



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡ/ΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Ε. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΠΡΑΞΗ : «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ Δ.Κ.
ΚΟΝΙΤΣΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ) ΔΗΜΟΥ ΚΟΝΙΤΣΑΣ Π.Ε.
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»

ΥΠΟΕΡΓΟ 2: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ)
ΔΗΜΟΥΚΟΝΙΤΣΑΣ Π.Ε. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ : ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΗΠΕΙΡΟΣ 2014-2020»

CPV : 45232421-9

ΤΕΥΧΗ ΔΗΜΟΠΡΑΤΗΣΗΣ

Τεύχος 5 : Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (Τ.Σ.Υ)

Κόνιτσα , 2021

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΑΝΑΠΤΥΞΙΑΚΟΥ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΠΕΡ/ΝΤΟΣ ΚΑΙ
ΥΠΟΔΟΜΩΝ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ Π.Ε. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΠΡΑΞΗ : «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ Δ.Κ.
ΚΟΝΙΤΣΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ
ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ) ΔΗΜΟΥ ΚΟΝΙΤΣΑΣ Π.Ε.
ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ»

ΥΠΟΕΡΓΟ 2: ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ (ΕΕΛ)
ΔΗΜΟΥΚΟΝΙΤΣΑΣ Π.Ε. ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ : ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ
«ΗΠΕΙΡΟΣ 2014-2020»

CPV : 45232421-9

ΤΕΥΧΟΣ 5 : Τεχνική Συγγραφή Υποχρεώσεων (ΤΣΥ)

ΑΘΗΝΑ 3 / 8 /2021.

ΣΥΝΤΑΞΗ :

ΓΕΩΡΓΙΟΣ Μ. ΣΑΚΕΛΛΑΡΑΚΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Ε.Μ.Π.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. Α.Μ. 28662
ΠΛ.ΑΡΓΕΝΤΙΝΗΣ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ 8 – 11472 ΑΘΗΝΑ
ΑΦΜ: 025078410 - ΔΟΥ: Δ' ΑΘΗΝΩΝ
ΤΗΛ: 210 6455018 – FAX : 210 6455018

ΝΙΚΟΛΑΟΣ Δ. ΓΟΥΝΑΡΙΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Δ.Π.Θ.
ΜΕΛΟΣ Τ.Ε.Ε. ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΠΤΡΩΟΥ 68049
ΒΥΡΩΝΟΣ 22 ΧΑΛΚΙΔΑ Τ.Κ. 34100
ΤΗΛ. 22210 75543 ΚΙΝ. 694 5554261
Α.Φ.Μ. 046607362 Δ.Ο.Υ. ΧΑΛΚΙΔΑΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ιωάννινα, ... - ... - 2021

ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ ΚΥΡΙΑΖΗΣ
Dr ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
ΠΡ/ΝΟΣ Τ.Δ.Π. / Δ.Τ.Ε. / Π.Ε.Ι.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Κόνιτσα , ... - ... - 2021

ΦΩΤΕΙΝΗ ΚΟΝΤΟΥ
ΠΟΛ.ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΕΜΠ
ΠΡ/ΝΗ Τ.Υ. ΔΗΜΟΥ ΚΟΝΙΤΣΑΣ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	1
1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ	1
2 ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ.....	1
2.1 Διαθεσιμη έκταση.....	1
2.2 Γεωτεχνικά στοιχεία	1
2.3 Δίκτυα κοινής ωφελειας.....	2
2.4 Προσαγωγή λυμάτων.....	2
2.5 Διαθεση λυμάτων.....	2
3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	2
3.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων.....	2
3.1.1 Παροχές υπολογισμού των έργων	2
3.1.2 Φορτία λυμάτων	2
3.2 Όρια εκρΟΗΣ.....	3
3.3 Λοιπές απαιτήσεις.....	4
4 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ.....	8
B. ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	9
1 ΓΕΝΙΚΑ	9
2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	10
2.1 έργα εισόδου	10
2.2 ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	10
2.3 δεξαμενή εξισορροπήσης (δ.ε.) – ομογενοποίησης.....	12
2.4 ΦΡΕΑΤΙΟ ΜΕΡΙΣΜΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ.....	13
2.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ.....	13
2.5.1 Γενικά	13
2.5.2 Βιολογικός αντιδραστήρας - σχεδιασμός	14
2.5.3 Ανοξικό διαμέρισμα	15
2.5.4 Αερόβιο διαμέρισμα.....	15
2.5.5 Επαμφοτερίζουσες ζώνες (swing zones)	16
2.5.6 Σύστημα αερισμού	16
2.5.7 Διαμερίσματα βύθισης μεμβρανών.....	17
2.5.7.1 Περιγραφή – βασικά στοιχεία	17
2.5.7.2 Σύστημα μεμβρανών	18
Α. Γενικά	18
Β. Εξοπλισμός εξυπηρέτησης συστήματος MBR.....	20
Γ. Έλεγχος λειτουργίας.....	21
2.5.8 Διαμέρισμα αποξυγόνωσης και ανακυκλοφορίας λάσπης	21
2.5.9 Αντλίες περίσσειας λάσπης.....	21
2.6 Χημική απομάκρυνση φωσφόρου	21
2.7 Τριτοβάθμια επεξεργασία	23
2.7.1 Γενικά	23
2.7.2 Απολύμανση λυμάτων	23
2.7.3 Χλωρίωση - Αποχλωρίωση	23
2.7.4 Μεταερισμός.....	24
2.8 Επεξεργασία λάσπης	24
2.8.1 Γενικά	24
2.8.2 Απομάστευση της περίσσειας λάσπης	24
2.8.3 Κοχλιόπρεσσα	25
2.8.3.1 Γενικά.....	25
2.8.4 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη.....	25
2.8.5 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης λάσπης	26
2.8.6 Έλεγχος λειτουργίας.....	26
2.9 έλεγχος οσμων	26
2.9.1 Γενικά	26

