



ΔΕΥΑ ΤΡΙΚΑΛΩΝ

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ
ΚΑΙ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΤΡΙΚΑΛΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

Ταχ. Διεύθυνση: Ασκληπιού 35,
Ταχ. Κώδικας: 42 100 ΤΡΙΚΑΛΑ

ΕΡΓΟ:

**ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΟΥ
ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΛΥΒΙΩΝ**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ:

**Το έργο συγχρηματοδοτείται
από το ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ &
ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ-ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ**

Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές

ΤΡΙΚΑΛΑ

ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	1
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
2.	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ	1
3.	ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	2
3.1	Διαθέσιμη έκταση	2
3.2	Γεωτεχνικά στοιχεία	2
3.3	Δίκτυα κοινής ωφελείας	3
3.4	Προσαγωγή λυμάτων.....	3
3.5	Διάθεση λυμάτων	3
4.	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	445
4.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων.....	445
4.2	Όρια εκροής	667
4.3	Λοιπές απαιτήσεις	778
5.	ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	101011
B.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	121213
1.	ΓΕΝΙΚΑ	121213
2.	ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	121213
2.1	Πιεζοθραυστικό Φρεάτιο Άφιξης.....	121213
2.2	Εγκατάσταση Εσχάρωσης.....	131314
2.3	Εγκατάσταση Εξάμμωσης - Λιποσυλλογής.....	131314
2.4	Παράκαμψη-Μετρητής παροχής	131314
2.5	Αντλιοστάσιο Ανύψωσης Λυμάτων προς Βιολογική Βαθμίδα	141415
2.6	Μεριστής Βιολογικής Επεξεργασίας	141415
2.7	Υποδοχή-Προεπεξεργασία βοθρολυμάτων	141415
3.	ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ.....	151516
3.1	Εισαγωγή.....	151516
3.2	Δεξαμενή Αποφωσφόρωσης	151516
4.	ΜΟΝΑΔΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ	151517
5.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ	161617
6.	ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ	171718
6.1	Δεξαμενή Χλωρίωσης	171718
6.2	Αποχλωρίωση.....	171719

7.	ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ	<u>181819</u>
7.1	Δεξαμενή Μεταερισμού	<u>181819</u>
7.2	Φρεάτιο εξόδου-αντλίες διάθεσης	<u>181819</u>
7.3	Εγκατάσταση Βιομηχανικού νερού	<u>181819</u>
7.4	Επαναχρησιμοποίηση με Άρδευση	<u>181820</u>
8.	ΠΑΧΥΝΣΗ – ΑΠΟΘΗΚΗ ΙΛΥΟΣ.....	<u>191920</u>
9.	ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ.....	<u>191921</u>
9.1	Μονάδα Φυγοκεντρικού Διαχωριστή	<u>191921</u>
9.2	Αντλιοστάσιο Στραγγισμάτων	<u>202021</u>
10.	ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	<u>202022</u>
10.1	Χωματοουργικά έργα	<u>202022</u>
10.2	Εσωτερική οδοποιία.....	<u>202022</u>
10.3	Περίφραξη γηπέδου – Θύρες εισόδου	<u>212122</u>
10.4	Έργα δενδροφύτευσης.....	<u>212123</u>
10.5	Φωτισμός Περιβάλλοντος Χώρου	<u>212123</u>
10.6	Βοηθητικά υδραυλικά δίκτυα.....	<u>222223</u>
10.6.1	Δίκτυο ύδρευσης (πόσιμο νερού)	<u>222223</u>
10.6.2	Δίκτυο βιομηχανικού νερού	<u>222223</u>
11.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	<u>232325</u>
11.1	Δομή συστήματος διανομής ενέργειας.....	<u>232325</u>
11.2	Λοιπές εγκαταστάσεις	<u>232325</u>
11.2.1	Ηλεκτρικό Δίκτυο.....	<u>232325</u>
11.2.2	Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας.....	<u>232325</u>
11.2.3	Εγκατάσταση Πυρασφάλειας-Συναγερμού παραβίασης	<u>232325</u>
12.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	<u>242426</u>
12.1	Γενικά	<u>242426</u>
12.2	Αρχές και πρότυπα σχεδιασμού του συστήματος.....	<u>242426</u>
12.3	Φιλοσοφία και δομή του συστήματος.....	<u>252527</u>
12.4	Αρχιτεκτονική και τεχνική περιγραφή του συστήματος	<u>262628</u>
12.5	Σύστημα SCADA	<u>262628</u>
13.	ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ	<u>272729</u>
13.1	Κτίριο Διοίκησης	<u>272729</u>
13.2	Κτίριο προεπεξεργασίας λυμάτων.....	<u>272729</u>
13.3	Κτίριο Επεξεργασίας Λάσπης	<u>282830</u>
13.4	Κτίριο Ενέργειας -φυσητήρων.....	<u>282830</u>
13.5	Κτίριο χημικών & εξοπλισμού	<u>292931</u>
Γ.	ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ.....	<u>303032</u>
1.	ΓΕΝΙΚΑ	<u>303032</u>
2.	ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....	<u>313133</u>
2.1	Φρεάτιο άφιξης.....	<u>313133</u>
2.2	Προεπεξεργασία.....	<u>313133</u>
2.2.1	Εσχάρωση	<u>313134</u>
2.2.2	Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων	<u>323235</u>
2.2.3	Συγκρότημα προεπεξεργασίας.....	<u>343436</u>
2.2.4	Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων	<u>353537</u>

2.2.6	Αντλιοστάσιο ανύψωσης.....	363639
2.2.7	Μεριστής Βιολογικής Επεξεργασίας.....	373739
2.3	Βιολογική επεξεργασία.....	373739
2.4	Τριτοβάθμια επεξεργασία	373740
2.4.1	Γενικά	373740
2.4.2	Διύλιση.....	383840
2.4.2.1	Διύλιση με περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου	383840
2.4.3	Απολύμανση λυμάτων.....	393941
2.4.3.1	Χλωρίωση - Αποχλωρίωση	393941
2.4.4	Μεταερισμός.....	404043
2.5	Επεξεργασία ιλύος.....	424244
2.5.1	Γενικά	424244
2.5.2	Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος.....	424245
2.5.3	Αφυδάτωση ιλύος	434346
2.5.3.1	Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη	444447
2.5.3.2	Φυγοκεντρητές	444447
2.5.3.3	Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος.....	464649
2.5.3.4	Έλεγχος λειτουργίας	464649
2.6	Έλεγχος οσμών.....	464649
2.6.1	Γενικά	464649
2.6.2	Δίκτυο αεραγωγών	474750
2.6.3	Μονάδες απόσμησης	484850
2.6.3.1	Κλίνες προσρόφησης	484851
2.6.3.2	Βιόφιλτρο.....	484851
2.6.3.3	Χημική πλυντηρίδα	494952
2.7	Έργο διάθεσης	494952
3.	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	515154
3.1	Υλικά σωληνώσεων	515154
3.2	Παρακαμπτήριες διατάξεις.....	525255
4.	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	535356
4.1	Δίκτυο στραγγιδίων.....	535356
4.2	Δίκτυο ύδρευσης.....	535356
4.3	Δίκτυο βιομηχανικού νερού.....	535356
4.4	Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία	545457
4.5	Τηλεφωνική εγκατάσταση.....	545457
4.6	Διαμόρφωση του χώρου	545457
4.6.1	Εσωτερική οδοποιία	555558
4.6.2	Εξωτερικός φωτισμός.....	555558
4.6.3	Έργα πρασίνου.....	555558
4.6.4	Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση.....	555559
4.6.5	Περίφραξη.....	565659
4.6.6	Αποχέτευση ομβρίων	565659
4.7	Εξωτερική οδοποιία	565659
4.7.1	Κλειστοί χώροι	565659
4.7.2	Διακίνηση και αποθήκευση χημικών	575760
4.7.3	Σήμανση	575760
4.8	Βοηθητικός εξοπλισμός.....	585861
5.	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	606063
5.1	Κτιριακά έργα	606063

5.1.1	Κτίριο διοίκησης – λειτουργίας	616164
5.1.2	Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης.....	626265
5.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP	626265
6.	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	636366
6.1	Έργα από σκυρόδεμα	636366
6.1.1	Γενικά	636366
6.1.2	Υλικά.....	636366
6.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση.....	646467
6.2	Χαλύβδινες κατασκευές.....	646467
7.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	656569
7.1	Γενικά	656569
7.2	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος	656569
7.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας	666670
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις	666670
7.3.2	Ειδικές απαιτήσεις.....	676771
7.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)	696973
7.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας.....	707074
7.6	Όργανα μέτρησης.....	707074
7.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης	707074
8.	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	727276
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης	727276
8.2	Σύστημα διανομής ενέργειας	737377
8.2.1	Πίνακας μέσης τάσης	737377
8.2.2	Μετασχηματιστής	777781
8.2.3	Πίνακες χαμηλής τάσης	797983
8.2.4	Ηλεκτρικές γραμμές.....	818185
8.2.5	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.....	828286
8.3	Γειώσεις	828287
8.4	Αντιεκρηκτική προστασία	838387
8.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών	838387
Δ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΓΙΑ ... ΕΤΗ	858589
1.	ΓΕΝΙΚΑ	858589
2.	ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	858589
3.	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	868690
3.1	Γενικά	868690
3.2	Προσωπικό δοκιμαστικής λειτουργίας Αναδόχου	878791
3.3	Δαπάνες δοκιμαστικής λειτουργίας.....	878791
3.4	Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων	888892
3.5	Εκπαίδευση προσωπικού.....	898994
3.6	Πρόγραμμα συντήρησης	909094
3.7	Επισκέπτες εγκατάστασης.....	909095
3.8	Ατομική ασφάλεια και προστασία	919195
3.9	Μηνιαία έκθεση αναδόχου	919195
4.	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	929296

5. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ[929297](#)

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου αποτελεί η κατασκευή νέας Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ) για τον οικισμό των Μεγάλων Καλυβίων, της ομώνυμης Δ.Ε., του Δήμου Τρικκαίων. Στη νέα ΕΕΛ θα καταλήγουν τα λύματα του οικισμού Μεγάλων Καλυβίων από το προγραμματισμένο να κατασκευαστεί σε παράλληλο χρόνο δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων. Στην παρούσα φάση θα κατασκευαστεί η Α' φάση της ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβίων, δυναμικότητας 3.200 ΙΑ που αποσκοπεί στην κάλυψη των αναγκών της 20-ετίας του ομώνυμου οικισμού. Παράλληλα στο έργο θα προβλεφθεί η δυνατότητα ευχερούς μελλοντικής επέκτασης της ΕΕΛ (Β' φάση) για δυναμικότητα 6.400 ΙΑ που θα καλύψει τις ανάγκες της 40-ετίας του οικισμού Μεγάλων Καλυβίων αλλά και τις ανάγκες αποχέτευσης όμορων οικισμών όπως η Αγ. Κυριακή και ο Γλίνος της Δ.Ε. Μεγ. Καλυβίων ή ακόμα και ο Λόγγος.

Ο Δήμος Τρικκαίων είναι δήμος της Περιφέρειας Θεσσαλίας που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης και προέκυψε από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Τρικκαίων, Μεγάλων Καλυβίων, Εστιαιώτιδας, Καλλίδενδρου, Κόζιακα, Παληοκάστρου, Παραληθαίων και Φαλωρείας.

Γεωγραφικά, η περιοχή του έργου βρίσκεται στο νότιο τομέα του Δήμου Τρικκαίων και πολύ κοντά στον ποτ. Πηνειό και νότια αυτού και σε απόσταση περίπου 8 km νότια της πόλης των Τρικάλων. Τα προς κατασκευή έργα της ΕΕΛ και έργα διάθεσης, χωροθετούνται σε απόσταση 400μ περίπου από το ΒΑ άκρο του οικισμού, πίσω από το χώρο του νεκροταφείου και νότια του αντιπλημμυρικού αναχώματος του ποτ. Πηνειού.

Η διαθέσιμη έκταση για την ΕΕΛ αποτελεί δημοτική έκταση συνολικής επιφάνειας 24.495,31μ², (τμήμα Α-Β-Γ-Δ-Α) από την οποία τα 10.561μ² (τμήμα Γ-Δ-Ε-Ζ-Γ) σύμφωνα με το σχέδιο Γ-1, πρόκειται να παραχωρηθούν από τον Δήμο για την κατασκευή της ΕΕΛ. Για τη θέση αυτή υπάρχει εν γένει κοινωνική αποδοχή και έτσι δεν αναμένεται να δημιουργηθούν αντιδράσεις κατά την υλοποίηση του έργου.

Η κατασκευή της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων θα πραγματοποιηθεί σε δύο φάσεις. Η Α' φάση αφορά στην εξυπηρέτηση του πληθυσμού αιχμής της 20ετίας και η Β' φάση στην εξυπηρέτηση του πληθυσμού αιχμής της 40ετίας. Σημειώνεται ότι τα έργα θα κατασκευαστούν για την Α' Φάση, με πρόβλεψη ευχερούς επέκτασης για την Β' Φάση όποτε αυτή απαιτηθεί.

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

2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης, της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,

- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού,
- τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης
- τη δοκιμαστική λειτουργία του έργου από τον Ανάδοχο για χρονικό διάστημα δώδεκα (12) μηνών και τη συντήρηση του έργου για χρονικό διάστημα δεκαπέντε (15) μηνών¹

Εκτός των παραπάνω στην εργολαβία περιλαμβάνονται και 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 Δημοπράτησης²

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

3. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Διαθέσιμη έκταση

Η Εγκατάσταση θα κατασκευαστεί στην θέση σε οικόπεδο εντός των διοικητικών ορίων του Δήμου Τρικκαίων, της Δ.Κ. Μεγάλων Καλυβίων του οικισμού Μεγάλα Καλύβια και σε απόσταση 0,4 km από αυτόν³.

Η διαθέσιμη έκταση ορίζεται από τα σημεία⁴ Γ, Δ, Ε, Ζ, Γ στο συνημμένο Τοπογραφικό Διάγραμμα. Η πρόσβαση στο γήπεδο γίνεται από⁵ δημοτική οδό και διαμόρφωση τοπικής πρόσβασης δυτικά και βόρεια του νεκροταφείου σε μήκος περίπου 150μ. η οποία περιλαμβάνεται στο αντικείμενο της εργολαβίας

3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία

Στο Παράρτημα Ι του παρόντος Τεύχους⁶ περιλαμβάνονται τα διαθέσιμα γεωτεχνικά στοιχεία του υπεδάφους, που θα πρέπει να ληφθούν υπόψη.

Θεωρείται σκόπιμο ωστόσο οι διαγωνιζόμενοι με δική τους ευθύνη και μέριμνα να διερευνήσουν τις εδαφικές συνθήκες, ώστε να τεκμηριωθεί ο τρόπος θεμελίωσης των μονάδων που θα παρουσιαστεί στη Μελέτη Προσφοράς που θα υποβάλλουν.

Σημειώνεται ότι ο προτεινόμενος τρόπος θεμελίωσης θα αποτελέσει σημαντικό στοιχείο στην αξιολόγηση των τεχνικών προσφορών των διαγωνιζόμενων.

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

² Προσδιορίζονται τυχόν πρόσθετα απαιτούμενα έργα (π.χ. οδός πρόσβασης, έργο διάθεσης, αντλιοστάσιο προσαγωγής, κ.λπ.)

³ Δίνεται με όσο το δυνατόν πιο καθοριστικό τρόπο η θέση του γηπέδου της ΕΕΛ (π.χ. τοπωνύμιο, απόσταση και κατεύθυνση από σημείο αναφοράς, κ.λπ.)

⁴ Προσδιορίζονται με ακρίβεια τα όρια του γηπέδου και αναφέρονται τυχόν περιορισμοί στη δόμηση (απόσταση κατασκευών από τα όρια του γηπέδου, περιορισμοί στο ύψος των κατασκευών κτλ.). Το Τοπογραφικό Διάγραμμα, που συνοδεύει τα Τεύχη Δημοπράτησης είναι δεσμευτικό για όλους τους διαγωνιζόμενους

⁵ Προσδιορίζεται ο τρόπος πρόσβασης στο γήπεδο της ΕΕΛ και στην περίπτωση που δεν υπάρχει πρόσβαση ή είναι αδύνατη για τεχνικούς λόγους, γίνεται αναφορά στις επεμβάσεις που πρέπει να γίνουν (όπως αναφέρεται στην επόμενη σημείωση).

⁶ Στο Παράρτημα Ι προσδιορίζονται τα γεωτεχνικά στοιχεία, που θα πρέπει κατ' ελάχιστον να χορηγηθούν στους διαγωνιζόμενους

Σε κάθε περίπτωση η υποβολή προσφοράς στο διαγωνισμό αποτελεί τεκμήριο ότι ο διαγωνιζόμενος έχει ελέγξει και γνωρίζει πλήρως τις εδαφοτεχνικές συνθήκες του γηπέδου της ΕΕΛ και τις έχει λάβει υπόψη κατά τη σύνταξη της προσφοράς.

3.3 Δίκτυα κοινής ωφελείας

Τα δίκτυα 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.

3.4 Προσαγωγή λυμάτων⁷

Η προσαγωγή των λυμάτων στο χώρο κατασκευής της Ε.Ε.Λ. θα γίνει μέσω δίδυμου καταθλιπτικού αγωγού, ο οποίος θα εκκινεί από το τελικό αντλιοστάσιο (ΑΣ-1 Μεγάλων Καλυβίων) και οδηγεί τα λύματα μέχρι το φρεάτιο εισόδου της Ε.Ε.Λ., σε κατάλληλο και επαρκές υψόμετρο έτσι ώστε η ροή προς τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων να γίνεται με ελεύθερη ροή. Η κατασκευή του αντλιοστασίου και του καταθλιπτικού αγωγού προσαγωγής των λυμάτων δεν περιλαμβάνεται στην παρούσα εργολαβία.

Σημειώνεται ότι στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η σύνδεση του καταθλιπτικού αγωγού προσαγωγής με τα έργα εισόδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων.

3.5 Διάθεση λυμάτων⁸

Η διάθεση των καθαρών έχει αδειοδοτηθεί να γίνεται απ' ευθείας στον ποτ. Πηνεϊό μέσω χερσαίου δίδυμου αγωγού (καταθλιπτικού και βαρύτητας) μήκους περίπου 130μ διατομής Φ250-PE-12,5 Ατμ που καταλήγει στην χαμηλή κοίτη του ποταμού. Η χρήση του αγωγού βαρύτητας θα γίνεται σε περιόδους χαμηλής στάθμης των νερών του Πηνεϊού, ενώ σε περιόδους υψηλής στάθμης θα απομονώνεται ο βαρυντικός αγωγός με θυρόφραγμα και δικλείδα αντεπιστροφής για λόγους ασφαλείας και θα τίθεται σε λειτουργία το αντλιοστάσιο διάθεσης των καθαρών με τον καταθλιπτικό αγωγό. Μελλοντικά θα υπάρχει η δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης των καθαρών για «περιορισμένη» άρδευση βιομηχανικών και κτηνοτροφικών φυτών (βαμβάκι μηδική, κλπ) στην άμεση περιοχή στα ανατολικά της ΕΕΛ κατά την αρδευτική περίοδο ώστε να μειωθεί η ποσότητα υγρών προς το ποτάμι ειδικά κατά τη θερινή περίοδο των μειωμένων παροχών και της εντατικής εκμετάλλευσης του νερού για άρδευση. Προϋπόθεση για την επαναχρησιμοποίηση είναι η ποιότητα της εκροής να συμμορφώνεται με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 145116/2011 (Φ.Ε.Κ.354/Β/8.3.2011) "Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις".

Σχετικά με τον αποδέκτη των επεξεργασμένων εκρών της ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβίων, έχει εκδοθεί η υπ' αριθμ. 4391/8-11-2004 Απόφαση Νομάρχη Τρικάλων για τους όρους διάθεσης σε φυσικούς αποδέκτες στο Ν. Τρικάλων, ενώ για την συγκεκριμένη ΕΕΛ αποδέκτης θα είναι ο ποτ. Πηνεϊός αμέσως κατάντη της θέσης κατασκευής της ΕΕΛ.

Στη παρούσα μελέτη δεν προβλέπεται η εναλλακτική δυνατότητα της επαναχρησιμοποίησης των καθαρών για «περιορισμένη άρδευση», εκτός εάν απαιτηθεί από τους Περιβαλλοντικούς Όρους.

7 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.

8 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 επακριβώς οι απαιτήσεις για το φρεάτιο εξόδου (θέση, στάθμη πυθμένα, στάθμη εδάφους, στάθμη υπερχειλίσης κτλ.)

4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

4.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων θα εξυπηρετεί τον οικισμό των Μεγάλων Καλυβίων και η κατασκευή της θα γίνει σε δύο φάσεις.

1. Παρούσα Α' φάση (20-ετία) για δυναμικότητα επεξεργασίας 3.200 ΙΠ
2. Γραμμή μελλοντικής επέκτασης Β' Φάση, 40ετία για δυναμικότητα 6.400 ΙΠ

Η εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων θα διαστασιολογηθεί για τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία. Επισημαίνεται ότι η εγκατάσταση θα δέχεται βοθρολύματα μόνο σε πολύ μικρές ποσότητες.

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Παράμετρος		Α' Φάση (20ετία)		Β' Φάση (40ετία)	
		ΜΟΝΙΜΟΣ	ΑΙΧΜΗ	ΜΟΝΙΜΟΣ	ΑΙΧΜΗ
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	[κάτοικοι]	2.600	3.200	5.040	6.400
Μέση ανά άτομο κατανάλωση νερού	l/κάτοικο/d	167	167	167	167
Πρόσθετες εισροές,	%	10	10	10	10
Μέση παραγωγή λυμάτων (x 0,80)	l/κάτοικο/d	147	147	147	147
Μέγιστη παραγωγή λυμάτων (x1,50)	l/κάτοικο/d	220	220	220	220
Μέση ημερήσια παροχή ⁹	[m ³ /d]	382,2	470,4	740,88	940,8
Παροχή σχεδιασμού	[m ³ /d]	572	704	1108,8	1408
Μέγιστη ημερήσια παροχή βοθρολυμάτων	[m ³ /d]	30,0	30,0	20,0	20,0
Συντελεστής Αιχμής, ρ		2,47	2,38	2,20	2,12
Μέγιστη ωριαία παροχή ¹⁰	[m ³ /h]	58,9	69,7	101,5	124,3
Επιλογή Μέγιστης ωριαίας παροχής σχεδιασμού	[m ³ /h]		70,0		140,0
Παροχή αιχμής ¹¹	[lt/sec]		19,4		38,9

⁹ Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των καταναλώσεων

¹⁰ Χρησιμοποιείται για τον υπολογισμό των συστημάτων MBR στη περίπτωση που δεν προβλεφθεί δεξαμενή εξισορρόπησης

¹¹ Χρησιμοποιείται για τους υδραυλικούς υπολογισμούς

BOD ₅	[kg/d]		192	384
Αιωρούμενα στερεά (TS)	[kg/d]		224	448
VS / TS	[%]			
Ολικό άζωτο (TN)	[kg/d]		32	64
Ολικός φώσφορος (TP)	[kg/d]		8	16

ΕΤΟΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ		ΤΙΜΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	
Δεδομένα		Α' Φάση (20ετία)	Β' Φάση (40ετία)
Ισοδύναμος πληθυσμός	κάτοικοι	3.200	6.400
Φορτία ανά ισοδύναμο κάτοικο			
Οργανικό φορτίο BOD ₅	g/κάτοικο.d	60	
Αιωρούμενα στερεά SS	g/κάτοικο.d	70	
Ολικό Άζωτο N	g/κάτοικο.d	10	
Ολικός Φώσφορος P	g/κάτοικο.d	2,5	
Υπολογισμοί			
Παροχές λυμάτων			
Μέγιστη παροχή λυμάτων/κάτοικο	(λιτ/ημ)	200	200
Εισροές -διηθήσεις	%	10	10
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /d	704	1.408
Συντελεστής αιχμής		2,38	2,12
Παροχή αιχμής	μ ³ /ώρα	69,7	124,3
Επιλογή παροχής αιχμής	m ³ /h	70,0	140,0
" "	l/s	19,4	38,9
Ημερήσια φορτία σχεδιασμού			
Οργανικό φορτίο BOD ₅	Kg/d	192	384
Αιωρούμενα στερεά SS	Kg/d	224	448
Ολικό Άζωτο N	Kg/d	32	64
Ολικός Φώσφορος P	Kg/d	8	16
Συγκεντρώσεις εισερχομένων λυμάτων (στην αιχμή)			
Οργανικό φορτίο BOD ₅	mg/l	273	273
Αιωρούμενα στερεά SS	mg/l	318	318
Ολικό Άζωτο N	mg/l	45	45
Ολικός Φώσφορος P	mg/l	11	11
Θερμοκρασία λυμάτων	[°C]	13	22
Περιττωματικά κολοβακτηριειδή	[FC / 100 ml]	50X10 ⁶	50X10 ⁶

Στα παραπάνω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία περιλαμβάνονται και τα φορτία των βοθρολυμάτων¹² Η θερμοκρασία λυμάτων για το σχεδιασμό θα ληφθεί ίση με 13°C και 22°C για το χειμώνα και καλοκαίρι αντίστοιχα. Η μέγιστη θερμοκρασία στο ανάμικτο υγρό στον βιοαντιδραστήρα (για τον έλεγχο του συστήματος αερισμού) θα ληφθεί ίση με 25 °C.

