάτω πίνακας προσδιορίζει την φάση την οποία θα καλύπτουν τα προσφερόμενα έργα. Οι διαγωνιζόμενοι οφείλουν να υποβάλουν Τεχνική Προσφορά που θα τηρεί τις ελάχιστες απαιτήσεις Πίνακα¹².

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4
Αντλιοστάσιο εισόδου	B	B	
Υποδοχή βοθρολυμάτων	B	B	
Προεπεξεργασία			
Εσχάρωση	B	B	
Εξάμμωση	B	B	
Εξισορρόπηση	A	A	
Βιολογική επεξεργασία			
Απονιτροποίηση – νιτροποίηση	B	B	
Κτίριο εξυπηρέτησης (φυσητήρων)	B	B	
Τελική καθίζηση			
Δεξαμενές	B	B	
Ανακυκλοφορία ιλύος	B	B	
Αντλιοστάσιο περίσσειας	B	B	
Τριτοβάθμια επεξεργασία	B	B	
Απολύμανση	B	B	
Έργα διάθεσης	B	B	
Επεξεργασία ιλύος			
Πάχυνση δευτεροβάθμιας ιλύος	B	B	
Αφυδάτωση ιλύος	B	B	
Βοηθητικά δίκτυα	B	B	

Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να ενοποιήσουν μονάδες, που αναφέρονται στον παραπάνω Πίνακα, αξιοποιώντας κατά το μέγιστο τις υφιστάμενες υποδομές και τηρώντας σε κάθε περίπτωση την προδιαγεγραμμένη κλιμάκωση των εργασιών.

12 Συμπληρώνεται ο Πίνακας κατά περίπτωση τόσο ως προς τις μονάδες που αναφέρονται (σβήνονται όσες δεν περιλαμβάνονται και προστίθενται τυχόν επιπλέον μονάδες) όσο και ως προς την φάση υλοποίησης

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ¹³

1. ΓΕΝΙΚΑ

Τα αναφερόμενα στο παρόν τμήμα Β περιγράφουν το ειδικό αντικείμενο του έργου και παρέχουν τις απαραίτητες διευκρινίσεις για την ισχύ και την πιθανή τροποποίηση – συμπλήρωση των επί μέρους εδαφίων του τμήματος Γ που περιέχει τις ειδικές προδιαγραφές των έργων. Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση αντίφασης μεταξύ των τμημάτων Β και Γ υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο τμήμα Β. Στο τμήμα Β θα περιλαμβάνονται και περιγραφή – προδιαγραφές τμημάτων που τυχόν αποτελούν αντικείμενο του έργου και δεν περιλαμβάνονται στο τμήμα Γ (π.χ. έργα προσαγωγής).

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Συνοπτική περιγραφή έργου

Το έργο που εξετάζεται στην παρούσα μελέτη αφορά στην επεξεργασία και διάθεση των λυμάτων της Δημοτικής Ενότητας Άμφισσας, του ΒΙΟΠΑ της Άμφισσας και των φυλακών Μαλανδρινίου. Πρόκειται για υφιστάμενο έργο, το οποίο ωστόσο αφενός στερείται περιβαλλοντικών όρων και αφετέρου απαιτείται η αναβάθμιση και ο εκσυγχρονισμός του.

Η περιοχή μελέτης αποτελείται από τους οικισμούς της Δημοτικής Ενότητας Άμφισσας και από το ΒΙΟΠΑ Άμφισσας. Τα λύματα από το μεγαλύτερο τμήμα της πόλης της Άμφισσας (~90%) οδηγούνται στην ΕΕΛ μέσω του υφιστάμενου χωριστικού δικτύου αποχέτευσης, ενώ από το υπόλοιπο τμήμα της πόλης (~10%) διοχετεύονται απευθείας μέσω του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης παντοροϊκού τύπου. Όσον αφορά στους λοιπούς οικισμούς της Δημοτικής Ενότητας Άμφισσας και στα επεξεργασμένα λύματα από τις φυλακές Μαλανδρινίου, εξυπηρετούνται από σηπτικές ή/και στεγανές δεξαμενές και μεταφορά των λυμάτων στην ΕΕΛ με βυτιοφόρα οχήματα.

Τέλος τα λύματα από το ΒΙΟ.ΠΑ Άμφισσας οδηγούνται στην ΕΕΛ μέσω του αποχετευτικού δικτύου του ΒΙΟ.ΠΑ.

Όπως αναλυτικά περιγράφεται σε επόμενο κεφάλαιο, η εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων θα περιλαμβάνει τις κάτωθι επιμέρους διεργασίες που αποτελούν και τα διακριτά τμήματα του έργου:

- ✓ Υποδοχή βοθρολυμάτων για τους οικισμούς που δεν εξυπηρετούνται από αποχετευτικό δίκτυο (νέα μονάδα).

¹³ Η Τεχνική Περιγραφή του μέρους Β, περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εδώ αναγραφόμενες παραγράφους και συμπληρώνεται με τυχόν επιπλέον έργα που δεν αναφέρονται. Ειδική αναφορά θα γίνεται σε περίπτωση που η ΕΕΛ κατασκευάζεται ως επέκταση υφιστάμενης Εγκατάστασης. Στο Κεφάλαιο αυτό θα πρέπει να γίνεται ειδική αναφορά στις παραγράφους του επόμενου Κεφαλαίου (Ειδικές Προδιαγραφές. Πιο συγκεκριμένα, το τμήμα Γ δύναται να τροποποιηθεί μόνο ως προς τις παραμέτρους και τα στοιχεία που προβλέπεται (με κίτρινη επισήμανση και σύμφωνα με τις οδηγίες που παρέχονται στις επιμέρους υποσημειώσεις). Για όλες τις υπόλοιπες αναγκαίες τροποποιήσεις, διευκρινίσεις, προσθήκες και διαγραφές, θα υπάρχει αναλυτική αναφορά στο τμήμα Β και στην αντίστοιχη παράγραφο, όπου θα αναφέρονται αναλυτικά τυχόν απαιτούμενες τροποποιήσεις – διαφοροποιήσεις ως προς το μέρος Γ. Επίσης, στο μέρος Β θα υπάρχει πλήρης αναφορά για το ποιες παράγραφοι ισχύουν ή όχι από το μέρος Γ. Σε περίπτωση μικρού μεγέθους έργων (π.χ. 2.000 ι.κ.) ή έργων στα οποία ο διατιθέμενος προϋπολογισμός είναι ιδιαίτερα μικρός, μπορεί στο μέρος Β να καθορισθούν απαραίτητες τροποποιήσεις σε σχέση με τα αναφερόμενα στο μέρος Β όπως:

Οι φυσητήρες του έργου μπορούν να βρίσκονται εγκατεστημένοι υπαίθρια σε ηχομονωτικό κλωβό και όχι σε κτίριο.

Τα δοχεία και τα συστήματα δοσομέτρησης χημικών μπορούν να είναι εγκατεστημένα υπαίθρια σε στέγαστρα.

Η δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος μπορεί να μην διαθέτει σύστημα ανάμιξης ή/και αερισμού.

- Σύστημα υποδοχής βοθρολυμάτων, εσχάρωση και αντλιοστάσιο ανύψωσης.
- ✓ Προεπεξεργασία λυμάτων και βοθρολυμάτων (νέα μονάδα):
 - Εσχάρωση, εξάμμωση, απολίπανση.
- ✓ Εξισορρόπηση - Προσωρινή αποθήκευση εισερχόμενων λυμάτων (νέα μονάδα).
- ✓ Δευτεροβάθμια βιολογική επεξεργασία:
 - Σύστημα ενεργού ιλύος με απομάκρυνση αζώτου (υφιστάμενη και νέα μονάδα).
- ✓ Τριτοβάθμια επεξεργασία (υφιστάμενη και νέα μονάδα):
 - Κροκίδωση – διαύγαση
 - Χλωρίωση τελικής εκροής
- ✓ Μονάδα μεταερισμού επεξεργασμένων λυμάτων (νέα μονάδα)
- ✓ Διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων προς ρέμα «Σκιτσά» (νέα μονάδα)
- ✓ Επεξεργασία ιλύος (υφιστάμενη και νέα μονάδα):
 - Δεξαμενή πάχυνσης
 - Μονάδα αφυδάτωσης
 - Χώρος προσωρινής αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος.
- ✓ Λοιπά Έργα υποδομής
 - Φρεάτιο άφιξης
 - Βοηθητικά δίκτυα

Η επιλογή των επιμέρους συστημάτων επεξεργασίας γίνεται με γνώμονα αφενός την εξασφάλιση υψηλής ποιότητας εκροής και αφετέρου την ελαχιστοποίηση των οχλήσεων .

Επιπλέον, στο συνολικό σχεδιασμό του έργου σημαντικό ρόλο έπαιξε η εναρμόνιση των έργων με τις υφιστάμενες υποδομές, και το φυσικό περιβάλλον της περιοχής. Τέλος, η λειτουργία των συστημάτων που επιλέχθηκαν πέρα από άριστη, έχει μεγάλη ευελιξία ανάλογα με τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό και απαιτεί περιορισμένο, αλλά εξειδικευμένο προσωπικό.

Η επεξεργασμένη εκροή από την ΕΕΛ θα διατίθεται στο παρακείμενο ρέμα «Σκιτσά», το οποίο καταλήγει στη θάλασσα διανύοντας απόσταση μεγαλύτερη των 15km. Πρόκειται για οριοθετημένο ρέμα, το οποίο είναι υδραυλικά επαρκές για τη μεταφορά της παροχής αιχμής 40ετίας της εκροής από την ΕΕΛ.

2.2 Αναλυτική περιγραφή μονάδων

2.2.1 Φρεάτιο εισόδου

Τα λύματα από το μεγαλύτερο τμήμα της πόλης της Αμφισσας (>90%) οδηγούνται στην ΕΕΛ μέσω του υφιστάμενου χωριστικού δικτύου αποχέτευσης, ενώ από το υπόλοιπο τμήμα της πόλης (<10%) διοχετεύονται απευθείας μέσω του υφιστάμενου δικτύου αποχέτευσης παντορροϊκού τύπου στο χείμαρο Σκίτσα. Στην παρούσα μελέτη προτείνεται η σύνδεση του παντορροϊκού αγωγού με την

ΕΕΛ στη θέση με συντεταγμένες κατά ΕΓΣΑ $\chi = 359.971,7$ και $\psi = 4.265.061,0$ ώστε σε συνθήκες ανομβρίας η ροή του αγωγού να οδηγείται εξολοκλήρου στην ΕΕΛ. Στη θέση σύνδεσης θα κατασκευαστεί υπερχειλιστικό φρεάτιο εισόδου από οπλισμένο σκυρόδεμα, ώστε η υπερβάλλουσα παροχή στην περίπτωση βροχοπτώσεων να εκτρέπεται στον αποδέκτη. Το φρεάτιο θα αποτελείται από δύο διαμερίσματα, το πρώτο διαμερίσμα όπου θα εισέρχονται τα λύματα από τον παντορορικό αγωγό και κατόπιν θα οδηγούνται στην ΕΕΛ, μέσω αγωγού HDPE, PN 6, DN400, και το δεύτερο διαμέρισμα όπου θα καταλήγει μέσω υπερχειλιστή η υπερβάλλουσα παροχή στην περίπτωση βροχοπτώσεων προκειμένου να εκτρέπεται μέσω του υφιστάμενου τμήματος του παντορορικού αγωγού στον αποδέκτη.

Ο υπερχειλιστής θα είναι λεπτής στέψης μήκους 3,00 m και θα φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Το φρεάτιο θα είναι από σκυρόδεμα διαστάσεων για το πρώτο διαμέρισμα 4,00 m x 2,00 m x 3,00 m με βάθος υγρών 2,50 m και 4,00 m x 1,70 m x 3,00 m με βάθος υγρών 2,50 m για το δεύτερο διαμέρισμα.

2.2.2 Μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων – Αντλιοστάσιο ανύψωσης

Στο σχεδιασμό της Ε.Ε.Λ. Άμφισσας προβλέπεται η υποδοχή βοθρολυμάτων για τους οικισμούς που δεν εξυπηρετούνται από δίκτυο αποχέτευσης. Πρόκειται για νέα μονάδα και για το σχεδιασμό της λαμβάνεται υπόψη ότι θα είναι δυνατή η ταυτόχρονη εξυπηρέτηση δύο (2) βυτιοφόρων όγκου 20 m³ έκαστο. Η διάρκεια εκκένωσης λαμβάνεται ίση με 20 λεπτά ανά ώρα. Κάθε βυτιοφόρο θα συνδέεται στον αντίστοιχο ταχυσύνδεσμο της εισόδου της διάταξης υποδοχής. Πρώτα λαμβάνει χώρα η συγκράτηση των ογκωδών στερεών στη λιθοπαγίδα. Κατόπιν, τα προεπεξεργασμένα βοθρολύματα οδηγούνται σε δεξαμενή βοθρολυμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα, ελάχιστου ωφέλιμου όγκου 50 m³.

Στη δεξαμενή θα γίνεται προαερισμός των βοθρολυμάτων ώστε να αποφεύγονται αναερόβιες συνθήκες, να μειώνεται η εκπομπή οσμών αλλά και να επιτυγχάνεται, η επιθυμητή ανάδευση. Αυτό θα γίνεται με σύστημα προαερισμού – αναδευσης τύπου flow jet που θα εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα > 1,0 Nm³/h ανά m³ δεξαμενής .

Στη συνέχεια τα βοθρολύματα καταθλίβονται στο κανάλι της χονδροεσχάρας στο αντλιοστάσιο ανύψωσης μέσω υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος δύο (2) αντλιών (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) δυναμικότητας 60 m³/h και καταθλιπτικού αγωγού HDPE, PN10.

Σημειώνεται ότι για την παρακολούθηση των ρυπαντικών φορτίων των βοθρολυμάτων και την αποφυγή εισόδου επικίνδυνων αποβλήτων στην Ε.Ε.Λ., γεγονός που θα έθετε σε κίνδυνο την απόδοση της διεργασίας και την υγιή ανάπτυξη της βιομάζας, θα μετρώνται το pH και η θερμοκρασία των προσερχομένων βοθρολυμάτων με φορητό όργανο. Όταν υπάρχει υποψία επικίνδυνου φορτίου μπορεί να λαμβάνεται δείγμα και να αναλύεται είτε επί τόπου της Ε.Ε.Λ. είτε να αποστέλεται σε εξωτερικό εργαστήριο για περαιτέρω αναλύσεις.

Δίπλα στη μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων κι έτσι ώστε να παρέχεται ικανός χώρος για τους ελιγμούς των βυτιοφόρων θα βρίσκεται το αντλιοστάσιο ανύψωσης, το οποίο είναι υφιστάμενο έργο διαστάσεων 3,00 m x 3,00 m x 3,50 m. Στο αντλιοστάσιο καταλήγουν τα εισερχόμενα λύματα κατόπιν της διέλευσής του από υφιστάμενη χονδροεσχάρα.

Στο φρεάτιο συγκέντρωσης των λυμάτων προς άντληση (υγρός θάλαμος) θα εγκατασταθεί υποβρύχιος αναδευτήρας αποφυγή επικαθίσεων εντός της δεξαμενής.

Στη συνέχεια τα λύματα και τα βοθρολύματα καταθλίβονται στη μονάδα προεπεξεργασίας μέσω υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος τριών (3) αντλιών (δύο σε κυκλική λειτουργία και μία εφεδρική)–δυναμικότητας 292 m³/h και καταθλιπτικού αγωγού HDPE, PN10. Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται με αυτοματισμό στάθμης, , ενώ θα υπάρχουν και

πλωτεροδιακόπτες πολύ χαμηλής και πολύ υψηλής στάθμης για την προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία και την παραγωγή σήματος συναγερμού υπερχειλίσης αντίστοιχα

Η μονάδα υποδοχής βοθρολυμάτων και το αντλιοστάσιο ανύψωσης θα κατασκευασθούν εντός ενιαίου ή ξεχωριστών κτιρίων.

2.2.3 Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων

Τα λύματα που θα εισέρχονται από το φρεάτιο εισόδου καθώς και τα βοθρολύματα θα οδηγούνται στη μονάδα προεπεξεργασίας, η οποία θα είναι αυτόνομο κλειστό συγκρότημα τύπου compact. Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα συνδυάζει τις κάτωθι λειτουργίες:

- Εσχάρωση και συμπίεση των εσχαρισμάτων.
- Εξαγωγή και απόρριψη των εσχαρισμάτων σε κάδο.
- Διαχωρισμό, πλύση και αφυδάτωση της άμμου.
- Εξαγωγή και απόρριψη της άμμου σε κάδο.
- Απομάκρυνση λιπών & ελαίων.
- Εξαγωγή και απόρριψη των λιπών & ελαίων σε δοχείο.

Το compact σύστημα προεπεξεργασίας θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και να συμπεριλαμβάνει εσχάρωση με διάκενα με απόσταση μεταξύ τους 6 mm και αυτόματο σύστημα καθαρισμού, επιτυγχάνοντας βαθμό αφυδάτωσης έως 30% SS. Όσον αφορά στην αποκομιδή της άμμου, αυτή είναι ίση με 90% για κοκομετρία μεγαλύτερη ή ίση των 0,25 mm έως 0,315 mm στην παροχή αιχμής. Επίσης, η διάταξη θα διαθέτει λιποσυλλέκτη με σύστημα αερισμού ώστε τα λίπη να επιπλέουν και να διαχωρίζονται από τα λύματα. Το σύστημα θα πρέπει να διαθέτει και συμπίεση των λιπών.

Συνοπτικά, τα εισερχόμενα στο συγκρότημα λύματα εσχαρίζονται στα 6 mm και συμπιέζονται διαμέσου αυτοκαθαριζόμενου κοχλιωτού κόσκινου. Ο καθαρισμός της επιφάνειας εσχαρισμού από τα εσχαρίσματα γίνεται μέσω οδοντωτής διάταξης που εισέρχεται στις ραβδώσεις. Ένας κεκλιμένος κοχλίας χωρίς άξονα (τύπου shaftless) ανυψώνει τα εσχαρίσματα, τα οποία συγχρόνως συμπιέζονται πριν απορριφθούν σε κάδο.

Το τμήμα εσχάρωσης του συγκροτήματος είναι εφοδιασμένο με στατική χονδροεσχάρα παράκαμψης (διάκενο 15 mm) για την αντιμετώπιση περιπτώσεων αιφνίδιας έμφραξης ή μηχανικής βλάβης της αυτόματης εσχάρας.

Τα λύματα, απαλλαγμένα από τα φερτά στερεά (εσχαρίσματα), περνούν στο θάλαμο εξάμμωσης και λιποσυλλογής, όπου πραγματοποιείται ο διαχωρισμός της άμμου (σωματίδια > 200 μm) και των λιπών & ελαίων.