2.9.2	Δίκτυο αεραγωγών	27
2.9.3	Μονάδες απόσπησης	27
2.9.4	Χημική πλυντρίδα	28
2.10	Έργο διαθεσης	28
3	ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	29
3.1	ΥΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ	29
3.2	Παρακαμπτήριες διατάξεις	29
4	ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	30
4.1	Δίκτυο στραγγιδίων	30
4.2	Δίκτυο ύδρευσης	30
4.3	Δίκτυο βιομηχανικού νερού	30
4.4	Δίκτυο πυροσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία	31
4.5	Τηλεφωνική εγκατάσταση	31
4.6	Διαμορφωση του χώρου	31
4.6.1	Γενική	31
4.6.2	Εσωτερική οδοποιία	31
4.6.3	Εξωτερικός φωτισμός	32
4.6.4	Έργα πρασίνου	32
4.6.5	Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση	32
4.6.6	Περίφραξη	32
4.6.7	Αποχέτευση ομβρίων	32
4.7	Εξωτερική οδοποιία	32
4.8	Μετρα ασφαλείας	32
4.8.1	Γενικά	32
4.8.2	Κλειστοί χώροι	33
4.8.3	Διακίνηση και αποθήκευση χημικών	33
4.8.4	Σήμανση	33
5	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	34
5.1	Κτιριακά έργα	34
5.1.1	Γενικά	34
5.1.2	Διαμόρφωση κτιριακών έργων	35
5.1.3	Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης	35
5.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP	36
6	ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ	36
6.1	Εργα από σκυροδεμα	36
6.1.1	Γενικά	36
6.1.2	Υλικά	36
6.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση	37
6.2	Χαλυβδίνες κατασκευές	37
7	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ	38
7.1	Γενικά	38
7.2	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος	39
7.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας	39
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις	39
7.3.2	Ειδικές απαιτήσεις	40
7.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)	42
7.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας	42
7.6	Όργανα μέτρησης	42
7.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης	43
7.6.2	Προβλεπόμενος εξοπλισμός	43
8	ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	45
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης	45
8.2	Σύστημα διανομής ενέργειας	45
8.2.1	Πίνακες χαμηλής τάσης	45
8.2.2	Ηλεκτρικές γραμμές	46

8.2.3	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος	47
8.3	Γειώσεις.....	47
8.4	Αντιεκρηκτική προστασία	47
8.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών	48
Δ.	ΘΕΣΗ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ – ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ ΓΙΑ ΕΞΙ (6) ΜΗΝΕΣ	49
1	ΓΕΝΙΚΑ.....	49
2	ΘΕΣΗ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΣΕ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.....	49
3	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ	50
3.1	Γενικά	50
3.2	Προσωπικό δοκιμαστικής λειτουργίας Αναδόχου.....	50
3.3	Δαπάνες δοκιμαστικής λειτουργίας.....	50
3.4	Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων	51
3.5	Εκπαίδευση προσωπικού.....	53
4	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....	54
5	ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.....	55

Α. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

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

Εκτός των παραπάνω στην εργολαβία περιλαμβάνονται και η διασύνδεση του συγκροτήματος προεπεξεργασίας των λυμάτων της ΕΕΛ Κόνιτσας με το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων (Α/Σ 1). Το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων (Α/Σ 1) θα κατασκευαστεί στα πλαίσια της εργολαβίας κατασκευής του δικτύου αποχέτευσης (Υποέργο 1)

Επιπλέον, στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η κατασκευή του βαρυτικού αγωγού διάθεσης PVC-U συμπαγούς τοιχώματος SDR41, διαμέτρου Ø400mm, μήκους 386m (από τα οποία τα 30m περίπου βρίσκονται εντός του αγροτεμαχίου χωροθέτησης των Ε.Ε.Λ.).