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

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

4.2 Όρια εκροής

Η ποιότητα των καθαρών ορίστηκε με βάση την Α.Ε.Π.Ο της Αποκ. Διοίκησης Θεσσαλίας Α.Π. 1940/102601/ΠΕ 2014/ 7-12-2015, όπως φαίνεται στον ακόλουθο Πίνακα (95% των δειγμάτων):

Παράμετρος		Όρια
Ολικό BOD ₅	[mg/l]	≤ 25
COD	[mg/l]	≤ 125
Αιωρούμενα στερεά (TS)	[mg/l]	≤ 35
Ολικό άζωτο (TN)	[mg/l]	≤ 10
Αμμωνιακό άζωτο (NH ₄ -N)	[mg/l]	≤ 2
Νιτρικό άζωτο (NO ₃ -N)	[mg/l]	≤ 8
Ολικός φώσφορος (TP)	[mg/l]	≤ 5
Περιττωματικά κολοβακτηριοειδή	[FC/100 ml]	≤ 200
Υπολειμματικό χλώριο	[mg/l]	≤ 1
Διαλυμ. Οξυγόνο	[mg/l]	> 4

Επίσης, η εκροή θα είναι άχρωμη, διαυγής και δεν θα έχει λίπη-έλαια ή επιπλέοντα. Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να τηρούνται το σύνολο των απαιτήσεων που έχουν τεθεί για την εκροή από τις αποφάσεις που έχουν ληφθεί στα πλαίσια της περιβαλλοντικής αδειοδότησης του προς κατασκευή έργου.

¹² Αν υπάρχουν βοθρολύματα, διαφορετικά η πρόταση διαγράφεται

Η ιλύς, μετά την αφυδάτωση θα μεταφέρεται στις εγκαταστάσεις του πλησιέστερου Χ.Υ.Τ.Α. νομού Τρικάλων για διάθεση, κατόπιν λήψης της σχετικής άδειας και έγκρισης. Προκειμένου να διατεθεί η λάσπη στη γεωργία ως βελτιωτικό εδάφους απαιτείται η εκπόνηση ειδικής μελέτης, σύμφωνα με τις διατάξεις της ΚΥΑ 80568/91.

Τα υγρά υπερχειλίσματα από όλα τα στάδια επεξεργασίας της λάσπης θα επιστρέφουν από το αντλιοστάσιο συλλογής στην είσοδο της εγκατάστασης.

Η αφυδατωμένη λάσπη θα μεταφέρεται από τον χώρο παραγωγής στο χώρο διάθεσής της με καλυμμένο όχημα μεταφοράς.

4.3 Λοιπές απαιτήσεις¹³

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι¹⁴ (Απόφαση Αποκ. Διοίκησης Θεσσαλίας Α.Π. 1940/102601/ΠΕ 2014/ 7-12-2015,) επισυνάπτονται στο Παράρτημα Ι¹⁵ του παρόντος Τεύχους. Σημειώνεται ότι οι περιβαλλοντικοί όροι είναι υποχρεωτικοί σε ότι αφορά απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας (τήρηση ορίων εκροής, όρια εκπομπών θορύβου και οσμών, μέτρα αντιρρύπανσης, 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) Για την μελέτη προσφοράς θα ληφθεί υπόψη ότι παραπροϊόντα της εγκατάστασης (εσχαρίσματα, λίπη και άμμος) θα διατίθενται¹⁶ σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής.
- (3) Τα εσχαρίσματα και η άμμος θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από¹⁷ 30%.
- (4) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα¹⁸ 60D dBA

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

- (5) Τα απαέρια από την καύση του βιοαερίου, θα πρέπει να ικανοποιούν τα παρακάτω όρια, με αναγωγή σε 8% οξυγόνο¹⁹

ΡΥΠΟΣ		ΟΡΙΑ
CO	[mg/Nm ³]	≤1.000
NO _x ως NO ₂	[mg/Nm ³]	≤850
SO _x ως SO ₂	[mg/Nm ³]	≤800

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

14 απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων

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

16 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

17 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

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

19 προσδιορίζεται κατά περίπτωση – σβήνεται αν δεν υπάρχει αναερόβια χώνευση στο έργο

Σωματίδια	[mg/Nm ³]	≤5
-----------	-----------------------	----

(6)

(7) 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:

$$AOR = 0,6 \cdot BOD_{5,R} + 4,57 \cdot N_N - 2,85 \cdot N_{DN} + 0,024 \cdot MLSS \cdot V_{bio} \cdot Re^{20}$$

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)

Στην περίπτωση της αερόβιας χώνευσης ιλύος, το απαιτούμενο οξυγόνο θα δίνεται από την σχέση²¹:

$$AOR = 2,30 \times VSS \text{ (διασπόμενα)}$$

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:

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

- SOR ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές συνθήκες [kgO₂/d]
- C₂₀ συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,08 mg/l)
- C_T συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (για θερμοκρασία T°C)

20 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

21 Σβήνεται η παράγραφος αν δεν υπάρχει αερόβια χώνευση στο έργο

- 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:

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

- MLSS συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

(8) 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]

5. 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 Πίνακα²².

Επιμέρους Έργα και Φάσεις Σχεδιασμού (Α' φάση: 20ετία, Β' φάση: 40ετία)

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4
Προεπεξεργασία			
Πιεζοθραυστικό φρεάτιο άφιξης	B	B	
Εσχάρωση	B	B	
Μετρητής Παροχής	B	B	
Εξάμωση-λιποσυλλογή	B	A	
Υποδοχή-προεπεξεργασία βοθρολυμάτων	B	B	
Αντλιοστάσιο Ανύψωσης	B	A	
Βιολογική επεξεργασία			
Μεριστής βιολογικής βαθμίδας	B	A	
Βιολογική αποφωσφόρωση	A	A	
Απονιτροποίηση – Αερισμός - Νιτροποίηση	A	A	
Τελική καθίζηση			
Μεριστής καθίζησης	B	A	
Δεξαμενή καθίζησης	A	A	
Ανακυκλοφορία ιλύος	A	A	
Αντλιοστάσιο περίσσειας	A	A	
Απολύμανση			
Μετρητής Παροχής εξόδου	B	B	
Μονάδα χλωρίωσης – αποχλωρίωσης	B	A	
Μονάδα μεταερισμού	B	A	
Έργα διάθεσης⁽¹⁾			
Αγωγοί τελικής διάθεσης-Α/Σ	B	A	
Μονάδα βιομηχανικού νερού	B	B	
Επεξεργασία ιλύος			
Πάχυνση ιλύος	B	A	
Αφυδάτωση ιλύος	B	A	
Βοηθητικά δίκτυα – Έργα υποδομής			
Κτίριο Διοίκησης	B	A	

22 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

Κτίριο ενέργειας(H/Z)-φουσητήρων	B	A	
Οδοποιία – Περίφραξη – Ύδρευση – Αποχέτευση κτιρίων – Ηλεκτρική Εγκατάσταση Κτιρίων – Διαμόρφωση χώρου – Αντιπλημμυρική προστασία – Δενδροφύτευση – Δίκτυο άρδευσης εντός του γηπέδου της ΕΕΛ	B	B	

Οι διαγωνιζόμενοι μπορούν να ενοποιήσουν μονάδες, που αναφέρονται στον παραπάνω Πίνακα, τηρώντας σε κάθε περίπτωση την προδιαγεγραμμένη κλιμάκωση των εργασιών. Στη παρούσα μελέτη δεν προβλέπονται έργα επαναχρησιμοποίησης των καθαρών για περιορισμένη άρδευση.

B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ²³

1. ΓΕΝΙΚΑ

Η ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβίων σχεδιάζεται με το σύστημα του παρατεταμένου αερισμού (τροποποιημένο σύστημα ενεργού ιλύος), με ταυτόχρονη απομάκρυνση θρεπτικών και σταθεροποίηση ιλύος. Επιπλέον, η ΕΕΛ θα διαθέτει σύστημα απολύμανσης με χλωρίωση και αποχλωρίωση για τη μείωση του υπολειμματικού χλωρίου.

Η ΕΕΛ θα κατασκευαστεί σε δύο φάσεις ως εξής :

- την Α΄ Φάση λειτουργίας του έργου με περίοδο σχεδιασμού την 20ετία (αφορά την αρχική ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβίων, δυναμικότητα **3.200 ΙΠ**,
- τη Β΄ Φάση λειτουργίας του έργου με περίοδο σχεδιασμού τη 40ετία (αφορά την επέκταση της ΕΕΛ για δυναμικότητα **6.400 ΙΠ**.

2. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ – ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τα έργα εισόδου της κυρίως εγκατάστασης περιλαμβάνουν το φρεάτιο άφιξης με πιεζοθραυστική διάταξη, την εσχάρωση, την μονάδα εξάμμωσης και λιποσυλλογής και το φρεάτιο μερισμού της παροχής. Τα έργα εισόδου, θα σχεδιασθούν για την Β΄ φάση με παροχή αιχμής της 40ετίας των 140 m³/h ή 38,9 l/s.

2.1 Πιεζοθραυστικό Φρεάτιο Άφιξης

Το πιεζοθραυστικό φρεάτιο υποδοχής των λυμάτων θα κατασκευαστεί πλησίον της εισόδου της εγκατάστασης προεπεξεργασίας και θα είναι επαρκών διαστάσεων για την εξυπηρέτηση της μελλοντικής Β΄ Φάσης λειτουργίας του έργου (δυναμικότητας 6.400 ΙΠ). Στο φρεάτιο αυτό θα καταλήγουν οι καταθλιπτικοί αγωγοί μεταφοράς λυμάτων από τον οικισμό Μεγάλων Καλυβίων, τα στραγγίδια της ΕΕΛ και τα βοθρολύματα, θα είναι αεριζόμενο με υποβρύχιο σύστημα αερισμού, ενώ ακόμα θα φέρει πιεζοθραυστική διάταξη, για μείωση της ταχύτητας των λυμάτων προς τα κανάλια της εσχάρωσης, με τη μορφή τοιχίου, ή εμβαιπισμού του αγωγού στα υγρά, Τα υπερχειλίζοντα λύματα από το φρεάτιο θα εισέρχονται στη μονάδα εσχάρωσης με ελάχιστη κινητική ενέργεια μέσω ορθογωνικού καναλιού.

23 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.

2.2 Εγκατάσταση Εσχάρωσης

Η εγκατάσταση εσχάρωσης θα κατασκευαστεί για την κάλυψη των αναγκών και της μελλοντικής Β΄ Φάσης λειτουργίας των έργων. Η μονάδα αυτόματης μηχανικής εσχάρωσης, απομακρύνει τα στερεά, προσδίδοντας μεγαλύτερο χρόνο ζωής, στον Η/Μ εξοπλισμό των μονάδων που έπονται και περιορίζει τον κίνδυνο καθιζήσεων και μείωσης του λειτουργικού όγκου τους. Επιπλέον, κανάλι παράκαμψης (By-pass) της αυτόματης εσχάρας, εξοπλισμένο με χειροκίνητη εσχάρα, θα παρέχει την δυνατότητα διοχέτευσης του συνόλου της παροχής και επιτρέπει τον καθαρισμό, τον έλεγχο και την επιδιόρθωση βλαβών, εντός του καναλιού της αυτόματης εσχάρας, με την βοήθεια χειρισμού των αντιστοίχων θυροφραγμάτων.

Το σύστημα του φρεατίου άφιξης, της εσχάρωσης καθώς και το σύστημα εξάμμωσης-λιποσυλλογής (έργα προεπεξεργασίας) θα βρίσκονται στεγασμένα εντός κτιρίου επαρκών διαστάσεων για την ευχερή πρόσβαση προς τις επί μέρους μονάδες. Για τον εξαερισμό του κτιρίου θα εγκατασταθεί φυγοκεντρικός ανεμιστήρας δυναμικότητας τουλάχιστον 10 εναλλαγών αέρα ανά ώρα καθώς και σύστημα απόσμησης ξηρού τύπου με κλίνες προσρόφησης σε κατάλληλη θέση όπισθεν του κτιρίου.

2.3 Εγκατάσταση Εξάμμωσης - Λιποσυλλογής

Η εγκατάσταση εξάμμωσης-λιποσυλλογής θα κατασκευαστεί για την κάλυψη των αναγκών και της μελλοντικής Β΄ Φάσης λειτουργίας των έργων. Η εγκατάσταση θα αποτελείται από αεριζόμενη εξάμμωση με κωνικό πυθμένα και παράπλευρο κανάλι λιποσυλλογής και θα αποτελεί δομική συνέχεια της μονάδας εσχάρωσης. Για την απομάκρυνση της άμμου που επικάθεται στον πυθμένα της δεξαμενής, θα εγκατασταθεί κατάλληλο συγκρότημα συλλογής αποτελούμενο από αντλίες με σύστημα air lift ή από παλινδρομική γέφυρα με αντλία αναρρόφησης

Ο πυθμένας της δεξαμενής πλευρικά θα είναι κωνικός με έντονη κλίση, ώστε να διευκολύνεται η καθίζηση και η συλλογή της άμμου στο κεντρικό αύλακα αναρρόφησης της αεραντλίας ή θα αποτελείται από δίδυμο κώνο καθίζησης.

Η μονάδα λιποσυλλογής θα αποτελείται από πλευρική επιμήκη ζώνη ηρεμίας, ίδιου μήκους με τον εξαμμωτή που θα είναι σε υποβρύχια επικοινωνία μέσω ανοίγματος με το κυρίως τμήμα του εξαμμωτή. Τα λίπη, έλαια και άλλες επιπλέουσες ουσίες υποβοηθούμενα από τις μικρές φυσαλίδες αέρα που διοχετεύονται στον εξαμμωτή, ανέρχονται στην πλευρική αυτή ζώνη ηρεμίας του λιποσυλλέκτη από κατάλληλο σύστημα επιφανειακού εξαφρισμού τα λίπη θα οδηγούνται προς το άκρο της δεξαμενής εντός φρεατίου λιπών. Από το φρεάτιο αυτό, με ειδική κοχλιοειδή αντλία αφαιρούνται τα λίπη και αποτίθενται σε κάδο αποκομιδής ή εναλλακτικά οδηγούνται προς τον κοχλία εσχαρισμάτων προκειμένου να υποστούν συμπίεση μαζί με τα εσχαρίσματα και να αποτεθούν στον κάδο εσχαρισμάτων.

2.4 Παράκαμψη-Μετρητής παροχής

Μετά την εξάμμωση τα υγρά θα εισέρχονται σε φρεάτιο εξόδου που θα διαθέτει και παράπλευρο φρεάτιο παράκαμψης της ΕΕΛ το οποίο θα απομονώνεται με χειροκίνητο θυρόφραγμα. Από το φρεάτιο παράκαμψης θα ξεκινά ο παρακαμπτήριος αγωγός της εγκατάστασης που θα καταλήγει στο φρεάτιο εξόδου της χλωρίωσης (αντλιοστάσιο καθαρών) προκειμένου τα υγρά να οδηγηθούν προς τον αποδέκτη.

Μετά το φρεάτιο εξόδου της εξάμμωσης τα υγρά θα οδηγούνται με σωληνωτό υπόγειο αγωγό προς το αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων, όπου θα γίνεται και η μέτρηση της εισερχόμενης παροχής. Έτσι επί του αγωγού σε κατάλληλη θέση θα εγκατασταθεί ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής κατάλληλης διαμέτρου ο οποίος θα μετρά την συνολική παροχή εισόδου. Το μήκος του αγωγού θα πρέπει να είναι επαρκές για την εξομάλυνση της παροχής και την ακριβή μέτρησή της σύμφωνα με τις απαιτήσεις του μετρητή παροχής.

2.5 Αντλιοστάσιο Ανύψωσης Λυμάτων προς Βιολογική Βαθμίδα

Η ανύψωση των λυμάτων προς το φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας, θα γίνεται μέσω υπόγειου αντλιοστασίου, που κατασκευάζεται ανάντη του μεριστού προς την βιολογική βαθμίδα και έχει σκοπό την ανύψωση των λυμάτων στο αναγκαίο ύψος, ώστε η ροή των υγρών μέχρι την έξοδο της ΕΕΛ να γίνεται με βαρύτητα και να μην απαιτείται σημαντικό βάθος στις μονάδες επεξεργασίας.

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν δύο όμοιες αντλίες δυναμικότητας (παροχής περίπου 80 m³/h στο απαιτούμενο μανομετρικό), για την Α' φάση και μία 3^η μελλοντικά για τη Β' φάση ίδιας δυναμικότητας.

Ο ωφέλιμος όγκος του αντλιοστασίου, θα είναι διαστασιολογημένος κατάλληλα, ώστε οι ενάρξεις των αντλιών να μην υπερβαίνουν τις 10/ώρα, αριθμός ο οποίος θεωρείται ασφαλής για την μακροχρόνια λειτουργική και αποδοτική ικανότητα των αντλιών. Κάθε αντλία θα διαθέτει ανεξάρτητο κατακόρυφο καταθλιπτικό αγωγό από ανοξείδωτο χάλυβα. Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται κυκλικά και αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους, ενώ επιπροσθέτως διακόπτες στάθμης, ελέγχουν τις εκκινήσεις-στάσεις των αντλιών. Η όλη λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από τοπικό πίνακα τοποθετημένο πλευρικά του αντλιοστασίου ή εντός του κτιρίου προεπεξεργασίας.

2.6 Μεριστής Βιολογικής Επεξεργασίας

Από το αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων προς τη βιολογική βαθμίδα, τα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας. Το φρεάτιο μερισμού περιλαμβάνει το θάλαμο ηρεμίας, όπου επικρατούν συνθήκες εξομάλυνσης της ροής των λυμάτων και δύο κατάντη φρεάτια φόρτισης των δεξαμενών βιολογικού αντιδραστήρα. Κάθε φρεάτιο εξυπηρετεί μία γραμμή επεξεργασίας, δηλαδή την γραμμή της Α' Φάσης λειτουργίας του έργου και τη μελλοντική γραμμής επέκτασης της Β' Φάσης. Στο θάλαμο ηρεμίας θα καταλήγει ο αγωγός ανακυκλοφορίας ιλύος από τα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.

2.7 Υποδοχή-Προεπεξεργασία βοθρολυμάτων

Η εγκατάσταση υποδοχής βοθρολυμάτων θα αποτελείται από ένα στόμιο εκκένωσης, την λιθοπαγίδα εντός φρεατίου, την δεξαμενή προαερισμού και εξισορρόπησης των υγρών και το αντλιοστάσιο ανύψωσης των βοθρολυμάτων προς τα έργα εισόδου της εγκατάστασης.

Τα βυτιοφόρα θα εκκενώνουν τα βοθρολύματα με αγωγό εκκένωσης που θα προσαρμόζεται σε ταχυσύνδεσμο. Θα προβλεφθεί επαρκής υψομετρική διαφορά κατά την εκκένωση, έτσι ώστε αυτή να γίνεται ευχερώς με βαρύτητα. Ο αγωγός τροφοδότησης θα φέρει ταχυσύνδεσμο με ηλεκτροκίνητη ρυθμιστική δικλείδα, καθώς και σφαιρική δικλείδα για δειγματοληψία.

Μετά το στόμιο υποδοχής τα βοθρολύματα θα οδηγούνται σε λιθοπαγίδα αποτελούμενη από τύμπανο με μεταλλικό καλάθι –εσχάρας για συγκράτηση των λίθων και άλλων μεγάλων τεμαχίων. Στη συνέχεια τα υγρά θα οδηγούνται σε δεξαμενή συγκέντρωσης και προαερισμού, όπου θα γίνεται εξισορρόπηση και ομογενοποίηση της παροχής και προαερισμός με διάχυτο αέρα, ώστε να επιτευχθεί αεροβιοποίησή τους για την αποφυγή έκλυσης οσμών. Τέλος, θα αντλούνται σταδιακά και σε μικρές ποσότητες προς την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων, όπου θα αραιώνονται επαρκώς με τα νωπά αστικά λύματα. Συγκεκριμένα, από τη δεξαμενή συγκέντρωσης τα βοθρολύματα θα οδηγούνται με καταθλιπτικό αγωγό στα έργα εισόδου της ΕΕΛ (φρεάτιο εισόδου, εσχάρισμός και εξάμμωση-λιποσυλλογή) και από εκεί θα περνούν στις δεξαμενή αερισμού όπου υφίστανται βιολογική επεξεργασία.

Η δεξαμενή προαερισμού βοθρολυμάτων θα αερίζεται εντατικά από δίκτυο διαχυτήρων χονδρής φυσαλίδας διατεταγμένων ομοιόμορφα επί του πυθμένα είτε πλευρικά. Ο αέρας θα παρέχεται από δύο φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός), παροχής αέρα όχι κατώτερης του $1,5 \mu^3$ αέρα / μ^3 δεξαμενής λόγω υψηλής σηπτικότητας. Στο άκρο εξόδου της δεξαμενής προαερισμού θα εγκατασταθεί εντός φρεατίου, αντλιοστάσιο σταθερής παροχής, με ζεύγος υποβρύχιων αντλιών (η μία εφεδρική), κατάλληλης δυναμικότητας και μανομετρικού, που θα διοχετεύουν τα προαερισμένα βοθρολύματα στο φρεάτιο άφιξης των αστικών λυμάτων όπου θα ακολουθούν τα στάδια επεξεργασίας των λυμάτων.

3. ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΑΠΟΦΩΣΦΟΡΩΣΗΣ

3.1 Εισαγωγή

Το σύστημα της βιολογικής βαθμίδας θα αποτελείται από μία (1) γραμμή για την Α΄ Φάση και μια για την μελλοντική Β΄ Φάση σχεδιασμού. Κάθε γραμμή επεξεργασίας θα περιλαμβάνει:

- Αναερόβια Δεξαμενή (Βιοεπιλογής μικροοργανισμών για απομάκρυνση Φωσφόρου)
- Ανοξική Δεξαμενή Απονιτροποίησης (Προ-απονιτροποίηση)
- Δεξαμενή Αερισμού (βιολογικής επεξεργασίας)
- Δεξαμενή Τελικής Καθίζησης
- Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας Ανάμικτου Υγρού
- Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Ιλύος

3.2 Δεξαμενή Αποφωσφόρωσης

Για τη βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου στην εγκατάσταση απαιτείται η κατασκευή μίας δεξαμενής αναερόβιων συνθηκών ανά γραμμή βιολογικής επεξεργασίας. Δηλαδή, στην Α΄ Φάση προτείνεται να κατασκευαστεί μία δεξαμενή και στη Β΄ φάση μία ακόμη. Ο σχεδιασμός της αναερόβιας δεξαμενής θα πρέπει να εξασφαλίζει τη μεγιστοποίηση της διαδρομής των υγρών ώστε να δημιουργούνται συνθήκες πλήρους εμβολοειδούς ροής (plug flow reactor), ενώ επίσης πρέπει να διασφαλίζεται η λειτουργία του συστήματος σε πλήρη απουσία οξυγόνου.