Η άμμος συλλέγεται στον πυθμένα της δεξαμενής, όπου ένας οριζόντιος κοχλίας χωρίς άξονα που ολισθαίνει σε ανοξείδωτες ράβδους προωθεί την άμμο σε δεύτερο κεκλιμένο κοχλία. Ο κεκλιμένος κοχλίας αφαιρεί την άμμο από τη δεξαμενή και συγχρόνως την αφυδατώνει.

Για την υποβοήθηση του διαχωρισμού των οργανικών υλικών και της άμμου, καθώς και για την υποβοήθηση της επίπλευσης των λιπών & ελαίων, διενεργείται διάχυση αέρα στον κύριο θάλαμο διαχωρισμού. Για την τροφοδοσία αέρα χρησιμοποιούνται διαχύτες χονδρής φυσαλίδας για την αποφυγή εμφράξεων.

Το τμήμα εξάμμωσης-λιποσυλλογής περιλαμβάνει δύο διαφορετικούς θαλάμους, στον πρώτο από τους οποίους γίνεται η καθίζηση της άμμου, ενώ στο δεύτερο η επίπλευση των λιπών & ελαίων. Λόγω της εφαρμοζόμενης ροής αέρα, δημιουργείται στα λύματα σπειροειδής κίνηση, η οποία οδηγεί τα λίπη και έλαια στο κανάλι επίπλευσης. Το μηχάνημα είναι εξοπλισμένο με επιφανειακό ξέστρο, το οποίο παίρνει κίνηση από ηλεκτρομειωτήρα στροφών. Το ξέστρο οδηγεί τα λίπη & έλαια

στον ενσωματωμένο θάλαμο συλλογής επιπλεόντων, από όπου οδηγούνται μέσω αντλίας τύπου έκκεντρου κοχλίας στον κάδο συλλογής των εσχαρισμάτων.

Για τον έλεγχο και συντήρηση της διάταξης, προβλέπεται πρόσβαση σε όλες τις απαιτούμενες θέσεις της διάταξης. Τέλος, η διάταξη φέρει ενσωματωμένο τοπικό πίνακα ισχύος και αυτοματισμού, από τον οποίο ελέγχεται η λειτουργία της ανεξάρτητα από τις υπόλοιπες επιμέρους μονάδες επεξεργασίας.

Η άμμος και τα εσχαρίσματα συλλέγονται σε μεταλλικούς κάδους απορριμμάτων, οι οποίοι τοποθετούνται στο επίπεδο του εδάφους πλευρικά του κάθε συγκροτήματος, και απομακρύνονται με κατάλληλο απορριμματοφόρο όχημα. Τα λίπη & ελαία συλλέγονται σε ειδικό δοχείο, το οποίο τοποθετείται στη στέψη της δεξαμενής εξισορρόπησης. Από το δοχείο συλλογής τους, τα λίπη και έλαια οδηγούνται στον κάδο εσχαρισμάτων μέσω αντλίας τύπου έκκεντρου κοχλίας, παροχής λειτουργίας περί το 1 m³/h.

Τα προεπεξεργασμένα λύματα καταλήγουν μέσω βαρυτικού αγωγού (HDPE, PN6) στα επόμενα στάδια επεξεργασίας ή σε περίπτωση δυσλειτουργίας αυτών σε παρακείμενη δεξαμενή εξισορρόπησης - ασφαλείας.

2.2.4 Μονάδα εξισορρόπησης - (ασφαλείας)

Η δεξαμενή εξισορρόπησης θα δέχεται τα προεπεξεργασμένα υγρά απόβλητα μετά την έξοδο τους από τη μονάδα προεπεξεργασίας (εσχάρωση – εξάμμωση – απολίπανση). Σκοπός της εξισορρόπησης είναι η προσωρινή αποθήκευση των λυμάτων σε περίπτωση δυσλειτουργίας της ΕΕΛ. Από τη δεξαμενή ασφαλείας και μετά την αποκατάσταση της βλάβης τα λύματα θα μπορούν να οδηγούνται πάλι στα έργα εισόδου - προεπεξεργασίας της ΕΕΛ

Η δεξαμενή εξισορρόπησης – ασφαλείας θα σχεδιαστεί για την παροχή αιχμής των φάσεων λειτουργίας και , θα έχει ωφέλιμο όγκο αποθήκευσης τουλάχιστον 600 m³ για την κάλυψη των αναγκών της υφιστάμενης φάσης και της 20ετίας και θα μπορεί να επεκταθεί σε τουλάχιστον 900 m³ για την κάλυψη των αναγκών και της 40ετίας.

Η δεξαμενή ασφαλείας θα είναι εφοδιασμένη, με σύστημα ανάδευσης - προαερισμού τύπου venturi jet ή υποβρύχια διάχυσης

Στη συνέχεια, μέσω δύο (2) υποβρύχιων αντλιών τροφοδοσίας (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική), δυναμικότητας 230 m³/hr (αν δεν είναι δυνατή η δια βαρύτητας ελεγχόμενη ροή στα κατάντη) τα ομογενοποιημένα και προαερισμένα λύματα οδηγούνται στο μεριστή των ανοξικών δεξαμενών με αγωγό (HDPE, PN10)

Ο έλεγχος της στάθμης λυμάτων στη δεξαμενή εξισορρόπησης- ασφαλείας θα γίνεται με τη χρήση μετρητή στάθμης.

2.2.5 Μονάδα δευτεροβάθμιας βιολογικής επεξεργασίας

Η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας είναι υφιστάμενο έργο το οποίο ωστόσο απαιτεί αναβάθμιση και επέκταση για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας της ΕΕΛ. Η μέθοδος επεξεργασίας είναι αυτή της κλασσικής και ευρέως διαδεδομένης «ενεργού ιλύος».

Για την κάλυψη των απαιτήσεων σχεδιασμού της βιολογικής βαθμίδας της ΕΕΛ Άμφισσας θα εγκατασταθούν δύο ανεξάρτητες ισοδύναμες γραμμές βιολογικής επεξεργασίας που θα λειτουργούν παράλληλα. Προτιμάται η επιλογή δύο (2) γραμμών για την αρθρωτή κάλυψη των αναγκών επεξεργασίας λυμάτων, για την ευκολία συντήρησης του εξοπλισμού τους καθώς και για την ευελιξία λειτουργίας αυτών σε περίπτωση βλάβης. Κάθε επιμέρους γραμμή θα αποτελείται από μία ανοξική δεξαμενή, μία δεξαμενή αερισμού και μία δεξαμενή τελικής καθίζησης. Για την ομοιόμορφη κατανομή της ολικής παροχής των προεπεξεργασμένων λυμάτων μεταξύ των γραμμών βιολογικής επεξεργασίας θα χρησιμοποιηθεί κατάλληλη διάταξη μερισμού της ροής.

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτηρια

Ογκομετρική φόρτιση	[kg BOD ₅ /m ³ .d]	≤ 0,40
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS .d]	≤ 0,15
Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 6.000
Ηλικία ιλύος (SRT) ¹⁴	[d]	≥ 18

2.2.5.1 Ανοξικές δεξαμενές

Από την δεξαμενή εξισορρόπησης τα υγρά απόβλητα οδηγούνται στο φρεάτιο μερισμού των ανοξικών δεξαμενών και από εκεί στις ανοξικές δεξαμενές όπου λαμβάνει χώρα η διεργασία της απονιτροποίησης. Στο ίδιο φρεάτιο λαμβάνει χώρα και η ανακυκλοφορία του νιτροποιημένου ανάμικτου υγρού από τις δεξαμενές αερισμού καθώς και η ανακυκλοφορία ιλύος.

Το φρεάτιο μερισμού θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα αποτελείται από το θάλαμο ηρεμίας, ενδεικτικών διαστάσεων 3,30 m x 2,00 m x 5,00 m και τους θαλάμους φόρτισης των ανοξικών δεξαμενών διαστάσεων 1,50 m x 1,00 m x 5,00 m έκαστος.

Τα λύματα από το θάλαμο ηρεμίας του φρεατίου οδηγούνται στους θαλάμους φόρτισης των ανοξικών δεξαμενών μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέψης και καθένας από αυτούς φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Ακολούθως τα λύματα από τους δύο θαλάμους φόρτισης οδηγούνται στις αντίστοιχες ανοξικές δεξαμενές μέσω δύο οπών διαστάσεων έκαστη 1,00 m x 1,00 m. Προβλέπεται να κατασκευαστούν δύο (2) νέες ανοξικές δεξαμενές ελάχιστου ωφέλιμου όγκου 750 m³ έκαστη για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας της υφιστάμενης φάσης, οι οποίες επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας και της 20ετίας και της 40ετίας. Οι δεξαμενές θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η ανάμιξη εντός των ανοξικών δεξαμενών θα πραγματοποιείται μέσω υποβρύχιων αναδευτήρων οριζόντιας ροής τύπου προπέλας. Η ταχύτητα περιστροφής της έλικας του αναδευτήρα θα ρυθμίζεται μέσω μετατροπέα συχνότητας στροφών (inverter).

Η λειτουργία των αναδευτήρων απονιτροποίησης ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα που υλοποιείται από το PLC (συνεχής λειτουργία). Θα υπάρχει δυνατότητα τηλεχειρισμού τους καθώς και δυνατότητα αυτόματης και χειροκίνητης λειτουργίας (τοπική ρύθμιση) μέσω επιλογικού διακόπτη. Για το σκοπό αυτό θα υπάρχουν εγκατεστημένα τοπικά χειριστήρια. 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.

Τα λύματα εξέρχονται από κάθε μία ανοξική δεξαμενή προς το φρεάτιο εξόδου ανοξικών δεξαμενών μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέψης και καθένας από αυτούς φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Το φρεάτιο θα είναι από σκυρόδεμα ενδεικτικών διαστάσεων 3,30 m x 3,30 m x 5,00 m. Τα λύματα από το φρεάτιο εξόδου των ανοξικών δεξαμενών καταλήγουν μέσω βαρυντικού αγωγού HDPE, PN6 στις δεξαμενές αερισμού.

¹⁴ Για τον υπολογισμό της ηλικίας ιλύος λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού (MLSS) και ο όγκος της ανοξικής και αερόβιας ζώνης. Σε περίπτωση συμβατικού συστήματος που δεν απαιτείται η σταθεροποίηση της ιλύος εντός του αντιδραστήρα το κριτήριο της ηλικίας ιλύος διαγράφεται.

2.2.5.2 Δεξαμενές αερισμού

Από τις ανοξικές δεξαμενές τα υγρά απόβλητα οδηγούνται στις υφιστάμενες δεξαμενές αερισμού. Υπάρχουν δύο (2) δεξαμενές αερισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα, ωφέλιμου όγκου 1.044 m^3 έκαστη, οι οποίες επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών όλων των φάσεων λειτουργίας (Υφιστάμενη, Α' Φάση και Β' Φάση). Κάθε δεξαμενή έχει διαστάσεις $45,00 \text{ m} \times 5,80 \text{ m} \times 4,50 \text{ m}$ με βάθος υγρών $4,00 \text{ m}$.

Στις δεξαμενές αερισμού απαιτούνται εργασίες συντήρησης – καθαρισμού και ανακατασκευής τμημάτων του δομικού μέρους προκειμένου να είναι λειτουργικές. Επιπλέον για την υδραυλική διασύνδεση των δεξαμενών με το νέο μεριστή και το σύστημα καθιζήσεων απαιτείται η ανύψωση των περιμετρικών τοιχίων κατά ένα (1) μέτρο, ως ακολούθως:

1. Καθαρισμός με αμμοβολή της επιφάνειας ώστε να αποκαλυφθούν τα αδρανή του σκυροδέματος και η διεπιφάνεια παλαιού με νέου σκυροδέματος να γίνει τραχιά.
2. Τοποθέτηση βλήτρων, S500s, $\Phi 12/15 \text{ cm}$ σε διπλή σειρά και σε απόσταση 5 cm από τις παρειές των τοιχίων. Τα βλήτρα συνολικού μήκους $1,10 \text{ m}$ θα μπηχθούν στο παλαιό σκυρόδεμα σε βάθος τουλάχιστον 15 cm με χρήση εποξειδικής ρητίνης δύο συστατικών.
3. Τοποθέτηση οπλισμού S500s, $\Phi 15/15$ σε διπλή σειρά έως 5 cm από την στέψη του νέου τοιχίου.
4. Τοποθέτηση οπλισμού S500s, $\Phi 12/15$ σχήματος Π μήκους 60 cm ($20 \text{ cm} + 20 \text{ cm} + 20 \text{ cm}$) στα 5 cm από την στέψη των τοιχίων.
5. Εφαρμογή συγκολλητικού υλικού για την πρόσφυση και στεγάνωση της διεπιφάνειας παλαιού και νέου σκυροδέματος.
6. Έγχυση του σκυροδέματος χαμηλής υδατοπερατότητας με εφαρμογή της πρέπουσας δόνησης.

Το νέο σύστημα αερισμού που θα εγκατασταθεί είναι η υποβρύχια διάχυση αέρα με σύστημα λοβοειδών φυσητήρων και διαχυτήρων λεπτής φυσαλίδας που εγκαθίστανται σε όλη την επιφάνεια του πυθμένα των δεξαμενών αερισμού (ολική διάστρωση).

Σε κάθε δεξαμενή αερισμού θα τοποθετηθούν διαχυτές λεπτής φυσαλίδας, τύπου δίσκου, ελαστικής μεμβράνης. Για την παροχή του απαιτούμενου οξυγόνου θα εγκατασταθούν τρεις (3) φυσητήρες, εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός, ενδεικτικής παροχής $1.376,50 \text{ Nm}^3/\text{h}$ έκαστος.

Η ρύθμιση θα πραγματοποιείται αυτόματα βάσει της τιμής του διαλυμένου οξυγόνου (DO) στις δεξαμενές μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου. Θα τοποθετηθούν από ένας (1) μετρητής DO σε κατάλληλο σημείο κάθε δεξαμενής αερισμού.

Η ρύθμιση της προσφερόμενης παροχής αέρα στο σύστημα θα επιτυγχάνεται αναλογικά μέσω ειδικών ρυθμιστών συχνότητας (inverters) έτσι ώστε η προσφερόμενη παροχή στο σύστημα να παρουσιάζει εύρος ρύθμισης 40-100% της δυναμικότητας (40% είναι το όριο υπερθέρμανσης).

Αναλυτικότερα σε κάθε δεξαμενή αερισμού θα εγκατασταθούν κλάδοι (drops). Κάθε κλάδος θα τροφοδοτείται με ανεξάρτητο αγωγό τροφοδοσίας κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα. Στην είσοδο του αγωγού θα εγκατασταθεί βάνα τύπου πεταλούδας.

Όλα τα υποστηρίγματα σωληνώσεων και διαχυτών εντός των λυμάτων θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα στηρίγματα των διαχυτών θα έχουν δυνατότητα ρύθμισης $\pm 50 \text{ mm}$ ώστε να είναι δυνατή η απόλυτη ευθυγράμμιση των διαχυτών στο οριζόντιο επίπεδο.

Στα εσωτερικά σημεία σύνδεσης του πυθμένα της δεξαμενής αερισμού με τα πλευρικά τοιχώματα δημιουργείται γωνία 135° (φάλτσο) σε ύψος 30 cm , ώστε να αποφεύγονται οι αποθέσεις στερεών.

Ο αερισμός θα γίνεται μέσω λοβοειδών φυσητήρων (roots blowers). Ο κάθε φυσητήρας περιλαμβάνει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

- Βαλβίδες ασφαλείας
- Φίλτρα εισαγωγής αέρα
- Σιγαστήρες εξόδου – εισόδου
- Δικλείδες αντεπιστροφής
- Δικλείδες απομόνωσης
- Ελαστικούς αντικραδασμικούς συνδέσμους εξαγωγής
- Αντικραδασμικά στηρίγματα βάσης
- Ηχομονωτικό κλωβό

Οι φυσητήρες εγκαθίστανται στο υφιστάμενο κτίριο φυσητήρων (κτίριο ενέργειας), το οποίο χρήζει συντήρησης – αναβάθμισης. Στο χώρο των φυσητήρων θα υπάρχει επαρκής αερισμός και κατάλληλη ηχομόνωση ώστε ο θόρυβος σε απόσταση 1,0 m από τον εξωτερικό τοίχο να μην υπερβαίνει τα 60db.

Η εξαναγκασμένη κυκλοφορία αέρα για την ψύξη των κινητήρων των φυσητήρων θα εξασφαλίζεται μέσω ενός αξονικού ανεμιστήρα.

Η ηχομόνωση θα εξασφαλίζεται με ηχομονωτικούς κλωβούς που θα καλύπτουν τον φυσητήρα ή / και με κατάλληλες ηχοπαγίδες στα σημεία εισόδου και εξόδου αέρα στο κτίριο φυσητήρων.

Στο χώρο των φυσητήρων υπάρχει εγκατεστημένη ανυψωτικός μηχανισμός (μονοράγα) δυναμικότητας 1tn.

Οι διαχυτές θα είναι του τύπου λεπτής φουσαλίδας, επίπεδης επιφάνειας, ελαστικής μεμβράνης. Η μεμβράνη θα είναι κατασκευασμένη από ελαστομερές υλικό EPDM τελευταίας τεχνολογίας που διατηρεί τις ελαστικές του ιδιότητες για πολλά έτη εντατικής λειτουργίας. Οι οπές της μεμβράνης έχουν σχήμα I και κλείνουν κατά την παύση λειτουργίας ώστε να μην επιτρέπουν διείσδυση νερού ή ακαθαρσιών/ σωματιδίων στο εσωτερικό του διαχυτή. Κατά την έναρξη λειτουργίας οι οπές ανοίγουν και τυχόν στερεά που έχουν επικαθίσει πάνω στο διαχυτή απομακρύνονται αμέσως. Ο διαχυτής είναι κατ' αυτό τον τρόπο αυτοκαθαριζόμενος και δεν απαιτεί άλλου είδους καθαρίσμα.

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

Η ρύθμιση του συστήματος αερισμού θα πραγματοποιείται μέσω του PLC συναρτήσει της ένδειξης της τιμής του διαλυμένου οξυγόνου στην κάθε δεξαμενή αερισμού.

Για τη μέτρηση του DO θα εγκατασταθούν δύο (2) όργανα μέτρησης DO, ένα (1) σε κάθε δεξαμενή από τα οποία θα συνάγεται ο μέσος όρος για τη ρύθμιση του αντίστοιχου φυσητήρα. Κάθε όργανο διαθέτει ειδικό σύστημα στερέωσης και ρύθμισης του βάθους τοποθέτησης του ηλεκτροδίου μέτρησης καθώς και σύστημα αυτόματου καθαρισμού.