Επίσης στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται και κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, η οποία είναι αναγκαία για την ολοκληρωμένη κατασκευή, την άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης.

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

2 ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

2.1 ΔΙΑΘΕΣΙΜΗ ΈΚΤΑΣΗ

Η Εγκατάσταση θα κατασκευαστεί στο αγροτεμάχιο 622 (Χάρτης αναδασμού Κόνιτσας 1983-1985), έκτασης 7.545,53m, σε απόσταση περί τα 700m Ν.Δ. του οικισμού Κόνιτσας, βόρεια του αποδέκτη (Αώος ποταμός).

Η διαθέσιμη έκταση ορίζεται από τα σημεία 1, 2, 3, 4 στο συνημμένο Τοπογραφικό Διάγραμμα.

ΚΟΡΥΦΕΣ ΓΗΠΕΔΟΥ ΧΩΡΟΘΕΤΗΣΗΣ ΕΕΛ ΚΟΝΙΤΣΑΣ		
Κορυφή	Χ	Ψ
1	221.077,92	4.437.130,08
2	221.136,15	4.437.128,54
3	221.133,65	4.437.034,55
4	221.031,44	4.437.037,26

2.2 ΓΕΩΤΕΧΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

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

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

2.3 ΔΙΚΤΥΑ ΚΟΙΝΗΣ ΩΦΕΛΕΙΑΣ

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

2.4 ΠΡΟΣΑΓΩΓΉ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τα λύματα του οικισμού της Κόνιτσας καταλήγουν στην Ε.Ε.Λ. μέσω του ΚΑΑ Κόνιτσας διαμέτρου Ø400, ο οποίος εισέρχεται εντός του χώρου της εγκατάστασης. Επειδή η διοχέτευση των λυμάτων γίνεται με φυσική ροή είναι απαραίτητη η ύπαρξη στα έργα εισόδου ενός αντλιοστασίου ανύψωσης το οποίο θα τροφοδοτεί τη μονάδα προ - επεξεργασίας. Το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων (Α/Σ 1) θα κατασκευαστεί στα πλαίσια της εργολαβίας κατασκευής του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης. Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η διασύνδεση του συγκροτήματος προεπεξεργασίας των λυμάτων της ΕΕΛ Κόνιτσας με το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων (Α/Σ 1).

2.5 ΔΙΑΘΕΣΗ ΛΥΜΑΤΩΝ

Η επεξεργασμένη εκροή της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) Κόνιτσας, διατίθεται μέσω βαρυντικού αγωγού διάθεσης, διαμέτρου Ø400mm, μήκους 386m στον ποταμό Αώο σε στάθμη διάθεσης 429m περίπου. Τα έργα διάθεσης αποτελούν αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας.

3 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

3.1 ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1.1 Παροχές υπολογισμού των έργων

Για την περίπτωση του οικισμού της Κόνιτσας οι χαρακτηριστικές παροχές υπολογισμού , για την διαστασιολόγηση των μονάδων των ΕΕΛ Κόνιτσας είναι οι εξής:

α. Η μέση ημερήσια παροχή για τις δύο φάσεις (χειμώνας/καλοκαίρι), $Q_{\eta\mu} (m^3 / \eta\mu)$. Είναι βασικό μέγεθος για τον υπολογισμό της παροχής σχεδιασμού, όπως θα φανεί πιο κάτω.

β. Η μέγιστη ημερήσια παροχή για τις δύο φάσεις (χειμώνας/καλοκαίρι). Η $\max Q_{\eta\mu}$ υπολογίζεται από την σχέση :

$$\max Q_{\eta\mu} = \lambda_1 \times Q_{\eta\mu} \text{ όπου :}$$

- λ_1 : Συντελεστής, που εκφράζει το όριο διακύμανσης των παροχών και προκύπτει από στατιστικά στοιχεία. Συνήθως $1,20 \leq \lambda_1 \leq 2,00$, όπου οι μεγαλύτερες τιμές παίρνονται για μικρούς οικισμούς. Για την περίπτωση του υπό μελέτη οικισμού της Κόνιτσας θεωρείται $\lambda_1 = 1,50$.