Η βιολογική αφαίρεση φωσφόρου θα γίνεται σε αναερόβιες δεξαμενές αποτελούμενες από 3 σε σειρά διαμερίσματα για καλύτερη απόδοση, ο δε χρόνος παραμονής των υγρών θα είναι περίπου 1 ώρα στην παροχή αιχμής, συμπεριλαμβανομένης και της ανακυκλοφορίας λάσπης. Η έξοδος από το διαμέρισμα αποφωσφόρωσης κατευθύνεται προς την ανοξική ζώνη (δεξαμενή απονιτροποίησης) της βιολογικής βαθμίδας μέσω υποβρύχιου ανοίγματος.

4. ΜΟΝΑΔΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΠΟΝΙΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ

Η δεξαμενή αερισμού-απονιτροποίησης θα είναι δομική συνέχεια της δεξαμενής αποφωσφόρωσης. Για τις ανάγκες της Α΄ Φάσης θα κατασκευαστεί μία δεξαμενή, ενώ κατά την φάση επέκτασης των έργων για τη Β΄ Φάση προβλέπεται κατασκευή άλλης μίας δεξαμενής.

Στη δεξαμενή αερισμού πραγματοποιείται ο παρατεταμένος αερισμός για την πλήρη οξειδωση του οργανικού φορτίου, τη νιτροποίηση σε αερόβιο περιβάλλον και την αερόβια σταθεροποίηση της ιλύος. Στη δεξαμενή απονιτροποίησης γίνεται απομάκρυνση του αζώτου σε ανοξικό περιβάλλον.

Πραγματοποιείται ανακυκλοφορία του μικτού υγρού από το πέρας της δεξαμενής αερισμού στην είσοδο της ανοξικής δεξαμενής. Μετά την έξοδο από τη δεξαμενή αερισμού, το μικτό υγρό οδηγείται στη δεξαμενή δευτεροβάθμιας καθίζησης μέσω μεριστή παροχής.

Οι δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας θα είναι ορθογωνικές και θα αποτελούνται από τα διαμερίσματα ανοξικά και αερόβια με ανακυκλοφορία του μικτού υγρού από το πέρας του αερόβιου θαλάμου στην είσοδο του ανοξικού διαμερίσματος.

Ο λόγος τροφής/μικροοργανισμών (F/M) δεν θα ξεπερνά το **0,08**, προκειμένου να εξασφαλίζεται ο παρατεταμένος αερισμός, ενώ η ηλικία ιλύος θα πρέπει να είναι τουλάχιστον **20ημ** στα φορτία σχεδιασμού για να εξασφαλίζεται η αερόβια σταθεροποίηση της ιλύος. Επίσης, ο όγκος της ανοξικής ζώνης θα πρέπει να είναι τουλάχιστον το **30%** του όγκου της δεξαμενής αερισμού ώστε να μπορεί να εξασφαλίσει πλήρη απωνιτροποίηση υπό οποιεσδήποτε συνθήκες.

Ο αερισμός της δεξαμενής θα πραγματοποιείται από διαχυτήρες ελαστικής μεμβράνης λεπτής φυσαλίδας ομοιόμορφα τοποθετημένους στο πυθμένα της δεξαμενής σε παράλληλες γραμμές και στην απαιτούμενη πυκνότητα για την εξασφάλιση του απαραίτητου αερισμού και ανάδευσης του μικτού υγρού. Ακόμα η δεξαμενή θα εφοδιαστεί με αναδευτήρες οριζόντιας ροής για την αποφυγή καθιζήσεων στις φάσεις διακοπής του αερισμού.

Η έξοδος του υγρού από κάθε δεξαμενή γίνεται με υπερχειλιστή, με δυνατότητα ρύθμισης του ύψους της στέψης. Μετά την έξοδο από τις δεξαμενές αερισμού, το μικτό υγρό οδηγείται στις αντίστοιχες δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης μέσω μεριστού παροχής.

Το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας μικτού υγρού θα εγκατασταθεί στο φρεάτιο εξόδου της βιολογικής επεξεργασίας και θα περιλαμβάνει ζεύγος υποβρύχιων αντλιών που μεταφέρουν τα μικτά υγρά προς την ανοξική ζώνη της δεξαμενής.

5. ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΛΥΟΣ

Η δεξαμενή τελικής καθίζησης θα τροφοδοτείται από την έξοδο της δεξαμενής αερισμού μέσω μεριστού παροχής. Στη συνέχεια, τα διαυγασμένα υγρά οδηγούνται στη δεξαμενή χλωρίωσης.

Με βάση τις απαιτήσεις της γραμμής Α΄ Φάσης (20ετίας) θα κατασκευαστεί μία κυκλική δεξαμενή καθίζησης διαμέτρου τουλάχιστον **10,0μ** και για τη γραμμή επέκτασης της Β΄ Φάσης (40ετίας) θα προστεθεί μία επιπλέον όμοια δεξαμενή.

Το μικτό υγρό από τον μεριστή καθίζησης εισέρχεται στο κέντρο της δεξαμενής με σιφωνισμό και μέσω περιβλήματος ηρεμίας (τύμπανο ηρεμίας κατάλληλης διαμέτρου), οδηγείται σε καθίζηση η βιομάζα, ενώ τα επεξεργασμένα υγρά κινούνται ακτινικά και ανοδικά και υπερχειλίζουν στο περιφερειακό κανάλι μέσω διαφράγματος επιπλεόντων και τριγωνικού υπερχειλιστή.

Τα επιπλέοντα στερεά, αφροί, κλπ. οδεύουν με τη βοήθεια επιφανειακού σαρώθρου σε χοάνη συλλογής επιπλεόντων, στη περιφέρεια της δεξαμενής (η οποία θα διαθέτει περιμετρικό φράγμα επιπλεόντων). Από εκεί οδηγούνται με βαρύτητα σε φρεάτιο συλλογής που ευρίσκεται σε επαφή με τη δεξαμενή, από όπου απομακρύνονται τα υγρά προς το δίκτυο στραγγιδίων, ενώ τα στερεά θα απάγονται περιοδικά με τη βοήθεια φορητής αντλίας προς αποκομιδή.

Η καθιζάνουσα ιλύς στον πυθμένα της δεξαμενής οδηγείται με τη βοήθεια του περιμετρικού πυθμενικού ξέστρου προς τον κεντρικό κώνο της δεξαμενής απ' όπου μεταφέρεται σε παρακείμενο αντλιοστάσιο ιλύος. Από το αντλιοστάσιο αυτό το μεγαλύτερο μέρος της ιλύος που είναι ενεργός βιομάζα ανακυκλοφορείται στην

είσοδο του μεριστή βιολογικής επεξεργασίας, προκειμένου να διατηρήσει επαρκή συγκέντρωση βιομάζας στη βιολογική επεξεργασία, ενώ ένα μικρό ποσοστό της ιλύος (περίπου το 5% ημερησίως) απομακρύνεται προς την αποθήκη λάσπης.

Για την ανακυκλοφορία και για την απομάκρυνση της περίσσειας λάσπης, χρησιμοποιούνται υποβρύχιες αντλίες χωριστές για κάθε λειτουργία με όμοια εφεδρική η κάθε μία, η λειτουργία των οποίων θα καθορίζεται με χρονοπρόγραμμα με βάση τη συγκέντρωση βιομάζας στον αερισμό και τη στάθμη ιλύος στην καθίζηση.

6. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η απολύμανση της εκροής θα πραγματοποιείται σε δεξαμενή χλωρίωσης που τροφοδοτείται από την έξοδο των δεξαμενών καθίζησης. Μετά τη χλωρίωση τα υγρά οδηγούνται στη δεξαμενή μεταερισμού και στο φρεάτιο εξόδου.

6.1 Δεξαμενή Χλωρίωσης

Η δεξαμενή χλωρίωσης θα κατασκευαστεί για τις ανάγκες της Β' φάσης λειτουργίας και θα διαθέτει φρεάτιο εισόδου/ανάμιξης και κανάλι μέτρησης παροχής με δίαυλο τύπου Parshall και μετρητή παροχής τύπου υπερήχων. Στο φρεάτιο εισόδου εισέρχεται ο αγωγός τροφοδοσίας των διαυγασμένων υγρών από τη δεξαμενή τελικής καθίζησης. Εντός του φρεατίου γίνεται η έκχυση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου, περιεκτικότητας 14% σε χλώριο, ενώ η δοσομέτρηση του χλωρίου θα καθορίζεται από τον μετρητή παροχής.

Η δεξαμενή επαφής των λυμάτων με το χλώριο θα είναι μαιανδρικού τύπου και περιλαμβάνει επαρκή αριθμό διαύλων, έτσι ώστε να εξασφαλίζονται συνθήκες εμβολώδους ροής για την αποτελεσματική επαφή των υγρών με το χλώριο και επομένως τη σημαντική μείωση των κολοβακτηριδίων και των παθογόνων μικροοργανισμών.

Μεταξύ του φρεατίου εισόδου και του τελικού φρεατίου εξόδου των καθαρών θα προβλεφθεί αγωγός για την παράκαμψη της διαδικασίας της χλωρίωσης. Προβλέπεται να τοποθετηθεί στον αγωγό παράκαμψης χειροκίνητο ανοξειδωτο θυρόφραγμα απομόνωσης.

Τα επεξεργασμένα λύματα θα εξέρχονται από τη δεξαμενή χλωρίωσης μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης προς το αμέσως κατάντη φρεάτιο αποχλωρίωσης.

6.2 Αποχλωρίωση

Μετά τη χλωρίωση, τα απολυμασμένα λύματα θα οδηγούνται μέσω υπερχείλισης στο φρεάτιο αποχλωρίωσης όπου θα πραγματοποιείται η απομάκρυνση του υπολειμματικού χλωρίου. Το φρεάτιο αποχλωρίωσης θα αποτελεί ενιαία κατασκευή με τη δεξαμενή χλωρίωσης.

Στο φρεάτιο αποχλωρίωσης θα εγκατασταθεί κατάλληλος αναδευτήρας κάθετου άξονα, ο οποίος θα εδράζεται σε πρόσθετη μεταλλική κατασκευή στην στέψη της δεξαμενής.

Για τον έλεγχο της λειτουργίας της αποχλωρίωσης, στην έξοδο της μονάδας θα εγκατασταθεί μετρητής υπολειμματικού χλωρίου, η μέτρηση του οποίου σε συνδυασμό με την μέτρηση της εισερχόμενης παροχής θα χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της αντλίας δοσομέτρησης.

Το σύνολο του εξοπλισμού της χλωρίωσης (δοχεία απολυμαντικού και δοσιμετρικές αντλίες) καθώς και της αποχλωρίωσης θα εγκατασταθεί εντός κτιρίου χημικών που θα κατασκευαστεί πλησίον της μονάδας. Στο χώρο διάλυσης των χημικών αποχλωρίωσης θα εγκατασταθεί ανεμιστήρας για την προστασία των εργαζομένων έναντι της έκλυσης αερίων.

7. ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

7.1 Δεξαμενή Μεταερισμού

Για τον εμπλουτισμό των επεξεργασμένων λυμάτων με οξυγόνο απαιτείται εμφύσηση με αέρα σε θάλαμο μεταερισμού. Η εγκατάσταση μεταερισμού διαστασιοποιείται για τη Β΄ Φάση. Η διαστασιολόγηση γίνεται σύμφωνα με τις ακόλουθες παραδοχές:

- D.O. στην είσοδο : 0,5 mg/L
- D.O. στην έξοδο : > 4,0 mg/L
- Ελάχιστος χρόνος παραμονής : 15 min

Θα εγκατασταθούν εντός του κτιρίου χημικών, ζεύγος φυσητήρων για την παροχή αέρα για τις ανάγκες της Α΄ Φάσης. Στον ίδιο χώρο θα τοποθετηθούν επίσης οι αντλίες και το αεριοφυλάκιο διατήρησης πίεσης του βιομηχανικού νερού. Η δεξαμενή μεταερισμού θα αποτελεί δομική συνέχεια της δεξαμενής χλωρίωσης και σχεδιάζεται για την Β΄ φάση.

7.2 Φρεάτιο εξόδου-αντλίες διάθεσης

Στη συνέχεια τα υγρά μέσω υπερχειλιστή θα μεταβαίνουν στο φρεάτιο εξόδου εντός του οποίου θα εγκατασταθούν υποβρύχιες αντλίες για την άντληση των υγρών προς τον αποδέκτη σε περίπτωση υψηλής στάθμης νερού του Πηγιού, ενώ θα υπάρχει και αγωγός διάθεσης με βαρύτητα που θα λειτουργεί σε περιόδους χαμηλής στάθμης νερών και θα απομονώνεται με θυρόφραγμα σε περίπτωση ανύψωσης της στάθμης νερών. Στο φρεάτιο εξόδου θα πραγματοποιείται η δειγματοληψία με αυτόματο δειγματολήπτη σταθμισμένου δείγματος.

7.3 Εγκατάσταση Βιομηχανικού νερού

Η εγκατάσταση βιομηχανικού νερού θα τροφοδοτεί το κτίριο προεπεξεργασίας, το κτίριο επεξεργασίας ιλύος, το δίκτυο άρδευσης, το δίκτυο πυρόσβεσης και τις υπαίθριες υδροληψίες. Η υδροληψία θα πραγματοποιείται από τη δεξαμενή μεταερισμού. Μικρή ποσότητα νερού θα εξέρχεται από τη δεξαμενή και θα διέρχεται για διύλιση μέσω μικροφίλτρου και στη συνέχεια θα οδηγείται σε φρεάτιο άντλησης προς την δεξαμενή βιομηχανικού νερού.

Η δεξαμενή θα είναι από σπλισμένο σκυρόδεμα και κλειστή άνωθεν για την αποφυγή εισόδου φύλλων, ερπετών, κλπ εντός αυτής και θα διαθέτει σωλήνα υδροληψίας και σωλήνα υπερχειλίσης-εκκένωσης. Για την διατήρηση σταθερής πίεσης στο δίκτυο βιομηχανικού νερού θα εγκατασταθεί πιεστικό δοχείο κατάλληλου όγκου. Για την λειτουργία του πιεστικού δοχείου θα εγκατασταθεί επίσης ένας εμβολοφόρος αεροσυμπιεστής. Ο εξοπλισμός του αντλιοστασίου βιομηχανικού νερού θα τοποθετηθεί μαζί με τους φυσητήρες μεταερισμού εντός του οικίσκου χλωρίωσης δίπλα από την δεξαμενή μεταερισμού και βιομηχανικού νερού.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού κατασκευάζεται από πλαστικούς σωλήνες HDPE πίεσης 10 atm. Δίπλα στις δεξαμενές προβλέπεται η κατασκευή υδροληψιών ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση μάνικας.

7.4 Επαναχρησιμοποίηση με Άρδευση

Εναλλακτικά της διάθεσης της εκροής στον ποτ. Πηγιό, θα μπορεί να γίνει μελλοντικά να γίνει επαναχρησιμοποίηση των καθαρών για «περιορισμένη» άρδευση καλλιεργούμενων εκτάσεων με βιομηχανικά και κτηνοτροφικά φυτά στην άμεση περιοχή στα ανατολικά της ΕΕΛ. Η διάθεση με άρδευση δύναται να αφορά όλο ή μέρος των επεξεργασμένων λυμάτων κατά τη διάρκεια της αρδευτικής περιόδου και μπορεί να γίνεται κυρίως σε καλλιεργήσιμες εκτάσεις που βρίσκονται στην ευρύτερη περιοχή του βιολογικού καθαρισμού. Για την άρδευση θα πρέπει να κατασκευαστεί αγωγός μεταφοράς από το φρεάτιο εξόδου προς

την περιοχή άρδευσης και το υπάρχον αρδευτικό δίκτυο που θα τροφοδοτείται είτε μέσω του προβλεπόμενου αντλιοστασίου διάθεσης με κατάλληλο χειρισμό δικλείδων ή αν δεν είναι επαρκές μέσω χωριστού αντλιοστασίου άρδευσης.

8. ΠΑΧΥΝΣΗ – ΑΠΟΘΗΚΗ ΙΛΥΟΣ

Η δεξαμενή αποθήκης-πάχυνσης θα τροφοδοτείται με ιλύ από τις αντλίες απόρριψης ιλύος που είναι εγκατεστημένες στο αντλιοστάσιο ιλύος. Ο παχυντής θα σχεδιαστεί για την τελική Β' φάση, για φόρτιση στερεών κάτω του 30 kgSS/m²/d. Επί πλέον η δεξαμενή θα είναι αεριζόμενη με κατάλληλο σύστημα αερισμού-ανάμιξης, έτσι ώστε να μην απελευθερώνεται ο δεσμευμένος από τους μικροοργανισμούς φώσφορος. Ακόμα η μονάδα πάχυνσης θα είναι εξοπλισμένη με σύστημα αναμόχλευσης της ιλύος για διευκόλυνση των διεργασιών αποδέσμευσης του πλεονάζοντος υγρού. Η δεξαμενή θα εγκατασταθεί πλησίον της μονάδας αφυδάτωσης.

Τα υπερκείμενα υγρά υπερχειλίζουν σε περιμετρικό κυκλικό κανάλι και τροφοδοτούν το φρεάτιο εξόδου της μονάδας πάχυνσης και από εκεί οδεύουν με βαρύτητα μέσω δικτύου στραγγισμάτων προς τα έργα εισόδου για να επανέλθουν στην μονάδα καθαρισμού προς επανεπεξεργασία.

Ο πυθμένας της μονάδας πάχυνσης έχει κλίση 12% και η ιλύς συσσωρεύεται στο κώνο συλλογής με τη βοήθεια ξέστρου, από όπου απάγεται μέσω αγωγού αναρρόφησης, με αντλία ελικοειδούς ρότορα (θετικής εκτόπισης) που είναι εγκατεστημένη στο κτίριο αφυδάτωσης και τροφοδοτεί τη ταινιοφιλτρόπρεσσα.

Η παραγόμενη ιλύς από την δεξαμενή καθίζησης παχύνεται με βαρύτητα εντός της δεξαμενής πάχυνσης και υποβοηθείται με χαμηλόστροφη ανάδευση από το πλέγμα περιστρεφόμενων ράβδων. Οι ράβδοι, κάθετοι στον πυθμένα εκτείνονται σε ύψος έως και τα 2/3 του ενεργού ύψους της δεξαμενής. Στο πυθμένα είναι ακλόνητα συνδεδεμένες με ξέστρο σάρωσης.

Η προπαχυμένη ιλύς θα εξάγεται από το κάτω μέρος του παχυντή και θα οδηγείται στο σύστημα μηχανικής πάχυνσης - αφυδάτωσης μέσω ζεύγους κοχλιοειδών αντλιών, που θα οδηγούν την προπαχυμένη ιλύ σε φυγοκεντρικό διαχωριστή.

9. ΜΗΧΑΝΙΚΗ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ

9.1 Μονάδα Φυγοκεντρικού Διαχωριστή

Η μηχανική αφυδάτωση ιλύος θα γίνεται με φυγοκεντρικό διαχωριστή. Η τροφοδοσία θα γίνεται με κοχλιοειδείς αντλίες που θα αναρροφούν λάσπη από τον παχυντή και θα την οδηγούν στη μονάδα αφυδάτωσης. Η δυναμικότητα των αντλιών θα πρέπει να ανταποκρίνεται στη παροχή τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστή.

Το συγκρότημα αφυδάτωσης θα είναι εγκατεστημένο σε κτίριο κατάλληλων διαστάσεων με άνεση χώρου για την εγκατάσταση του συγκροτήματος αφυδάτωσης. Το συγκρότημα αφυδάτωσης θα έχει τη δυνατότητα να αφυδατώνει τη λάσπη της Α' φάσης σχεδιασμού εντός 5ώρου με 3ήμερη λειτουργία σε ποσοστό στερεών τουλάχιστον 20%, και με συγκράτηση στερεών τουλάχιστον 98%.

Το συγκρότημα αφυδάτωσης θα αποτελείται από τα εξής κύρια μέρη:

- Σύστημα προετοιμασίας και τροφοδότησης με πολυηλεκτρολύτη
- Σύστημα κροκίδωσης λάσπης σε δοχείο υπό βραδεία ανάδευση επί πεντάλεπτο
- Φυγοκεντρικός διαχωριστής διπλού κινητήρα.
- Σύστημα αφαίρεσης και μεταφοράς πίπτας.
- Καλυμμένο χώρο αποθήκευσης της πίπτας για 7 ημέρες.
- Ηλεκτρικό πίνακα ελέγχου λειτουργίας.

- Σύστημα συλλογής και επανακυκλοφορίας στραγγιδίων και νερών έκπλυσης προς το φρεάτιο στραγγιδίων.

Το διάλυμα πολυηλεκτρολύτη θα προετοιμάζεται σε ξεχωριστή διάταξη η οποία θα περιλαμβάνει αποθήκευση πολυηλεκτρολύτη, διάλυση και παρασκευή πυκνού διαλύματος με τη βοήθεια ανάδευσης μέσω μηχανικού αναδευτήρα, αραιώση του πυκνού διαλύματος και δοσομέτρηση μέσω κατάλληλων δοσομετρικών αντλιών σε ένα δοχείο.

Το μίγμα ιλύος και πολυμερούς εισέρχεται κατόπιν στον φυγοκεντρικό διαχωριστή. Το διαχωρισθέν υγρό συλλέγεται μαζί με τα νερά πλύσεως του φυγοκεντρικού διαχωριστή και επιστρέφει στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Η αφυδατωμένη ιλύς, με ποσοστό στερεών περίπου 20%, εξερχόμενη του φυγοκεντρικού διαχωριστή θα παραλαμβάνεται από μεταφορικό κοχλία που θα την αποθέτει σε ειδικό κάδο αποκομιδής. Εντός του κτιρίου μηχανικής αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί φυγοκεντρικός ανεμιστήρας για τον εξαερισμό του χώρου δυναμικότητας τουλάχιστον 10 εναλλαγών αέρα ανά ώρα καθώς και σύστημα απόσμησης.

Το πολυμερές, υπό μορφή σκόνης, θα συσκευάζεται σε σάκους και θα φυλάσσεται σε ξηρό χώρο αποθήκευσης του κτιρίου αφυδάτωσης.

9.2 Αντλιοστάσιο Στραγγισμάτων

Τα υγρά από το κτίριο αφυδάτωσης, τα νερά πλύσης των δεξαμενών, οι υπερχειλίσεις του παχυντή, τα νερά πλύσης και η αποχέτευση του κτιρίου διοίκησης, θα συλλέγονται μέσω συστήματος αγωγών και θα οδηγούνται σε αντλιοστάσιο στραγγισμάτων. Εντός αυτού θα εγκατασταθεί ζεύγος υποβρύχιων αντλιών για να διοχετεύει τα υγρά προς τα έργα εισόδου της εγκατάστασης.

10. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

10.1 Χωματοουργικά έργα

Ο διαθέσιμος χώρος της εγκατάστασης έχει ομαλή μορφολογία με ήπιες κλίσεις εδάφους και δεν απαιτούνται σημαντικά χωματοουργικά έργα για τη διαμόρφωση του χώρου κατασκευής των έργων, πλην των ειδικών εκσκαφών για τη θεμελίωση των δεξαμενών και την κατασκευή των αγωγών και λοιπών τεχνικών έργων. Τα προϊόντα εκσκαφών των έργων της ΕΕΛ καθώς και άλλα προϊόντα εκσκαφών του έργου αποχέτευσης, θα χρησιμοποιηθούν για διαστρώσεις εντός του γηπέδου της εγκατάστασης για την ανύψωση της στάθμης του γηπέδου κατά περίπου 0,60-1,50μ (κατάντη έως ανάντη άκρο της ΕΕΛ) με σκοπό την καλλίτερη αντιπλημμυρική προστασία στην ακραία περίπτωση υπερχειλίσης των παρακείμενων ποταμών.