Βάσει της μέτρησης της τιμής DO και μέσω του PLC θα μεταβάλλεται αναλογικά μέσω του inverter η ταχύτητα περιστροφής του κύριου φυσητήρα και κατά συνέπεια η παροχή αέρα / οξυγόνου στη δεξαμενή.

Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα αυτόματης ή χειροκίνητης λειτουργίας (τοπική ρύθμιση) μέσω επιλογικού διακόπτη. Για τον σκοπό αυτό θα υπάρχει εγκατεστημένο στον οικίσκο φυσητήρων τοπικό χειριστήριο.

Σε περίπτωση βλάβης οποιουδήποτε μηχανήματος θα ενεργοποιείται οπτικοακουστικό σήμα στο Κέντρο Ελέγχου.

Σε κάθε μία δεξαμενή αερισμού θα εγκατασταθεί και ανεξάρτητο αντλιοστάσιο νιτροποιημένου αναμικτού υγρού (μία σε λειτουργία και μία κοινή εφεδρεία στην αποθήκη), δυναμικότητας 1.000 m³/hr. Η λειτουργία των αντλιών ανακυκλοφορίας θα μπορεί να ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα από το ΚΕΛ της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη τη παροχή των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας νιτρικών.

Από κάθε αντλιοστάσιο εκκινεί καταθλιπτικός αγωγός HDPE, PN10, DN710 και καταλήγει στο φρεάτιο μερισμού των ανοξικών δεξαμενών.

Από την έξοδο των δεξαμενών αερισμού το ανάμεικτο υγρό θα οδηγείται μέσω βαρυντικού αγωγού, HDPE, PN6, DN500 στο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης.

2.2.5.3 Δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης

Από την έξοδο των δεξαμενών αερισμού το ανάμεικτο υγρό θα οδηγείται στο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης.

Το φρεάτιο μερισμού θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα αποτελείται από το θάλαμο ηρεμίας, ενδεικτικών διαστάσεων 1,00 m x 3,30 m x 2,50 m και τους θαλάμους φόρτισης των δεξαμενών τελικής καθίζησης ενδεικτικών διαστάσεων 1,00 m x 1,50 m x 2,50 m έκαστος.

Τα λύματα από το θάλαμο ηρεμίας του φρεατίου οδηγούνται στους θαλάμους φόρτισης των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέψης και καθένας από αυτούς φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Ακολούθως τα λύματα από τους δύο θαλάμους φόρτισης οδηγούνται στις αντίστοιχες δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης μέσω δύο βαρυντικών αγωγών, ένας σε κάθε δεξαμενή, HDPE, PN6, DN400.

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

Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού)	[m ³ /m ² .d]	≤ 12,00
Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή αιχμής)	[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 ¹⁵	[m]	≥ 3,0m

¹⁵ ως πλευρικό βάθος υγρών ορίζεται το βάθος από την στάθμη υπερχειλίσης μέχρι την στάθμη της βάσης του κυλινδρικού τμήματος της δεξαμενής

Υπάρχει κατασκευασμένη μία (1) δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης ωφέλιμης διαμέτρου 18 m και ωφέλιμου πλευρικού βάθους 3 m, η οποία επαρκεί για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας της υφιστάμενης φάσης.

Για την κάλυψη των αναγκών της 20ετίας θα απαιτηθούν αφενός εργασίες συντήρησης – καθαρισμού και ανακατασκευής τμημάτων του δομικού μέρους της υφιστάμενης δεξαμενής προκειμένου να είναι λειτουργική και αφετέρου η κατασκευή μίας (1) επιπλέον δεξαμενής δευτεροβάθμιας καθίζησης από οπλισμένο σκυρόδεμα, ωφέλιμης διαμέτρου 18 m και ωφέλιμου πλευρικού βάθους 3 m. Επίσης θα απαιτηθεί συντήρηση της γέφυρας της υφιστάμενης δεξαμενής.

Τα έργα για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας της 20ετίας επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας και της 40ετίας.

Ο πυθμένας της νέας δεξαμενής θα έχει κλίση τουλάχιστον 5,0%. Τα εισερχόμενα λύματα τροφοδοτούνται στο κέντρο της δεξαμενής με αγωγό τοποθετημένο εσωτερικά και ομοαξονικά του κεντρικού άξονα της δεξαμενής. Ο αγωγός διακόπτεται σε βάθος 0,50 m κάτω από την στάθμη του υγρού για την ομοιόμορφη είσοδο των λυμάτων στην δεξαμενή. Ομοκεντρικά της δεξαμενής υπάρχει ένα ανοξείδωτο περίβλημα διαμέτρου 2,00 m και ύψους 1,00 m, το οποίο συντελεί ώστε η ταχύτητα των εισερχόμενων λυμάτων να μειώνεται σημαντικά και να μη δημιουργούνται συνθήκες ανατάραξης κατά την είσοδο των λυμάτων.

Το διαυγές υγρό υπερχειλίζει περιμετρικά της δεξαμενής μέσω οδοντωτού υπερχειλιστή σε κανάλι συλλογής κατασκευασμένο με ελαφριά κλίση (0,5%) ώστε να συγκεντρώνει το υπερχειλίζον υγρό σε φρεάτιο εξωτερικά της δεξαμενής. Ο υπερχειλιστής έχει οδοντωτή στέψη από ανοξείδωτο χάλυβα, η οποία φέρει εγκοπές σχήματος «V» με γωνία 90°. Το μεταλλικό έλασμα του υπερχειλιστή έχει δυνατότητα κατακόρυφης μετατόπισης κατά 0,05 m.

Ο υπερχειλιστής συνοδεύεται από φράγμα συγκράτησης επιπλεόντων, ώστε τα επιπλέοντα να μην παρασύρονται από το υπερχειλίζον υγρό. Επιφανειακή λεπίδα απόξεσης ρυθμιζόμενου ύψους, που οδηγείται από τη γέφυρα, παρασύρει τα επιπλέοντα προς την περιφέρεια και στην συνέχεια, μέσω ειδικού μηχανισμού τα ωθεί εντός της χοάνης συλλογής. Από τη χοάνη συλλογής τα επιπλέοντα οδηγούνται σε φρεάτιο επιπλεόντων, απ' όπου απομακρύνονται με τη βαρύτητα προς το δίκτυο στραγγιδίων.

Η στέψη της δεξαμενής βρίσκεται 0,50 m υπεράνω της στέψης του υπερχειλιστή.

Η ιλύς καθιζάνει στον κεκλιμένο πυθμένα της δεξαμενής από όπου μέσω ανοξείδωτου ξέστρου σαρώνεται και μεταφέρεται σε κυκλικό κανάλι στο κέντρο της. Από τον πυθμένα του καναλιού ξεκινά ο αγωγός μεταφοράς της ιλύος προς το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσείας ιλύος.

Ο σαρωτικός μηχανισμός αποτελείται από ακτινική γέφυρα με διάδρομο πρόσβασης και προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Η γέφυρα εδράζεται στην κεντρική κολώνα της δεξαμενής πάνω σε σύστημα ένσφαιρων τριβέων και περιστρέφεται πάνω σε δύο ελαστικούς τροχούς τοποθετημένους εκατέρωθεν στο άλλο άκρο της γέφυρας. Οι τροχοί κινούνται πάνω στο περιμετρικό τοίχείο με απευθείας μετάδοση κίνησης μέσω ηλεκτρομειωτήρα.

Η γραμμική ταχύτητα της γέφυρας στην περιφέρεια δεν υπερβαίνει τα 2,0 m/min. Λεπίδες απόξεσης (ξέστρα) του πυθμένα, αναρτημένες με τηλεσκοπικές ράβδους από τη γέφυρα, οδηγούν τη λάσπη προς το κεντρικό φρεάτιο, καλύπτοντας ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα χωρίς να μένουν νεκρά σημεία.

Για βέλτιστη απόδοση, οι λεπίδες απόξεσης έχουν σχήμα πολυγωνικής λογαριθμικής καμπύλης, σύμφωνα με την εμπειρία στον ευρωπαϊκό χώρο και τα αποτελέσματα από πολύχρονα πειράματα. Οι λεπίδες απόξεσης φέρουν στο κάτω άκρο επικάλυψη με συνθετικό υλικό, εύκολα αντικαταστάσιμο, ώστε να μην τραυματίζεται η στεγανωτική επικάλυψη του πυθμένα. Όλα τα εντός των λυμάτων τμήματα του εξοπλισμού θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η λειτουργία της ξέστρου είναι συνεχής. Σε κατάλληλα σημεία της διαδρομής υπάρχουν δύο οριοδιακόπτες που μεταδίδουν σήμα ομαλής κίνησης στο Κέντρο Ελέγχου στο οποίο θα υπάρχουν οπτικές ενδείξεις λειτουργίας / βλάβης. Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα αυτόματης και χειροκίνητης λειτουργίας (τοπικά) μέσω επιλογικού διακόπτη. Για τον σκοπό αυτό θα υπάρχει εγκατεστημένο τοπικό χειριστήριο. Σε περίπτωση βλάβης θα ενεργοποιείται οπτικοακουστικό σήμα στο Κέντρο Ελέγχου.

Τα λύματα που υπερχειλίζουν από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης οδηγούνται μέσω δύο (2) βαρυτικών αγωγών, ένας από κάθε δεξαμενή, HDPE, PN6, DN315 στο φρεάτιο συγκέντρωσης καθαρών των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης και εν συνεχεία στη μονάδα κροκίδωσης – διαύγασης. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η δια βαρύτητας ροή των λυμάτων, στο φρεάτιο συγκέντρωσης θα τοποθετηθεί αντλιοστάσιο ενδιάμεσης ανύψωσης μέσω του οποίου τα λύματα καταθλίβονται στη μονάδα κροκίδωσης – διαύγασης. Το αντλιοστάσιο αποτελείται από υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος δύο (2) αντλιών (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) – δυναμικότητας 230 m³/h. Σε περίπτωση που δεν απαιτείται η λειτουργία της μονάδας κροκίδωσης, λόγω της υψηλής ποιότητας της εκροής των επεξεργασμένων αποβλήτων από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης, θα είναι δυνατή η παράκαμψη της μέσω δικλείδων και η διοχέτευση της ροής στην κατάντη μονάδα απολύμανσης.

Η καθιζάνουσα ιλύς που συγκεντρώνεται στους πυθμένες των δεξαμενών καθίζησης οδηγείται από το ξέστρο στην χοάνη συλλογής στο κέντρο της κάθε δεξαμενής και από εκεί μέσω αγωγού βαρύτητας HDPE, PN10, DN280 καταλήγει στο αντλιοστάσιο ιλύος, από όπου θα γίνεται η ανακυκλοφορία ιλύος στο φρεάτιο μερισμού των ανοξικών δεξαμενών, ενώ η περίσσεια ιλύος θα οδηγείται στην δεξαμενή πάχυνσης.

Το αντλιοστάσιο θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από τον υγρό θάλαμο διαστάσεων ενδεικτικών 4,00 m x 4,00 m x 3,80 m, τον ξηρό θάλαμο δικλείδων ανακυκλοφορίας ιλύος ενδεικτικών διαστάσεων 4,00 m x 3,30 m x 1,50 m και τον ξηρό θάλαμο δικλείδων περίσσειας ιλύος διαστάσεων ενδεικτικών 4,00 m x 3,30 m x 1,50 m. Με τον σχεδιασμό των διατάξεων ανακυκλοφορίας θα πρέπει να εξασφαλίζεται:

- ομοιόμορφη απαγωγή ιλύος από όλες τις δεξαμενές τελικής καθίζησης
- ρύθμιση της παροχής ανακυκλοφορίας, χωρίς απότομες διακυμάνσεις

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν τρεις (3) υποβρύχιες αντλίες, εκ των οποίων η μία (1) εφεδρική και οι δύο (2) σε κυκλική εναλλαγή παροχής 100 m³/hr έκαστη για την ανακυκλοφορία της ιλύος, ενώ θα υπάρχει χώρος και για μία επιπλέον αντλία εάν απαιτηθεί στο μέλλον. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα εγκατασταθούν εν σειρά αντεπίστροφο τύπου μπίλιας και δικλείδα τύπου σύρτη. Οι ανεξάρτητοι καταθλιπτικοί αγωγοί κάθε αντλίας, θα συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό (HDPE, PN10) που θα οδηγεί την ανακυκλοφορία στο φρεάτιο μερισμού των ανοξικών δεξαμενών. Οι αντλίες θα λειτουργούν βάσει χρονοπρογράμματος υλοποιημένου στο κέντρο ελέγχου.

Εκτός των αντλιών ανακυκλοφορίας, εντός του αντλιοστασίου θα εγκατασταθούν και οι αντλίες περίσσειας ιλύος, οι οποίες θα απομακρύνουν την πλεονάζουσα ιλύ με αγωγό HDPE, PN10, DN63 προς την δεξαμενή πάχυνσης. Εγκαθίστανται δύο (2) αντλίες, εκ των οποίων η μία (1) εφεδρική, παροχής 12 m³/hr. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα εγκατασταθούν εν σειρά αντεπίστροφο τύπου μπίλιας και δικλείδα τύπου σύρτη. Οι ανεξάρτητοι καταθλιπτικοί αγωγοί κάθε αντλίας, θα συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό που θα οδηγεί την λάσπη στην δεξαμενή προσωρινής συγκέντρωσης ιλύος. Οι αντλίες θα λειτουργούν βάσει χρονοπρογράμματος υλοποιημένου στο κέντρο ελέγχου.

2.2.6 Μονάδα κροκίδωσης – διαύγασης

Κατόπιν της βιολογικής επεξεργασίας, τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται στη μονάδα κροκίδωσης – διαύγασης, όπου προστίθενται χημικά (χλωριούχο πολυαργίλιο (PAC) και

πολυηλεκτρολύτης) ώστε να επιτυγχάνονται υψηλές αποδόσεις και διαυγής εκροή, η οποία θα εξασφαλίζει ότι η ποιότητα των νερών του ρέματος κατάντη της ανάμιξης με την επεξεργασμένη εκροή θα είναι η απαιτούμενη στο Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.

Η μονάδα κροκιδώσης είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα και αποτελείται από μία (1) δεξαμενή ταχείας ανάμιξης και μία (1) δεξαμενή αργής ανάμιξης. Στις δεξαμενές αυτές προστίθενται τα κροκιδωτικά έτσι, ώστε να γίνει κροκιδώση – συσσωμάτωση των ρύπων. Η δεξαμενή κροκιδώσης θα σχεδιαστεί για ελάχιστο χρόνο παραμονής¹⁶ 5min για την παροχή σχεδιασμού της μονάδας και θα είναι εξοπλισμένη με αργόστροφο μηχανικό αναδευτήρα, με ταχύτητα περιστροφής $\leq 50\text{rpm}$ που θα εξασφαλίζει $G \geq 100\text{ sec}$. Η δόση κροκιδωτικού θα είναι, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354B/2011), τουλάχιστον ίση με 10mg/l (ως προς το ενεργό συστατικό, π.χ. Fe^{+3} ή Al).

Τα κροκιδωμένα απόβλητα διοχετεύονται σε μονάδα διαύγασης όπου γίνεται ο διαχωρισμός των στερεών. Τα λύματα θα οδηγούνται από τη δεξαμενή ταχείας ανάμιξης στη δεξαμενή αργής ανάμιξης και κατόπιν στη δεξαμενή διαύγασης μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέψης μήκους $1,50\text{ m}$ και καθένας από αυτούς φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα διαγασμένα λύματα θα οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής χλωρίωσης μέσω βαρυτικού αγωγού HDPE, PN6, DN400.

Τα στερεά μέσω αντλιοστασίου που αποτελείται από δύο (2) αντλίες, εκ των οποίων η μία (1) εφεδρική, παροχής $12\text{ m}^3/\text{hr}$ έκαστη θα οδηγούνται στην δεξαμενή πάχυνσης. Στον καταθλιπτικό αγωγό κάθε αντλίας θα εγκατασταθούν εν σειρά αντεπίστροφο τύπου μπίλιας και δικλείδα τύπου σύρτη. Οι ανεξάρτητοι καταθλιπτικοί αγωγοί κάθε αντλίας, θα συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό HDPE, PN10, DN63.

2.2.7 Μονάδα απολύμανσης

Κατόπιν της βιολογικής επεξεργασίας και διαύγασής τους, τα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται στη μονάδα χλωρίωσης όπου έρχονται σε επαφή με διάλυμα NaOCl , περιεκτικότητας 14% σε ενεργό χλώριο, ώστε τελικά τα ολικά κολοβακτηρίδια στην έξοδο (TC) να είναι $\leq 50/100\text{ ml}$.

Η υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης είναι επιμήκης και εσωτερικά φέρει τοιχία για τη μεγιστοποίηση της διαδρομής των υγρών και για μετατροπή της ροής σε εμβολική. Η δεξαμενή αποτελείται από τρεις (3) διαύλους μήκους $8,00\text{ m}$ και πλάτους $1,05\text{ m}$, ενώ το βάθος ροής είναι $2,00\text{ m}$.

Για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας της υφιστάμενης φάσης θα απαιτηθούν εργασίες συντήρησης – καθαρισμού και ανακατασκευής τμημάτων του δομικού μέρους της υφιστάμενης δεξαμενής και επέκτασή της με επιπλέον όμοιους διαύλους ώστε ο χρόνος παραμονής στη δεξαμενή να είναι $\geq 30\text{ min}$, ενώ ο λόγος μήκος ροής: πλάτος ροής θα πρέπει να είναι ≥ 40 . Η επέκταση θα είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα. Στο φρεάτιο εξόδου θα λαμβάνει χώρα προσθήκη διαλύματος Na_2SO_3 ώστε το υπολειμματικό χλώριο στην εκροή να είναι $\leq 0,5\text{ mg/l}$. Τα έργα για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας της υφιστάμενης φάσης επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών λειτουργίας και της 20ετίας και της 40ετίας.

Τα λύματα θα οδηγούνται από το υφιστάμενο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής χλωρίωσης στο νέο φρεάτιο εισόδου, ενδεικτικών διαστάσεων $1,50\text{ m} \times 1,20\text{ m} \times 3,00\text{ m}$, της επέκτασης της δεξαμενής με βαρυτικό αγωγό HDPE, PN6, DN400.