γ. Η μέγιστη εβδομαδιαία παροχή $\max Q_{\varepsilon\beta\delta}$. Είναι παροχή χρήσιμη για την διαστασιολόγηση του συγκροτήματος των μεμβρανών, προκύπτει δε από την σχέση

$$\max Q_{\varepsilon\beta\delta} = \lambda_2 \times Q_{\eta\mu} \text{ , όπου :}$$

- λ_2 : Συντελεστής, που εκφράζει το όριο διακύμανσης των παροχών και προκύπτει από στατιστικά στοιχεία. Συνήθως $1,10 \leq \lambda_2 \leq 1,50$, όπου οι μεγαλύτερες τιμές παίρνονται για μικρούς οικισμούς. Για την περίπτωση του υπό μελέτη οικισμού της Κόνιτσας θεωρείται $\lambda_2 = 1,25$.

3.1.2 Φορτία λυμάτων

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Α/Α	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	Α΄ΦΑΣΗ (20ΕΤΙΑ)		Β΄ΦΑΣΗ (40ΕΤΙΑ)	
			ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΚΑΛΟΚΑΙΡΙ
1	Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	κάτοικοι	4.331	5.000	4.785	5.500
2	Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /ημ	866,2	1000	957	1100
		m ³ /ημ	36,1	41,7	39,9	45,8
3	Μέγιστη ημερήσια παροχή	m ³ /ημ	1299,3	1500	1435,5	1650
4	Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή	m ³ /ημ	1082,8	1250	1196,3	1375,0
		m ³ /hr	45,1	52,1	49,8	57,3
5	Παροχή αιχμής	m ³ /hr	184,2		195,2	
		lt/sec	51,15		54,23	
6	BOD ₅	kg/ημ	259,9	300,0	287,1	330,0
7	Αιωρούμενα στερεά (TS)	kg/ημ	281,5	325	311	357,5
8	VS / TS	%	75	75	75	75
9	Ολικό άζωτο (TN)	kg/ημ	52	60	57,4	66
10	Ολικός φώσφορος (TP)	kg/ημ	17,3	20	19,1	22
11	Θερμοκρασία λυμάτων	°C	13	20	13	20
12	Περιπτώματα κολοβακτηριδοειδή	FC / 100 ml	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶	10 ⁶

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.), αναλύεται στην συνέχεια του παρόντος.

Εκτός της παροχής αιχμής, που δίδεται στον ΠΙΝΑΚΑ 3.1 χρησιμοποιείται κυρίως η παροχή αιχμής σχεδιασμού maxQ_{0.95}. Η maxQ_{0.95} είναι το άθροισμα της παροχής αιχμής του ΠΙΝΑΚΑ 3.1 (195,20m³/hr) και της μέγιστης παροχής του Α/Σ στραγγιδίων, όπως αυτή θα υπολογισθεί από τους διαγωνιζόμενους.

3.2 ΌΡΙΑ ΕΚΡΟΗΣ

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

ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2
ΟΡΙΑ ΕΚΡΩΝ

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ	ΟΡΙΑ
1	BOD ₅	mg/l	≤ 10
2	Αιωρούμενα στερεά (TS)	mg/l	≤ 10
3	Ολικό άζωτο (TN)	mg/l	≤ 15
4	Αμμωνιακό άζωτο (NH ₄ -N)	mg/l	≤ 2
5	Νιτρικό άζωτο (NO ₃ -N)	mg/l	≤ 10
6	Ολικός φώσφορος (TP)	mg/l	≤ 4
7	Περιττωματικά κολοβακτηριδοειδή	EC/100 ml	≤ 50
8	Υπολειμματικό χλώριο	mg/l	≤ 0,5
9	Διαλυμένο Οξυγόνο	mg/l	≥ 5

Η λάσπης, μετά την αφυδάτωση θα πρέπει να έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 18% και θα διατίθεται σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής ή σε ειδικά προς τούτο αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων..

3.3 ΛΟΙΠΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ

- (1) Οι εγκεκριμένοι Περιβαλλοντικοί Όροι (Απόφαση 143237/23-09-2016 του Γενικού Γραμματέα Αποκεντρωμένης Διοίκησης Ηπείρου – Δυτικής Μακεδονίας – ΑΔΑ: ΩΙ7ΟΟΡ1Γ - ΓΤΘ) επισυνάπτονται στο Παράρτημα ΙΙ του παρόντος Τεύχους. Σημειώνεται ότι οι περιβαλλοντικοί όροι είναι υποχρεωτικοί σε ότι αφορά απαιτήσεις περιβαλλοντικής προστασίας (τήρηση ορίων εκροής, όρια εκπομπών θορύβου και οσμών, μέτρα αντιρρύπανσης, 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 διατίθενται σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής ή σε ειδικά προς τούτο αδειοδοτημένη εταιρεία διαχείρισης μη επικίνδυνων αποβλήτων.
- (3) Τα εσχαρίσματα θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30%.
- (4) Το όριο του θορύβου στα όρια του οικοπέδου της εγκατάστασης δεν θα ξεπερνά τα 60dBA
- (5) 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:

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

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=3,1·1,07^(T-20)
T : Θερμοκρασία υγρού, °C
MLSS : Η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

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

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

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

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

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

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

- MLSS : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m³]

(6) Παροχή ανακυκλοφορίας νιτρικών

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]

(7) Σύστημα MBR

Κάθε διαγωνιζόμενος θα πρέπει να συνάψει συμφωνία (προσύμφωνο) συνεργασίας (όχι κατ' ανάγκη αποκλειστικής) με τον κατασκευαστή του συστήματος των μεμβρανών, το οποίο θα τεθεί σε ισχύ σε περίπτωση ανάθεσης του έργου σε αυτόν. Στο πλαίσιο της εν λόγω συμφωνίας, ο κατασκευαστής του συστήματος μεμβρανών θα αναλαμβάνει κατ' ελάχιστον:

1. Τον έλεγχο και την αποδοχή - έγκριση της μελέτης εφαρμογής του έργου σε ότι αφορά το σύστημα των μεμβρανών και ειδικότερα:
 - i. Η διάταξη της μονάδας MBR (διαστάσεις δεξαμενών κτλ.), από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, περιλαμβανομένων των διατάξεων τροφοδότησης με ανάμικτο υγρό και ανακυκλοφορίας της λάσπης
 - ii. Ο σχεδιασμός του τρόπου ελέγχου της λειτουργίας του συστήματος MBR.

- iii. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά όλου του εξοπλισμού που εξυπηρετεί την λειτουργία του συστήματος μεμβρανών (αντλίες διηθημάτων, ψυστήρες, δοχεία και σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού, κτλ.).
- iv. Τις μονάδες εκείνες ή τον εξοπλισμό που επηρεάζουν την λειτουργία, απόδοση και τον χρόνο ζωής των μεμβρανών (π.χ. απαιτούμενη μονάδα προεπεξεργασίας).

Η αποδοχή - έγκριση της μελέτης θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των μεμβρανών προς τον Ανάδοχο, η οποία θα κοινοποιείται στον Κύριο του Έργου, πριν την έγκριση της μελέτης εφαρμογής από την Υπηρεσία. Η εν λόγω αποδοχή της μελέτης από τον κατασκευαστή των μεμβρανών αποτελεί αναγκαία προϋπόθεση για την έγκριση της μελέτης εφαρμογής.

- 2. Την προμήθεια των μονάδων μεμβρανών με όλο τον παρελκόμενο εξοπλισμό.
- 3. Τον έλεγχο και την βεβαίωση της ορθής κατασκευής και εγκατάστασης του παρελκόμενου εξοπλισμού και ειδικότερα:
 - i. Εγκατάσταση των συστοιχιών (modules) των μεμβρανών.
 - ii. Εγκατάσταση παρελκόμενου εξοπλισμού: αντλίες διηθημάτων, ψυστήρες καθαρισμού σύστημα τροφοδοσίας χημικών καθαρισμού.
 - iii. Υδραυλικές συνδέσεις και σωληνώσεις όλων των παραπάνω.
 - iv. Τα όργανα ελέγχου για την αυτόματη λειτουργία του συστήματος.

Η βεβαίωση ορθής εγκατάστασης του βασικού εξοπλισμού θα πιστοποιείται με επιστολή του κατασκευαστή των μεμβρανών προς τον Ανάδοχο με κοινοποίηση προς τον Κύριο του Έργου, πριν την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της μονάδας MBR, σύμφωνα με το Άρθρο 9, παρ.(4) της Συγγραφής Υποχρεώσεων. Η εν λόγω βεβαίωση αποτελεί προϋπόθεση για την έναρξη των δοκιμών ελέγχου της μονάδας MBR.

- 4. Τον έλεγχο και παρακολούθηση της διαδικασίας «θέση σε αποδοτική λειτουργία και δοκιμές ολοκλήρωσης», του συστήματος MBR.
- 5. Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου λειτουργίας της μονάδας MBR, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός λειτουργίας, κτλ.
- 6. Τον έλεγχο και παρακολούθηση κατά την Λειτουργία και Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο και την επιτόπου επίβλεψη με ευθύνη της, της βασικής συντήρησης του συστήματος MBR
- 7. Την υποβοήθηση του Αναδόχου στη σύνταξη εγχειριδίου λειτουργίας της μονάδας MBR, στο οποίο θα περιγράφεται μεταξύ άλλων ο τρόπος λειτουργίας, οι διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης, οι χειρισμοί ελέγχου, ο αυτοματισμός λειτουργίας, κτλ.
- 8. Την εκπαίδευση του προσωπικού του Κυρίου του Έργου στη λειτουργία και συντήρηση της μονάδας MBR.
- 9. Ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από τον κατασκευαστή του συστήματος μεμβρανών, προκειμένου να ισχύει η εγγύηση του συστήματος