Σε κατάλληλες θέσεις περιμετρικά του γηπέδου θα κατασκευαστούν ανοικτές χωμάτινες τάφροι απορροής ομβρίων τραπεζοειδούς διατομής ενδεικτικού πλάτους 1,00 m και βάθους 0,4 m περίπου που θα μεταφέρουν τα νερά από τους επιστρωμένους χώρους εντός της εγκατάστασης προς την αποστραγγιστική τάφρο του ποτ. Πηνειού.

10.2 Εσωτερική οδοποιία

Η εσωτερική οδοποιία θα περιλαμβάνει έναν κύριο περιμετρικό δρόμο για την προσπέλαση προς τις επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης. Ο δρόμος θα είναι ασφαλτοστρωμένος ελάχιστου πλάτους 5,00 m, μέχρι την είσοδο της ΕΕΛ και θα συνεχίζει σε μήκος περίπου 150μ μέχρι τον κεντρικό δρόμο για τη δημιουργία πρόσβασης. Επίσης, θα υπάρχει επαρκής χώρος στάθμευσης και ελιγμών για την είσοδο και έξοδο οχημάτων αποκομιδής και τροφοδοσίας, των βυτιοφόρων βοθρολυμάτων καθώς και χώρος

στάθμευσης οχημάτων προσωπικού. Οι δρόμοι θα διαθέτουν κρασπεδόρειθρα και πεζοδρόμια όπου απαιτείται.

Οι δρόμοι θα έχουν ελάχιστη εγκάρσια κλίση 2,0% εκατέρωθεν, ενώ η κατά μήκος κλίση αυτών θα ακολουθεί την κλίση του εδάφους μετά την τελική διαμόρφωση αυτού και θα είναι τουλάχιστον 0,5%, ώστε να εξασφαλίζεται η επιφανειακή απορροή των ομβρίων προς τα χαμηλά σημεία του γηπέδου (βόρειο άκρο ΕΕΛ).

Το οδόστρωμα θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές ΠΤΠ και AASHTO και θα αποτελείται από υπόβαση συμπιεσμένου πάχους 10,0 cm, βάση πάχους 10,0 cm με ασφαλική προεπάλειψη και ασφαλικό οδόστρωμα 2 στρώσεων, έκαστο πάχους 5,0 cm, με ενδιάμεση ασφαλική προεπάλειψη.

Όλοι οι δρόμοι θα εγκιβωτιστούν σε ρείθρα σκυροδέματος C12/15 πλάτους 0,30 m και θα έχουν εκατέρωθεν πρόχυτα κρασπεδόρειθρα. Πεζοδρόμια πλάτους 0,80 m θα κατασκευαστούν εκατέρωθεν κάθε δρόμου, εκτός από τις περιπτώσεις που διάφοροι περιορισμοί επιβάλλουν πεζοδρόμια μικρότερου πλάτους. Στα σημεία πρόσβασης των μονάδων και περιμετρικά αυτών, καθώς και περιμετρικά από κάθε κτίριο ή οικίσκο και γενικά όπου υπάρχει σημείο για επίσκεψη στο χώρο της εγκατάστασης θα διαμορφωθούν διάδρομοι πλάτους 1,0-1,20 m.

10.3 Περιγραφή γηπέδου – Θύρες εισόδου

Ο χώρος της εγκατάστασης θα προστατεύεται με περίφραξη συρματοπλέγματος με στύλους από φυγοκεντρικό σκυρόδεμα και αγκαθωτό σύρμα υπεράνω αυτού. Η είσοδος στον χώρο της εγκατάστασης θα γίνεται από δίφυλλη μεταλλική πόρτα κατασκευασμένη από μεταλλικό πλαίσιο και κιγκλίδωμα. Η πόρτα θα έχει συνολικό πλάτος 5,00 m ώστε να καταλαμβάνει ολόκληρο το πλάτος του οδοστρώματος και υποδιαιρείται σε δύο τμήματα ίσου πλάτους τα οποία ανοίγουν ανεξάρτητα.

10.4 Έργα δένδροφύτευσης

Μετά την περάτωση των έργων θα γίνουν κατάλληλα φυτοτεχνικά έργα για την διαμόρφωση του ελεύθερου χώρου και κυρίως για την οπτική απόκρυψη των έργων από την γύρω περιοχή. Έτσι, περιμετρικά του γηπέδου θα διαμορφωθεί φυσικός φράχτης από σειρά θάμνων (πικροδάφνες, πυρακάνθων, κλπ) και άλλων αιθαλών δένδρων με πυκνό φύλλωμα που εμποδίζουν την οπτική επαφή από τον εξωτερικό χώρο. Τα φυτά θα φυτευθούν σε αναλογία 3:1 (δένδρα/θάμνοι) και σε βάθος δύο (2) σειρών τουλάχιστον. Επίσης, θα γίνει εγκατάσταση καλλωπιστικών και άλλων φυτών στους ελεύθερους χώρους μεταξύ των μονάδων επεξεργασίας υπάρχουν για τον εξωραϊσμό του περιβάλλοντα χώρου. Οι φυτεύσεις θα γίνουν με βάση φυτοτεχνική μελέτη που θα εκπονήσει ο ανάδοχος.

Παράλληλα με τις φυτεύσεις θα προβλεφθεί και ποτιστικό δίκτυο με σταγόνες που θα υδροδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης.

10.5 Φωτισμός Περιβάλλοντος Χώρου

Για το φωτισμό της εγκατάστασης θα τοποθετηθούν επαρκή φωτιστικά σώματα σε ιστούς σχήματος «Γ» κατά μήκος των δρόμων και πλησίον των υπομονάδων. Οι ιστοί έχουν ύψος περίπου 6,0 m και θα είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ. Τα φωτιστικά σώματα θα είναι ατμών νατρίου υψηλής πίεσης, ισχύος 250 W.

10.6 Βοηθητικά υδραυλικά δίκτυα

10.6.1 Δίκτυο ύδρευσης (πόσιμου νερού)

Θα κατασκευαστεί εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της εγκατάστασης που θα τροφοδοτείται από αγωγό ύδρευσης του Δήμου, ο οποίος τροφοδοτεί το κτίριο διοίκησης, το κτίριο αφυδάτωσης ιλύος, το κτίριο χημικών και όπου αλλού απαιτηθεί. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από σωλήνες HDPE 100 τρίτης γενιάς με διατομή Φ50 και θα είναι εξοπλισμένο με τις απαραίτητες δικλείδες και τα υπόλοιπα εξαρτήματα. Οι παροχές και τα ειδικά τεμάχια θα είναι επίσης από πολυαιθυλένιο HDPE 100. Οι δικλείδες και τα υπόλοιπα χυτοσιδηρά τμήματα του δικτύου είναι ποιότητας GG 20. Το δίκτυο θα οδεύει παράλληλα με την οδοποιία, σε βάθος 0,60 m, εγκιβωτισμένο σε άμμο. Ο αγωγός νερού προς την εγκατάσταση, θα γίνει με μέριμνα της ΔΕΥΑ Τρικάλων.

10.6.2 Δίκτυο βιομηχανικού νερού

Για την εξοικονόμηση νερού που απαιτείται για την πλύση της φυγόκεντρου, το πότισμα του πρασίνου, το περιοδικό πλύσιμο των δεξαμενών και του εξοπλισμού και την πυρόσβεση, θα εγκατασταθεί δίκτυο παροχής βιομηχανικού νερού σε επιλεγμένες θέσεις πλησίον των δεξαμενών με δεξαμενή αποθήκευσης ωφέλιμου όγκου τουλάχιστον 100 m³. Η τροφοδοσία του νερού στη δεξαμενή θα γίνεται με επεξεργασμένα υγρά που έχουν υποστεί απολύμανση μέσω αντλιοστασίου.

Η δεξαμενή βιομηχανικού νερού θα τροφοδοτεί το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης με πιεστικό αντλιοστάσιο τροφοδοσίας.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα τροφοδοτεί υπό πίεση:

- Το σύστημα για την πλύση του φυγοκεντρικού διαχωριστή, το σύστημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη για την αφυδάτωση της ιλύος, το χώρο φόρτωσης ιλύος, το περιοδικό πλύσιμο των δεξαμενών και αντλιών (ανακυκλοφορίας, περίσσειας ιλύος και μικτού υγρού,
- Έξι (6) τουλάχιστον υπαίθριες υδροληψίες για την έκπλυση των μονάδων επεξεργασίας,
- Το σύστημα άρδευσης των χώρων πρασίνου.

Οι αγωγοί του δικτύου βιομηχανικού νερού θα είναι από πολυαιθυλένιο (HDPE) 3^{ης} γενιάς ελάχιστης ονομαστικής διαμέτρου Φ63 και πίεσης λειτουργίας τουλάχιστον 10 Ατμ.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού έκπλυσης και άρδευσης θα εξοπλιστεί με ένα πιεστικό συγκρότημα δύο οριζόντιων αντλιών (1+1 εφεδρική) με inverter, παροχής 35 m³/h και μανομετρικού ύψους 70 Μ.Υ.Σ. η καθεμία

11. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

11.1 Δομή συστήματος διανομής ενέργειας

Τα ηλεκτρικά φορτία της Μονάδας προβλέπεται να καλυφθούν από το δίκτυο Χ.Τ. της ΔΕΗ.

Συνοπτικά η ηλεκτρολογική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα εξής:

- Τη μετρητική διάταξη της ΔΕΗ η οποία τοποθετείται εξωτερικά σε ιστό.
- Η κεντρική παροχή εισέρχεται στο κτίριο ενέργειας υπογείως μέσα σε πλαστικό σωλήνα και στη συνέχεια καταλήγει στο πεδίο εισόδου του χώρου Ενέργειας. Η εγκατάσταση θα γίνει σύμφωνα με τον ΕΛΟΤ HD384 και τους κανονισμούς και τις υποδείξεις της ΔΕΗ.
- Ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) ανάγκης με διαστασιολόγηση που καλύπτει τις ανάγκες της Α' φάσης
- Τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) με τα πεδία αρίξεως της χαμηλής τάσης, το πεδίο ζεύξεως του H/Z, το πεδίο ζεύξεως της διάταξης βελτίωσης του συνημιτόνου και τα πεδία αναχωρήσεων προς τους πίνακες διανομής της εγκατάστασης.
- Το ερμάριο διόρθωσης συντελεστή ισχύος με τη διάταξη πυκνωτών με διαστασιολόγηση που καλύπτει το φορτίο του Γ.Π.Χ.Τ και δίνεται παρακάτω
- Πίνακες διανομής που εγκαθίστανται σε συγκεκριμένες θέσεις των επιμέρους μονάδων, για να τροφοδοτούν τα αντίστοιχα φορτία.
- Το δίκτυο διανομής ενέργειας με πλαστικούς αγωγούς όδευσης και φρεάτια διέλευσης των καλωδίων.
- Το δίκτυο εξωτερικού φωτισμού με φωτιστικά επί ιστών.
- Τα συστήματα γειώσεως των μεταλλικών μερών (προστασίας) και το σύστημα γειώσεως έναντι ατμοσφαιρικών υπερτάσεων (αντικεραυνική προστασία).
- Λοιπό εξοπλισμό όπως τοπικά χειριστήρια, διακόπτες ασφαλείας όπου οι κανονισμοί το επιβάλουν για λόγους ασφαλείας των εγκαταστάσεων και του προσωπικού από τυχόν ατύχημα.

11.2 Λοιπές εγκαταστάσεις

11.2.1 Ηλεκτρικό Δίκτυο

Τα καλώδια ισχύος και σημάτων θα τοποθετηθούν υπογείως εντός σωλήνων, σε χωριστές οδεύσεις (ισχυρά, ασθενή). Η διέλευση των καλωδίων από δρόμους θα γίνει με διπλού δομημένου τοιχώματος από υψηλής πυκνότητας πολυαιθυλένιο (HDPE) που θα εγκιβωτιστούν με σκυρόδεμα. Σε κατάλληλες αποστάσεις θα κατασκευαστούν φρεάτια. Τα καλώδια που διέρχονται σε τοιχεία θα τοποθετηθούν σε κατάλληλες εσχάρες.

11.2.2 Σύστημα Αντικεραυνικής Προστασίας

Για την προστασία των κτιρίων και των μεταλλικών κατασκευών της εγκατάστασης από άμεσο πλήγμα κεραυνού τοποθετείται αλεξικέραυνο κλωβού με ιδιαίτερη γείωση σε κάθε κτίριο.

11.2.3 Εγκατάσταση Πυρασφάλειας-Συναγερμού παραβίασης

1. Σε όλα τα κτίρια θα εγκατασταθεί σύστημα συναγερμού, που θα αποτελείται από μαγνητικές παγίδες σε όλα τα ανοίγματα, ραντάρ υπερύθρων σε όλους τους χώρους και σειρήνα συναγερμού 110 db, σε κάθε κτίριο. Το σύστημα θα ελέγχεται από το κτίριο Διοίκησης.

2. Σε όλα τα κτίρια, όπου λειτουργεί Η/Μ εξοπλισμός, θα εγκατασταθεί σύστημα πυρασφάλειας, αποτελούμενο από κατάλληλους φορητούς πυροσβεστήρες (δίπλα στην είσοδο κάθε κτιρίου) και αριθμό πυρανίχνευτών ιονισμού. Το σύστημα πυρανίχνευσης θα ελέγχεται και επιτηρείται από το κτίριο Διοίκησης.

12. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

12.1 Γενικά

Θα εγκατασταθεί σύστημα τηλεέλεγχου, τηλεχειρισμού, ρύθμισης παραμέτρων και αυτοματισμού της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων των Μεγάλων Καλυβίων που θα ελέγχει και τη λειτουργία των αντλιοστασίων ακαθάρτων, το οποίο θα πρέπει να είναι συμβατό με το υπάρχον σύστημα εποπτικού ελέγχου της ΔΕΥΑ Τρικάλων

Συγκεκριμένα, ο τηλεέλεγχος των λειτουργικών παραμέτρων, ο τηλεχειρισμός των στοιχείων του μηχανολογικού εξοπλισμού και η τηλεεπίβλεψη του συστήματος επιτυγχάνεται βέλτιστα με την ανάπτυξη δικτύου πλήρως κατανεμημένου ελέγχου, η ολοκληρωμένη διαχείριση του οποίου επιτελείται κεντρικά από το ισχυρό υπολογιστικό σύστημα του Κεντρικού Θαλάμου Ελέγχου του κτιρίου Διοίκησης και μέσω του συστήματος SCADA.

Ειδικότερα εντός της ΕΕΛ θα αναπτυχθεί ενσύρματο δίκτυο κατάλληλων αγωγών (δίκτυο οπτικής ίνας ή χάλκινων αγωγών) καθ' όλο το μήκος των εγκαταστάσεων του βιολογικού καθαρισμού προκειμένου να γίνει η διασύνδεση των PLCs και του SCADA.

12.2 Αρχές και πρότυπα σχεδιασμού του συστήματος

Ο σχεδιασμός του προτεινόμενου συστήματος αυτοματισμού, τηλεέλεγχου στηρίζεται στα διεθνή πρότυπα που διέπουν τον σχεδιασμό και την ανάπτυξη δικτύων κατανεμημένου ελέγχου για βιομηχανικές εφαρμογές (DIN, CSA, FU, ISO) και στις προδιαγραφές που απαιτούνται για τις ανάγκες του έργου.

Τονίζεται ότι κατά τον σχεδιασμό του συστήματος θα δοθεί ειδικό βάρος στην επίτευξη της μέγιστης δυνατής λειτουργικότητας και αξιοπιστίας, ώστε να διασφαλίζεται:

- ο ολοκληρωμένος κεντρικός έλεγχος της εγκατάστασης με πλήρεις δυνατότητες τηλεεπίβλεψης και τηλεχειρισμών,
- η ολοκληρωμένη διαχείριση όλων των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων των οργάνων μέτρησης και ελέγχου,
- η αδιάλειπτη υλοποίηση των βρόγχων ρύθμισης και η άμεση δυνατότητα διαμόρφωσης των παραμέτρων (tuning) και των σημείων ρύθμισης (set point) από τον χειριστή,
- ο συνεχής έλεγχος αστοχιών όλων των οργάνων μέτρησης, αντλητικών συστημάτων και κινητήρων της εγκατάστασης με στόχο την ενεργοποίηση των εφεδρικών μηχανισμών ή την έκδοση ειδικών alarms,
- η συνεχής επίβλεψη των κρίσιμων παραμέτρων της εγκατάστασης σε δύο επίπεδα, ήτοι: τοπική ένδειξη με override προτεραιότητα και συνεχής επιτήρηση από το λογισμικό κεντρικής διαχείρισης, SCADA, του συστήματος και η δυνατότητα επιλογής λειτουργίας από το πεδίο σε περίπτωση τοπικής ή γενικής αστοχίας του συστήματος.

12.3 Φιλοσοφία και δομή του συστήματος

Η φιλοσοφία του συστήματος διέπεται από τις βασικές αρχές των δικτύων κατανεμημένου ελέγχου υψηλής ταχύτητας I/O και τη χρήση συστημάτων εξοπλισμού και λογισμικού προηγμένης τεχνολογίας, ώστε να εξασφαλίζεται δομική ευστάθεια και λειτουργική ευελιξία, υψηλά επίπεδα ασφάλειας και αξιοπιστίας σε βιομηχανικές συνθήκες, καθώς και ευκολία χρήσης, διαμόρφωσης, επέκτασης και παρέμβασης από τον χειριστή.

Η γενική δομή του συστήματος περιλαμβάνει τον Κεντρικό Θάλαμο Ελέγχου του κτιρίου Διοίκησης και Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου στα λοιπά κτίρια της μονάδας, καθώς και στα απομακρυσμένα αντλιοστάσια λυμάτων της περιοχής.

Ακολουθώντας έτσι την φιλοσοφία ενός πλήρως κατανεμημένου συστήματος ρύθμισης, που στην συγκεκριμένη περίπτωση συνίσταται από 3 βασικά υποσυστήματα, ήτοι:

- Υποσύστημα Κατανεμημένου Ελέγχου, αποτελούμενο από 1 κεντρική και λοιπές τοπικές μονάδες προγραμματιζόμενων ελεγκτών.
- Υποσύστημα Επικοινωνιών, που συνίσταται στο βιομηχανικού τύπου δίκτυο και τις κατάλληλες κάρτες επικοινωνιών για την επικοινωνία των περιφερειακών σταθμών, επικοινωνία του κεντρικού λογικού προγραμματιζόμενου ελεγκτή με τον Η/Υ του κέντρου ελέγχου του κτιρίου Διοίκησης που θα γίνεται μέσω ειδικού πρωτοκόλλου μέσω των WINDOWS και του προγράμματος εποπτικού ελέγχου και τηλεχειρισμού.
- Υποσύστημα SCADA Υποστήριξης Χειριστή (MMI - Man Machine Interface), που αποτελείται από ισχυρό υπολογιστικό σύστημα (MS), λογισμικό SCADA.

Τα PLC θα είναι ειδικά σχεδιασμένα για εφαρμογές υψηλών απαιτήσεων, καθώς και για εφαρμογές πλήρως κατανεμημένου ελέγχου με υψηλές επικοινωνιακές απαιτήσεις, υψηλή υπολογιστική ισχύ, αξιοπιστία, επεκτασιμότητα, ευελιξία, συμβατότητα και ταχύτητα, ενώ με το ενσωματωμένο interface, θα πρέπει να παρέχει άριστες επικοινωνιακές δυνατότητες και την καλύτερη απόδοση πραγματικού χρόνου, διασφαλίζοντας έτσι τη βέλτιστη τεχνικοοικονομικά λύση δεδομένης της χωροθέτησης και των επικοινωνιακών απαιτήσεων της εφαρμογής.

Παράλληλα, το βιομηχανικού τύπου δίκτυο σε συνδυασμό με τις κάρτες επικοινωνιών θα πρέπει να εξασφαλίζει πολύ υψηλές ταχύτητες και αξιόπιστες επικοινωνίες μεταξύ των περιφερειακών σταθμών ελέγχου, αλλά και άμεση και αδιάλειπτη πρόσβαση του κεντρικού σταθμού ελέγχου στα δεδομένα πεδίου. Μέσω της συγκεκριμένης διαμόρφωσης οι Η/Υ του κέντρου ελέγχου θα μπορούν να επικοινωνούν ταχύτατα και με τις περιφερειακές μονάδες τόσο για εποπτικό έλεγχο αλλά και για μια σειρά διαδικασιών προγραμματισμού, παραμετροποίησης, διαγνωστικών κλπ.

Οι μονάδες αυτοματισμού στα πλαίσια του κατανεμημένου ελέγχου θα επιτηρούν και θα ελέγχουν τις επιμέρους εγκαταστάσεις τόσο σε standby όσο και σε τηλεοπτικό mode. Συγκεκριμένα, οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου αφενός θα μπορούν να λειτουργήσουν **αυτόνομα**, αφετέρου θα μεταφέρουν και θα δέχονται πληροφορίες από το Υποσύστημα Υποστήριξης Χειριστή (SCADA-MMI), στα πλαίσια του συνολικού συστήματος ελέγχου. Οι τοπικές μονάδες θα επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω του δικτύου στο οποίο θα προσδένονται με ειδικές κάρτες επικοινωνίας. Ο Η/Υ του ΚΕΛ θα προσδένεται στον κεντρικό προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή μέσω του ειδικού πρωτοκόλλου των WINDOWS.

12.4 Αρχιτεκτονική και τεχνική περιγραφή του συστήματος

Με βάση τα τεχνικά χαρακτηριστικά του εξοπλισμού, τόσο ο κεντρικός σταθμός όσο και οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου θα πρέπει να ικανοποιούν απόλυτα τις λειτουργικές απαιτήσεις του έργου. Συγκεκριμένα, οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου διεκπεραιώνουν τις εξής λειτουργίες:

- συνεχής συλλογή πληροφοριών από τον Η/Μ εξοπλισμό και τα όργανα των μονάδων
- αποστολή των δεδομένων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ)
- αποδοχή και εντολοδότηση των στοιχείων τελικού ελέγχου από τον ΚΣΕ
- αυτόματη και τοπικά ανεξάρτητη λειτουργία και έλεγχος της εγκατάστασης

Είναι σαφές, ότι κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου θα βρίσκεται σε συνεχή επικοινωνία με τον Κεντρικό Θάλαμο Ελέγχου, ώστε να ικανοποιείται η απαίτηση για διαρκή ενημέρωση και ανταλλαγή πληροφοριών, σημάτων και εντολών χειρισμού. Όλες οι μεταβολές των ψηφιακών εισόδων και εξόδων του PLC, καθώς και όλες οι επεξεργασμένες μετρήσεις των αναλογικών μεγεθών αποστέλλονται στο κεντρικό σταθμό ελέγχου. Σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας μεταξύ τοπικού σταθμού και κεντρικού σταθμού ελέγχου, ο τοπικός σταθμός ελέγχου ενεργοποιεί αυτόματα ένα σύστημα backup και καταχωρεί στη μνήμη RAM του PLC τις σχετικές πληροφορίες.

Ειδικά κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου θα αποτελείται από:

- Πίνακα αυτοματισμού και σημάτων
- Τοπικό Σύστημα Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή

Επιπλέον, τα PLCs θα αποτελούνται 100% από δομικά στοιχεία καρτών (modules), γεγονός που προσφέρει ασφάλεια, αξιοπιστία, επεκτασιμότητα και ευελιξία.

Ο βασικός εξοπλισμός του κεντρικού σταθμού αλλά και κάθε Τοπικού Συστήματος PLC θα ικανοποιεί όλα τα διεθνή Standards (DIN, VL, CSA, FU) και θα είναι πιστοποιημένος έναντι του Προτύπου ISO 9001.