Η είσοδος των λυμάτων από το φρεάτιο εισόδου της επέκτασης της δεξαμενής χλωρίωσης στην δεξαμενή χλωρίωση γίνεται μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης μήκους 1,50 m που φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η προσθήκη του δ/τος υποχλωριώδους νατρίου θα γίνεται μέσω δοσομετρικής αντλίας τύπου διαφράγματος, κατάλληλης δυναμικότητας για την προσθήκη ενεργού χλωρίου τουλάχιστον 8mg/l για την παροχή αιχμής, κι ενδεικτικά δυναμικότητας 0-2,5 lt/h (συν μία εφεδρική). Η παροχή της αντλίας θα ρυθμίζεται βάσει της παροχής των λυμάτων. Η αντλία χλωρίωσης εγκαθίσταται στο υφιστάμενο κτίριο των χημικών της ΕΕΛ, το οποίο χρήζει συντήρησης προκειμένου να είναι λειτουργικό. Για την αποθήκευση και την απαιτούμενη επάρκεια του αντιδραστηρίου χλωρίωσης επιλέγεται μία κατακόρυφη κυλινδρική δεξαμενή από γραμμικό πολυαιθυλένιο (LMDPE), ωφέλιμου όγκου 1.500 lt. Το εν λόγω δοχείο τοποθετείται στο κτίριο των χημικών της ΕΕΛ.

Μετά τη χλωρίωση τα επεξεργασμένα λύματα υπερχειλίζουν προς το φρεάτιο εξόδου, ενδεικτικών διαστάσεων 1,00 m x 1,50 m x 3,00 m, μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης μήκους 1,00 m που φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, και από εκεί με βαρυτικό αγωγό HDPE, PN6, DN400 οδηγούνται στην δεξαμενή καθαρών.

Για την προσθήκη του δ/τος μεταδιθειώδους νατρίου επιλέγεται μία δοσομετρική αντλία τύπου διαφράγματος, δυναμικότητας 0-10,0 lt/h (συν μία εφεδρική). Η παροχής της αντλίας θα ρυθμίζεται βάσει της συγκέντρωσης υπολειμματικού χλωρίου στο φρεάτιο αποχλωρίωσης. Η αντλία αποχλωρίωσης εγκαθίσταται στο κτίριο των χημικών της ΕΕΛ.

Για την αποθήκευση και την απαιτούμενη επάρκεια του αντιδραστηρίου αποχλωρίωσης επιλέγεται μία κατακόρυφη κυλινδρική δεξαμενή από γραμμικό πολυαιθυλένιο (LMDPE), ωφέλιμου όγκου 1.500 lt. Το εν λόγω δοχείο τοποθετείται στο κτίριο των χημικών της ΕΕΛ.

Για τη διάλυση του μεταδιθειώδους νατρίου εγκαθίσταται στο φρεάτιο αποχλωρίωσης ένας κατακόρυφος αναδευτήρας χαμηλής περιστροφικής ταχύτητας.

2.2.8 Μονάδα μεταερισμού

Μετά τη μονάδα απολύμανσης τα λύματα οδηγούνται σε δεξαμενή καθαρών – μεταερισμού στην οποία θα τοποθετηθεί σύστημα αεριστήρων τύπου flow-jet παροχής οξυγόνου $\geq 3,50 \text{ kgO}_2/\text{hr}$ ώστε να επιτυγχάνεται τιμή διαλυμένου οξυγόνου στην εκροή $\text{DO} \geq 70\%$.

Τα λύματα μετά τον αερισμό τους θα οδηγούνται μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης μήκους 1,50 m που φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα στο φρεάτιο εξόδου και από εκεί με βαρυτικό αγωγό HDPE, PN6, DN400 οδηγούνται στον τελικό αποδέκτη.

2.2.9 Μονάδα πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος

Η πλεονάζουσα ιλύς απορρίπτεται από τη μονάδα δευτεροβάθμιας βιολογικής επεξεργασίας ως περίσσεια ιλύς. Η επεξεργασία της σταθεροποιημένης περίσσειας ιλύος καθώς και των ιζημάτων από την δεξαμενή διαύγασης θα γίνεται σε μονάδα αποτελούμενη από τα παρακάτω κύρια μέρη:

- Δεξαμενή πάχυνσης της ιλύος.
- Σύστημα άντλησης της ιλύος από τη δεξαμενή πάχυνσης προς το συγκρότημα αφυδάτωσης.
- Αυτόματο σύστημα προετοιμασίας, ωρίμανσης και τροφοδότησης πολυηλεκτρολύτη.
- Σύστημα ανάμιξης ιλύος – πολυηλεκτρολύτη.
- Συγκρότημα μηχανικής αφυδάτωσης της ιλύος.
- Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος.

- Κάδους αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος.
- Σύστημα νερού πλύσης συγκροτήματος αφυδάτωσης ιλύος.
- Σύστημα συλλογής και μεταφοράς των στραγγισμάτων και νερών έκπλυσης προς το δίκτυο στραγγισμάτων.
- Σύστημα απόσμησης.

Η δεξαμενή πάχυνσης είναι υφιστάμενο έργο, από οπλισμένο σκυρόδεμα και έχει διάμετρο 5,50 m και ωφέλιμο πλευρικό βάθος υγρών 3,0 m και επαρκεί για την κάλυψη των αναγκών όλων των φάσεων λειτουργίας (Υφιστάμενη, Α' Φάση και Β' Φάση). Θα απαιτηθούν εργασίες συντήρησης – ανακατασκευής τμημάτων του δομικού μέρους προκειμένου να είναι λειτουργική, καθώς και η προμήθεια και εγκατάσταση κατάλληλου μηχανισμού ανάδευσης ή και αερισμού.

Από τη δεξαμενή πάχυνσης, η ομογενοποιημένη ιλύς τροφοδοτείται στη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης μέσω αντλιών τύπου έκκεντρου κοχλία ελάχιστης δυναμικότητας 6,0 m³/h και καταθλιπτικού αγωγού HDPE, PN10

Η αφυδάτωση θα λαμβάνει χώρα σε φυγοκεντρικό συγκρότημα και θα μπορεί να επεξεργάζεται το σύνολο της παραγόμενης πλεονάζουσας ιλύος σε εξάωρη ημερήσια και πενθήμερη εβδομαδιαία λειτουργία για την παραγωγή ιλύος της Β' Φάσης (40ετία) του Έργου.

Το συγκρότημα αφυδάτωσης θα εξασφαλίζει εγγυημένη απόδοση τουλάχιστον 18% συγκέντρωση στερεών στην αφυδατωμένη ιλύ για συγκέντρωση στερεών της προς επεξεργασία περισσειας ιλύος 1,5%.

Η μονάδα αφυδάτωσης και ο βοηθητικός εξοπλισμός θα βρίσκονται εντός κτιρίου με με επαρκή εξαερισμό και εφόσον προδιαγράφεται σχετικά και απόσμηση¹⁷. Όλες ο επιμέρους εξοπλισμός πρέπει να λειτουργεί αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας. Οι διαστάσεις του κτιρίου αφυδάτωσης θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του. Θα προβλεφθεί δίκτυο συλλογής και απομάκρυνσης των στραγγισμάτων και των νερών έκπλυσης

Πριν από την είσοδό του στο σύστημα μηχανικής αφυδάτωσης, το ρεύμα τροφοδοσίας λάσπης υφίσταται συσσωμάτωση με προσθήκη δ/τος κατιονικού πολυηλεκτρολύτη στο εσωτερικό ενός (1) μηχανικά αναδευόμενου κυλινδρικού δοχείου (floculator) από ανοξείδωτο χάλυβα.

Για την προετοιμασία του δ/τος πολυηλεκτρολύτη, εγκαθίσταται μία (1) αυτόματη μονάδα παρασκευής δ/τος πολυηλεκτρολύτη τριών διαμερισμάτων απο ανοξείδωτο χάλυβα. Για τη δοσομέτρηση του δ/τος πολυηλεκτρολύτη, προτείνεται μίας αντλία θετικής εκτόπισης ανάλογης παροχής λειτουργίας για δόση πολυηλεκτρολύτη 10gr/kg DS (διάλυμα 2,0%).

Στην έξοδο του συστήματος, η αφυδατωμένη ιλύς παραλαμβάνεται από σύστημα κοχλιών μεταφοράς μέσω του οποίου ανυψώνεται και απορρίπτεται σε μεταλλικούς κάδους απορριμμάτων, οι οποίοι βρίσκονται εξωτερικά της μονάδας. Η αφυδατωμένη πίτα λάσπης αναμένεται να έχει περιεκτικότητα σε στερεά ίση με 18.0% DS και ο χώρος αποθήκευσής της θα είναι ικανότητας αποθήκευσης τουλάχιστον 20 ημερών και θα φέρει μεταλλικό στέγαστρο. Για την αντιμετώπιση έκτακτων συνθηκών θα είναι δυνατή η προσωρινή αποθήκευση της ιλύος σε τμήμα των υφιστάμενων κλινών ξήρανσης, και ειδικότερα στις τρεις από αυτές.

17 Εναλλακτικά και σε περιπτώσεις μικρών μονάδων (π.χ. 1500 – 2000 ι.κ.) ο εξοπλισμός της αφυδάτωσης μπορεί να εγκαθίσταται σε προκατασκευασμένα container κατάλληλου μεγέθους. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να υπάρχει επισήμανση στο αντίστοιχο εδάφιο του μέρους Β.

Τα υγρά στραγγίδια που παράγονται από τη μηχανική διαχείριση της περίσσειας ιλύος (αφυδάτωση ιλύος και πλύσιμο κοχλιωτής πρέσας) συλλέγονται διά βαρύτητας σε υπόγειο ορθογωνικό φρεάτιο από σκυρόδεμα, το οποίο χωροθετείται πλησίον της αφυδάτωσης και έχει διαστάσεις ενδεικτικά 1,50 m x 1,50 m x 1,00 m. Στο φρεάτιο αυτό, καταλήγουν επίσης και τα υγρά στραγγίδια της δεξαμενής πάχυνσης μέσω κατάλληλου υπεδάφιου αγωγού. Τα συλλεγόμενα στραγγίδια επιστρέφουν στην είσοδο της εγκατάστασης δια βαρύτητας ή με άντληση.

2.2.10 Τελική διάθεση εκροής

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά τον μεταερισμό τους θα οδηγούνται μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης μήκους 1,50 m που φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα στο φρεάτιο εξόδου και από εκεί με βαρυτικό αγωγό HDPE, PN6, DN400 οδηγούνται στον τελικό αποδέκτη (χείμαρρος «Σκίτσα»)

2.2.11 Παράκαμψη διεργασιών

Συνολικά η εγκατάσταση μπορεί να παρακαμφθεί μετά το αντλιοστάσιο εισόδου.

2.2.12 Λοιπά έργα υποδομής

Χωματοουργικά έργα: Συμπεριλαμβάνονται η εκσκαφή εδαφών όπου απαιτείται, η εξυγίανση και η επιχωμάτωση του χώρου των εγκαταστάσεων κατά τόπους με τελικό υψόμετρο διαμόρφωσης του γηπέδου, σε συμφωνία με τη μελέτη Έργων Πολιτικού Μηχανικού, τη γενική διάταξη των έργων, τη μηχανοτομή των λυμάτων και την απορροή των ομβρίων υδάτων. Λόγω των ήπιων κλίσεων του αναγλύφου του γηπέδου δεν αναμένονται εκτεταμένα χωματοουργικά έργα διαμορφώσεων.

Πύλες εισόδου/εξόδου: Η κεντρική πύλη εισόδου βρίσκεται στη δυτική πλευρά του γηπέδου και στα νότια βρίσκεται η δευτερεύουσα πύλη εισόδου. Κάθε πύλη θα ανακατασκευαστεί ώστε να έχει δύο ανοιγόμενα φύλλα συνολικού πλάτους 6,00m και ύψους τουλάχιστον 2,5m, από βαμμένο ή γαλβανισμένο μορφοσίδηρο ή από ισοδύναμο υλικό.

Έργα οδοποιίας: Το εσωτερικό οδικό δίκτυο θα έχει μέγιστη κατά μήκος κλίση 8%. Πρόσβαση θα υπάρχει για όλες τις εγκαταστάσεις – υποδομές εντός της ΕΕΛ. Υλοποιούνται στρώσεις 3Α στις επιφάνειες κυκλοφορίας οχημάτων σύμφωνα με τα προβλεπόμενα στα έργα οδοποιίας.

Έργα περίφραξης: Όλη η έκταση του γηπέδου του είναι περιφραγμένη. Όπου απαιτείται θα λάβουν χώρα έργα αποκατάστασης φθαρμένων τμημάτων της περίφραξης.

Εξωτερικός φωτισμός: Τα φωτιστικά σώματα θα εφοδιασθούν με λυχνίες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης και ισχύος τουλάχιστον 250 W. Επίσης θα προβλεφθούν τουλάχιστον φωτιστικά τύπου λαμπτήρα ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσης και ισχύος τουλάχιστον 100 W με βραχίονες κατάλληλου μήκους στερεωμένα επί των πλευρών των κτιρίων ή των δεξαμενών.

Απόσμηση: Το σύστημα απόσμησης θα επεξεργάζεται το δύσοσμο αέρα από τους κλειστούς χώρους της υποδοχής βοθρολυμάτων, ανύψωσης και προεπεξεργασίας λυμάτων και της αφυδάτωσης ιλύος και στη συνέχεια θα τον διοχετεύει στην ατμόσφαιρα. Για το σχεδιασμό των συστημάτων προτείνεται οι κάτωθι παράμετροι:

- Ανανέωση αέρα στους υπερκείμενους χώρους τουλάχιστον 6 φορές την ώρα.
- Εισερχόμενη συγκέντρωση υδροθείου 10 mg/L.
- Εισερχόμενη συγκέντρωση αιχμής υδροθείου 50 mg/L.

- Εξερχόμενη συγκέντρωση υδροθείου 2 mg/L.
- Ελάχιστη απόδοση καθαρισμού οσμαερίων 90 % (μέση 95-99%).

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

Αυτοματισμοί – Σύστημα SCADA: Εντός της ΕΕΛ θα υπάρχει διακριτός χώρος όπου θα υπάρχει ο Η/Υ για την απεικόνιση του SCADA της ΕΕΛ.

Ηλεκτρικό δίκτυο: Τα καλώδια ισχύος και σημάτων θα τοποθετηθούν υπογείως εντός σωλήνων PVC, οι οποίοι θα εγκιβωτισθούν σε σκυρόδεμα για τη διέλευση τους από δρόμο. Σε κατάλληλες αποστάσεις θα κατασκευασθούν φρεάτια. Τα καλώδια που διέρχονται από τοιχία θα τοποθετούνται σε κατάλληλες εσχάρες.

Λοιπά κτιριακά έργα: Το υφιστάμενο κτίριο λειτουργίας θα αναδιαταχθεί ώστε να περιλαμβάνει χώρο για την εγκατάσταση των φυσητήρων αερισμού, χώρο ηλεκτρικών πινάκων & παρακολούθησης λειτουργίας, χώρο αποθήκης συνεργείου και χώρους υγιεινής

Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

1. ΓΕΝΙΚΑ

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

Πλησίον των περιοχών, που απαιτούνται εργασίες καθαρισμού, θα πρέπει να προβλεφθούν υδροληψίες από το δίκτυο βιομηχανικού ή/και πόσιμου νερού της εγκατάστασης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πόσιμου νερού για εργασίες πλύσης (εκτός αν η κατάλληλη επεξεργασία του βιομηχανικού νερού δεν περιλαμβάνεται στην εργολαβία), ενώ θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Σε όλες τις υδροληψίες θα πρέπει να υπάρχει σήμανση του βιομηχανικού και πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.¹⁸

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

Ανάντη παράλληλων ομοειδών μονάδων (πχ. δεξαμενές καθίζησης, αερισμού κτλ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δοκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα ή επίτοιχα θυροφράγματα (θυροφράγματα πυθμένα). Στη περίπτωση μεγάλων θυροφραγμάτων (επιφάνειας θύρας μεγαλύτερης του 1,5m²), ή θυροφραγμάτων που θα ανοίγουν αυτόματα θα πρέπει να εγκατασταθούν μεταδότες κίνησης (actuators). Εξάιρεση αποτελούν περιπτώσεις στις οποίες η τροφοδοσία των μονάδων γίνεται από αντλιοστάσιο στο οποίο κάθε γραμμή τροφοδοτείται από ανεξάρτητη(ες) αντλία(ες), όπου δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη μεριστή παροχής (π.χ. όταν προβλέπεται δεξαμενή εξισορρόπησης ανάντη).

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

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

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

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

¹⁸ Σε μικρά έργα δυναμικότητας ισοδύναμου πληθυσμού μικρότερου από 5.000 ι.π. και σε περίπτωση που μονάδα επεξεργασίας βιομηχανικού νερού δεν έχει κοστολογηθεί αρχικά, μπορεί για τις εν λόγω χρήσεις να χρησιμοποιηθεί πόσιμο νερό. Στην περίπτωση αυτή θα γίνει ειδική επισήμανση στο τμήμα Β.

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκομιδή και συντήρησή του.

2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 Φρεάτιο άφιξης

Το φρεάτιο άφιξης θα τοποθετηθεί σε θέση που θα ορίσουν οι διαγωνιζόμενοι εντός του γηπέδου των εγκαταστάσεων ανάλογα με τη γενική διάταξη. Στο φρεάτιο άφιξης, από το οποίο θα τροφοδοτείται η μονάδα προεπεξεργασίας, αν αυτό είναι εφικτό (π.χ. λόγω υψομέτρου της μονάδας), θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, κατά προτίμηση με υπερχειλίση, που θα οδηγεί τα λύματα στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ. Στην περίπτωση που το δίκτυο είναι παντοροϊκό, η παρακάμπτουσα παροχή πρέπει να διέρχεται από μία χειροκαθαριζόμενη χονδροεσχάρα¹⁹, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, με διάκενα 50mm.

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

Στην περίπτωση που ακολουθεί αντλιοστάσιο ανύψωσης, θα πρέπει να εγκατασταθεί μία χειροκαθαριζόμενη²⁰ χονδροεσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, με διάκενα 50mm.

2.2 Αντλιοστάσιο ανύψωσης

Στην περίπτωση που απαιτείται η αρχική ή ενδιάμεση ανύψωση των λυμάτων θα εγκατασταθεί αντλιοστάσιο ανύψωσης με ικανό αριθμό αντλιών ώστε να υπάρχει η απαραίτητη ευελιξία, καθώς και πρόβλεψη για την εγκατάσταση τυχόν απαιτούμενων επιπλέον αντλητικών συγκροτημάτων για την μελλοντική φάση.

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν αντλίες λυμάτων είτε υποβρύχιες είτε εν ξηρώ. Σε κάθε περίπτωση, ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου θα σχεδιασθεί ώστε οι εκκινήσεις να μην ξεπερνάνε τις 10 ανά ώρα, ενώ αν χρειάζεται (π.χ. προσαρμογή παροχής αντλιοστασίου σε κάθε φάση λειτουργίας και εισερχόμενη παροχή) οι αντλίες θα λειτουργούν μέσω Inverter για την ρύθμιση της παροχής.