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

- 1. Δήλωση του κατασκευαστή των μεμβρανών, με την οποία θα βεβαιώνει ότι:
 - i. Έλεγε την τεχνική προσφορά του διαγωνιζομένου και συμφωνεί:
 - με τον βασικό σχεδιασμό του συστήματος MBR όπως οριοθετείται από την είσοδο έως την έξοδο των δεξαμενών εγκατάστασης των μεμβρανών, με τα παρελκόμενά του (τροφοδότηση, πλύση με αέρα, πλύση με χημικά, αντλίες διαυγασμένων κτλ.).
 - με τον σχεδιασμό της προεπεξεργασίας η οποία προσφέρεται ανάντη της βιολογικής βαθμίδας
 - ii. Εγγυάται την απόδοση του συστήματος MBR (συγκέντρωση στερεών και θολότητα), για τα φορτία σχεδιασμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο Τεύχος 3 (Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές

Προδιαγραφές). Οι όροι και οι προϋποθέσεις, που θα τίθενται, είναι αντικείμενο της τεχνικής αξιολόγησης της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων.

2. Εγγύηση του χρόνου ζωής των μεμβρανών, ο οποίος πρέπει να είναι τουλάχιστον πέντε (5) έτη, από τη θέση σε λειτουργία του έργου και δηλώνει ότι αναλαμβάνει εντός της 5ετίας την αντικατάσταση, με δικές του δαπάνες και μέσα, όλων των στοιχείων που έχει προμηθεύσει, τα οποία θα παρουσιάσουν ελαττώματα οφειλόμενα σε κατασκευαστικές αστοχίες ή αστοχίες υλικού ή άλλες αστοχίες για τις οποίες δεν είναι υπεύθυνος ο Φορέας λειτουργίας του έργου. Οι όροι και οι προϋποθέσεις, που θα τίθενται, είναι αντικείμενο της τεχνικής αξιολόγησης της τεχνικής προσφοράς των διαγωνιζομένων.
3. Επίσης, ο κατασκευαστής των μεμβρανών θα υποβάλλει δήλωση με την οποία θα βεβαιώνεται η ημερήσια ενεργειακή κατανάλωση του συστήματος MBR για τη μέση παροχή, η οποία θα συνοδεύεται από επαρκή τεκμηρίωση, με βάση τους εγκατεστημένους καταναλωτές αλλά και τα σενάρια λειτουργίας τους (χειμώνα – καλοκαίρι).

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

4 ΚΛΙΜΑΚΩΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

Οι βασικές επιμέρους μονάδες της εγκατάστασης και οι φάσεις οι οποίες θα καλύπτουν αυτές, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα. Σημειώνεται ότι ο σχεδιασμός (μελέτη προσφοράς) θα γίνει για την τελική φάση του έργου (Β' Φάση) 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 Πίνακα.

ΕΠΙΜΕΡΟΥΣ ΕΡΓΑ	ΕΡΓΑ Π/Μ	ΕΡΓΑ Η/Μ	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	2	3	4
Προεπεξεργασία			
Συγκρότημα προεπεξεργασίας (εσχάρωση, αεριζόμενη εξάμμωση και απολίπανση)	B	B	
Εξισορρόπηση	B	B	
Βιολογική επεξεργασία			
Απονιτροποίηση – νιτροποίηση	B	B	
Κτίριο εξυπηρέτησης (φουσητήρων)	B	B	
Μονάδα μεμβρανών			
Δεξαμενή	B	B	
Ανακυκλοφορία λάσπης	B	B	
Κτίριο εξυπηρέτησης	B	B	
Τριτοβάθμια επεξεργασία	B	B	
Απολύμανση (Χλωρίωση – Αποχλωρίωση)	B	B	
Μεταερισμός	B	B	
Έργα διάθεσης	B	B	
Επεξεργασία λάσπης			
Πάχυνση δευτεροβάθμιας λάσπης	B	B	
Αφυδάτωση λάσπης	B	B	
Βοηθητικά δίκτυα	B	B	

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

B. ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

Τα αναφερόμενα στο παρόν τμήμα Β περιγράφουν το ειδικό αντικείμενο του έργου και παρέχουν τις απαραίτητες διευκρινίσεις για την ισχύ και την πιθανή τροποποίηση – συμπλήρωση των επί μέρους εδαφίων των υπόλοιπων Τεχνικών Προδιαγραφών. Διευκρινίζεται ότι σε περίπτωση αντίφασης μεταξύ του τμήματος Β και των υπολοίπων προδιαγραφών υπερισχύουν τα αναφερόμενα στο τμήμα Β.