12.5 Σύστημα SCADA

Ο Κεντρικός Θάλαμος Ελέγχου έχει την ευθύνη της ολοκληρωμένης διαχείρισης της εγκατάστασης και του συνόλου των τοπικών σταθμών. Σημειώνεται, ότι το ΚΕΛ θα τροφοδοτείται από σύστημα αδιάλειπτης παροχής τάσης με αυτονομία 15 λεπτών τουλάχιστον.

Το σύστημα SCADA θα είναι εγκατεστημένο στον κεντρικό Η/Υ (MS) και θα λειτουργεί σε δικτυακό περιβάλλον παραθυρικού τύπου Windows της τελευταίας συμβατής έκδοσης (ώστε να υπάρχει

Με βάση τα παραπάνω, ο χειριστής από τον ΚΕΛ θα μπορεί να επιτελεί ολοκληρωμένη διαχείριση της εγκατάστασης σε ένα αποδοτικό και φιλικό περιβάλλον. Ενδεικτικά, θα μπορεί να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή δεδομένων πραγματικού χρόνου από όλους τους τοπικούς σταθμούς
- Τηλέελεγχο και Τηλεχειρισμό όλων των τοπικών σταθμών
- Διαχείριση δεδομένων πραγματικού χρόνου
- Ανάπτυξη και Διαχείριση Γραφικών
- Αναγγελία και Επεξεργασία συναγερμών και συμβάντων
- Διαχείριση και Έλεγχο Επικοινωνιών
- Στατιστική ανάλυση των δεδομένων ελέγχου

13. ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΕΡΓΑ

13.1 Κτίριο Διοίκησης

Το κτίριο διοίκησης της εγκατάστασης θα αναπτύσσεται σε έναν όροφο επιφάνειας τουλάχιστον 60 m² με ενδεικτικές εξωτερικές διαστάσεις 5,00 x 12,00 m. Το κτίριο θα είναι κεραμοσκεπές, με πλάκα οροφής από σκυρόδεμα και θα περιλαμβάνει:

- | | |
|---|-----------------------|
| • Αίθουσα ελέγχου –κεντρικού πίνακα-γραφείου επιφάνειας περίπου | 25,0 m ² , |
| • Χώρο εργαστηρίου | 14,0 m ² , |
| • WC δύο χώρων (1 για ΑΜΕΑ) & αποδυτήρια | 10,0 m ² . |

Το κτίριο θα διαθέτει μια κύρια είσοδο και μία βοηθητική είσοδο για τους διάφορους χώρους. Η κύρια είσοδος θα ευρίσκεται επί της κεντρικής οδού εισόδου της εγκατάστασης, ενώ θα υπάρχει και βοηθητική είσοδος που θα παρέχει δυνατότητα πρόσβασης στην αίθουσα ελέγχου από την άλλη πλευρά. Οι εξωτερικοί τοίχοι του κτιρίου έχουν ικανό αριθμό υαλοστασίων, τα οποία παρέχουν φυσικό φωτισμό σε όλους τους χώρους, αλλά και οπτική επαφή με τον περιβάλλοντα χώρο.

Η ύδρευση του κτιρίου γίνεται από το δίκτυο πόσιμου νερού, ενώ η αποχέτευση των ακαθάρτων θα γίνεται προς το αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Ο εξοπλισμός του κτιρίου θα περιλαμβάνει :

- τους πίνακες χειρισμού, ελέγχου και πίνακα αυτοματισμού της εγκατάστασης μαζί με το κεντρικό PLC,
- την επίπλωση του γραφείου - αίθουσας ελέγχου (γραφεία, καθίσματα, ράφια, αρχειοθήκες),
- τον εξοπλισμό του εργαστηρίου με τους πάγκους για τις απαιτούμενες βασικές χημικές- μικροβιολογικές αναλύσεις.
- Τις εγκαταστάσεις των 2 WC (η μία και για ΑΜΕΑ) με τουαλέτα, νιπτήρα, ντουζ, μικρό θερμοσίφωνα και ιματιοθήκες στα αποδυτήρια επαρκής για 3 άτομα προσωπικό.
- Συστήματα κλιματισμού ψύξης-θέρμανσης υπολογισμένο για εξωτερική θερμοκρασία θέρους 38° C και εσωτερική θερμοκρασία 25°C.
- Εγκατάσταση πυρασφάλειας κτιρίου.

13.2 Κτίριο προεπεξεργασίας λυμάτων

Το κτίριο προεπεξεργασίας λυμάτων θα στεγάσει τις εγκαταστάσεις του φρεατίου άφιξης, της εσχάρωσης, εξάμμωσης-λιποσυλλογής, τους φυσητήρες της εξάμμωσης, τους ηλεκτρικούς πίνακες και τα δοχεία συλλογής των στερεών παραπροϊόντων.

Το κτίριο θα είναι κεραμοσκεπές με ενδεικτικές διαστάσεις κάτοψης περίπου 16,50 x 7,00μ και επιφάνεια κάτοψης περίπου 115,0 m². Το ύψος του ορόφου θα είναι επαρκές για την εγκατάσταση και λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού και τουλάχιστον 3,20μ υπεράνω του εδάφους.

Μέσω κατάλληλου περιμετρικού δαπέδου θα γίνεται η πρόσβαση στο φρεάτιο εισόδου και στις μονάδες φρεατίου άφιξης, εσχάρωσης, εξάμμωσης-λιποσυλλογής, όπου θα εγκατασταθεί και ο βοηθητικός εξοπλισμός, όπως:

- οι κάδοι προσωρινής αποθήκευσης των εσχαρισμάτων και λιπών,
- ο εξοπλισμός πλύσης, στράγγισης και προσωρινής αποθήκευσης της άμμου,
- ο εξοπλισμός διακίνησης και αποθήκευσης των λιπών,

- οι φυσητήρες της εξάμμωσης και των βοηθολυμάτων
- το σύστημα απόσμησης του κτιρίου.

Η διάταξη και η διαμόρφωση των χώρων του κτιρίου θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται άνετη πρόσβαση από τα οχήματα για την αποκομιδή των παραπροϊόντων της προεπεξεργασίας. Επίσης, θα υπάρχουν κατάλληλα ανοίγματα με συρόμενες πόρτες για την εγκατάσταση και ενδεχόμενη μελλοντική απομάκρυνση του εξοπλισμού, ενώ θα υπάρχουν και μικρότερες πόρτες για την είσοδο του προσωπικού.

Επιπλέον, το κτίριο προεπεξεργασίας θα διαθέτει:

- εγκαταστάσεις υδροδότησης με βιομηχανικό νερό για την πλύση των μονάδων,
- εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού και πυρόσβεσης
- Τοπικό ηλεκτρικό πίνακα και PLC.
- εγκατάσταση τηλεφώνου για εσωτερική επικοινωνία με το κτίριο διοίκησης.

13.3 Κτίριο Επεξεργασίας Λάσπης

Το κτίριο επεξεργασίας της λάσπης θα είναι ισόγειο κτίριο, με κεκλιμένη οροφή από σκυρόδεμα και επικάλυψη από κεραμίδια. Το κτίριο έχει επιφάνεια περίπου 36 m², με ενδεικτικές εξωτερικές διαστάσεις 6,00 x 6,00 m περίπου και μέγιστο ύψος στην κορυφογραμμή 4,0 m περίπου. Παραπλεύρως του κτιρίου υπάρχει υπόστεγο διαστάσεων 4,00 x 6,00 m. Το κτίριο θα διαθέτει συρόμενη πόρτα πλάτους 2,20 m για την διέλευση της μονάδας αφυδάτωσης, καθώς μια πόρτα για την είσοδο του προσωπικού. Επίσης, θα υπάρχουν φεγγίτες φωτισμού και κατάλληλο άνοιγμα για την έξοδο της αφυδατωμένης λάσπης.

- Το κτίριο θα είναι επαρκών διαστάσεων ώστε να στεγάζει τον κάτωθι εξοπλισμό για τις ανάγκες της Α' φάσης αλλά και με επάρκεια χώρου για μελλοντική αντικατάσταση του εξοπλισμού με την εγκατάσταση παρόμοιου εξοπλισμού για τις ανάγκες της Β' φάσης :
- Έναν φυγοκεντρικό διαχωριστή
- Σύστημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη,
- Αντλίες (1+1) τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη,
- Κοχλίας μεταφοράς αφυδατωμένης λάσπης.
- Χώρος αποθήκευσης πολυηλεκτρολύτη
- Τοπικοί πίνακες-υποπίνακες
- Σύστημα εξαερισμού-απόσμησης

Επιπλέον, το κτίριο αφυδάτωσης θα διαθέτει:

- εγκαταστάσεις υδροδότησης με βιομηχανικό νερό για την πλύση των μονάδων,
- εγκαταστάσεις υδροδότησης με πόσιμο νερό για παρασκευή διαλύματος πολυηλεκτρολύτη,
- εγκατάσταση ηλεκτροφωτισμού και πυρόσβεσης
- Τοπικό ηλεκτρικό πίνακα και PLC.
- εγκατάσταση τηλεφώνου για εσωτερική επικοινωνία με το κτίριο διοίκησης

13.4 Κτίριο Ενέργειας -φυσητήρων

Θα κατασκευαστεί ανεξάρτητο κτίριο ενέργειας με πολλαπλούς ανεξάρτητους χώρους, όπου θα εγκατασταθούν ο υποσταθμός υποβιβασμού τάσης με Μετασχηματιστή-Κυψέλη, πίνακα μέσης τάσης, Γ.Π.Χ.Τ., ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) με το δοχείο πετρελαίου και τους φυσητήρες αέρα που θα καλύπτουν τις ανάγκες της Α' φάσης και μελλοντικά της Β' φάσης. Το κτίριο αυτό θα πρέπει να έχει συνολική

επιφάνεια τουλάχιστον 80 m² με ενδεικτικές διαστάσεις κάτοψης 16,00 x 5,00 m. Όλοι οι χώροι του κτιρίου θα διαθέτουν εγκατάσταση πυρασφάλειας και αερισμού όπου απαιτείται (πχ. Χώρος φυσητήρων).

13.5 Κτίριο χημικών & εξοπλισμού

Θα κατασκευαστεί ανεξάρτητο κτίριο δίπλα στη μονάδα χλωρίωσης για την εγκατάσταση των δοσιμετρικών αντλιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης μαζί με τα δοχεία χημικών και παρασκευής των διαλυμάτων, καθώς και πρόσθετο εξοπλισμό όπως τους φυσητήρες του μεταερισμού και το πυροσβεστικό συγκρότημα. Ακόμα ο οικίσκος μπορεί να στεγάσει τον τοπικό ηλεκτρικό πίνακα του αντλιοστασίου καθαρών και του πιεστικού βιομηχανικού νερού. Το κτίριο αυτό θα πρέπει να έχει επιφάνεια τουλάχιστον 24 m² με ενδεικτικές διαστάσεις κάτοψης 4,50 x 5,50 m.

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.²⁴

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.

Ανάτη παράλληλων ομοειδών μονάδων (πχ. δεξαμενές καθίζησης, αερισμού κτλ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα ή επίτοιχα θυροφράγματα (θυροφράγματα πυθμένα). Στη περίπτωση μεγάλων θυροφραγμάτων (επιφάνειας θύρας μεγαλύτερης του 1,5m²), ή θυροφραγμάτων που θα ανοίγουν αυτόματα θα πρέπει να εγκατασταθούν μεταδότες κίνησης (actuators). Εξαιρέση 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 κινκιδώματα ελάχιστου ύψους 1,10m.

24 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 υπερχείλιση, 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 χονδροεσχάρα²⁵, 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 χειροκαθαριζόμενη²⁶ χονδροεσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, με διάκενα 50mm.

2.2 Προεπεξεργασία

Στη μονάδα προεπεξεργασίας πραγματοποιείται η εσχάρωση, η εξάμμωση και η απολίπανση των λυμάτων. Η προεπεξεργασία θα γίνεται σε διώρυγες και δεξαμενές από σκυρόδεμα, στις οποίες θα εγκατασταθεί ο απαραίτητος εξοπλισμός, ή εναλλακτικά σε βιομηχανοποιημένα συγκροτήματα, στα οποία θα γίνεται το σύνολο των παραπάνω διεργασιών.

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

Η προεπεξεργασία θα βρίσκεται σε κλειστό κτίριο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης²⁷. Το κτίριο προεπεξεργασίας (εφόσον απαιτείται) πρέπει να διαθέτει αντιολισθητικά δάπεδα και επαρκείς παροχές βιομηχανικού νερού για πλύση. Οι διαστάσεις του κτιρίου θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του.

Το σύστημα εσχάρωσης καθώς και το σύστημα εξάμμωσης-λιποσυλλογής (έργα προεπεξεργασίας) βρίσκονται εντός κτιρίου. Θα εγκατασταθεί φυγοκεντρικός ανεμιστήρας για τον εξαερισμό του χώρου δυναμικότητας τουλάχιστον 10 εναλλαγών αέρα ανά ώρα καθώς και σύστημα απόσμησης με κλίνες προσρόφησης ή εναλλακτικά με οργανικό διάλυμα.

2.2.1 Εσχάρωση

Η μονάδα εσχάρωσης σχεδιάζεται για την παροχή αιχμής της Β΄ Φάσης λειτουργίας των έργων.

²⁵ 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.

²⁶ 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

²⁷ Εναλλακτικά μπορεί να επιτρέπεται οι μονάδες να βρίσκονται εκτός κτιρίου, καλυμμένες και συνδεδεμένες με μονάδα απόσμησης, ή και χωρίς απόσμηση εφόσον επιτρέπεται από τους Περιβαλλοντικούς Όρους

Η εγκατάσταση εσχάρωσης αποτελείται δύο κανάλια με μία μηχανικά αυτοκαθαριζόμενη σχάρα και μία με χειρωνακτική επίπεδη σχάρα ως εφεδρική. Οι αυτοκαθαριζόμενες εσχάρες έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Τύπος εσχάρας	Αυτοκαθαριζόμενη ευθύγραμμη /τοξωτή	
Διάκενο εσχάρας	[mm]	6-10
Ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας (για την παροχή αιχμής)	[m/s]	≤ 1,20
Ταχύτητα ανάντη εσχάρας (για την ελάχιστη παροχή)	[m/s]	≥ 0,30

Η λειτουργία της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με μέτρηση της διαφορικής στάθμης και με χρονοδιακόπτη. Εναλλακτικά μπορεί η λειτουργία να ελέγχεται από άλλο παρόμοιου τύπου αυτοματισμό (π.χ. πνευματικό σύστημα) με την προϋπόθεση ότι αυτό αποτελεί προμήθεια του κατασκευαστή της εσχάρας. Τα εσχαρίσματα θα απομακρύνονται μέσω κατάλληλης μεταφορικής ή/και συμπιεστικής διάταξης σε κάδους για απόρριψη.

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

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

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

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

Η μονάδα της εσχάρωσης (εφόσον απαιτείται) θα βρίσκεται σε κλειστό κτίριο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης²⁸. Το κτίριο εσχάρωσης πρέπει να διαθέτει αντιολισθητικά δάπεδα και επαρκείς παροχές βιομηχανικού νερού για πλύση. Οι διαστάσεις του κτιρίου θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού, καθώς επίσης και τις απαιτήσεις επιθεώρησης και συντήρησής του.

2.2.2 Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων

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

28 Εναλλακτικά μπορεί να επιτρέπεται οι μονάδες να βρίσκονται εκτός κτιρίου, καλυμμένες και συνδεδεμένες με μονάδα απόσμησης, εφόσον επιτρέπεται από τους Περιβαλλοντικούς Όρους. Το εν λόγω θα διευκρινίζεται στο αντίστοιχο εδάφιο του τμήματος Β του παρόντος τεύχους.

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Χρόνος παραμονής για την παροχή αιχμής ή απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[min] [%]	6 90%
Χρόνος παραμονής για την παροχή σχεδιασμού ή απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[min] [%]	6 90%
Λόγος μήκος / πλάτος ²⁹	[-]	≥ 3 / 1
Παροχή αέρα ανά μέτρο μήκους εξαμμωτή	[m ³ /m.h]	≥ 5

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

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

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φουσητήρες και διαχυτήρες.

Οι φουσητήρες θα είναι εγκατεστημένοι σε αίθουσα με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό.

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

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

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

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

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

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

Ο εξαμμωτής θα διαθέτει παλινδρομική γέφυρα που θα φέρει επιφανειακό ξέστρο και ξέστρο πυθμένα (ή αεραντλία / αντλία απομάκρυνσης άμμου), με πλατφόρμα επίσκεψης ελάχιστου πλάτους 0,60m και κιγκλίδωμα προστασίας. Όλα τα βρεχόμενα μέρη της γέφυρας θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Η παλινδρομική γέφυρα θα λειτουργεί με χρονοπρόγραμμα, ενώ θα

²⁹ μήκος / πλάτος ζώνης εξάμμωσης

εγκατασταθούν διακόπτες πέρατος ανάντη και κατάντη της διαδρομής της γέφυρας. Οι φυσητήρες θα λειτουργούν συνεχώς. Η λειτουργία της αντλίας ή της αεραντλίας της άμμου θα ελέγχεται από χρονοπρόγραμμα. Ο διαχωριστής άμμου θα είναι αλληλομανδλωμένος με την αντλία άμμου.

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

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

2.2.3 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 εξοπλισμός³⁰ εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

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

Από τη χοάνη τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη – κατάντη) της εσχάρας 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

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

ανοξειδωτο 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 απαιτήσεων³¹:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Διάκενο εσχάρας	[mm]	6-10
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[%]	90
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	90
Παροχή αέρα (ανά m ³ δεξαμενής εξάμμωσης)	[Nm ³ /m ³]	≥ 1,50

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό 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.

2.2.4 Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων

Η μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων θα σχεδιασθεί για ημερήσια παροχή³² 30 m³/ημέρα. Στη μονάδα υποδοχής θα μπορούν να διαθέτουν³³ ένα βυτίο. Ο χρόνος εκκένωσης κάθε βυτίου χωρητικότητας³⁴ 12m³ δεν μπορεί να είναι μεγαλύτερης των³⁵ 15min.

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 ανοξειδωτο 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 τη βδομάδα) ανάλογα με τη ποσότητα των βοθρολυμάτων και την περιεκτικότητά τους σε χονδρόκοκκα. Η λιθοπαγίδα πρέπει να διαθέτει δικλείδα εκκένωσης – στραγγίσης. Στη σωληνογραμμή εκκένωσης, ανάντη της λιθοπαγίδας, θα πρέπει να προβλεφθεί διάταξη δειγματοληψίας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα λήψης δείγματος, μέσω χειροκίνητης δικλείδας.

Από την έξοδο της λιθοπαγίδας τα βοθρολύματα θα οδηγούνται σε κατάλληλα διαρρυθμισμένη δεξαμενή εξισορρόπησης και προαερισμού ελάχιστου ενεργού όγκου³⁶ 30m³, η οποία θα διαθέτει σύστημα αερισμού και δύο υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική) ελάχιστης δυναμικότητας³⁷ 12m³/h, που θα μεταφέρουν τα βοθρολύματα ανάντη της μονάδας προεπεξεργασίας των λυμάτων.

³¹ Συμπληρώνεται ο πίνακας

³² προσδιορίζεται η ημερήσια παροχή βοθρολυμάτων

³³ προσδιορίζεται ο αριθμός των βυτίων που μπορεί να διαθέτουν βοθρολύματα ταυτόχρονα

³⁴ προσδιορίζεται το μέγεθος των βυτίων

³⁵ προσδιορίζεται ο χρόνος εκκένωσης

³⁶ Καθορίζεται κατά περίπτωση

³⁷ Καθορίζεται κατά περίπτωση

Το σύστημα προαερισμού της δεξαμενής εξισορρόπησης των βοθρολυμάτων θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστη παροχή αέρα $> 1,5 \text{ Nm}^3/\text{h}$ ανά m^3 δεξαμενής. Ο αέρας θα παρέχεται από:

1. σύστημα διάχυσης ή
2. από υποβρύχιους αεριστήρες τύπου flow-jet

Οι διαχυτήρες θα είναι μεσαίας ή χοντρής φυσαλίδας, θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερη αίθουσα με επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

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

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

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

2.2.5 Παράκαμψη-Μετρητής παροχής

Μετά την εξάμμωση τα υγρά υπερχειλίζουν σε φρεάτιο εξόδου που διαθέτει και παράπλευρο φρεάτιο παράκαμψης της ΕΕΛ το οποίο θα απομονώνεται με χειροκίνητο θυρόφραγμα. Από το φρεάτιο παράκαμψης ξεκινά ο παρακαμπτήριο αγωγός της εγκατάστασης που καταλήγει στο φρεάτιο εξόδου της χλωρίωσης (αντλιοστάσιο καθαρών) προκειμένου τα υγρά να οδηγηθούν προς τον αποδέκτη.

Μετά το φρεάτιο εξόδου της εξάμμωσης τα υγρά οδηγούνται με σωληνωτό υπόγειο αγωγό προς το αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων, όπου θα γίνεται και η μέτρηση της εισερχόμενης παροχής. Ετσι, επί του αγωγού σε κατάλληλη θέση θα εγκατασταθεί ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής κατάλληλης διαμέτρου ο οποίος θα μετρά την συνολική παροχή εισόδου. Το μήκος του αγωγού θα πρέπει να είναι επαρκές για την εξομάλυνση της παροχής και την ακριβή μέτρησή της σύμφωνα με τις απαιτήσεις του μετρητή παροχής.

2.2.6 Αντλιοστάσιο ανύψωσης

Η ανύψωση των λυμάτων προς το φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας, θα γίνεται μέσω υπόγειου αντλιοστασίου, που κατασκευάζεται ανάντη του μεριστού προς την βιολογική βαθμίδα και έχει σκοπό την ανύψωση των λυμάτων στο αναγκαίο ύψος, ώστε η ροή των υγρών μέχρι την έξοδο της ΕΕΛ να γίνεται με βαρύτητα και να μην απαιτείται σημαντικό βάθος στις μονάδες επεξεργασίας.

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.

2.2.7 Μεριστής Βιολογικής Επεξεργασίας

Από το αντλιοστάσιο ανύψωσης λυμάτων, τα λύματα ανυψώνονται προς το φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας. Το φρεάτιο μερισμού περιλαμβάνει το θάλαμο ηρεμίας, όπου επικρατούν συνθήκες εξομάλυνσης της ροής των λυμάτων και δύο κατάντη φρεάτια φόρτισης των δεξαμενών βιολογικού αντιδραστήρα. Κάθε φρεάτιο εξυπηρετεί μία γραμμή επεξεργασίας, δηλαδή την γραμμή της Α΄ Φάσης λειτουργίας του έργου και τη μελλοντική γραμμής επέκτασης της Β΄ Φάσης. Στο θάλαμο ηρεμίας θα καταλήγει ο αγωγός ανακυκλοφορίας ιλύος από τα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας και περισσειας ιλύος.

2.3 Βιολογική επεξεργασία

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου (αν απαιτείται), η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος³⁸ της ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό και δεξαμενές τελικής καθίζησης για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών [βλ. Παράρτημα ΙΙ]

2.4 Τριτοβάθμια επεξεργασία³⁹

2.4.1 Γενικά

Τα διαυγασμένα λύματα από την βιολογική βαθμίδα οδηγούνται στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας, που περιλαμβάνει τις παρακάτω μονάδες επεξεργασίας⁴⁰:

διύλιση λυμάτων (μόνο για το βιομηχανικό νερό):

- σε δισκόφιλτρα ή περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου

απολύμανση:

- χλωρίωση και αποχλωρίωση

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

39 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.

40 επιλέγεται κατά περίπτωση

2.4.2 Διύλιση⁴¹

Η διαστασιολόγηση της μονάδας διύλισης θα γίνει θεωρώντας ότι η συγκέντρωση στερεών στην έξοδο των δεξαμενών τελικής καθίζησης θα ανέρχεται σε⁴² 35mg/l.