Ο έλεγχος της λειτουργίας των αντλιών θα γίνεται με αυτοματισμό στάθμης, κατά προτίμηση με αναλογικό όργανο μέτρησης στάθμης, ενώ θα υπάρχουν και πλωτεροδιακόπτες πολύ χαμηλής και πολύ υψηλής στάθμης για την προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία και την παραγωγή σήματος συναγερμού υπερχειλίσης αντίστοιχα.

Στην περίπτωση που είναι εφικτό (π.χ. το αντλιοστάσιο αποτελεί ενιαίο δομικό σύνολο με την επόμενη μονάδα), προτιμάται η τροφοδοσία της επόμενης μονάδας να γίνεται από τις αντλίες με ανεξάρτητους καταθλιπτικούς αγωγούς.

2.3 Προεπεξεργασία

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

19 Σε ΕΕΛ, που η παροχή αιχμής είναι μεγαλύτερη από 300l/s, η χονδροεσχάρα θα είναι αυτόματη και στην περίπτωση αυτή θα γίνει επισήμανση στο αντίστοιχο εδάφιο του τμήματος Β.

20 Σε ΕΕΛ, που η παροχή αιχμής είναι μεγαλύτερη από 300l/s, η χονδροεσχάρα θα είναι αυτόματη και στην περίπτωση αυτή θα γίνει επισήμανση στο αντίστοιχο εδάφιο του τμήματος Β

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.).

2.3.1 Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Εναλλακτικά των παραπάνω, η εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση μπορεί να γίνεται σε κατάλληλο προκατασκευασμένο συγκρότημα προεπεξεργασίας τύπου compact.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής. Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός²¹ εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα, τύπου σταθερού ή περιστρεφόμενου τύμπανου, ενώ θα προβλέπεται διάταξη υπερχειλίστης 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 ή άλλο παρόμοιο σύστημα ελέγχου του κατασκευαστή του μηχανήματος, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

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

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

Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής εξάμμωσης θα υπάρχει χειροκίνητη 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 απαιτήσεων²²:

21 επιλέγεται κατά περίπτωση: εσχάρωσης και εξάμμωσης, εσχάρωσης και αεριζόμενης εξάμμωσης, εσχάρωσης, αεριζόμενης εξάμμωσης και απολίπανσης και διορθώνεται

22 Συμπληρώνεται ο πίνακας

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	6
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[%]	90
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	95
Παροχή αέρα (ανά m ³ δεξαμενής εξάμωσης)	[Nm ³ /m ³]	≥ 1,50

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό και στην περίπτωση που αυτό εγκαθίσταται εκτός κτιρίου θα έχει στόμια απομάκρυνσης του δύσοσμου αέρα προς την μονάδα απόσμησης.

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

2.3.2 Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων

Η μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων θα σχεδιασθεί για ημερήσια παροχή²³ 40 m³/ημέρα. Στη μονάδα υποδοχής θα μπορούν να διαθέτουν²⁴ δύο βυτία ταυτόχρονα. Ο χρόνος εκκένωσης κάθε βυτίου χωρητικότητας²⁵ 20m³ δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερης των²⁶ 20min.

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

Από την έξοδο της λιθοπαγίδας τα βοθρολύματα θα οδηγούνται σε κατάλληλα διαρρυθμισμένη δεξαμενή εξισορρόπησης και προαερισμού ελάχιστου ενεργού όγκου²⁷ 50m³, η οποία θα διαθέτει σύστημα αερισμού και δύο υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική) ελάχιστης δυναμικότητας²⁸ 60 m³/h, που θα μεταφέρουν τα βοθρολύματα στο κανάλι της χονδροεσχάρας στο αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων και από εκεί στη μονάδα προεπεξεργασίας.

Το σύστημα προαερισμού της δεξαμενής εξισορρόπησης των βοθρολυμάτων θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα > 1,0 Nm³/h ανά m³ δεξαμενής. Ο αέρας θα παρέχεται από:

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

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

23 προσδιορίζεται η ημερήσια παροχή βοθρολυμάτων

24 προσδιορίζεται ο αριθμός των βυτίων που μπορεί να διαθέτουν βοθρολύματα ταυτόχρονα

25 προσδιορίζεται το μέγεθος των βυτίων

26 προσδιορίζεται ο χρόνος εκκένωσης

27 Καθορίζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος όγκος

28 Καθορίζεται η ελάχιστη απαιτούμενη δυναμικότητα της κάθε αντλίας

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

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

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

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

2.4 Βιολογική επεξεργασία

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με δεξαμενές τελικής καθίζησης για τον διαχωρισμό υγρών στερεών.²⁹

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 περιλαμβάνει³⁰:

- Ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση
- Αερόβια ζώνη για την νιτροποίηση και την οξείδωση του οργανικού φορτίου
- Δεξαμενή τελικής καθίζησης
- Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος

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

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

Η βιολογική βαθμίδα θα περιλαμβάνει³¹ δύο (2) γραμμές για την φάση σχεδιασμού, οι οποίες καλύπτουν και τις μελλοντικές ανάγκες του έργου.

2.4.1 Βιολογικός αντιδραστήρας .

Η νιτροποίηση και απονιτροποίηση των λυμάτων θα γίνεται σε βιολογικούς αντιδραστήρες, που θα διαθέτουν επάλληλες αερόβιες και ανοξικές ζώνες ή διακριτές δεξαμενές.

²⁹ επιλέγεται κατά περίπτωση και συμπληρώνεται: της ενεργού ιλύος με δεξαμενές τελικής καθίζησης για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών [βλ. Παράρτημα II], της ενεργού ιλύος σε συνδυασμό με μεμβράνες για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών (MBR: Membrane Biological Reactor) [βλ. Παράρτημα III], του βιολογικού αντιδραστήρα διακοπτόμενης λειτουργίας (SBR: Sequencing Batch Reactor) [βλ. Παράρτημα IV] . Οι ειδικές προδιαγραφές βιολογικής επεξεργασίας μπορούν είτε να συμπληρώνονται στο σημείο αυτό με αντιγραφή του αντίστοιχου παραρτήματος ή να δίνονται ως παράρτημα.

³⁰ διαγράφονται οι μονάδες που δεν απαιτούνται

³¹ καθορίζεται ο ελάχιστος αριθμός παράλληλων γραμμών

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει, σύμφωνα με τα ακόλουθα κριτήρια³²:

Ογκομετρική φόρτιση	[kg BOD ₅ /m ³ .d]	≤ 0,40
Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS .d]	≤ 0,15
Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 6.000
Ηλικία ιλύος (SRT) ³³	[d]	≥ 18

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

2.4.1.1 Δεξαμενές νιτροποίησης – απονιτροποίησης

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

2.4.1.2 Σύστημα αερισμού

2.4.1.2.1 Αερισμός με διάχυση αέρα

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, για τον αερισμό των λυμάτων μπορούν να χρησιμοποιούνται διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας (μέση διάμετρος φυσαλίδας 1,5mm - 2,0mm), τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM με μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Οι διαχυτήρες θα είναι εφοδιασμένοι με βαλβίδα αντεπιστροφής, που θα εμποδίζει την είσοδο λυμάτων, σε περίπτωση διακοπής της παροχής αέρα. Η βαλβίδα αντεπιστροφής μπορεί να αποτελεί τμήμα της μεμβράνης κατάλληλα διαμορφωμένο, που να φράσσει τη διέλευση του υγρού στις σωληνώσεις αέρα ή ανεξάρτητο ειδικό τεμάχιο κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό.

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα 100 Nm³/h.m², ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον 2,0 Nm³/h ανά m² επιφάνειας δεξαμενής.

³² Προσδιορίζονται τα κριτήρια σχεδιασμού ανάλογα αν πρόκειται για παρατεταμένο αερισμό ή συμβατικό σύστημα που συνοδεύεται από ξεχωριστή μονάδα χώνευσης της ιλύος.

³³ Για τον υπολογισμό της ηλικίας ιλύος λαμβάνεται υπόψη η συγκέντρωση του ανάμικτου υγρού (MLSS) και ο όγκος της ανοξικής και αερόβιας ζώνης. Σε περίπτωση συμβατικού συστήματος που δεν απαιτείται η σταθεροποίηση της ιλύος εντός του αντιδραστήρα το κριτήριο της ηλικίας ιλύος διαγράφεται.

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 συμπυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχυτές θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP, ρυθμίσιμα καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο..

Η διάμετρος των σωληνώσεων αέρα θα υπολογιστούν, ώστε η ταχύτητα αέρα να μην ξεπερνά τα 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 φυσητήρες οι οποίοι θα φέρουν ηχομονωτικό κλωβό και μπορούν να είναι εγκατεστημένοι σε στεγασμένο χώρο ή υπαίθρια.

2.4.1.2.2 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
- Ρύθμιση των οδηγτικών πτερυγίων εισόδου ή/και εξόδου των φυγοκεντρικών συμπιεστών (turbo compressors – στην περίπτωση που χρησιμοποιούνται τέτοιου τύπου φυσητήρες)
- Ρύθμιση των δικλείδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικού αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων

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

2.4.2 Δεξαμενή τελικής καθίζησης

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

Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού)	[m ³ /m ² .d]	≤ 12,00
Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή αιχμής)	[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 ³⁴	[m]	≥ 3,0m

Οι κυκλικές δεξαμενές καθίζησης θα έχουν κεντρικό κώνο ιλύος με κλίση ως προς την οριζόντια. Ο πυθμένας της δεξαμενής θα έχει κλίση προς τον κεντρικό κώνο συλλογής 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.

2.4.2.1 Απομάκρυνση ιλύος

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

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 και θα κυλά στον πυθμένα της δεξαμενής πάνω σε τροχούς από teflon ή άλλο κατάλληλο υλικό.

Η γέφυρα πρέπει να έχει διάδρομο από εσχαρωτό δάπεδο, ελάχιστου πλάτους³⁵ 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.

2.4.2.2 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

³⁴ ως πλευρικό βάθος υγρών ορίζεται το βάθος από την στάθμη υπερχειλίσης μέχρι την στάθμη της βάσης του κυλινδρικού τμήματος της δεξαμενής

³⁵ καθορίζεται το πλάτος της γέφυρας. Για δεξαμενές με διάμετρο μεγαλύτερη από 8 μέτρα προτείνεται ελάχιστο πλάτος 0,80m

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

Η συλλογή επιπλεόντων σε κυκλικές δεξαμενής καθίζησης μπορεί να γίνει:

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

2.4.3 Ανακυκλοφορία ιλύος

Η ιλύς από τους κώνους των πυθμένων των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης θα οδηγείται σε φρεάτιο ιλύος³⁶ κοινό για όλες τις δεξαμενές 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 στρωφών στις αντλίες ανακυκλοφορίας)

Η ανακυκλοφορία θα μπορεί να γίνεται είτε μέσω αντλιών ή με την βαρύτητα.

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.

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

2.4.4 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.

³⁶ επιλέγεται και προστίθεται κατά περίπτωση: κοινό για όλες τις δεξαμενές καθίζησης ή ένα για κάθε δεξαμενή καθίζησης

2.5 Τριτοβάθμια επεξεργασία³⁷

2.5.1 Γενικά

Τα διαυγασμένα λύματα από την βιολογική βαθμίδα οδηγούνται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας, που περιλαμβάνει τις παρακάτω μονάδες επεξεργασίας³⁸:

- κροκίδωση
- απολύμανση:
 - χλωρίωση και αποχλωρίωση

2.5.2 Κροκίδωση

Η δεξαμενή κροκίδωσης θα σχεδιαστεί για ελάχιστο χρόνο παραμονής³⁹ 5min για την παροχή σχεδιασμού της μονάδας και θα είναι εξοπλισμένη με αργόστροφο μηχανικό αναδευτήρα, με ταχύτητα περιστροφής $\leq 50\text{rpm}$ που θα εξασφαλίζει $G \geq 100\text{ sec}^{-1}$.

Σε ότι αφορά την διάταξη αποθήκευσης ή/και παρασκευής και δοσομέτρησης του κροκιδωτικού ισχύουν οι απαιτήσεις της παραγράφου **Σφάλμα! Το αρχείο προέλευσης της αναφοράς δεν βρέθηκε.** που αφορά στην χημική απομάκρυνση του φωσφόρου.

Η δόση κροκιδωτικού θα είναι, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011), τουλάχιστον ίση με 10mg/l (ως προς το ενεργό συστατικό, π.χ. Fe^{+3} ή Al).

Στην περίπτωση που η τριτοβάθμια επεξεργασία με κροκίδωση – διύλιση συνδυάζεται με την χημική αποφωσφόρωση, τότε η προσθήκη κροκιδωτικού θα γίνεται σε δύο στάδια, ανάντη της καθίζησης⁴⁰ και στην κροκίδωση. Στην περίπτωση αυτή η συνολική δόση του κροκιδωτικού θα καθορίζεται από τις ανάγκες χημικής απομάκρυνσης του φωσφόρου, η δόση όμως στο δεύτερο στάδιο δεν θα είναι μικρότερη από 10mg/l όπως ορίζεται παραπάνω. Στην περίπτωση αυτή η διάταξη αποθήκευσης ή/και παρασκευής του κροκιδωτικού θα είναι ενιαία για τα δύο στάδια.

³⁷ Η τριτοβάθμια επεξεργασία είναι απαραίτητη για την ικανοποίηση των οριακών τιμών, που έχουν καθοριστεί για την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων (π.χ. όρια μικροβιακού φορτίου κτλ.) και για την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων (αν αυτή προβλέπεται σαν μέθοδος διάθεσης), σύμφωνα με τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011). Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει στα Τεύχη Δημοπράτησης να προσδιορίζονται με σαφήνεια τα επιθυμητά όρια εκροής από την τριτοβάθμια επεξεργασία ή εναλλακτικά τα κριτήρια σχεδιασμού των επιμέρους μονάδων. Στην περίπτωση που στις επιμέρους μονάδες τριτοβάθμιας επεξεργασίας θα οδηγείται μέρος μόνο της συνολικής παροχής, θα πρέπει στα κριτήρια σχεδιασμού και στο τμήμα Β να προσδιορίζεται η παροχή σχεδιασμού της κάθε επιμέρους μονάδας.

³⁸ επιλέγεται κατά περίπτωση

³⁹ επιλέγεται κατά περίπτωση

⁴⁰ Προσδιορίζεται κατά περίπτωση και διορθώνεται επί τόπου η θέση τροφοδότησης του κροκιδωτικού

2.5.3 Απολύμανση λυμάτων

Ο σχεδιασμός της απολύμανσης θα γίνει για την ικανοποίηση των ορίων εκροής, λαμβάνοντας υπόψη ότι με την συμβατική βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται μείωση του μικροβιακού φορτίου κατά $2,0 \log_{10}$

2.5.3.1 Χλωρίωση - Αποχλωρίωση

Για την χλωρίωση των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου περιεκτικότητας⁴¹ 140 gr/lit σε ενεργό χλώριο. Η διαστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Χρόνος επαφής για παροχή αιχμής	[min]	≥ 30
Λόγος μήκος / πλάτος διαδρομής	[-]	$\geq 40 / 1$
Βάθος υγρού ⁴²	[m]	$\leq 2,00$

Θα εγκατασταθούν δύο τουλάχιστον δοσομετρικές αντλίες, από τις οποίες η μία εφεδρική, κατάλληλης δυναμικότητας για την προσθήκη ενεργού χλωρίου τουλάχιστον 8mg/l για την παροχή αιχμής. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά με την μέτρηση παροχής και συντελεστή αναλογίας που θα ορίζεται από το ΚΕΛ, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για⁴³ 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Για την αποχλωρίωση⁴⁴ των χλωριωμένων λυμάτων (εφόσον απαιτείται) θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα (π.χ. μεταθειώδους νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$) ή άλλο για εξουδετέρωση του υπολειμματικού χλωρίου. Η προσθήκη του διαλύματος θα γίνεται μέσω δύο ρυθμιζόμενων δοσομετρικών αντλιών από τις οποίες η μία θα είναι εφεδρική, κατάλληλης 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 αιχμής. Στο φρεάτιο θα εγκατασταθεί αναδευτήρας ώστε να εξασφαλίζεται ισχύς ανάδευσης μεγαλύτερη από 40W/m^3 .

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί σκόνη για την προετοιμασία διαλύματος θα πρέπει να εγκατασταθεί δοχείο επαρκούς ωφέλιμου όγκου για την προετοιμασία διαλύματος, που θα καλύπτει τις ανάγκες δύο τουλάχιστον ημερών (για την παροχή σχεδιασμού), κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό ή ανοξείδωτο χάλυβα και εξοπλισμένο με αναδευτήρα και χοάνη τροφοδοσίας. Το δοχείο θα διαθέτει θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα διακόπτη χαμηλής στάθμης για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Εξάλλου θα

41 Καθορίζεται η τιμή

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

43 προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

44 Η αποχλωρίωση εφαρμόζεται στη περίπτωση που προβλέπεται στα όρια εκροής οριακή τιμή για το υπολειμματικό χλώριο.

πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον⁴⁵ 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί έτοιμο διάλυμα του εμπορίου θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για⁴⁶ 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

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

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

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

2.5.4 Μεταερισμός

Μετά την μονάδα απολύμανσης θα προβλέπεται μονάδα μεταερισμού.

Ο μεταερισμός θα γίνεται με εισαγωγή αέρα στην δεξαμενή καθαρών μέσω αντλιών αερισμού τύπου flow jet, της οποίας τα χαρακτηριστικά, η θέση και η παροχή οξυγόνου θα επιβεβαιώνεται από τον κατασκευαστή της (φύλλο υπολογισμού).

2.6 Επεξεργασία ιλύος

2.6.1 Γενικά

Η γραμμή επεξεργασίας ιλύος περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες⁴⁷:

- Παχυντές βαρύτητας
- Μηχανική αφυδάτωση της ιλύος

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

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

- η απομάκρυνση περίσσειας ιλύος θα γίνεται σε καθημερινή βάση με χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης. Εναλλακτικά η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος μπορεί να γίνεται σε 5ήμερη βάση, αν αποδεικνύεται ότι αυτό δεν θα

⁴⁵ Προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

⁴⁶ Προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

⁴⁷ συμπληρώνονται επί τόπου οι μονάδες από τις οποίες αποτελείται η γραμμή επεξεργασίας ιλύος

συνεπάγεται αύξηση της συγκέντρωσης στερεών στην βιολογική βαθμίδα πάνω από το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο.

- ο παχυντής βαρύτητας,⁴⁸ θα λειτουργεί συνεχώς σε 24ωρη βάση, με βάση χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το ΚΕΛ
- οι μονάδες μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργούν σε⁴⁹ 5ήμερη βάση, 6 ώρες την ημέρα.