Γενικά ο εξοπλισμός πρέπει να είναι σύμφωνος με τα οριζόμενα στην EN 12255-1 (Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων: Γενικές απαιτήσεις), καθώς και με τα αναφερόμενα στην Οδηγία 42/2006/ΕΕ (Εξοπλισμός).

Όλοι οι επιμέρους χώροι πρέπει να μπορούν καθαρίζονται με βιομηχανικό νερό. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να παρέχονται επαρκείς υδροληψίες έκπλυσης σε όλους τους επιμέρους χώρους, σε συνδυασμό με ικανοποιητική απορροή του νερού πλύσης προς το δίκτυο στραγγιδίων. Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πόσιμου νερού για εργασίες πλύσης, ενώ θα λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Σε όλες τις υδροληψίες πρέπει να υπάρχει σήμανση του βιομηχανικού και πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

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

Στις δεξαμενές πρέπει να τοποθετηθούν κιγκλιδώματα ελάχιστου ύψους 1,10m για την προστασία των εργαζομένων.

Σε όλα τα δομικά έργα πρέπει να ληφθούν υπόψη εκτός από τον εξοπλισμό, που θα εγκατασταθεί, και τις πρόσκαιρες κατασκευές και μέσα, που θα απαιτηθούν για την ανέγερση του εξοπλισμού.

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.

Στις εσωτερικές επιφάνειες δεξαμενών, που θα είναι σε επαφή με τα λύματα πρέπει να εφαρμοστεί κατάλληλο τσιμεντοειδές κονίαμα.

Όλες οι εξωτερικές επιφάνειες του σκυροδέματος που επιχώνονται θα πρέπει να έχουν μόνωση με διπλή ασφαλική επάλειψη.

Όπου προδιαγράφεται σχετικά (π.χ. αντλιοστάσια, φυσητήρες) θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής αριθμός εφεδρικών μονάδων. Εάν δεν ορίζεται διαφορετικά, η διατιθέμενη εφεδρεία θα πρέπει να είναι μεγαλύτερη από 25% και όλες οι μονάδες (λειτουργούσες και εφεδρικές) πρέπει να είναι συνδεδεμένες, ώστε να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή και η ομοιόμορφη φθορά του εξοπλισμού.

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

Η διάταξη των επιμέρους μονάδων και του εξοπλισμού, πρέπει να μπορεί να εξασφαλίζει επαρκή διαθέσιμο χώρο για την εύκολη συντήρηση και διακίνηση του εξοπλισμού. Για την ανέγερση, συντήρηση και λειτουργία του εγκαθιστάμενου εξοπλισμού θα πρέπει να προβλεφθούν επαρκή ανοίγματα και προσβάσεις, λαμβάνοντας υπόψη το μέγεθος του μεγαλύτερου τμήματος εξοπλισμού, που θα πρέπει να διακινηθεί. Θα πρέπει να προβλεφθούν κατάλληλες μόνιμες και φορητές ανυψωτικές διατάξεις για τη διακίνηση του μεγαλύτερου εξαρτήματος εγκαθιστάμενου εξοπλισμού.

Η εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού θα πρέπει να γίνει σύμφωνα με τα οριζόμενα στις σχετικές Προδιαγραφές και τις οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού. Για τον σκοπό αυτό, ο Ανάδοχος θα πρέπει να περιλάβει στην προσφορά του τις υπηρεσίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού για την παρακολούθηση κατά την συναρμολόγηση, τη θέση του έργου σε λειτουργία και τις δοκιμές του. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να εξασφαλίζεται ευχερής και ασφαλής πρόσβαση και θα πρέπει να λαμβάνονται όλα τα αναγκαία μέτρα για την αποκομιδή και συντήρηση του.

Όλα τα υλικά πρέπει να είναι κατάλληλα και ανθεκτικά για τις συνθήκες λειτουργίας της μονάδας ή να προστατεύονται από κατάλληλη επικάλυψη. Γενικά για τη αντιδιαβρωτική προστασία θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη τα αναφερόμενα στα Πρότυπα EN ISO 12944-1 έως EN ISO 12944-8.