2.4.2.1 Διύλιση με περιστρεφόμενα φίλτρα τυμπάνου

Τα φίλτρα τυμπάνου θα εγκατασταθούν σε δεξαμενές από οπλισμένο σκυρόδεμα ή προκατασκευασμένες δεξαμενές από ανοξείδωτο χάλυβα ή GRP και θα είναι τύπου περιστρεφόμενου τύμπανου. Τα λύματα εισέρχονται στο εσωτερικό του τυμπάνου και εξέρχονται από αυτό διερχόμενα από το μέσο διήθησης, το οποίο συγκρατεί τα αιωρούμενα στερεά.

Οι δεξαμενές εγκατάστασης των φίλτρων πρέπει να απομονώνονται ανάντη από χειροκίνητο θυρόφραγμα, ενώ το διηθημένο υγρό διατηρείται σε μία ελάχιστη στάθμη καθώς υπερχειλίζει μέσω υπερχειλιστή λεπτής στέψης. Ανάντη του φίλτρου πρέπει να προβλεφθεί διάταξη υπερχειλίστη υψηλής στάθμης, που θα ενεργοποιείται στη περίπτωση υπέρβασης της μέγιστης στάθμης.

Το φίλτρο τυμπάνου θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, και θα είναι πλήρες με αντλία πλύσης, αισθητήρια στάθμης και τοπικό πίνακα ελέγχου με προγραμματιζόμενο μικροεπεξεργαστή.

Για τον καθαρισμό του διηθητικού μέσου το συγκρότημα θα φέρει σύστημα αντίστροφης πλύσης, το οποίο θα ενεργοποιείται αυτόματα από τον πίνακα ελέγχου της μονάδας και χωρίς διακοπή της λειτουργίας της μονάδας, όταν η στάθμη ανάντη ξεπεράσει μία ρυθμίσιμη τιμή. Όταν ξεκινήσει η αντίστροφη πλύση περιστρέφεται το φίλτρο για να υπάρχει επαρκής καθαρή επιφάνεια για την συνεχή λειτουργία της μονάδας. Η πλύση του φίλτρου γίνεται με διυλισμένο νερό, μέσω αντλίας πλύσης και διάταξη ψεκασμού του διηθητικού μέσου και διάταξη συλλογής των στραγγιδίων. Η διαδικασία αντίστροφης πλύσης μπορεί να γίνεται και με ειδική διάταξη αναρρόφησης, μέσω αντλίας. Η απομάκρυνση των στραγγιδίων θα γίνεται είτε με άντληση ή με την βαρύτητα προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Σε κάθε περίπτωση τα φίλτρα θα είναι συνεχούς λειτουργίας και δεν θα διακόπτεται η διήθηση των λυμάτων κατά την φάση αντίστροφης πλύσης

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων⁴³:

Παροχή σχεδιασμού	[lt/sec]	5,5
Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Συγκέντρωση στερεών στην είσοδο	[mg/lt]	≤ 35,00
Συγκέντρωση στερεών στην έξοδο ⁴⁴	[mg/lt]	≤ 10,00
Επιφανειακή φόρτιση ⁴⁵	[m ³ /m ² .h]	≤ 8,00
Μέγιστη διάσταση πόρων ⁴⁶	[μm]	≤ 20,00

41 η διύλιση είναι απαραίτητη στη περίπτωση εκρών συμβατικής βιολογικής επεξεργασίας, που προορίζονται για απεριόριστη άρδευση (Πίνακας 2 της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354B/2011)). Στις περιπτώσεις αυτές πρέπει να ικανοποιούνται τα κριτήρια, που παρουσιάζονται παρακάτω.

42 προσδιορίζεται η συγκέντρωση στερεών στην είσοδο της μονάδας διύλισης που θα ληφθεί υπ' όψιν για το σχεδιασμό της

43 Καθορίζονται οι παράμετροι στον πίνακα

44 για το 80% των δειγμάτων

45 η επιφανειακή φόρτιση υπολογίζεται λαμβάνοντας υπόψη την βρεχόμενη επιφάνεια του φίλτρου

46 για συγκέντρωση στερεών στην έξοδο < 15mg/lt, η μέγιστη διάσταση των πόρων μπορεί να είναι ≤ 30μm

Η απόδοση της μονάδας (συγκέντρωση στερεών στην έξοδο) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος.

Στην κοινή έξοδο των φίλτρων θα υπάρχει αναλογικό όργανο μέτρησης θολότητας, οι ενδείξεις του οποίου θα μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης.

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

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

2.4.3 Απολύμανση λυμάτων

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

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

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

2.4.3.1 Χλωρίωση - Αποχλωρίωση

Για την χλωρίωση των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου περιεκτικότητας⁴⁷ 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	[-]	$\geq 25 / 1$
Βάθος υγρού ⁴⁸	[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 για⁴⁹ 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 αποχλωρίωση⁵⁰ 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.

47 Καθορίζεται η τιμή

48 ως βάθος υγρού ορίζεται το βάθος από την στάθμη υπερχειλίσης μέχρι την στάθμη πυθμένα της δεξαμενής

49 προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

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

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/m³.

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 πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον⁵¹ 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 για⁵² 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.

2.4.4 Μεταερισμός

Στην περίπτωση που απαιτείται (με βάση την θέσπιση των ορίων εκροής ως προς το διαλυμένο οξυγόνο), μετά την μονάδα απολύμανσης θα προβλέπεται μονάδα μεταερισμού.

Ο μεταερισμός θα μπορεί να γίνεται με δύο τρόπους:

- I. Σε δεξαμενή στην οποία θα εισάγεται αέρας μέσω συστήματος διάχυσης που θα αποτελείται από δύο φυσητήρες (εκ των οποίων ο ένας εφεδρικός) κατάλληλης παροχής και διαχυτές λεπτής φυσαλίδας. Εναλλακτικά ο αέρας μπορεί να παρέχεται από μία ή περισσότερες αντλίες αερισμού τύπου flow jet, της οποίας τα χαρακτηριστικά, η θέση και η παροχή οξυγόνου θα επιβεβαιώνεται από τον κατασκευαστή της (φύλλο υπολογισμού).
- II. Σε κατάλληλα σχεδιασμένη και διαστασιολογημένη κλίμακα μεταερισμού. Στην περίπτωση αυτή θα σχεδιασθεί κλίμακα με διαδοχικές πτώσεις με υπερχειλιστές με ειδική οδοντωτή στέψη τύπου συνεσταλμένου ορθογωνικού υπερχειλιστή. Στην υπολογιζόμενη πτώση δεν θα ληφθεί υπ' όψιν

51 Προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

52 Προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

η φλέβα υγρού πάνω από τους υπερχειλιστές αλλά η καθαρή πτώση (από την στάθμη του υπερχειλιστή μέχρι την στάθμη υγρού στην επόμενη κλίμακα).

Γενικά

Ο εμπλουτισμός των επεξεργασμένων λυμάτων με οξυγόνο θα γίνεται σε ανοικτή δεξαμενή μεταερισμού. Η συγκέντρωση του διαλυτού οξυγόνου (D.O.) θα πρέπει να είναι >4 mg/l. Η προσθήκη οξυγόνου θα γίνεται σύστημα διαχυτών λεπτής φυσαλίδας τροφοδοτούμενων από φυσητήρες. Οι φυσητήρες τοποθετούνται στο παρακείμενο οικίσκο χημικών, ενώ οι διαχυτές τοποθετούνται στον πυθμένα της δεξαμενής μεταερισμού.

Το σύστημα αερισμού θα αποτελείται από τα εξής στοιχεία:

1. Αεροσυμπιεστές.
2. Σωληνώσεις διανομής.
3. Σωληνώσεις κλάδων.
4. Διαχυτές λεπτής φυσαλίδας.

Φυσητήρες Μεταερισμού

Οι φυσητήρες μεταερισμού θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στο τεύχος 5.2, παρ. 5.3.1 των τευχών δημοπράτησης. Τοποθετούνται δύο φυσητήρες κατάλληλης ικανότητας, ο ένας εφεδρικός. Οι φυσητήρες τοποθετούνται εντός του οικίσκου χημικών, ενώ η λειτουργία τους θα εναλλάσσεται με κατάλληλο αυτοματισμό για την ομοιόμορφη φθορά τους. Επίσης θα υπάρχει αυτόματη και χειροκίνητη επιλογή καθώς και τοπικοί διακόπτες ασφαλείας. Σε περίπτωση βλάβης οποιουδήποτε μηχανήματος ή γενικά εάν εμφανιστεί πτώση της πίεσης στο σύστημα των σωλήνων διανομής θα τίθεται αυτόματα σε λειτουργία το εφεδρικό μηχάνημα με ταυτόχρονη ενεργοποίηση οπτικοακουστικού συστήματος στο κτίριο διοίκησης.

Σωληνώσεις Διανομής

Οι σωληνώσεις διανομής θα τροφοδοτούνται από τους φυσητήρες και θα κατανέμουν την παροχή του αέρα στις επιμέρους σωληνώσεις κλάδων στις δεξαμενές. Οι διαστάσεις των κύριων τροφοδοτικών αγωγών θα είναι τέτοιες ώστε οι ταχύτητες ροής αέρα να είναι 6,0-15,0m/sec. Οι συνδέσεις προς τους φυσητήρες θα γίνονται με εύκαμπτους συνδέσμους, ώστε να μην μεταφέρονται κραδασμοί και ανεπιθύμητα φορτία. Θα τοποθετηθούν συλλέκτες συμπτκνωμάτων στα χαμηλά σημεία του δικτύου, καθώς και δικλείδες εκκένωσης των συλλεκτών συμπτκνωμάτων.

Διαχυτήρες

Οι διαχυτήρες αέρα θα είναι λεπτής φυσαλίδας, τύπου δίσκου ελαστικής μεμβράνης και θα είναι κατανεμημένοι στην επιφάνεια του δαπέδου της δεξαμενής. Οι διαχυτήρες θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στο τεύχος 5.2, παρ. 9.5.1 των τευχών δημοπράτησης. Η τροφοδοσία με αέρα θα γίνεται από τους φυσητήρες και το κατάλληλο σύστημα διανομής. Η διάταξη και η διανομή των διαχυτήρων θα είναι κατάλληλες για την αντιμετώπιση των εκάστοτε αναγκών.

Οι διαχυτήρες αέρα θα είναι κατασκευασμένοι από υλικά με ισχυρή αντίσταση στο διαβρωτικό περιβάλλον των λυμάτων.

Η διάταξη των οπών των διαχυτήρων δεν θα επιτρέπει την είσοδο νερού και δεν θα αυξάνει την πίεση στο σύστημα τροφοδοσίας. Επίσης, θα πρέπει να εξασφαλίζεται η μη είσοδος νερού και κατά τη διακοπτόμενη λειτουργία.

2.5 Επεξεργασία ιλύος

2.5.1 Γενικά

Η γραμμή επεξεργασίας ιλύος περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες⁵³:

- Αεριζόμενη αποθήκη ιλύος-προπάχυνση
- 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 της 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 συνεπάγεται αύξηση της συγκέντρωσης στερεών στην βιολογική βαθμίδα πάνω από το ανώτατο επιτρεπόμενο όριο.

ο παχυντής βαρύτητας θα λειτουργεί συνεχώς σε 24ωρη βάση, με βάση χρονοπρόγραμμα, που θα ορίζεται από το ΚΕΛ

η μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργεί σε⁵⁴ 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.

2.5.2 Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος, αλλά και για την ομογενοποίηση των διαφόρων ρευμάτων ιλύος (πχ. πρωτοβάθμια ιλύς, περίσσεια ιλύς) θα πρέπει να κατασκευαστεί (ούν) δεξαμενή(ές) αποθήκευσης και ομογενοποίησης της ιλύος. Ο όγκος, ο αριθμός και η χωροθέτηση της δεξαμενής(ών) θα καθοριστεί στη τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου, λαμβάνοντας υπόψη την προέλευση της ιλύος (πχ. πρωτοβάθμια, περίσσεια), καθώς επίσης τον τρόπο και χρόνο λειτουργίας των επιμέρους μονάδων (πχ. συνεχής απομάκρυνση ιλύος, διακοπόμενη λειτουργία μονάδων μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης).

Εφόσον απαιτείται από τους περιβαλλοντικούς όρους, οι δεξαμενές θα είναι καλυμμένες και θα διαθέτουν σύστημα εξαερισμού, που θα οδηγεί τον δύσοσμο αέρα σε μονάδα απόσμησης. Στη πλάκα οροφής θα προβλεφθούν επαρκή ανοίγματα, που θα είναι καλυμμένα από στεγανά καλύμματα, για την επίσκεψη, την εγκατάσταση και την απομάκρυνση του εξοπλισμού.

Οι δεξαμενές αποθήκευσης – ομογενοποίησης θα κατασκευαστούν από οπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχουν ορθογωνική ή κυκλική κάτοψη και θα διαθέτουν υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που θα συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ. Η τροφοδότηση των κατάντη μονάδων θα γίνεται με άντληση, μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, που θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής(ών).

Στη δεξαμενή θα εγκατασταθεί σύστημα αυτοματισμού στάθμης, καθώς και δύο επιπλέον διακόπτες στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση ενεργοποίησης της υπερχειλίσης και διακοπή λειτουργίας των αντλιών τροφοδότησης.

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

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

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

Στη περίπτωση που στην ΕΕΛ δεν προβλέπεται μονάδα βιολογικής απομάκρυνσης του φωσφόρου, μπορεί να εγκατασταθεί επαρκής αριθμός υποβρύχιων αναδευτήρων για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης (τουλάχιστον $10W/m^3$). Ο αριθμός, η θέση και τα χαρακτηριστικά των αναδευτήρων (τύπος, ισχύς, στροφές, διάμετρος πτερωτής κτλ.) θα επιλεγούν από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού, λαμβάνοντας υπόψη τη γεωμετρία της δεξαμενής, την συγκέντρωση ιλύος κτλ. Για τον σκοπό αυτό η τεχνική προσφορά θα συνοδεύεται από σχετικό φύλλο υπολογισμού, με το οποίο θα τεκμηριώνεται η επιλογή και ο σχεδιασμός του συστήματος ανάμιξης από τον προμηθευτή του σχετικού εξοπλισμού.

Στη περίπτωση που στην ΕΕΛ προβλέπεται μονάδα βιολογικής αποφωσφόρωσης και για την αποφυγή δημιουργίας σηπτικών συνθηκών, η δεξαμενή πρέπει να διαθέτει σύστημα αερισμού, που θα εξασφαλίζει παροχή αέρα $\geq 0,8 Nm^3/h$ ανά m^3 δεξαμενής. Ο αέρας θα παρέχεται από:

σύστημα διάχυσης ή

από υποβρύχιους αεριστήρες τύπου flow-jet

Οι διαχυτήρες θα είναι μεσαίας ή χοντρές φυσαλίδας, θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα και θα τροφοδοτούνται από ανεξάρτητους κλάδους (drops), που θα απομονώνονται με δικλείδα τύπου σφαίρας (ball valve), ή πεταλούδας. Οι φυσητήρες θα εγκατασταθούν σε ιδιαίτερη αίθουσα (π.χ. του κτιρίου αφυδάτωσης) ή σε ανεξάρτητο οικόσκη, με επαρκή αερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Όλοι οι αγωγοί αέρα εντός της δεξαμενής θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το σύστημα ανάμιξης θα λειτουργεί συνεχώς και με αυτοματισμό στάθμης ή με χρονοπρόγραμμα, που θα καθορίζεται από το Κέντρο Ελέγχου της ΕΕΛ.

2.5.3 Αφυδάτωση ιλύος

Η αφυδάτωση της ιλύος γίνεται με την προσθήκη χημικών, κυρίως πολυηλεκτρολύτη, σε φυγοκεντρητές, 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 απόσμηξη⁵⁵. Όλες οι επιμέρους εξοπλισμοί πρέπει να λειτουργεί αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

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.

55 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.

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

Οι αντλίες τροφοδότησης, οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος πολυηλεκτρολύτη, τα δοχεία κροκιδώσης, 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.

2.5.3.1 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 στροφών.

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

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

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

2.5.3.2 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 φυγοκεντρική 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 φυγοκεντρική 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 φυγοκεντρική 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 φυγοκεντρική 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 κριτήρια⁵⁶:

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
Δυναμικότητα μονάδας ⁵⁷	[m ³ /h]	10
	[kg/h]	170
Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος (για VS/DS ≤ 75%) ⁵⁸	[%]	≥ 20,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	≥ 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤10,00

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

2.5.3.3 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 κοχλιομεταφορείς 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.

2.5.3.4 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.

2.6 Έλεγχος οσμών

2.6.1 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 νερού⁵⁹ 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.

Συστηματική συντήρηση και καθαρισμό του εξοπλισμού με την πρόβλεψη τακτικής έκπλυσης των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών

⁵⁶ Καθορίζονται οι παράμετροι στον πίνακα

⁵⁷ Η ελάχιστη δυναμικότητα μπορεί να παραληφθεί και να αφεθεί στην κρίση και στον σχεδιασμό των διαγωνιζομένων

⁵⁸ προσδιορίζονται τα χαρακτηριστικά της προς αφυδάτωση ιλύος

⁵⁹ 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

Τακτικός καθαρισμός των δεξαμενών αποθήκευσης με βιομηχανικό⁶⁰ νερό (π.χ. 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 απόσμισης πριν την διάθεσή του στην ατμόσφαιρα.

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

Η διαστασιολόγηση του δικτύου αεραγωγών, όπου προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος απόσμισης, 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 (π.χ. δεξαμενή εξάμμωσης, δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος με διάχυση κτλ.).

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

Σε όλες τις αίθουσες που είναι συνδεδεμένες με το δίκτυο των αεραγωγών απόσμισης, καθώς επίσης και όπου αναφέρεται στη παρούσα (π.χ. χώροι διακίνησης χημικών κτλ.) θα πρέπει,

60 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

ανεξαρτήτως του συστήματος απόσμησης, να εγκατασταθούν αξονικοί ανεμιστήρες, οι οποίοι θα τίθενται σε λειτουργία, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα άμεσου εξαερισμού των χώρων.

2.6.3 Μονάδες απόσμησης

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

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

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

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

2.6.3.1 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.

2.6.3.2 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 $100 \text{ m}^3 \text{ αέρα/m}^2$ επιφάνειας φίλτρου. Ανάντη του φίλτρου θα εγκατασταθεί πλυντηρίδα εφύγρανσης 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 εφύγρανσης 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.

2.6.3.3 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 για⁶¹ 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.

2.7 Έργο διάθεσης

Τα επεξεργασμένα λύματα από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ, θα οδηγούνται στον αγωγό διάθεσης βαρυτικό ή καταθλιπτικό μέσω του αντλιοστασίου διάθεσης προς την χαμηλή κοίτη του ποτ. Πηνειού. Στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ θα γίνεται η δειγματοληψία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

Σχετικά με τον αποδέκτη των επεξεργασμένων εκροών της ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβίων, ο οποίος είναι ο ποτ. Πηνειός σε θέση βόρεια της ΕΕΛ έχει εκδοθεί η υπ' αριθμ. 4391/8-11-2004 Απόφαση για τον καθορισμό αποδέκτη διάθεσης λυμάτων της ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβίων.

Με την ολοκλήρωση του δημοπρατούμενου έργου η εκροή θα πρέπει να τηρεί τα όρια για τη διάθεση των υδάτων όπως ορίζονται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

Η διάθεση των καθαρών, με βαρύτητα είναι εφικτή μόνο σε περιόδους χαμηλής στάθμης νερών στον ποτ. Πηνειό (περίπου 6 μήνες το χρόνο), ενώ το υπόλοιπο διάστημα (περίπου μεταξύ Νοεμβρίου και Μαΐου) λόγω υψηλότερης στάθμης νερού, απαιτείται άντληση της εκροής. Ετσι για εξοικονόμηση ενέργειας θα κατασκευαστούν δύο αγωγοί τελικής διάθεσης, εκ των οποίων ο ένας

61 Προσδιορίζεται η απαιτούμενη αποθηκευτική ικανότητα

θα είναι βαρύτητας Φ250-10Ατμ μήκους 130μ και ο δεύτερος ίδιου μήκους και διατομής αλλά 12,5Ατμ θα είναι καταθλιπτικός και θα τροφοδοτείται μέσω του αντλιοστασίου διάθεσης.

Οι αγωγοί θα διέλθει κάτωθεν της στραγγιστικής τάφρου και με υπόγεια διάτρηση κάτωθεν του αντιπλημμυρικού αναχώματος και κατά μήκος της πλημμυρικής κοίτης σε βάθος περίπου 1,0μ για να εκβάλλουν εντός της χαμηλής κοίτης. Στο σημείο εκβολής θα κατασκευαστεί τεχνικό έργο από σκυρόδεμα για την προστασία του φυσικού πρानού από διάβρωση καθώς και των αγωγών εκβολής.

Ο αγωγός βαρύτητας θα απομονώνεται με υποβρύχιο θυρόφραγμα στο φρεάτιο εξόδου και θα διαθέτει αντεπίστροφη βαλβίδα για την αποφυγή εισροής νερών του ποταμού σε περίπτωση απότομης ανύψωσης της στάθμης νερού. Ο Ανάδοχος μπορεί να προτείνει επί πλέον μέτρα αντιπλημμυρικής προστασίας της ΕΕΛ και αυτοματοποιημένης λειτουργίας του συστήματος τελικής διάθεσης.

2.8.2 Αντλιοστάσιο διάθεσης καθαρών

Το αντλιοστάσιο διάθεσης θα εγκατασταθεί εντός του φρεατίου εξόδου, θα εξοπλιστεί με ζεύγος υποβρύχιων αντλιών διάθεσης για την Α΄ φάση, παροχής τουλάχιστον 100 m³/h (δηλαδή μεγαλύτερης της παροχής σχεδιασμού για πρόσθετη ασφάλεια) στο απαιτούμενο μανομετρικό, με πρόβλεψη και για 3^η αντλία στη Β΄ φάση.

2.8.3 Επαναχρησιμοποίηση καθαρών

Εναλλακτικά στο μέλλον, η εκροή της ΕΕΛ Μεγάλων Καλυβίων θα μπορεί να διατίθεται για «περιορισμένη» άρδευση σε παρακείμενες αγροτικές εκτάσεις με βιομηχανικά και κτηνοτροφικά φυτά ευρισκόμενα στα ανατολικά της ΕΕΛ και σε αρδευόμενη σήμερα περιοχή μέσω γεωτρήσεων του ΤΟΕΒ Μεγάλων Καλυβίων. Φυσικά στην περίπτωση αυτή η ποιότητα της εκροής θα πρέπει να συμμορφώνεται με τα οριζόμενα στην ΚΥΑ 145116/2011 (Φ.Ε.Κ.354/Β/8.3.2011) “Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις” όπως αυτή θα ισχύει.

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 ⁶²
Λύματα	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	AISI 304
Ιλύς – Λίπη	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC/PE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	AISI 304
Δίκτυο στραγγιδίων	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	PE
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	ΧΑΛ/PVC
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	AISI 304
Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	PVC
Πόσιμο – Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	PE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	PE
Λύματα	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	AISI 304

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.

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.

62 Συμπληρώνεται ο πίνακας με το υλικό των αγωγών

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 διατάξεις⁶³:

- (1) Παράκαμψη όλης της εγκατάστασης, που θα οδηγεί τα λύματα από το πέρας της προεπεξεργασίας στο φρεάτιο εξόδου των καθαρών.
- (2) Παράκαμψη εσχάρωσης
- (3) Παράκαμψη μονάδας απολύμανσης

63 Συμπληρώνεται και διορθώνεται κατά περίπτωση

4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 Δίκτυο στραγγιδίων

Το δίκτυο ακάθαρτων και στραγγιδίων θα αποχετεύει τα ακάθαρτα του κτιρίου διοίκησης και των λοιπών κτιριακών έργων, τα στραγγίδια της μονάδας επεξεργασίας ιλύος και των φρεατίων διαχωρισμού υγρών και επιπλεόντων 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.