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

2.6.2 Παχυντές βαρύτητας

Η πάχυνση πρωτοβάθμιας ιλύος θα γίνεται σε παχυντές βαρύτητας, οι οποίοι θα σχεδιαστούν για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων⁵⁰:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Επιφανειακή φόρτιση (για την παροχή σχεδιασμού)	[m ³ /m ² .d]	≤ 7,50
Φόρτιση στερεών (για την παροχή σχεδιασμού)	[kg/m ² .h]	≤ 40,00
Ελάχιστο βάθος υγρού	[m]	≥ 3,00

Οι παχυντές βαρύτητας, θα είναι κυκλικές δεξαμενές, και αν έχουν διάμετρο άνω των 5 μέτρων θα είναι εξοπλισμένες με αναμοχλευτή ιλύος. Ο πυθμένας της δεξαμενής πρέπει να έχει κλίση περίπου 10% προς τον κώνο ιλύος, ο οποίος κατασκευάζεται με κλίση ως προς την οριζόντια 50° τουλάχιστον.

Η συλλογή των στραγγιδίων από τον παχυντή βαρύτητας μπορεί να γίνεται με περιφερειακό υπερχειλιστή. Εναλλακτικά η απομάκρυνση των επιπολαζόντων μπορεί να γίνεται από διαφορετικές στάθμες. Στην περίπτωση αυτή μπορεί να χρησιμοποιηθεί μία ή περισσότερες κωδωνοειδείς δικλείδες χειροκίνητες ή με μεταδότη κίνησης. Σε μικρές μονάδες η απομάκρυνση των επιπολαζόντων μπορεί να γίνει από διαφορετικές στάθμες με χειροκίνητες δικλείδες. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να προβλεφθεί και διάταξη υπερχείλισης προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

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

2.6.3 Αφυδάτωση ιλύος

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

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

Οι μονάδες αφυδάτωσης και ο βοηθητικός τους εξοπλισμός θα βρίσκονται εντός κτιρίου, με επαρκή εξαερισμό και εφόσον προδιαγράφεται σχετικά και απόσμηση⁵¹. Όλες οι επιμέρους εξοπλισμοί πρέπει να λειτουργεί αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

48 διαμορφώνεται ανάλογα

49 καθορίζονται οι ώρες και οι ημέρες λειτουργίας των μονάδων πάχυνσης και αφυδάτωσης

50 Καθορίζονται οι παράμετροι στον πίνακα

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

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

Εφόσον απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους, ο χώρος απόθεσης της αφυδατωμένης ιλύος πρέπει κλειστός και αποσπώμενος. Για το σχεδιασμό της διάταξης αποκομιδής της ιλύος θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο τρόπος διακίνησης της αφυδατωμένης λάσπης. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη της αφυδατωμένης ιλύος στο δάπεδο του χώρου και η χρήση φορτωτή για τη περαιτέρω μεταφόρτωσή της.

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

2.6.3.1 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη θα πρέπει:

- Να διαθέτει χοάνη τροφοδοσίας στερεού πολυηλεκτρολύτη με δοσομετρικό κοχλία.
- Ο συνολικός ενεργός όγκος του συγκροτήματος (διάλυση, ωρίμανση, αποθήκευση) θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 60 min
- Να έχει διαμέρισμα παρασκευής υγρού διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στοφών.
- Να έχει διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών
- Να έχει δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με ανοξείδωτο αργόστροφο αναδευτήρα. Στην δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται δύο ζεύγη ηλεκτροδίων, το ένα για τον έλεγχο της παρασκευής και το δεύτερο για την προστασία των δοσομετρικών αντλιών. Εναλλακτικά μπορεί να εγκατασταθεί ένα όργανο συνεχούς μέτρησης της στάθμης (π.χ. τύπου υπερήχων)
- Να διαθέτει ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών του κατασκευαστή του συστήματος. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται και χειροκίνητα και αυτόματα.

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

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

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα αφυδάτωσης. Θα εγκατασταθεί μία δοσομετρική αντλία για κάθε συγκρότημα και κατάλληλη εφεδρεία.

51 Εναλλακτικά και σε περιπτώσεις μικρών μονάδων (π.χ. 1500 – 2000 ι.κ.) ο εξοπλισμός της αφυδάτωσης μπορεί να εγκαθίσταται σε προκατασκευασμένα container κατάλληλου μεγέθους. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να υπάρχει επισημάνση στο αντίστοιχο εδάφιο του μέρους Β.

2.6.3.2 Φυγοκεντρητές

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

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

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

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

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

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

Το συγκρότημα πρέπει να τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας σε περιπτώσεις:

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

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

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

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

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

Ο φυγοκεντρητής θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων συγκροτημάτων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια⁵²:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 75%) ⁵³	[%]	≥ 18,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤10,00

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

2.6.3.3 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

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

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

2.6.3.4 Έλεγχος λειτουργίας

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

2.7 Έλεγχος οσμών

2.7.1 Γενικά

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

- Σύνδεση όλων των επιμέρους μονάδων με το δίκτυο βιομηχανικού νερού⁵⁴ και πρόβλεψη επαρκούς αριθμού υδροληψιών για να παρέχεται η δυνατότητα συστηματικής έκπλυσης όλων των χώρων όπου διακινούνται λύματα και ιλύς
- Πρόβλεψη για την αποφυγή δημιουργίας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας νεκρών ζωνών με στάσιμα λύματα, λάσπη και επιπλέοντα.

⁵² Καθορίζονται οι παράμετροι στον πίνακα

⁵³ προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά της προς αφυδάτωση ιλύος

⁵⁴ Στην περίπτωση ΕΕΛ δυναμικότητας από 5.000 ι.κ. και κάτω, που δεν προβλέπεται τριτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων ή του βιομηχανικού νερού, η πλύση μπορεί να γίνεται με πόσιμο νερό. Σε αυτή την περίπτωση θα υπάρχει ειδική επισήμανση στο μέρος Β

- Συστηματική συντήρηση και καθαρισμό του εξοπλισμού με την πρόβλεψη τακτικής έκπλυσης των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών
- Τακτικός καθαρισμός των δεξαμενών αποθήκευσης με βιομηχανικό⁵⁵ νερό (πχ. δεξαμενή βοθρολυμάτων, δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος) και πλήρωσή τους με βιομηχανικό νερό, όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας.

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

2.7.2 Δίκτυο αεραγωγών

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

Ο δύσοσμος αέρα θα συλλέγεται κατά προτίμηση στη πηγή (πχ. απ' ευθείας από τα συγκροτήματα προεπεξεργασίας), ενώ ιδιαίτερη μέριμνα θα ληφθεί για την συλλογή και των βαρέων και των ελαφρύτερων αέριων ρύπων, προβλέποντας κατάλληλα στόμια τόσο σε χαμηλή όσο και σε υψηλή στάθμη. Θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για τον περιορισμό της παροχής του προς απόσμηση αέρα, απομονώνοντας κατά το δυνατό τους δύσοσμους χώρους, ώστε να μην διαχέονται οι οσμές σε ευρύτερες περιοχές.

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

55 Στην περίπτωση ΕΕΛ δυναμικότητας από 5.000 ι.κ. και κάτω, που δεν προβλέπεται τριτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων ή του βιομηχανικού νερού, η πλύση μπορεί να γίνεται με πόσιμο νερό. Σε αυτή την περίπτωση θα υπάρχει ειδική επισήμανση στο μέρος Β

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

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

2.7.3 Μονάδες απόσμησης

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

Αποσμούμενος χώρος	H ₂ S	NH ₃	R.SH
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Έργα εισόδου – Προεπεξεργασία	15	5	5
Υποδοχή βοθρολυμάτων	20	15	15
Περίσσεια ιλύς	5	5	5
Αφυδάτωση	5	15	10

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

- (1) Κλίνες προσρόφησης
- (1) Βιολογικό φίλτρο
- (2) Χημικές πλυντηρίδες

2.7.3.1 Κλίνες προσρόφησης

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

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

Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός, κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή των μονάδων απόσμησης. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

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

2.7.3.2 Βιόφιλτρο

Το βιόφιλτρο θα είναι ανοικτού τύπου και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων. Το πληρωτικό υλικό θα έχει ακανόνιστη διάταξη, προκειμένου να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική επαφή του αέρα στο υλικό

και κατάλληλο, ώστε να συνδυάζει διαφορετικές μηχανικές δομές και βιολογικές ιδιότητες, αποφεύγοντας τη συστολή του στρώματος και διατηρώντας για μεγάλα χρονικά διαστήματα σταθερή την πτώση πίεσης του αέρα που θα διέρχεται. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από GRP, ή άλλο κατάλληλο υλικό για υπαίθρια τοποθέτηση και θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες φλαντζωτές συνδέσεις για την είσοδο του αέρα, την εγκατάσταση αισθητηρίων των οργάνων μέτρησης και των θέσεων δειγματοληψίας του αέρα κτλ.

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

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

2.7.3.3 Χημική πλυντηρίδα

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

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

Δίπλα στη χημική πλυντηρίδα θα πρέπει να κατασκευαστούν λεκάνες για την εγκατάσταση των δοχείων των διαλυμάτων εξουδετέρωσης των οσμηρών ουσιών. Τα δοχεία θα έχουν αποθηκευτική ικανότητα τουλάχιστον για⁵⁶ 20 ημέρες για την μέση ημερήσια κατανάλωση και θα είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο όχημα.

Ο ανεμιστήρας θα είναι κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και η έδραση του στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

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

2.8 Έργο διάθεσης

Τα επεξεργασμένα λύματα από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ, θα οδηγούνται⁵⁷ μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης μήκους $1,50 \text{ m}$ που φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα στο φρεάτιο εξόδου και από εκεί με βαρυτικό αγωγό οδηγούνται στον τελικό αποδέκτη (χείμαρρος «Σκίτσα»)

Στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ θα γίνεται η δειγματοληψία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

56 Προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

57 προσδιορίζονται κατά περίπτωση τα έργα διάθεσης των λυμάτων και συμπληρώνεται η παράγραφος

3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

3.1 Υλικά σωληνώσεων

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

Διακινούμενο ρευστό	Τρόπος τοποθέτησης	Υλικό σωληνογραμμής ⁵⁸
Λύματα	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE, 3ης ΓΕΝΙΑΣ, PN6 / PN10
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE, 3ης ΓΕΝΙΑΣ, PN6 / PN10, ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ
Ιλύς – Βοθρολύματα – Λίπη	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE, 3ης ΓΕΝΙΑΣ, PN6 / PN10
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE, 3ης ΓΕΝΙΑΣ, PN6 / PN10, ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ
Δίκτυο στραγγιδίων	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE, 3ης ΓΕΝΙΑΣ, PN6 / PN10
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE, 3ης ΓΕΝΙΑΣ, PN6 / PN10, ΜΕ ΠΡΟΣΤΑΤΕΥΤΙΚΗ ΕΠΙΣΤΡΩΣΗ ΣΤΗΝ ΑΚΤΙΝΟΒΟΛΙΑ
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	AISI 304
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	AISI 304
Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	ΠΛΑΣΤΙΚΟ
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	ΠΛΑΣΤΙΚΟ ή ΑΝΟΞΕΙΔΩΤΟ
Πόσιμο – Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE, 3ης ΓΕΝΙΑΣ, PN10
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	HDPE, 2ης ΓΕΝΙΑΣ, PN10

Ειδικότερα:

- Οι σωληνώσεις εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κτλ.) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από κατάλληλο πλαστικό υλικό (όταν δεν είναι εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία).
- Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός των δεξαμενών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. uPVC, PE κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.
- Θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας για τις σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα προκειμένου αυτοί να προστατεύονται από καθιζήσεις των κατασκευών.

⁵⁸ Συμπληρώνεται ο πίνακας με το υλικό των αγωγών

- Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπώ).
- Οι σωληνώσεις, ανακυκλοφορίας των χωνευτών, θα είναι επενδεδυμένες εξωτερικά με μονωτικό υλικό και θα είναι τελείως καλυμμένες με PVC ή φύλλα αλουμινίου. Στην επένδυση όλες οι συνδέσεις θα είναι στεγανοποιημένες, ώστε να εμποδίζεται η είσοδος του νερού.
- Οι σωληνώσεις θερμού νερού θα κατασκευαστούν από χάλυβα με κατάλληλη εσωτερική και εξωτερική προστασία και θα καλύπτονται με θερμομονωτικό υλικό και επένδυση από αλουμίνιο για την ελαχιστοποίηση των απωλειών.

Επισημαίνεται η μεγάλη σημασία της εξασφάλισης των δικτύων έναντι διαρροών και εισροών. Για τον λόγο αυτό, οι συγκολλήσεις των αγωγών θεωρούνται κύριες και σημαντικές εργασίες και θα πρέπει να γίνονται μέσω καταγραμμένων διαδικασιών από πιστοποιημένους συγκολλητές

3.2 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 διατάξεις⁵⁹:

- (1) Παράκαμψη όλης της εγκατάστασης, που θα οδηγεί τα λύματα από το φρεάτιο εισόδου στο φρεάτιο εξόδου.
- (2) Παράκαμψη ολόκληρης της βιολογικής βαθμίδας.
- (3) Παράκαμψη μονάδας κροκίδωσης.

59 Συμπληρώνεται και διορθώνεται κατά περίπτωση

4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Δίκτυα

- **στραγγιδίων**

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

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

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

- **Δίκτυο ύδρευσης**

Το δίκτυο ύδρευσης εσωτερικά της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων θα εξυπηρετεί τα κτίρια εξυπηρέτησης της ΕΕΛ, καθώς και όλες τις μονάδες προετοιμασίας, αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών διαλυμάτων. Το δίκτυο ύδρευσης ξεκινάει από την είσοδο του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων όπου εγκαταθίσταί σε ειδικό φρεάτιο υδρομετρητής και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλείδες και λοιπά εξαρτήματα.

- **Δίκτυο βιομηχανικού νερού**

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει με τους όρους και προϋποθέσεις της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011) όπως τροποποιήθηκε με την ΚΥΑ 191002 (ΦΕΚ 2220Β/2013), τουλάχιστον:

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

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

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

Οι σωληνώσεις με βιομηχανικό νερό θα χρωματιστούν με διαφορετικό χρώμα από τις σωληνώσεις του δικτύου ύδρευσης, ενώ σε κάθε υδροληψία θα τοποθετηθεί πινακίδα ενημέρωσης για την αποφυγή συμβατικής χρήσης του βιομηχανικού νερού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού.

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

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.

- **Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία**

Θα πρέπει να εγκατασταθούν τουλάχιστον ένας πυροσβεστικός κρουνός, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού⁶⁰ της ΕΕΛ.

- **Τηλεφωνική εγκατάσταση**

Θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ ή άλλου παρόχου τηλεφωνίας με⁶¹ δύο (2) τουλάχιστον εξωτερικές γραμμές.

4.2 Διαμόρφωση του χώρου

Οι διαγωνιζόμενοι θα πρέπει να μεριμνήσουν ιδιαίτερα για την τελική διαμόρφωση των έργων (δενδροφυτεύσεις κτλ.) βάσει των εγκεκριμένων περιβαλλοντικών όρων, των κανόνων της αρχιτεκτονικής καλαισθησίας και με γνώμονα τον μέγιστο δυνατό περιορισμό της οπτικής επαφής της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων με την ευρύτερη περιοχή. Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί κατά τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών στα μέτρα που αφορούν τον έλεγχο των οσμών, του θορύβου, την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων σε όλες τις επιμέρους μονάδες της ΕΕΛ.

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

4.2.1 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 για⁶² τρία τουλάχιστον οχήματα. Όλοι οι δρόμοι θα διαστρωμένοι με 3Α με ελάχιστο πλάτος⁶³ 4m και μέγιστη κατά μήκος κλίση⁶⁴ 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

Οι ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας (στον άξονα της οδού) για τη διακίνηση των βυτιοφόρων και φορτηγών δεν θα είναι μικρότερες από⁶⁵ 10m, ενώ για τα επιβατικά οχήματα⁶⁶ 8m.

Όλοι οι δρόμοι θα έχουν κατάλληλη επίκλιση, τουλάχιστον 1%, για την διευκόλυνση απορροής των ομβρίων.

4.2.2 Εξωτερικός φωτισμός

Τα φωτιστικά σώματα θα εφοδιασθούν με λυχνίες ατμών υδραργύρου υψηλής πίεσεως και ισχύος τουλάχιστον 250 W. Επίσης θα προβλεφθούν τουλάχιστον φωτιστικά τύπου λαμπτήρα ατμών

60 Στην περίπτωση ΕΕΛ δυναμικότητας από 5.000 ι.κ. και κάτω, που δεν προβλέπεται τριτοβάθμια επεξεργασία των λυμάτων ή του βιομηχανικού νερού, η πυρόσβεση μπορεί να γίνεται με πόσιμο νερό. Σε αυτή την περίπτωση θα υπάρχει ειδική επισήμανση στο μέρος Β

61 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

62 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

63 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

64 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

65 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

66 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

υδραργύρου υψηλής πίεσης και ισχύος τουλάχιστον 100 W με βραχίονες καταλλήλου μήκους στερεωμένα επί των πλευρών των κτιρίων ή των δεξαμενών

4.2.3 Έργα πρασίνου

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

Θάμνοι και καλλωπιστικά φυτά θα φυτευτούν και σε επιλεγμένους χώρους εντός των εγκαταστάσεων.

Οι φυτοκαλύψεις θα γίνουν με διάστρωση οργανικού χώματος, ενώ θα υπάρχει σύστημα άρδευσης.

4.2.4 Περίφραξη

Περιμετρικά του γηπέδου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας υπάρχει περίφραξη, η οποία θα συντηρηθεί/επιδιορθωθεί όπου απαιτείται, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Στις εισόδους ή στην είσοδο της ΕΕΛ θα πρέπει να τοποθετηθεί αυτόματη συρόμενη ή ανοιγόμενη μεταλλική θύρα, ελάχιστου πλάτους⁶⁷ 6m.

4.2.5 Αποχέτευση ομβρίων

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

Ιδιαίτερη μέριμνα θα πρέπει να ληφθεί για την προστασία του γηπέδου της ΕΕΛ από τις επιφανειακές απορροές της ευρύτερης περιοχής με την κατασκευή των κατάλληλων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας.

4.3 Εξωτερική οδοποιία⁶⁸

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

4.4 Μέτρα ασφαλείας

4.4.1 Κλειστοί χώροι

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

4.4.2 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

Η αποθήκευση χημικών και καυσίμων πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255-10. Γενικά τα δοχεία των χημικών πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά, και να τοποθετούνται σε στεγανές λεκάνες επαρκούς όγκου κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικά υλικά, ώστε η τυχόν διαρροή χημικού να μην διατίθεται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον.