4.2 Δίκτυο ύδρευσης

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

4.3 Δίκτυο βιομηχανικού νερού

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει τουλάχιστον:

Πλύση δεξαμενών και λοιπών χώρων της ΕΕΛ

Πλύση εξοπλισμού

Πλύση σωληνώσεων διακίνησης ιλύος

Άρδευση του χώρου της ΕΕΛ

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

Για την άρδευση των δένδρων, φυτών, θάμνων και χώρων πρασίνου που προβλέπονται στην εγκατάσταση θα κατασκευασθεί δίκτυο άρδευσης από 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.

Η υδροληψία της δεξαμενής βιομηχανικού νερού θα γίνεται από τις εκροές της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά ή ποιότητα του βιομηχανικού νερού θα πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις του πίνακα 2 της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011). Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλεφθεί κατάλληλο σύστημα απολύμανσης, ενώ, εάν δεν προβλέπεται στην ΕΕΛ μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας ή βιολογική επεξεργασία με MBR, θα πρέπει να προβλεφθεί και μονάδα διύλισης και απολύμανσης του βιομηχανικού νερού⁶⁴.

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

4.4 Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία

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

Εάν δεν απαιτείται η κατασκευή ανεξάρτητου δικτύου πυρόσβεσης, θα πρέπει να εγκατασταθούν τουλάχιστον ένας πυροσβεστικός κρουνός, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού νερού⁶⁵ της ΕΕΛ.

4.5 Τηλεφωνική εγκατάσταση

Θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ ή άλλου παρόχου τηλεφωνίας με⁶⁶ δύο (2) τουλάχιστον εξωτερικές γραμμές.

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

4.6 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.).

64 Σε εγκαταστάσεις δυναμικότητας 5.000 ι.κ. ή μικρότερης, στην περίπτωση που δεν προβλέπεται τριτοβάθμια επεξεργασία λυμάτων και δεν έχει προβλεφθεί – κοστολογηθεί η επιπλέον επεξεργασία διύλισης – απολύμανσης του βιομηχανικού νερού, μπορεί η πλήση των χώρων, δεξαμενών, εξοπλισμού και σωληνώσεων, καθώς και η πυρόσβεση να γίνεται με πόσιμο νερό. Στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να γίνουν οι κατάλληλες διευκρινίσεις στο μέρος Β και να αναφερθεί ότι η δεξαμενή βιομηχανικού νερού και η δεξαμενή πυρόσβεσης θα γεμίζει από το δίκτυο ύδρευσης αποκλειστικά

65 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

66 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

4.6.1 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 για⁶⁷ πέντε τουλάχιστον οχήματα. Όλοι οι δρόμοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι με ελάχιστο πλάτος⁶⁸ 5,0m και μέγιστη κατά μήκος κλίση⁶⁹ 8%. Στις περιοχές του έργου όπου είναι πιθανή η στάση ή στάθμευση οχημάτων πρέπει να παρέχεται επιπλέον χώρος για την απρόσκοπτη διέλευση άλλων οχημάτων καθώς και επαρκής χώρος ελιγμών

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

Οι ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας (στον άξονα της οδού) για τη διακίνηση των βυτιοφόρων και φορηγών δεν θα είναι μικρότερες από⁷⁰ 10m, ενώ για τα επιβατικά οχήματα⁷¹ 8m.

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

4.6.2 Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους της ΕΕΛ με ιστούς φωτισμού στην είσοδο, καθώς επίσης και σε όλες τις μονάδες επεξεργασίας, στις οποίες εγκαθίσταται η/μ εξοπλισμός.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα ή προβολέα, ισχύος τουλάχιστον 250W και θα τοποθετηθούν σε ιστούς ενιάιου ύψους 7 – 10 m ή σε τοίχους. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι τουλάχιστον 20 lux

4.6.3 Έργα πρασίνου

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

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

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

4.6.4 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση

Όπου απαιτείται πρόσβαση του προσωπικού θα πρέπει να προβλεφθούν πεζοδρόμια ελάχιστου πλάτους 1,00m.

67 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

68 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

69 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

70 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

71 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

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

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

4.6.5 Περίφραξη

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

Στις εισόδους ή στην είσοδο της ΕΕΛ θα πρέπει να τοποθετηθεί αυτόματη συρόμενη ή ανοιγόμενη μεταλλική θύρα, ελάχιστου πλάτους⁷² 5m.

4.6.6 Αποχέτευση ομβρίων

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

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

4.7 Εξωτερική οδοποιία⁷³

Απαιτείται η κατασκευή έργων οδοποιίας εκτός του γηπέδου της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων μέχρι τη σύνδεση με την δημοτική ασφαλτοστρωμένη οδό μήκους περίπου 150m ελάχιστου πλάτους 6,0m.

Μέτρα ασφαλείας

4.7.1 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.

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

Ο εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να έχει αντιεκρηκτική προστασία και να είναι σύμφωνος με τις σχετικές προδιαγραφές. Εφόσον προδιαγράφεται σχετικά, ο μόνιμα εγκαθιστάμενος εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση των συστημάτων ασφαλείας της περιοχής (πχ. θέση σε λειτουργία του εξαερισμού).

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

72 προσδιορίζεται κατά περίπτωση

73 συμπληρώνεται και διορθώνεται κατά περίπτωση

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

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

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά:

οι χωνευτές ιλύος

οι δεξαμενές αποθήκευσης βιοαερίου

η αίθουσα συμπιεστών βιοαερίου

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

οι θάλαμοι αναρρόφησης αντλιοστασίων προσαγωγής ανεπεξέργαστων λυμάτων (στην περίπτωση που συμπεριλαμβάνεται στο αντικείμενο του έργου το δίκτυο προσαγωγής)

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

Στο 20% της τιμής αναφοράς: προκαταρκτικός συναγερμός (π.χ. θέση σε λειτουργία του τεχνητού αερισμού, άνοιγμα θυρών κτλ.)

Στο 50% της τιμής αναφοράς: λειτουργία επείγουσας ανάγκης (π.χ. παύση όλων των πηγών ανάφλεξης)

4.7.2 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

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

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

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

4.7.3 Σήμανση

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

στην είσοδο επικίνδυνων περιοχών, για την προειδοποίηση κινδύνου (π.χ. υψηλή στάθμη θορύβου, κίνδυνος ηλεκτροπληξίας, επικίνδυνα χημικά, 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.).

4.8 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό⁷⁴:

- (1) Δύο (2) φορητοί μηχανισμοί ανύψωσης δυναμικότητας τουλάχιστον 1.000kg και 500kg.
- (2) Τρεις (3) κάδοι μεταφοράς προϊόντων προκαταρκτικής επεξεργασίας, τροχήλατοι κατάλληλοι για φόρτωση, μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 1,1m³.
- (3) Δύο (2) φορητές υποβρύχιες αντλίες λυμάτων ελάχιστης δυναμικότητας 35m³/h, εκάστη, σε μανομετρικό τουλάχιστον 6m, με ηλεκτρικό καλώδιο μήκους τουλάχιστον 20m και εύκαμπτο σωλήνα με ταχυσύνδεσμο τουλάχιστον 20m.
- (4) **Εξοπλισμός συνεργείου:**

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

- (5) **Εργαστηριακός εξοπλισμός:**

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Συσκευή μέτρησης BOD ₅	1	Θάλαμο σταθ. θερμοκρασίας
Ηλεκτρονικό 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 ξήρανσης, ξηραντήρας, συσκευή διήθησης κτλ.

⁷⁴ διαμορφώνεται και συμπληρώνεται κατά περίπτωση και γίνονται επί τόπου και οι απαραίτητες προσθήκες ή/και διαγραφές ανάλογα με το έργο και το μέγεθός του

Φορητός μετρητής φυσικοχημικών παραμέτρων, pH, Διαλ. οξυγόνο, θερμοκρασία, αγωγιμότητα, αλατότητα, redox και θολερότητα	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.

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

Τα εσωτερικά φινιρίσματα των κτιρίων πρέπει γενικά να είναι σύμφωνα με τον παρακάτω Πίνακα⁷⁵:

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

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

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

75 Ο πίνακας συμπληρώνεται κατά περίπτωση

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

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

κοινοί υαλοπίνακες με ελάχιστο πάχος 2 mm, χρησιμοποιούνται για συνήθη παράθυρα με μέγιστη διάσταση πλαισίου 0,80m

υαλοπίνακες απλής ή διπλής λείανσης με πάχος 3mm – 5mm (ημικρύσταλλα), χρησιμοποιούνται σε παράθυρα με μεγαλύτερες διαστάσεις πλαισίων από 0,80m

5.1.1 Κτίριο διοίκησης – λειτουργίας

Το κτίριο διοίκησης – λειτουργίας θα περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους⁷⁶:

Αίθουσα	min m²	Παρατηρήσεις
Αίθουσα ελέγχου -γραφείου	22	πλήρως επιπλωμένη
Χημείο – Εργαστήριο	12	με πάγκους εργασίας 5m και νεροχύτη
Αποδυτήρια και χώροι υγιεινής	10	με ερμάρια
Αποθήκη -Συνεργείο	15	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 (AMEA). Ενδεικτικά αναφέρονται:

Εγκατάσταση θέρμανσης⁷⁷ 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 ανοξειδωτο, ρευματοδότες και επιφάνεια από ανθεκτικό υλικό.

Τα δάπεδα των αιθουσών θα επενδυθούν με πλακίδια δαπέδου. Στην αίθουσα του εργαστηρίου θα γίνει επένδυση με αντιολισθηρά πλακίδια, που θα αντέχουν στην επίδραση των οξέων. Στις

⁷⁶ 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.

⁷⁷ Σε μικρά έργα μπορεί να υπάρχει μόνο κλιματισμός για θέρμανση και ψύξη και στην περίπτωση αυτή γίνεται διόρθωση επί τόπου

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 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 30⁰ και 45⁰), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65⁰ και 75⁰) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

Τα κιγκλιδώματα θα έχουν τυποποιημένο τύπο και εμφάνιση, με ελάχιστο ύψος 1,10m.

Σε φρεάτια και δεξαμενές, όπου απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό προβλέπεται η τοποθέτηση στεγανών αντιολισθηρών καλυμμάτων, ή εσχαρωτών δαπέδων. Τα καλύμματα και εσχαρωτά δάπεδα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξειδωτο 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:

(6) 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.

(7) 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

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 μονάδες⁷⁸.

Μονάδα	Τύπος Τσιμέντου
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

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:

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

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

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

⁷⁸ καθορίζονται κατά περίπτωση

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 εγκαθιστάμενου εξοπλισμού με το υπάρχον σύστημα εποπτικού ελέγχου της ΔΕΥΑ Τρικάλων και η συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολούθησεως και ελέγχου.

Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδαλώσεων, συναγεργμών 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 αντικεραυνικής προστασίας όλων των κυκλωμάτων και οργάνων και την προστασία έναντι άλλων εισαγομένων τάσεων.

Να εξασφαλίσει και να αποδείξει στην Υπηρεσία ότι όλα τα συστήματα παρακολούθησης, οργάνων και ελέγχου είναι ρυθμισμένα και συνδεδεμένα, ώστε να επιτυγχάνουν τον βέλτιστο έλεγχο της λειτουργίας της 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 ρυθμισίμο 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 απαιτήσεις⁷⁹:

- (1) Γενικός εξοπλισμός

Αντλίες

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

- 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

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

Φυσητήρες εξάμμωσης

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Γέφυρα εξαμμωτή

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες άμμου – πλύση άμμου

- λειτουργική διασύνδεση με γέφυρες σε περίπτωση διατάξεων ενσωματωμένων στην γέφυρα
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- λειτουργική διασύνδεση αντλιών άμμου – πλύσης άμμου

(3) Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες

- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αερισμού
- 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

Αντλίες έκπλυσης διύλισης

λειτουργική διασύνδεση συστήματος πλύσης με την μέτρηση στάθμης

έλεγχος από χρονοπρόγραμμα συστήματος πλύσης

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) καθώς και οθόνη εποπτείας μεγέθους τουλάχιστον 40" (μυμικό)⁸⁰.

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»

80 παραλείπεται σε μικρά έργα όπου η παρακολούθηση επιλέγεται να γίνεται αποκλειστικά από την οθόνη του Η/Υ

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.

7.6.2 Προβλεπόμενος εξοπλισμός

Τα όργανα μέτρησης, που θα εγκατασταθούν στις μονάδες παρουσιάζονται στις επιμέρους Ειδικές Προδιαγραφές του Τεύχους αυτού. Στο παρακάτω Πίνακα παρουσιάζονται συνοπτικά τα όργανα που προβλέπονται να εγκατασταθούν στις επιμέρους μονάδες.

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

Όργανο μέτρησης	Θέση	Παρατηρήσεις
Μέτρηση παροχής	Είσοδος και έξοδος της ΕΕΛ, Περίσσεια ιλύς, ανακυκλοφορία ιλύος	
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας	
Στάθμη ιλύος	Δεξαμενή καθίζησης, Αποθήκη ιλύος	
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας Μεταερισμός	
Νιτρικά-Αμμωνιακά	Βιολογικός αντιδραστήρας	
Υπολειμματικό χλώριο	Απολύμανση – αποχλωρίωση	
Αυτόματος δειγματολήπτης	Έξοδος εγκατάστασης (φρεάτιο εξόδου)	

Εκτός των ανωτέρω, θα πρέπει να εγκατασταθούν:

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

8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης⁸¹

Ανάλογα με το συνολικό φορτίο της εγκατάστασης η τροφοδοσία μπορεί να γίνει είτε από το δίκτυο Χ.Τ , είτε από το δίκτυο Μ.Τ της ΔΕΗ.

Για την λειτουργία της ΕΕΛ κατά την Α' Φάση απαιτείται **παροχή ΔΕΗ Νο7 135KVA** ή αν δεν υπάρχει δυνατότητα τροφοδότησης από ΔΕΗ απαιτείται Υποσταθμός **Μέσης Τάσης και Μ/Σ 250KVA.**

Για την λειτουργία της ΕΕΛ κατά την Β' φάση μας καλύπτει η ηλεκτρική παροχή της πρώτης φάσης (Μ/Σ 250KVA ή ΔΕΗ Νο7)

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, με απαιτούμενη απόσταση από τον αντικείμενο τοίχο κατ' ελάχιστο 1,20m

Ένας μετασχηματιστή διανομής, διαστάσεων ώστε από τα ακρότατα σημεία του Μ/Σ να εξασφαλίζεται ότι:

- η οριζόντια απόσταση μεταξύ του κελύφους της ΧΤ και του αντικείμενου τοίχου ή διαχωριστικού πλέγματος να είναι τουλάχιστον 1,20m
- η αντίστοιχη απόσταση μεταξύ του κελύφους του Μ/Σ και του αντικείμενου τοίχου από την πλευρά της ΜΤ πρέπει να είναι 0,40m
- Οι άλλες δύο πλευρές εκατέρωθεν του Μ/Σ πρέπει να απέχουν από τον αντικείμενο τοίχο 0,80m κατ' ελάχιστο η καθεμία.
- η ελάχιστη κατακόρυφη απόσταση του ψηλότερου σημείου του Μ/Σ και του χαμηλότερου σημείου της οροφής να είναι 0,40m
- το ελάχιστο ύψος του χώρου (κάτω από δοκούς κ.λ.π.) πρέπει να είναι 3,00m.

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.

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

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.

8.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

8.2.1 Πίνακας μέσης τάσης⁸²

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

3. 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.

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.

82 Εφόσον έχει εφαρμογή

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 νεότερη έκδοση του ISO 9001 ή αντίστοιχο, ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και η μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μοναδολώσεων.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνα τουλάχιστον με τα ακόλουθα διεθνή πρότυπα:

IEC 62271-200	AC metal-enclosed switchgear and control gear Continuity of service classification: LSC2A Classification of the segregations: PM(metallic partition) Arc Fault Tested (IAC AFL / AFLR)
IEC 62271- 1	MV switches general applications
IEC 62271-102	Line-side isolators and earthing switches
IEC 62271-001	Common clauses for MV switchgear and control gear
IEC 62271-105	MV AC switch-fuse combinations
IEC 62271-100	MV AC circuit breakers
IEC 60071-2	Insulation co-ordination
IEC 60470	Current Contactors and insertion contactors
IEC 60529	Protection classes
IEC 60265-1	Switch disconnectors
IEEE 693	Seismic qualification testing of the switchgear

Τα γενικά τεχνικά χαρακτηριστικά τους θα είναι:

Ονομαστική τάση	kV	24
Τάση λειτουργίας	kV	20
Ονομαστική συχνότητα	Hz	50
Αντοχή σε τάση βιομηχανικής συχνότητας (50/60 Hz x 1min)	kV	50
Ονομαστική αντοχή κρουστικής τάσης	kV	125
Ονομαστικό ρεύμα αντοχής βραχέως χρόνου Peak current	kA (3 s) kA	16 / 20 40 / 52,5

Ονομαστικό ρεύμα αντοχής σε εσωτερικό τόξο (IAC – AFLR)	kA (1 s)	12,5 / 16 kA
Ονομαστική ένταση κύριων ζυγίων (40°C)	A	630 / 1250
Περιοχή θερμοκρασίας λειτουργίας	°C	-5 to +40
Σχετική υγρασία εγκατάστασης		95%
Υψόμετρο εγκατάστασης	m	max 1000
Βαθμός προστασίας έναντι επαφής εξωτ. περιβλήματος		IP 3X
Βαθμός προστασίας μηχανικών χειριστηρίων		IP 3X
Βαθμός προστασίας μεταξύ εσωτερικών διαμερισμάτων έναντι επαφής		IP 2X
Βοηθητική τάση ελέγχου & σημάτων	V AC	220

Γενικές προδιαγραφές Πινάκων Μέσης Τάσης

Εισαγωγή

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση. Τα πεδία θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με το πρότυπο IEC 62271-200.

Αναλυτικότερα :

Κατηγορία διαμερισματοποίησης: PM (Metallic partition)

Κατηγορία απωλειών συνεχούς λειτουργίας (Continuity of service classification): LSC2A

Ο εξοπλισμός θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις για κατασκευή μεταλλοενδεδυμένων πεδίων MT κατάλληλων για εσωτερική εγκατάσταση.

Το κάθε πεδίο θα αποτελείται από 5 διαμερίσματα:

- Διαμέρισμα μπαρών
- Διαμέρισμα διακοπτικού εξοπλισμού
- Διαμέρισμα μηχανισμών λειτουργίας
- Διαμέρισμα συνδέσεως καλωδίων ισχύος
- Διαμέρισμα βοηθητικού εξοπλισμού Χ.Τ.

Ο εξοπλισμός (διακόπτης φορτίου και αυτόματος διακόπτης ισχύος) θα πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής έτσι ώστε να επιτυγχάνεται τέλεια σύζευξη μεταξύ των διαφόρων μηχανισμών και μέγιστη αξιοπιστία μεταξύ των εξαρτημένων μηχανικών μανδαλώσεων.

Πίνακας ΜΤ

Ο πίνακας ΜΤ θα αποτελείται από ξεχωριστά προκατασκευασμένα πεδία, επεκτάσιμα και από τις δύο (2) πλευρές, που θα περιέχουν το διακοπτικό εξοπλισμό.

Ο παρεχόμενος βαθμός προστασίας του εξωτερικού περιβλήματος του πεδίου θα είναι τουλάχιστον IP 3Χ.

Το μεταλλικό περίβλημα θα κατασκευάζεται από προ-γαλβανισμένη λαμαρίνα. Οι πόρτες και η πρόσοψη των πεδίων θα πρέπει να είναι βαμμένες σε χρώμα γκρι RAL 7035 με γυαλιστερό φινίρισμα.

Κάθε πεδίο θα είναι κωδικοποιημένο με τη χρήση ενδεικτικών πινακίδων που θα αναφέρουν τα ηλεκτρικά χαρακτηριστικά του αλλά και το είδος λειτουργίας του (πεδίο εισόδου, εξόδου, προστασίας κλπ.).

Η εμπρόσθια όψη κάθε πεδίου θα φέρει θύρα με μεντεσέδες (όχι αποσπώμενη), θυρίδα εποπτείας του εσωτερικού του και μιμικό διάγραμμα ένδειξης θέσης του διακοπτικού εξοπλισμού.

Οι απαραίτητες εργασίες εγκατάστασης θα είναι κοινές για όλα τα πεδία που αποτελούν τον πίνακα ΜΤ. Ο κατασκευαστής θα προσκομίσει ενδεικτικό σχέδιο, που θα αποτελεί οδηγό για την εγκατάσταση των πεδίων. Σύμφωνα με τα σχετικά πρότυπα, ο πίνακας θα είναι έτσι κατασκευασμένος, ώστε να εμποδίζει την πρόσβαση σε ενεργά μέρη κατά τη διάρκεια λειτουργίας ή συντήρησής του.

Ο πίνακας θα είναι κατασκευασμένος έτσι ώστε σε περίπτωση τόξου η εκτόνωση των αερίων θα γίνεται προς τα πίσω προστατεύοντας το προσωπικό και τα καλώδια.

Γείωση του πίνακα

Το περίβλημα του κάθε πεδίου πρέπει οπωσδήποτε να είναι ισοδυναμικό ως προς το ζυγό γείωσης που διατρέχει κατά μήκος στην κάτω πλευρά όλα τα πεδία του πίνακα, με επί μέρους κομμάτια ζυγών γείωσης ανά πεδίο. Η διατομή των ζυγών θα πρέπει να είναι 75 mm².

Γείωση του κυκλώματος ισχύος

Η γείωση των καλωδίων ισχύος θα πραγματοποιείται με τη χρήση γειωτή.

Με τη χρήση λουκέτου, θα μπορεί να κλειδωθεί ο γειωτής σε θέση εκτός ή εντός. Η θέση του γειωτή θα είναι ορατή είτε μέσω αξιόπιστης ενδεικτικής διάταξης (μιμικό διάγραμμα) είτε μέσω του διαθέσιμου παραθύρου από τη μπροστινή πλευρά του πεδίου.

Μέσω κατάλληλων μηχανικών μανδαλώσεων θα αποτρέπονται λανθασμένοι χειρισμοί, όπως το κλείσιμο του γειωτή, όταν ο διακόπτης είναι εντός. Κατ' εξαίρεση, μέσω ειδικής διαδικασίας από εκπαιδευμένο προσωπικό και μόνο, θα είναι δυνατόν με ανοιχτή πόρτα, ο γειωτής να τίθεται "ΕΚΤΟΣ" για τον έλεγχο των καλωδίων.

Ζυγοί

Ονομαστικό ρεύμα ζυγών

Οι κύριοι ζυγοί φάσεων θα είναι κατασκευασμένοι από ηλεκτρολυτικό με μόνωση PVC. Θα πρέπει να έχουν διαστάσεις 1x30x10 mm (μέχρι τα 630 A)

Επεκτασιμότητα πίνακα

Θα υπάρχει δυνατότητα να επεκταθεί ο πίνακας με αντίστοιχα όμοια και τυποποιημένα πεδία, χωρίς ειδικές παρεμβάσεις στα υπάρχοντα, πέρα από την αφαίρεση της τερματικής κάλυψης και της πρόσθεσης των νέων ευθύγραμμων οριζόντιων τεμαχίων ζυγών.

Τερματισμός πίνακα

Τα τερματικά πεδία στα άκρα του πίνακα θα έχουν βιδωτή κάλυψη με ειδική σήμανση κινδύνου ηλεκτροπληξίας.

8.2.2 Μετασχηματιστής⁸³

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθεί ένας τουλάχιστον μετασχηματιστής διανομής ονομαστικής ισχύος⁸⁴ **250 kVA**. Σε περίπτωση μελλοντικής εγκατάστασης περισσότερων Μ/Σ η σύνδεσή τους στο δίκτυο θα είναι παράλληλη και στη χαμηλή τάση θα γίνει ισοκατανομή των φορτίων.

Οι μετασχηματιστές διανομής προβλέπονται εσωτερικού χώρου, με ορυκτό ή συνθετικό λάδι ψύξεως, φυσικής κυκλοφορίας (αποκλειομένων PCB, CLOPHEN κτλ.) και αέρα ψύξεως των ψυκτικών χωρίς βεβαιωμένη κίνηση (ONAN). Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 kV (ή και 15 kV), η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dy5 ή Dy11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.⁸⁵

Μετασχηματιστές ελαίου

Ο Μ/Σ θα είναι σύμφωνος με τους Ευρωπαϊκούς Κανονισμούς:

- **Ευρωπαϊκό Πρότυπο οικολογικού σχεδιασμού 548/2014**
- IEC 60076-1 έως 5 για μετασχηματιστές ισχύος

Η εγκατάσταση των μετασχηματιστών θα γίνει επάνω σε σιδηροτροχιές και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Ο κατασκευαστής των Μ/Σ πρέπει να είναι πιστοποιημένος σύμφωνα με το ISO 9001:2008.

Πυρήνας και πηνία

Ο πυρήνας των Μ/Σ λαδιού θα κατασκευαστεί από πυριτιούχα δυναμοελάσματα ψυχρής εξαλάξεως, μαγνητικά προσανατολισμένων κρυστάλλων, μονωμένα με ορυκτό οξειδίο και προστατευμένα από οξείδωση. Η στάθμη θορύβου κατά τη λειτουργία των Μ/Σ θα είναι σύμφωνα με το DIN 42540.

83 Εφόσον έχει εφαρμογή

84 Αναγράφεται η επιθυμητή ελάχιστη ισχύς

85 Κατά περίπτωση μπορεί να διαγραφεί ο ένας τύπος Μ/Σ

Η περιέλιξη των πηνίων των μετασχηματιστών θα είναι από σύρματα χαλκού κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής μονωμένα με σμάλτο ή χαρτί και με τέτοια διάταξη ώστε να απάγεται ομοιόμορφα η θερμότητα χωρίς δημιουργία τοπικών υπερθερμάνσεων. Οι στρώσεις του χαλκού θα είναι στερεωμένες μεταξύ τους με υαλοβάμβακα και εμποτισμένες με εποξική ρητίνη. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται κλάση μόνωσης F. Τα πηνία Μ.Τ. και Χ.Τ. θα είναι πλήρως εμβαπτισμένα (όχι απλώς εμποτισμένα) διαδικασία που θα έχει γίνει σε ειδικούς κλιβάνους εν κενώ.

Η χρησιμοποιούμενη χυτορητίνη θα ακολουθεί τα επόμενα ως προς τα φυσικά και μηχανικά χαρακτηριστικά της:

- Θερμική αγωγιμότητα κατά DIN 52612
- Αντοχή κάμψεως κατά DIN 53452
- Δυνατότητα αναπήδησης κατά DIN 53453
- Αντοχή συμπίεσεως κατά DIN 53454
- Αντοχή εφελκυσμού και δυνατότητα επιμήκυνσης κατά DIN 53455
- Συντελεστής ελαστικότητας κατά DIN 53457
- Πυκνότητα κατά DIN 53479
- Ειδική αντίσταση κατά DIN 53482
- Απορρόφηση ύδατος κατά DIN 53495
- Συντελεστής θερμικής διαστολής κατά DIN 53752
- Διηλεκτρική αντοχή συναρτήσει του πάχους και του χρόνου κατά IEC 243
- Θερμοκρασία αποσύνθεσης κατά VSM 77113

Για την εξίσωση μικρών μεταβολών της τάσης του δικτύου μέσης τάσεως προβλέπεται διάταξη αλλαγής του λόγου μετασχηματισμού με χειροκίνητο μεταγωγέα λήψεων και με βήματα που αντιστοιχούν σε ποσοστό της ονομαστικής τάσεως πρωτεύοντος. Η χειρολαβή του μεταγωγέα θα βρίσκεται πάνω στο κάλυμμα ή επάνω στον λέβητα του μετασχηματιστή.

Εξαρτήματα

Κάθε μετασχηματιστής θα παραδοθεί έτοιμος για λειτουργία και θα συνοδεύεται κατ' ελάχιστον με τα παρακάτω εξαρτήματα:

- Ακροδέκτες καλωδίων μέσης τάσης κατάλληλους για τα καλώδια που χρησιμοποιούνται, ακροδέκτες καλωδίων χαμηλής τάσης και ουδετέρου.
- Μεταγωγέα τάσεων, εάν το δίκτυο είναι 15 kV, ο οποίος θα εξασφαλίζει την τροφοδότηση του μετασχηματιστή με τάση 15 kV ή 20 kV.
- Μεταγωγέα λήψεων που θα φέρει μηχανισμό μανδάλωσης σε κάθε βήμα κατά βήμα και θέση. Ο μεταγωγέας θα είναι ευπρόσιτος και θα έχει επισήμανση των λήψεων κατά τρόπο ανεξίτηλο.
- Ακροδέκτες γείωσης.
- Άγκιστρα ανύψωσης.

- Πλαίσιο βάσης με τέσσερις οπές έλξης και τέσσερις τροχούς κυλίσεως κατάλληλης διαμέτρου για το συνολικό βάρος.
- Επίσημο έντυπο φυλλάδιο κατασκευαστή στο οποίο θα αναφέρονται τα αποτελέσματα των δοκιμών που έγιναν.
- Ενδεικτική πινακίδα από ανθεκτικό στη διάβρωση υλικό, πάχους τουλάχιστο 1 mm, με τα χαρακτηριστικά του Μ/Σ τυπωμένα ή έκτυπα και διάγραμμα συνδεσμολογίας και προειδοποιητική πινακίδα.
- Στο κάλυμμα του Μ/Σ κοχλιωτή υποδοχή για τη μέτρηση της θερμοκρασίας.
- Σιδηροτροχιές
- Πυκνωτές μόνιμης αντιστάθμισης στον Μ/Σ

Καλώδια Μέσης Τάσης

Τα καλώδια μέσης τάσης θα είναι κατασκευασμένα σύμφωνα με τα πρότυπα IEC 60502-2 και VDE 0273 για καλώδια με μόνωση από δικτυωμένο πολυαιθυλένιο (XLPE). Οι τύποι των καλωδίων θα είναι N2XSY και N2XS2Y, κατά VDE 0298.

Τα καλώδια θα είναι ονομαστικής τάσης 12/20 kV, μέγιστης τάσης 24 kV. Η δομή τους θα είναι η ακόλουθη:

Αγωγός: Πολύκλωνος χάλκινος στρογγυλός.

Επένδυση αγωγού: Εσωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.

Μόνωση αγωγού: XLPE.

Επένδυση μόνωσης αγωγού: Εξωτερικό ημιαγωγίμο στρώμα XLPE.

Θωράκιση: Σύρματα χαλκού τυλιγμένα ελικοειδής, συγκρατούμενα από χάλκινη ταινία τυλιγμένη σε ανοικτή ελίκωση.

Επένδυση θωράκισης: Πλαστική ταινία.

Εξωτερικός μανδύας: PVC βραδύκαυστο κατά IEC 332,1 κόκκινου χρώματος (τύπος N2XSY)

Τα παραπάνω καλώδια πληρούν την Low Voltage Directive 73/23 EEC, 93/68 EEC.

8.2.3 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 με⁸⁶ **0,95**.

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

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

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

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 πίνακας τύπου πεδίων τόσο από σωματίδια όσο και από διαβρωτικούς ρύπους.

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.

⁸⁶ Αναγράφεται ο ελάχιστος επιθυμητός συντελεστής ισχύος

8.2.4 Ηλεκτρικές γραμμές

Όλα τα καλώδια που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, θα συμφωνούν με τις απαιτήσεις των ακολούθων 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 0282 Αγωγοί με μόνωση PVC

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 ανά⁸⁷ 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο.

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

Καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης

Καλώδια εντολής και εσωτερικής διανομής

Καλώδια για σήματα οργάνων

Καλώδια για εγκαταστάσεις φωτισμού

Κάθε σωλήνας θα πρέπει να έχει ένα μέγιστο αριθμό⁸⁸έξι (6) ενεργών αγωγών συγχρόνου λειτουργίας, ανεξάρτητα εάν δεν έχει ξεπεράσει τον οριζόμενο βαθμό πληρότητας. Για την διέλευση

⁸⁷ Συμπληρώνεται κατάλληλα.

⁸⁸ Ο αριθμός μπορεί να διορθωθεί ανάλογα με τις απαιτήσεις

των καλωδίων μέσα στους σωλήνες θα χρησιμοποιούνται λιπαντικά. Δεν θα χρησιμοποιηθεί ορυκτό λίπος, στη περίπτωση γυμνών καλωδίων από νεοπρένιο ή καλωδίων με μη μεταλλικές εξωτερικές επενδύσεις.

8.2.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνεχούς ισχύος τουλάχιστον⁸⁹ **135kVA**, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί⁹⁰οκτώ (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:⁹¹

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
ΚΤΙΡΙΟ ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ	100% (εκτός των εφεδρικών)
ΑΦΥΔΑΤΩΣΗ ΙΛΥΟΣ	17%
ΟΙΚΙΣΚΟΣ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	90%(εκτός των εφεδρικών)
ΠΡΟΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ - ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ	90%(εκτός των εφεδρικών)
ΚΤΙΡΙΟ ΔΙΟΙΚΗΣΗΣ	100%
ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ-ΦΥΣΗΤΗΡΩΝ	
ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ - ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ	50%
ΠΙΝΑΚΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΦΩΤΙΣΜΟΥ	0%

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

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

8.3 Γειώσεις

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

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων

Όλα τα κτίρια θα πρέπει να διαθέτουν θεμελιακή γείωση από γαλβανισμένη χαλυβδοταινία 30 x 3,5mm. Όλες οι θεμελιακές γειώσεις των κτιρίων θα διασυνδεθούν μεταξύ τους.

89 Θα αναγραφεί η ελάχιστη απαιτούμενη ισχύς

90 Θα αναγραφεί η ελάχιστη αυτονομία λειτουργίας υπό πλήρες φορτίο

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

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα τοποθετηθεί εντός των συνδετήριων δοκαριών των πέδιλων, σε μορφή κλειστού δακτυλίου στην εξωτερική περίμετρο του κτιρίου. Το ελάχιστο πάχος επικάλυψης της με σκυρόδεμα είναι 5cm, προκειμένου να αποφευχθεί κάθε πιθανότητα διάβρωσης.

Ο αγωγός μορφής ταινίας θα στηρίζεται – συνδέεται ηλεκτρικά στο φέροντα οπλισμό ανά 2m με σφικτήρες οπλισμού κατά ΕΛΟΤ EN 50164-1

- Ισοδυναμική προστασία των δαπέδων έναντι βηματικών τάσεων.
Στο δάπεδο των διαμερισμάτων μέσης τάσης πρέπει να κατασκευαστεί ισοδυναμικό πλέγμα για την αποφυγή 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.4.7.1, 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 φωτοκύτταρου (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 χώρο⁹², που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα:

Περιοχή έργου	Στάθμη φωτισμού [Lux]
Γραφεία, εργαστήρια, αίθουσα ελέγχου	500
Αίθουσες στις οποίες εγκαθίσταται εξοπλισμός	200

92 Συμπληρώνεται ο Πίνακας κατά περίπτωση

Χώροι διέλευσης (διάδρομοι κτλ.)	100
Κλιμακοστάσια	150

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

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

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

Δ. ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΓΙΑ ... ΕΤΗ ⁹³

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 σε⁹⁴ 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, παραγωγή βιοαερίου κτλ.) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον⁹⁵ πέντε (5) ημέρες, έτσι ώστε να μπορέσει να επακολουθήσει η «Δοκιμαστική Λειτουργία των έργων από τον Ανάδοχο».

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

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.

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.

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

93 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).

94 Καθορίζεται κατά περίπτωση

95 Καθορίζεται κατά περίπτωση

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

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 «εγγυημένη ειδική 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 για⁹⁶ **δώδεκα (12) μήνες** την Εγκατάσταση, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία». Κατά τη περίοδο αυτή, ο Ανάδοχος θα διαθέσει το παρακάτω προσωπικό, με τις παρακάτω ειδικότητες⁹⁷:

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

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.

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, λίπη, κτλ.).

Στις περιπτώσεις, που οι δοκιμές ολοκλήρωσης πραγματοποιούνται με την υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας σε λειτουργία (π.χ. στη περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ), θα

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

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

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 εκρών 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 στη παρ.3, του Άρθρου 71 του Ν.3669/08.

Το Πρόγραμμα δειγματοληψιών και αναλύσεων παρουσιάζεται στο παρακάτω Πίνακα⁹⁸. 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.

98 Ο Πίνακας συμπληρώνεται κατά περίπτωση

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	TKN		
	TP		
Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
	NH ₄ -N, NO ₃ -N	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	VS / DS	2/ημέρα	Στιγμιαίο
	SVI	Ημερήσια	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Έξοδος ΔΤΚ	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Ανακυκλοφορία	Παροχή	Συνεχής	
Περίσσεια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Διύλιση βιομ. νερού	Συγκέντρωση στερεών	Ημερήσια	Στιγμιαίο
Φρεάτιο μεταερισμού	DO	Συνεχής	
Απολύμανση – αποχλωρίωση	Κολοβακτηρίδια	Ημερήσια	Σύνθετο
	Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	BOD ₅		
	TS		
	NH ₄ -N		
	NO ₃ -N		
	TP		
Έξοδος πάχυνσης – αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
Στραγγίδια πάχυνσης – αφυδάτωσης	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
	TS		Σύνθετο

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

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και 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 ανταπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης της

Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε⁹⁹ δύο (2) μήνες. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος¹⁰⁰ τέσσερις (4) μήνες πριν την ολοκλήρωση της δοκιμαστικής λειτουργίας θα προσδιορίσει τον αριθμό και τα προσόντα του απαιτούμενου προσωπικού λειτουργίας και συντήρησης και θα συντάξει το πρόγραμμα εκπαίδευσης. Η Υπηρεσία θα εγκρίνει το πρόγραμμα εκπαίδευσης, θα καθορίσει τον ακριβή αριθμό των εκπαιδευομένων ανά θέση και θα διαθέσει το εν λόγω προσωπικό δύο (2) μήνες πριν την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

3.6 Πρόγραμμα συντήρησης

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παραδώσει στην τεχνική προσφορά του γενικό πρόγραμμα συντήρησης. Ο Ανάδοχος θα εφαρμόσει τακτικό πρόγραμμα συντήρησης, σύμφωνα με όσα αναφέρονται παρακάτω. Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει τις εγκαταστάσεις μετά το πέρας της σύμβασης στην ίδια γενική κατάσταση στην οποία τις παρέλαβε υπολογιζόμενων των φυσιολογικών φθορών.

Η προληπτική λειτουργία και συντήρηση του εξοπλισμού, κύριου και βοηθητικού, του χρησιμοποιούμενου κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων αλλά και του εφεδρικού θα βαρύνει τον Ανάδοχο και θα γίνεται σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών του ή σε εξουσιοδοτημένα συνεργεία του κατασκευαστή και με γνώσια εξαρτήματα και ανταλλακτικά, με κόστος του Αναδόχου.

Όλες οι εργασίες συντήρησης θα καταγράφονται στα αντίστοιχα έντυπα συντήρησης του έργου. Σε περίπτωση επισκευής ή συντήρησης από εξουσιοδοτημένο συνεργείο, η επισκευή / συντήρηση κάθε μηχανήματος θα συνοδεύεται από Τεχνικό δελτίο του συνεργείου που θα περιγράφει το είδος των εργασιών που πραγματοποιήθηκαν και θα εξασφαλίζει την ποιότητα και καταλληλότητα των ανταλλακτικών και αναλωσίμων ειδών που χρησιμοποιήθηκαν. Το Τεχνικό δελτίο θα υποβάλλεται μαζί με την μηνιαία έκθεση λειτουργίας.

Ο όρος «συντήρηση» περιλαμβάνει και αποκατάσταση των επιχρισμάτων, βαφών, μονώσεων, καθαρισμό καναλιών και φρεατίων, συντήρηση και πότισμα των φυτών και λοιπές εργασίες, όπως καθαριότητα εσωτερικών και εξωτερικών χώρων, οι οποίες είναι απαραίτητες για την καλή συνολική εμφάνιση του χώρου των Εγκαταστάσεων.

Στις εργασίες «συντήρησης» περιλαμβάνεται επίσης ο έλεγχος της λειτουργίας καθώς η συντήρηση του εξοπλισμού των αντλιοστασίων προώθησης και ανύψωσης των λυμάτων προς τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων.

Ο ανάδοχος δεν ευθύνεται στην περίπτωση πρόκλησης φθορών ή καταστροφών του εξοπλισμού και λοιπών υποδομών των εγκαταστάσεων που οφείλονται σε βανδαλισμό, κλοπή και δολιοφθορά εκτός του συνήθους ωραρίου λειτουργίας που έχει την ευθύνη φύλαξης των εγκαταστάσεων, ή είναι απόρροια φυσικής καταστροφής.

3.7 Επισκέπτες εγκατάστασης

Οι κανόνες που διέπουν τις υποχρεώσεις των επισκεπτών της εγκατάστασης θα αφορούν στα εξής:

Πριν από κάθε επίσκεψη θα πρέπει να εξασφαλίζουν την ανάλογη άδεια επίσκεψης στο χώρο, από τους αρμόδιους του Φορέα Λειτουργίας, οι οποίοι και συντονίζουν την επίσκεψη με την ομάδα λειτουργίας.

Προσέρχονται στο πλαίσιο του ισχύοντος ωραρίου λειτουργίας της μονάδας και συνοδεύονται πάντα από υπάλληλο της εγκατάστασης.

Συμμορφώνονται με το καθεστώς των μέτρων ατομικής ασφάλειας.

Συμμορφώνονται με τις ειδικές διατάξεις.

99 Καθορίζεται κατά περίπτωση

100 Καθορίζεται κατά περίπτωση

Κοινοποιούν τα συμπεράσματα τις επίσκεψής τους.

Σε περίπτωση που ο επισκέπτης είναι αρμόδιο ελεγκτικό όργανο, δεν απαιτείται αδειοδότηση για την επίσκεψή του. Εν όψει όμως της επικείμενης έναρξης του ελέγχου επιβάλλεται να ενημερωθούν οι αρμόδιοι προϊστάμενοι του Φορέα Διαχείρισης.

3.8 Ατομική ασφάλεια και προστασία

Η ατομική ασφάλεια και προστασία των εργαζομένων της εγκατάστασης επιδιώκεται με κανονισμούς και μέτρα που διακρίνονται σε δύο κατηγορίες:

1. Στους κανόνες που θεσπίζουν και διαμορφώνουν συγκεκριμένους τρόπους συμπεριφοράς, με στόχο να ελαχιστοποιηθούν οι κίνδυνοι για την δική τους ασφάλεια.
2. Στο συγκεκριμένο εξοπλισμό που χρησιμοποιείται προκειμένου να μεγιστοποιηθεί η ασφάλεια έναντι ατυχήματος.

Η τήρηση των παραπάνω μέτρων ελέγχεται από τον οριζόμενο από τον Ανάδοχο Τεχνικό Ασφαλείας, όπως καθορίζεται από το νόμο.

3.9 Μηνιαία έκθεση αναδόχου ¹⁰¹

Σε μηνιαία βάση ο Ανάδοχος θα προετοιμάζει έκθεση, η οποία θα περιλαμβάνει:

Τα προαναφερθέντα έντυπα

Εργαστηριακά αποτελέσματα, στατιστική επεξεργασία και απόδοση διεργασιών.

Πίνακα με την κατανάλωση και το κόστος χημικών.

Παραγόμενες ποσότητες παραπροϊόντων.

Διορθωτικές ενέργειες της λειτουργίας και αποτελέσματα αυτών.

Ενέργειες συντήρησης που πραγματοποιήθηκαν κατά την περίοδο αναφοράς.

Διοικητικές ενέργειες που αφορούν στη λειτουργία, όπως υγειονομικοί έλεγχοι και έκτακτοι έλεγχοι.

Ο Ανάδοχος έχει την ευθύνη σύνταξης οποιασδήποτε έκθεσης, εγγράφου απαιτηθεί από αρμόδιες αρχές (ΥΠΕΚΑ, Δ/ση Υγείας κλπ.) για οποιαδήποτε χρονική περίοδο εντός της διάρκειας ισχύος της σύμβασης.

Στο τέλος της χρονικής περιόδου της σύμβασης ο ανάδοχος θα συντάξει συγκεντρωτική έκθεση στην οποία θα καταδεικνύεται η συνολική λειτουργία των εγκαταστάσεων και η ικανοποίηση των περιβαλλοντικών όρων αφενός και αφετέρου η αποτελεσματική συντήρηση του εξοπλισμού (αρχική κατάσταση εξοπλισμού, ενέργειες συντήρησης/επιδιόρθωσης και τελική κατάσταση).

Οι μηνιαίες εκθέσεις θα φυλάσσονται στα αρχεία του Αναδόχου, σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή, για όλη τη διάρκεια της σύμβασης του.

Για την εκπόνηση των παραπάνω, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να τηρεί ημερολόγιο λειτουργίας-ημερήσιο δελτίο, στο οποίο θα καταγράφονται εκτός από τις εργασίες λειτουργίας και συντήρησης και όλα τα έκτακτα ή δυσμενή περιστατικά που αντιμετωπίστηκαν. Επίσης, ο Ανάδοχος οφείλει να καταγράφει με κατάλληλο τρόπο όλα τα πρωτογενή στοιχεία που αφορούν στις παραπάνω δραστηριότητες και ακολούθως να τα επεξεργάζεται και αξιολογεί με κατάλληλες στατιστικές μεθόδους. Όλα τα πρωτογενή και επεξεργασμένα στοιχεία θα φυλάσσονται στο χώρο διοίκησης της εγκατάστασης, για όλη τη διάρκεια της ισχύος της σύμβασης, υπό ηλεκτρονική και έντυπη μορφή και θα τίθενται στη διάθεση κάθε αρμόδιας υπηρεσίας, όταν αυτό απαιτηθεί.

¹⁰¹ Η απαίτηση της μηνιαίας υποβολής εκθέσεων παρατίθενται σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί από την Υπηρεσία. Ειδάλλως, ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει οποιοσδήποτε εκθέσεις, όταν αυτές θα ζητηθούν από την Υπηρεσία και θα συναρτώνται, κατά την απόλυτη κρίση της, με την πρόοδο των έργων.

Τέλος, καθ' όλη τη διάρκεια ισχύος της σύμβασης, ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την ανανέωση των Αποφάσεων Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων, σύμφωνα με την ΚΥΑ 11014/2003 και τις σχετικές εγκυκλίους. Επίσης, θα πρέπει να φροντίζει για την έκδοση όλων των υπόλοιπων αδειών που είναι πιθανό να απαιτηθούν.

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 οποιοσδήποτε δαπάνες συντήρησης, των εργασιών πολιτικού μηχανικού.
- οι οποιοσδήποτε 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.

ΤΡΙΚΑΛΑ, ΑΠΡΙΛΙΟΣ 2023

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Για τον Ανάδοχο

PANAGIOTIS
MARKANTO
NATOS

Digitally signed by
PANAGIOTIS
MARKANTONATOS
Date: 2023.05.24
11:05:54 +03'00'

ΠΑΝ. ΜΑΡΚΑΝΤΩΝΑΤΟΣ

Ο Διευθυντής Τ.Υ.



ΗΛΙΑΣ ΒΑΛΑΩΡΑΣ

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την αριθμό πρωτ. απόφαση

ⁱ Αναγράφεται ο κωδικός ταυτοποίησης της διατιθέμενης πίστωσης (π.χ. κωδικός ενάρθρου έργου στο ΠΔΕ ή κωδικός πίστωσης του τακτικού προϋπολογισμού του φορέα υλοποίησης). Σε περίπτωση συγχρηματοδοτούμενων έργων από πόρους της Ευρωπαϊκής Ένωσης, αναγράφεται και ο τίτλος του Επιχειρησιακού Προγράμματος του ΕΣΠΑ ή άλλου συγχρηματοδοτούμενου από πόρους ΕΕ προγράμματος στο πλαίσιο του οποίου είναι ενταγμένο το δημοπρατούμενο έργο.