Η λεκάνη θα πρέπει να διαθέτει φρεάτιο στράγγισης για την εγκατάσταση μόνιμης ή φορητής αντλίας για την διάθεση των στραγγισμάτων σε ασφαλή χώρο. Δοχεία των χημικών που μπορεί να σχηματίσουν επικίνδυνα μίγματα μεταξύ τους ή να διαβρώσουν δοχεία άλλων χημικών, δεν πρέπει να τοποθετούνται στην ίδια λεκάνη.

⁶⁷ προσδιορίζεται κατά περίπτωση

⁶⁸ συμπληρώνεται και διορθώνεται κατά περίπτωση

Στα εργαστήρια, τα μηχανουργία και όπου αλλού είναι απαραίτητη φύλαξη μικρής ποσότητας καυστικών, εύφλεκτων, τοξικών και διαβρωτικών χημικών θα πρέπει να αποθηκεύονται σε κατάλληλα κατασκευασμένο ερμάριο που θα κλείνει και ασφαλίζει μόνο του.

4.4.3 Σήμανση

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

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

4.5 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό⁶⁹:

- (1) Μηχανισμούς ανύψωσης έτσι ώστε να είναι δυνατή η ανύψωση όλων των τεμαχίων εξοπλισμού της ΕΕΛ, σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή. Θα υπάρχει τουλάχιστον ένας ανά μονάδα.
- (2) Δύο (2) κάδοι μεταφοράς προϊόντων προκαταρκτικής επεξεργασίας, τροχήλατοι κατάλληλοι για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 1,1m³.
- (3) Ένας (1) κάδος μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος, κατάλληλους για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 5,0m³.
- (4) Μία (1) φορητή υποβρύχια αντλία λυμάτων.
- (5) Εξοπλισμός συνεργείου:

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Μεταλλικός πάγκος εργασίας με μέγγενη	1	
Αεροσυμπιεστής	1	
Σετ εργαλείων χειρός υδραυλικού	1	
Σετ εργαλείων μηχανουργού	1	
Σετ εργαλείων ηλεκτρολόγου	1	
Σετ εργαλείων βαφής μετ. επιφανειών	1	

- (6) Εργαστηριακός εξοπλισμός:

⁶⁹ διαμορφώνεται και συμπληρώνεται κατά περίπτωση και γίνονται επί τόπου και οι απαραίτητες προσθήκες ή/και διαγραφές ανάλογα με το έργο και το μέγεθός του

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Συσκευή μέτρησης BOD5	1	
Ηλεκτρονικό φωτόμετρο ή φασματοφωτόμετρο για την μέτρηση:	1	Αντιδραστήρια για την μέτρηση 100 δειγμάτων για κάθε παράμετρο
COD,		
NH ₄ -N,		
NO ₃ -N,		
TP		
Πλήρες σύστημα μέτρησης στερεών	1	Περιλαμβάνεται ζυγός ακριβείας, κλίβανος ξηρανσης, ξηραντήρας, συσκευή διήθησης κτλ.
Φορητό οξυγονόμετρο	1	
Φορητό pHμετρο	1	
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.

5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

5.1 Κτιριακά έργα

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Γενικού Οικοδομικού Κανονισμού (ΓΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές, ενώ το Κτίριο Διοίκησης θα υπόκειται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

Κτιριακές εγκαταστάσεις

5.1.1 Κτίριο φυσητήρων

Στο υφιστάμενο κτίριο λειτουργίας θα τοποθετηθούν οι φυσητήρες αερισμού και θα περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους⁷⁰:

Αίθουσα	min m ²	Παρατηρήσεις
Χημείο – Εργαστήριο		με πάγκους εργασίας και νεροχύτη
Αίθουσα φυσητήρων αερισμού		
Χώροι υγιεινής		με WC ανδρών, γυναικών και ΑΜΕΑ
Αποθήκη – συνεργείο		με ερμάρια

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

- Εγκατάσταση θέρμανσης⁷¹ και κλιματισμού
- Εγκαταστάσεις υγιεινής και αποχέτευσης προς το δίκτυο στραγγιδίων
- Εγκαταστάσεις ισχυρών και ασθενών ρευμάτων
- Εγκατάσταση ύδρευσης
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας
- Εγκατάσταση εξαερισμού

Στο εργαστήριο (αν απαιτείται) θα εγκατασταθεί εργαστηριακός πάγκος, 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 και του συνεργείου (αν απαιτείται) τα δάπεδα θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα.

Οι τοίχοι των χώρων υγιεινής και του εργαστηρίου θα επενδυθούν μέχρι ύψους 2,20m με πλακίδια αρίστης ποιότητας. Οι υπόλοιποι τοίχοι θα χρωματισθούν με πλαστικό χρώμα και οι ξύλινες και

⁷⁰ Ο πίνακας συμπληρώνεται κατά περίπτωση όπου υπάρχει κίτρινη ένδειξη και ανάλογα με τις απαιτήσεις και το μέγεθος του έργου. Σε μικρά έργα θα υπάρχει κατ' ελάχιστο χώρος γραφείου-αίθουσας ελέγχου και χώροι υγιεινής για ένα τουλάχιστον άτομο.

⁷¹ Σε μικρά έργα μπορεί να υπάρχει μόνο κλιματισμός για θέρμανση και ψύξη και στην περίπτωση αυτή γίνεται διόρθωση επί τόπου

σιδηρές επιφάνειες θα ελαιοχρωματισθούν. Τα κουφώματα των εξωτερικών θυρών και παραθύρων θα είναι ξύλινα ή από έγχρωμο αλουμίνιο, της επιλογής της υπηρεσίας με διπλούς υαλοπίνακες.

5.1.2 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

Η διάταξη των κτιρίων θα καθοριστεί από τον διαγωνιζόμενο και τα επιμέρους κτίρια μπορεί να είναι ανεξάρτητα ή τμήματα άλλων βιομηχανικών κτιρίων της ΕΕΛ.

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

Γενικά στα βιομηχανικά κτίρια της εγκατάστασης τα δάπεδα θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου.

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

5.2 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά άνω των 0,5m 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.

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

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

6. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

6.1 Έργα από σκυρόδεμα

6.1.1 Γενικά

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

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

(7) 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.

(8) 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.

6.1.2 Υλικά

Όλα τα υλικά που θα δηλωθούν τεκμηριωμένα με την μελέτη προσφοράς του διαγωνιζόμενου ότι θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του έργου πρέπει να εξασφαλίζουν την απαιτούμενη από την ισχύουσα νομοθεσία και τις απαιτήσεις των τευχών του διαγωνισμού ανθεκτικότητα έναντι της διαβρωτικότητας που δημιουργείται από το περιβάλλον στο οποίο εντάσσεται κάθε διαφορετική κατασκευή.

Θα χρησιμοποιηθούν τύποι σκυροδεμάτων που τα χαρακτηριστικά τους θα ικανοποιούν τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης και της ισχύουσας νομοθεσίας για την κατηγορία των έργων της σύμβαση

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

- Σκυρόδεμα καθαριότητας:

C 12/15 τουλάχιστον

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

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ EN 206-1. Τσιμέντο ανθεκτικό στα θειικά θα χρησιμοποιηθούν στις παρακάτω μονάδες⁷².

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

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

Στα τμήματα του έργου που έρχονται σε επαφή με υγρό περιβάλλον (π.χ. δεξαμενές φρεάτια 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 με τις ελάχιστες επικαλύψεις που προβλέπονται από την ισχύουσα νομοθεσία για την κατηγορία των έργων της σύμβασης.

6.1.3 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.

6.2 Χαλύβδινες κατασκευές

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

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

⁷² καθορίζονται κατά περίπτωση

- Αμμοβολή κατά Sa 21/2
- Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 μm
- 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 μορφογάλυβα, θα επικαλυφθούν με θερμομονωτικά πάνελ. Τα πάνελ θα είναι σύνθετα – αυτοφερόμενα δομικά στοιχεία από δύο διαμορφωμένα ελασματόφυλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, ελάχιστου πάχους 4cm, ή μεγαλύτερου, σύμφωνα με την μελέτη θερμομόνωσης. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Z275 (275 gr/m²), σύμφωνα με το EN 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 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.

7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

7.1 Γενικά

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

Από τους τοπικούς ηλεκτρικούς πίνακες γίνεται η διανομή της ηλεκτρικής ενέργειας και ταυτόχρονα ο έλεγχος του εξοπλισμού της επιμέρους μονάδος λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού. Το σύστημα αυτοματισμού, αν δεν διαθέτει δικό του πίνακα, θα βρίσκεται σε ανεξάρτητο πεδίο κάθε ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Η επικοινωνία του Κέντρου Ελέγχου θα γίνεται με δίκτυο οπτικών ινών.

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

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του εξοπλισμού, τις διατάξεις παρακολούθησης και τα κυκλώματα ελέγχου σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Για συνεννόηση και συνεργασία με τους προμηθευτές του επιμέρους εξοπλισμού, ώστε να διασφαλισθεί η πλήρης συμβατότητα όλου του εξοπλισμού τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων στοιχείων όσο και σε επίπεδο συνόλων.
- Για την εξασφάλιση πλήρους συμβατότητας του υφιστάμενου εξοπλισμού (σε περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ) με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό και η συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολουθήσεως και ελέγχου.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, συναγερμών και άλλων διατάξεων που προδιαγράφονται, καθώς και αυτών που αιτιολογημένα θα ζητήσει η Υπηρεσία και απαιτούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των στοιχείων όπως π.χ. εξοπλισμού συστήματος SCADA, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπέων, τροφοδοτικών και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και αξιόπιστη εγκατάσταση.
- Για την εξασφάλιση της αντικεραινικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων.
- Να εξασφαλίσει και να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλα τα συστήματα παρακολούθησης, οργάνων και ελέγχου είναι ρυθμισμένα και συνδεδεμένα, ώστε να επιτυγχάνουν τον βέλτιστο έλεγχο της λειτουργίας της ΕΕΛ, και η όλη εγκατάσταση των αυτοματισμών λειτουργεί σαν ένα ενιαίο σύστημα.

7.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

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

- καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για 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 υπάρχει πλήκτρο έκτακτης διακοπής λειτουργίας (emergency stop).

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

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

7.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

7.3.1 Γενικές απαιτήσεις

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

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

(1) Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με τρεις τρόπους ήτοι:

- i. Συμβατικός αυτοματισμός (χωρίς χρήση PLC), κατά τον οποίο οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Στην περίπτωση αυτή μεταβιβάζονται προς το κεντρικό σύστημα οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.
- ii. Τοπικός αυτοματισμός μέσω PLC, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από το ΚΕΛ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.

- iii. Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του ΚΕΛ. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το ΚΕΛ, σε περίπτωση όμως βλάβης του ή διακοπής της επικοινωνίας, η λειτουργία εξακολουθεί να γίνεται από τα τοπικά PLC ή από τοπικούς συμβατικούς αυτοματισμούς, ή και τα δυο και τότε μπορούν να γίνουν και ρυθμίσεις από αυτό.

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

- (2) Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :
- Μπουτόν εκκίνησης (START)
 - Μπουτόν στάσης (STOP)
 - Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
- (3) Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:
- Λειτουργία κινητήρα
 - Στάση κινητήρα
 - Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
 - Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού
- (4) Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του
- (5) Σε περίπτωση που μία μονάδα είναι λειτουργικά συνδεδεμένη με μία άλλη, τότε η λειτουργία της καθορίζει την λειτουργία και της δεύτερης και επίσης η λειτουργία της καθορίζεται από παραμέτρους της δεύτερης.
- (6) Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.
- (7) Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.
- (8) Κάθε τμήμα του εξοπλισμού πρέπει να διαθέτει τοπικό διακόπτη ασφαλείας.
- (9) Τα δοχεία αποθήκευσης χημικών, που χρησιμοποιούνται στις διεργασίες, θα διαθέτουν κατ' ελάχιστον διακόπτη κατώτατης στάθμης ενώ σε όσα η πλήρωση γίνεται αυτόματα θα τοποθετείται επιπλέον διακόπτης ανώτατης στάθμης.
- (10) Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- (11) Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
- (12) Σε περίπτωση εξοπλισμού ή συγκροτημάτων εξοπλισμού, τα οποία διαθέτουν ή ζητείται από τις παρούσες προδιαγραφές να έχουν δικό τους αυτοματισμό ελέγχου, τότε ο εξοπλισμός ή τα συγκροτήματα εξοπλισμού πρέπει να συνοδεύονται από PLC, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του εξοπλισμού αυτού. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται η πλήρης συμβατότητα του συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου των συγκροτημάτων αυτών με το σύστημα ελέγχου και παρακολούθησης εξοπλισμού της ΕΕΛ.

7.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

Εκτός των αναφερομένων παραπάνω, ο έλεγχος λειτουργίας του επιμέρους εξοπλισμού των μονάδων επεξεργασίας θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω απαιτήσεις⁷³:

73 Στο τμήμα Β και στο αντίστοιχο εδάφιο αναφέρονται οι τυχόν διαφοροποιήσεις – τροποποιήσεις - προσθήκες σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου

(1) Γενικός εξοπλισμός

Αντλίες

- έλεγχος από στάθμη αναρρόφησης ή άλλος τρόπος και κατ' ελάχιστο διακόπτης πολύ χαμηλής στάθμης στην δεξαμενή αναρρόφησης για προστασία από εν ξηρώ λειτουργία.

Αναδευτήρες

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

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

- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων

(2) Προεπεξεργασία

Εσχάρωση

- λειτουργική διασύνδεση με αντλιοστάσιο ανύψωσης
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατόντη εσχάρας ή άλλο παρόμοιο σύστημα
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης

Φυσητήρες εξάμμωσης

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Λοιπός εξοπλισμός συγκροτήματος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(3) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες

- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αερισμού (στη περίπτωση επαμφοτεριζόντων διαμερισμάτων ή συστημάτων SBR)
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές διαλυμένου οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας (νιτρικών)

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Ξέστρα καθίζησης

- συνεχής λειτουργία

(4) Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής λυμάτων ή/και με μέτρηση συγκέντρωσης στερεών στην βιολογική βαθμίδα
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλία περίσσειας ιλύος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα ή/και αυτοματισμό στάθμης

(5) Τριτοβάθμια επεξεργασία

Διύλιση σε κλίνες άμμου

- λειτουργική διασύνδεση παροχής εξόδου – μέτρησης στάθμης κλίνης
- λειτουργική διασύνδεση συστήματος πλύσης με την μέτρηση στάθμης ή/και διαφορική πίεση
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα συστήματος πλύσης (φυσητήρες, αντλίες πλύσης)

Μηχανικό φίλτρο διύλισης

- λειτουργική διασύνδεση συστήματος πλύσης με την μέτρηση στάθμης
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα συστήματος πλύσης (φυσητήρες, αντλίες πλύσης)

Μονάδα απολύμανσης με UV

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

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) Έργα διάθεσης

Σύστημα μετα – αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή διαλυμένου οξυγόνου ή έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

(7) Επεξεργασία ιλύος

Δεξαμενή αποθήκευσης και/ή ομογενοποίησης ιλύος

- μέτρηση στάθμης ή σύστημα διακοπών στάθμης
- ανίχνευση ελάχιστης και μέγιστης στάθμης

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

7.4 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης ή σε άλλο αντίστοιχο κλειστό χώρο των εγκαταστάσεων που θα έχει την ίδια χρήση και θα συνίσταται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 21in και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή, οπτική μονάδα αποθήκευσης κτλ).

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

Γενικά για κάθε επιμέρους μονάδα θα υπάρχουν:

- μία ή περισσότερες ενδεικτικές λυχνίες με τις καταστάσεις:
 - «σε λειτουργία»
 - «σε στάση»

- «εκτός λειτουργίας / βλάβη»
- «ένδειξη τηλεχειρισμού / τοπικού ελέγχου»
- αναγγελία συναγερμού (κινητήρα, στάθμης, οργάνου κλπ)

7.5 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας

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

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

7.6 Όργανα μέτρησης

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

7.6.1 Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης

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

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

Για τα όργανα που θα εγκατασταθούν σε σωληνώσεις π.χ. μετρητές παροχής, πίεσης κτλ. θα προβλεφθούν απαραίτητα εξαρτήματα για την απομόνωση, την εκκένωση, την συναρμολόγηση και αποσυναρμολόγηση, ήτοι, τεμάχια εξαρμώσεως, δικλείδες απομόνωσης, κρουνοί εκκένωσης και δειγματοληψίας και κατάλληλες αναμονές για την διεξαγωγή των δοκιμών και ελέγχων.

Όλοι οι αναλογικοί τηλεμεταδότες, δέκτες και τα ενσύρματα συστήματα μεταδόσεως θα λειτουργούν με σήματα 0/4...20 mA εκτός αν επιβάλλεται διαφορετικά από τμήμα του εξοπλισμού. Κάθε όργανο θα διαθέτει επαφές συναγερμού και θα μεταδίδει αντίστοιχο σήμα σε περίπτωση βλάβης ή σε περίπτωση ένδειξης εκτός των ορίων.

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

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης⁷⁴

Ανάλογα με το συνολικό φορτίο της εγκατάστασης (χωρίς να λαμβάνεται υπόψη η εφδρική ισχύς), η τροφοδοσία της μπορεί να γίνει είτε από το δίκτυο Χ.Τ., είτε από το δίκτυο Μ.Τ. της ΔΕΗ.

Εάν η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης μπορεί να γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της Δ.Ε.Η. 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.

Στη περίπτωση που απαιτείται, η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης να γίνει από το δίκτυο μέσης τάσης (Μ.Τ.) της Δ.Ε.Η. θα κατασκευαστεί υποσταθμός υποβιβασμού της τάσης, στον οποίο θα στεγαστούν σε ανεξάρτητα διαμερίσματα:

- Ο γενικός πίνακας μέσης τάσης
- Ένας ή περισσότεροι μετασχηματιστές διανομής, έκαστος σε χωριστό διαμέρισμα, διαστάσεων ώστε από τα ακρότατα σημεία του Μ/Σ να εξασφαλίζεται ελάχιστος διάδρομος πλάτους 0,7 m και όχι μικρότερος από τον προτεινόμενο από τον κατασκευαστή και ύψους τουλάχιστον 0,5 m πάνω από το άνω άκρο του Μ/Σ.
- Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης (ΓΠΧΤ) και το πεδίο βελτίωσης συνημιτόνου
- Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Αν απαιτείται από τη Δ.Ε.Η. στο κτίριο του υποσταθμού θα υπάρχει ανεξάρτητος χώρος για την εγκατάσταση των οργάνων μέτρησης και προστασίας της Μ.Τ. Κάθε χώρος θα είναι επαρκής για τη λειτουργία και τη συντήρηση του εξοπλισμού και για την άνετη και ασφαλή εργασία εντός αυτού.

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

Η όδευση των καλωδίων ισχύος εντός του κτιρίου θα γίνεται σε κανάλια που θα διαμορφωθούν στο δάπεδο και/ή σε υπόγειο χώρο ύψους τουλάχιστον 0,80 m. Η είσοδος του καλωδίου παροχής και η έξοδος των καλωδίων διανομής θα γίνεται από φρεάτια που θα κατασκευαστούν σε κατάλληλες θέσεις. Στη περίπτωση μετασχηματιστών ελαίου θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή λεκάνης συλλογής του ελαίου ψύξεως για κάθε μετασχηματιστή που θα εγκατασταθεί. κατασκευασμένη από σκυρόδεμα με χαλίκια, καλυμμένη με πλέγμα χωρητικότητας ικανής να χωρέσει όλη την ποσότητα λαδιού του Μ/Σ.

Στο κτίριο πρέπει να διαθέτει θεμελιακή γείωση και στο δάπεδο των διαμερισμάτων μέσης τάσης πρέπει να κατασκευαστεί ισοδυναμικό πλέγμα για την αποφυγή βηματικών τάσεων. Γενικά θα προβλεφθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων γείωσης προστασίας και λειτουργίας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

74 Επιλέγεται κατά περίπτωση ο τρόπος ηλεκτροδότησης της ΕΕΛ και γίνεται η σχετική διευκρίνιση στο τμήμα Β του παρόντος και το αντίστοιχο εδάφιο

8.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

8.2.1 Πίνακας μέσης τάσης⁷⁵

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

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

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

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

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

Ο πίνακας μέσης τάσης θα είναι απόλυτα συμβατός με τον πίνακα χαμηλής τάσης και τον πίνακα της Δ.Ε.Η., σε ότι αφορά τα χαρακτηριστικά (καμπύλη χρόνου εντάσεως) ή τη ρύθμιση των οργάνων προστασίας (επιλογική προστασία) και εγκεκριμένος από τις Υπηρεσίες της Δ.Ε.Η. Σε περίπτωση εγκατάστασης δύο ή περισσότερων μετασχηματιστών το φορτίο από τον πίνακα μέσης τάσης πρέπει να είναι, κατά το δυνατό, ομοιόμορφα καταμερισμένο μεταξύ τους.

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

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

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

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

⁷⁵ Εφόσον έχει εφαρμογή

- IEC 60801 Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment.

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

8.2.2 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.

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

Ο γενικός πίνακας διανομής χαμηλής τάσης θα τροφοδοτεί τους τοπικούς πίνακες διανομής. Στον πίνακα θα συνδεθεί το σύστημα βελτίωσης συνημιτόνου το οποίο θα διαστασιολογηθεί ώστε όταν όλα τα φορτία είναι σε λειτουργία ο συντελεστής ισχύος να είναι τουλάχιστον ίσος με⁷⁶0,97.

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

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

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

Σε μονάδες που υπάρχει διαβρωτικό περιβάλλον ο πίνακας θα εγκαθίσταται σε ιδιαίτερο χώρο με ανεξάρτητο εξαερισμό. Σε αντίθετη περίπτωση, θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη για τον καθαρισμό του αέρα των αιθουσών στις οποίες εγκαθίστανται ηλεκτρικοί πίνακες τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους.

⁷⁶ Αναγράφεται ο ελάχιστος επιθυμητός συντελεστής ισχύος

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

8.2.3 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 μανδύων για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0270 Καλώδια με μόνωση από πλαστικό για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό και εκρηκτικό περιβάλλον.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Y)
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Y)
- VDE 0273 Καλώδια με μόνωση Δικτυωμένο Πολυαιθυλένιο (2X)
- VDE 0278 Εξαρτήματα, μούφες, ακροκεφαλές για καλώδια μέχρι 30 KV⁷⁷
- VDE 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC
- VDE 0298 Χρήση και επιτρεπόμενες φορτίσεις για καλώδια τάσεως μέχρι 30 KV⁷⁸
- 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 τοπικό πίνακα τροφοδοτήσεως τους μέχρι το προβλεπόμενο μηχάνημα.

Η όδευση των καλωδίων διανομής και των καλωδίων του αυτοματισμού μεταξύ των μονάδων του έργου θα γίνεται υπόγεια μέσα σε σωλήνες προστασίας από PVC ή HDPE. Η όδευση κάθε τύπου καλωδίου (ισχύος, αυτοματισμού) θα γίνεται σε ανεξάρτητους σωλήνες προστασίας. Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνεται κάθετα στον άξονά τους και σε σωλήνες προστασίας οι οποίοι θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης / διέλευσης / έλξης των καλωδίων τουλάχιστον ανά⁷⁹25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο.

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

⁷⁷ Διαγράφεται σε περίπτωση που δεν εφαρμόζεται

⁷⁸ Διαγράφεται σε περίπτωση που δεν εφαρμόζεται

⁷⁹ Συμπληρώνεται κατάλληλα.

- Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης
- Καλώδια εντολής και εσωτερικής διανομής
- Καλώδια για σήματα οργάνων
- Καλώδια για εγκαταστάσεις φωτισμού

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό⁸⁰έξι (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον οριζόμενο βαθμό πληρότητας. Για την διέλευση των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα χρησιμοποιούνται λιπαντικά. Δεν θα χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος, στη περίπτωση γυμνών καλωδίων από νεοπρένιο ή καλωδίων με μη μεταλλικές εξωτερικές επενδύσεις.

8.2.4 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση συνεχούς ισχύος τουλάχιστον⁸¹100 kVA, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί⁸²οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα.

Το Η/Ζ θα καλύπτει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω μονάδες σε αντίστοιχο ποσοστό του πλήρους φορτίου τους:⁸³

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Αντλιοστάσιο ανύψωσης	100%
Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων	100%
Προεπεξεργασία	100%
Βιολογική επεξεργασία	50%
Έργα διάθεσης λυμάτων	100%
Αντλιοστάσια ιλύος	50%
Μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος	50%
Σύστημα αυτοματισμού	100%
Εξωτερικός φωτισμός	50%
Κτίριο ελέγχου	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.

80 Ο αριθμός μπορεί να διορθωθεί ανάλογα με τις απαιτήσεις

81 Θα αναγραφεί η ελάχιστη απαιτούμενη ισχύς

82 Θα αναγραφεί η ελάχιστη αυτονομία λειτουργίας υπό πλήρες φορτίο

83 Συμπληρώνονται ή αφαιρούνται μονάδες κατά περίπτωση και διορθώνονται τα ελάχιστα απαιτούμενα φορτία ανάλογα με τις ανάγκες της εγκατάστασης

8.3 Γειώσεις

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

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

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

8.4 Αντιεκρηκτική προστασία

Στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Ζώνες 1 και 2, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη παρ.4.4.1, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντιεκρηκτική προστασία.

8.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

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

Σε όλα τα κτίρια, αίθουσες και τους κλειστούς χώρους πρέπει να εγκατασταθεί πλήρες σύστημα εσωτερικού φωτισμού με λαμπτήρες φθορισμού και μονοφασικών ρευματοδοτών τύπου «schuko».

Σε κάθε περίπτωση ο τύπος και η διάταξη των φωτιστικών σωμάτων θα είναι τέτοια ώστε να δίδει ομοιόμορφο φωτισμό (ελάχιστο/μέγιστο, μεγαλύτερο από 0,75):

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η στάθμη φωτισμού της επιφάνειας εργασίας σε κάθε επιμέρους χώρο⁸⁴, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα:

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

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

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

84 Συμπληρώνεται ο Πίνακας κατά περίπτωση

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

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΓΙΑ 6 ΜΗΝΕΣ⁸⁵

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 σε⁸⁶ 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 (π.χ. παραγωγή βιομάζας κτλ.) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον⁸⁷ 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 σε⁸⁸ 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.

2. ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

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, ή/και η παραγωγή βιοαερίου από την μονάδα χώνευσης να είναι μεγαλύτερη του 80% της τιμής σχεδιασμού κτλ.
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

⁸⁵ Συμπληρώνεται ανάλογα, σύμφωνα με το αν στο έργο θα περιλαμβάνεται δοκιμαστική λειτουργία (π.χ. για διάστημα 6 μηνών) ή εναλλακτικά λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο για μεγαλύτερο χρονικό διάστημα (π.χ. για διάστημα 5 ή 10 ετών).

⁸⁶ Καθορίζεται κατά περίπτωση

⁸⁷ Καθορίζεται κατά περίπτωση

⁸⁸ Καθορίζεται κατά περίπτωση

Κατά την «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και μετά από ενημέρωση της Υπηρεσίας, ο Ανάδοχος μπορεί μέσω κατάλληλων εκτροπών της ροής, απομόνωση ορισμένων μονάδων, λειτουργία των μονάδων με διάφορα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία ή και μεταφορά βιομάζας από άλλες λειτουργούσες Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων να επιταχύνει την διαδικασία ανάπτυξης βιομάζας.

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας (π.χ. προεπεξεργασία) ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας 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 προκύπτουν από την παράταση της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

3. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

3.1 Γενικά

Μετά την ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και των «Δοκιμών Ολοκλήρωσης» ξεκινά τη διαδικασία «Δοκιμαστική Λειτουργία των Έργων από τον Ανάδοχο». Κατά την διαδικασία

αυτή, ο Ανάδοχος υποχρεούται να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι τηρούνται τα όρια εκροής, που ορίζονται στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους (παρ.3.2 και 3.3) και όλος ο εξοπλισμός μπορεί να λειτουργήσει αξιόπιστα όπως έχει μελετηθεί, ότι ανταποκρίνεται πλήρως στα κριτήρια απόδοσης που έχουν προδιαγραφεί και ότι κάθε τμήμα του εξασφαλίζει όλα τα επίπεδα αυτοματισμού και ασφαλείας που προδιαγράφονται. Επίσης είναι υποχρεωμένος να αποδείξει ότι η εγκατάσταση έχει ηλεκτρική κατανάλωση που αναγόμενη σε kWh/m³ εισερχόμενης παροχής δεν υπερβαίνει την ηλεκτρική κατανάλωση που έχει υπολογίσει ο ανάδοχος στην προσφορά του (με την προϋπόθεση ότι η εισερχόμενη παροχή είναι τουλάχιστον το 80% της παροχής σχεδιασμού).

3.2 Προσωπικό δοκιμαστικής λειτουργίας Αναδόχου

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για⁸⁹ έξι (6) μήνες την Εγκατάσταση, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία». Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες⁹⁰:

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Χημικός Μηχανικός 10ετούς εμπειρίας
- ένας (1) υπεύθυνος συντήρησης: Μηχανολόγος Μηχανικός 10ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εξειδικευμένος μηχανοτεχνίτης
- ένας (1) ανειδίκευτος εργάτης

3.3 Δαπάνες δοκιμαστικής λειτουργίας

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

- Δαπάνες συντήρησης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες κτλ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Οι δαπάνες για κάθε απαραίτητη εργασία, περιλαμβανομένων των δαπανών προσωπικού, αναλωσίμων υλικών κτλ. Ακόμη και αν δεν αναφέρονται ρητά στα συμβατικά τεύχη, προκειμένου η όλη διαδικασία να είναι άρτια και σύμφωνη με τους κανόνες της τέχνης και της επιστήμης.
- Δαπάνες προμήθειας, μισθώσεων, λειτουργίας και συντήρησης εργαλείων, εφοδίων, μηχανημάτων, οχημάτων, βυτιοφόρων κτλ., που απαιτούνται για την δοκιμαστική λειτουργία όλων των επιμέρους μονάδων.
- Δαπάνες για τα μέτρα ασφαλείας των επιμέρους μονάδων. Δαπάνες αποζημιώσεων για ατυχήματα από ευθύνη του Αναδόχου που θα προκληθούν στο προσωπικό του Αναδόχου ή σε τρίτους που εμπλέκονται ή μη στο έργο.
- Δαπάνες για το συστηματικό καθαρισμό του περιβάλλοντος χώρου και του εσωτερικού χώρου όλων των επιμέρους μονάδων.
- Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

89 καθορίζεται η διάρκεια της λειτουργίας και Συντήρησης των έργων από τον Ανάδοχο

90 καθορίζεται ο αριθμός εργαζομένων σε κάθε θέση εργασίας και η ελάχιστη εμπειρία του προσωπικού, που θα διαθέσει ο Ανάδοχος.

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.).

Στις περιπτώσεις, που οι δοκιμές ολοκλήρωσης πραγματοποιούνται με την υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας σε λειτουργία (π.χ. στη περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ), θα πρέπει να εξασφαλίζεται ότι δεν δυσχεραίνεται, παρεμποδίζεται, διακόπτεται, επιβαρύνεται από τον Ανάδοχο η ομαλή λειτουργία της υφιστάμενης εγκατάστασης. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπόψη του τα παραπάνω κατά την προετοιμασία του προγράμματος «θέσης των επιμέρους μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» και των «δοκιμών ολοκλήρωσης», ώστε να τηρείται ο βασικός αυτός όρος.

3.4 Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων

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 3.2 και 3.3 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- (2) Οι αποδόσεις επιμέρους μονάδων επεξεργασίας, είναι σύμφωνη με τα αναφερόμενα στο Κεφάλαιο Α του παρόντος Τεύχους, παράγραφοι 3.2 και 3.3 (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 αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

Οι δοκιμές μπορεί να επαναληφθούν μέχρι τρεις (3) φορές. Σε περίπτωση τελικής αστοχίας των δοκιμών απόδοσης - συμμόρφωσης και μετά τη τρίτη επανάληψη, θα τεθούν σε εφαρμογή τα οριζόμενα στο Ν. 4412/2016.

Το Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων παρουσιάζεται στο παρακάτω Πίνακα⁹¹. 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
	TSS	Ημερήσια	Σύνθετο
Βοθρολύματα	COD	2 / ημέρα	Στιγμιαίο
	TSS	2 / ημέρα	Στιγμιαίο
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών (MLSS)	Συνεχής	Στιγμιαίο
	VSS	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Ανακυκλοφορία	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση ολικών στερεών (TS)	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Απολύμανση – αποχλωρίωση	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TSS	Συνεχής	Σύνθετο
Αφυδατωμένη ιλύς	Συγκέντρωση ολικών στερεών (TS)	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης – αφυδάτωσης	TSS	Ημερήσια	Σύνθετο

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

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

3.5 Εκπαίδευση προσωπικού

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστικής Λειτουργίας 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 σε⁹² δύο (2) μήνες. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος⁹³ τέσσερις (4) μήνες πριν την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας θα προσδιορίσει τον αριθμό και τα προσόντα του απαιτούμενου προσωπικού

91 Ο Πίνακας συμπληρώνεται κατά περίπτωση

92 Καθορίζεται κατά περίπτωση

93 Καθορίζεται κατά περίπτωση

λειτουργίας και συντήρησης και θα συντάξει το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, θα καθορίσει τον ακριβή αριθμό των εκπαιδευομένων ανά θέση και θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό δύο (2) μήνες πριν την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

4. ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΈΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

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

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

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

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

- αναλώσιμα (πολυηλεκτρολύτης, ασβέστης, αποσμητικό υλικό κτλ.)
- λιπαντικά εξοπλισμού
- ασφάλειες των ηλεκτρικών πινάκων εφ' όσον οι καταστροφές τους δεν οφείλονται σε αστοχία άλλου υλικού τα οποία θα αντικαταστήσει ή επισκευάσει ο Ανάδοχος
- ενδεικτικές λυχνίες των ηλεκτρικών πινάκων
- άλλες βλάβες ή ζημιές που οφείλονται στην κακή χρήση του εξοπλισμού από αυτούς που έχουν την ευθύνη της λειτουργίας της εγκατάστασης

Βλάβες λόγω κακής ή μη έγκαιρης συντήρησης δεν θεωρούνται βλάβες εκ της χρήσεως και επιβαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο. Σε περίπτωση που από εσφαλμένη συντήρηση ή αστοχία εξοπλισμού του έργου προκληθούν βλάβες σε άλλες εγκαταστάσεις και άτομα ο Ανάδοχος είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την αποκατάσταση των βλαβών αυτών και την κάλυψη των σχετικών απαιτήσεων που θα προκύψουν.

Ο Ανάδοχος οφείλει να αποκαθιστά άμεσα τις βλάβες. Εάν αυτό δεν γίνεται η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να αποκαταστήσει μόνη της με οποιοδήποτε τρόπο τις βλάβες, οπότε η σχετική δαπάνη θα γίνεται εις βάρος και για λογαριασμό του Αναδόχου. Στη περίπτωση αυτή, ο Ανάδοχος θα καταβάλει και τις δαπάνες του προσωπικού του Κυρίου του Έργου που απασχολήθηκε για την επισκευή των βλαβών.

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

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

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

5. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά ολοκλήρωση της διαδικασίας «Θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία», των «Δοκιμών Ολοκλήρωσης» και της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος υποχρεούται να παραδώσει στην Υπηρεσία το Μητρώο του έργου το οποίο θα είναι συνταγμένο στην ελληνική εκτός από τα εγχειρίδια των ξένων κατασκευαστών, τα οποία θα πρέπει να είναι συνταγμένα και στην αγγλική.

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

Ο Ανάδοχος δεν δικαιούται ιδιαίτερης αμοιβής για την τήρηση και την παραγωγή των προαναφερθέντων στοιχείων για την σύνταξη του μητρώου του έργου, αφού η σχετική δαπάνη είναι ανηγμένη στα επιμέρους Άρθρα Τιμολογίου.

Το Μητρώο του έργου θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

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

- (8) Φωτογραφίες: Για κάθε μονάδα επεξεργασίας θα περιέχονται δέκα (10) τουλάχιστον έγχρωμες φωτογραφίες από τις διάφορες φάσεις κατασκευής. Υποχρεωτικά θα περιλαμβάνονται φωτογραφίες από το αρχικό στάδιο (πριν αρχίσουν οι εργασίες της εργολαβίας) και από το τελικό στάδιο, μετά την «θέση της μονάδας σε αποδοτική λειτουργία».
- (9) Πρόγραμμα ποιότητας έργου: Θα περιλαμβάνεται το πρόγραμμα ποιότητας που εφαρμόστηκε για το έργο, καθώς επίσης και όλα τα πρακτικά δοκιμών.

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

ΑΜΦΙΣΣΑ 2019

(Τόπος – Ημερομηνία)

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΧΡΗΣΤΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟΣ
Πολιτικός Μηχανικός ΠΕ

ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΟΥΜΠΟΓΙΑΝΝΟΣ
ΠΕ 05

ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ ΛΑΧΑΝΑ
Μεταλλειολόγος Μηχανικός

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΠΑΝΑΓΙΩΤΗΣ ΚΑΚΚΑΝΑΣ
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αρ. 47/4-3-2019 απόφαση της Οικονομικής Επιτροπής Δ. Δελφών