2 ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

2.1 ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ

Τα λύματα του οικισμού της Κόνιτσας καταλήγουν στην Ε.Ε.Λ. μέσω του βαρυτικού ΚΑΑ Κόνιτσας διαμέτρου Ø400, ο οποίος εισέρχεται εντός του χώρου της εγκατάστασης. Επειδή η διοχέτευση των λυμάτων γίνεται με φυσική ροή είναι απαραίτητη η ύπαρξη στα έργα εισόδου ενός αντλιοστασίου ανύψωσης το οποίο θα τροφοδοτεί τη μονάδα προ-επεξεργασίας. Το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων (Α/Σ 1) θα κατασκευαστεί στα πλαίσια της εργολαβίας κατασκευής του εξωτερικού δικτύου αποχέτευσης. Στο αντικείμενο της παρούσας εργολαβίας περιλαμβάνεται η διασύνδεση του συγκροτήματος προ-επεξεργασίας των λυμάτων της ΕΕΛ Κόνιτσας με το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων (Α/Σ 1), μέσω καταθλιπτικού αγωγού HDPE Ø280 PN10 μήκους 10 μέτρων. Για τη μέτρηση της παροχής εισόδου θα τοποθετηθεί και μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου, ενσωματωμένος στον καταθλιπτικό αγωγό, σε κατάλληλη θέση.

Στο Α/Σ 1 θα καταλήγει και το ρεύμα στραγγιδίων του συγκροτήματος.

2.2 ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

Τα λύματα από το Α/Σ 1 καταλήγουν με άνληση στο προκατασκευασμένο προκατασκευασμένο συμπαγές συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων (Σ.Σ.Π.Λ.).

Το Σ.Σ.Π.Λ. τροφοδοτείται από το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης των λυμάτων (Α/Σ 1), μέσω καταθλιπτικού αγωγού HDPE Ø280 PN10 μήκους 10 μ.μ. περίπου.

Για λόγους αποβολής του δύσσομου αέρα τόσο από το ίδιο το Σ.Σ.Π.Λ. όσο και από τους κάδους συγκέντρωσης της άμμου και των εσχαρισμάτων / λιπών το ΣΣΠΛ εγκαθίσταται εντός κτιρίου, το οποίο αποσμεύεται κατάλληλα.

Το Σ.Σ.Π.Λ. θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής σχεδιασμού ($\max Q_{0.9x}$, §3.1).

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής σχεδιασμού ($\max Q_{0.9x}$). Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα τουλάχιστον AISI 304, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα πραγματοποιείται σε δύο εν σειρά στάδια :

- Το 1ο στάδιο (αδρομερής εσχарισμός), στο οποίο τα ανεπεξέργαστα λύματα εισέρχονται σε κυλινδρική εσχάρα , η οποία είναι τοποθετημένη σε ανοξείδωτη υπέργεια κατασκευή, αποτελείται από κυκλικές τοξωτές ραβδώσεις με διάκενο 10mm.
- Το 2ο στάδιο αποτελείται από λεπτομερή μηχανισμό διαχωρισμού στερεών με διάκενο 2mm (κυκλική οπή).

Τα λύματα διαρρέουν τις δύο (2) κυλινδρικές εσχάρες από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλες διατάξεις σε χόανες υποδοχής και στη συνέχεια σε δύο (2) κοχλίες μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης θα πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

Από τις χόανες τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός των εσχάρων 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 υποπίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

Στην συγκεκριμένη περίπτωση, προβλέπεται απολίπανση των λυμάτων, οπότε 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 ζεύγος αεροσυμπιεστών (ο ένας εφεδρικός) κατάλληλης δυναμικότητας, που θα ελέγχονται από τον ηλεκτρικό πίνακα του συστήματος. Κατά μήκος της δεξαμενής εξάμμωσης διαμορφώνεται κανάλι ηρεμίας για την διαχωρισμό των επιπλεόντων, τα οποία στη συνέχεια απομακρύνονται με διάταξη σάρωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, προς θάλαμο συγκέντρωσης, από όπου μέσω αντλίας θετικής εκτόπισης (τύπου ΜΟΗΝΟ) οδηγούνται στη ζώνη συμπίεσης του κοιλία 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 την Δ.Ε. μέσω του Α/Σ 1.

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

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΤΙΜΗ
1	Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	1
2	Διάκενο 1 ^{ου} σταδίου εσχαρισμού (αδρομερής εσχαρισμός)	[mm]	10
3	Διάκενο 2 ^{ου} σταδίου εσχαρισμού (λεπτοεσχαρισμός)	[mm]	2
4	Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	90
5	Ελάχιστος χρόνος παραμονής στον εξαμμητή για την $\max Q_{0.95}$	min	3.00
6	Μέγιστη υδραυλική επιφανειακή φόρτιση του εξαμμητή	m ³ /m ² -hr	27.00
7	Μέγιστη οριζόντια ταχύτητα ως προς την εγκάρσια διατομή του εξαμμητή χωρίς το κανάλι απολίπανσης	m/sec	0,05
8	Ελάχιστο πλάτος ζώνης συγκρότησης λιπών	mm	300
9	Λόγος πλάτους ζώνης συγκράτησης λιπών προς πλάτους εξαμμητή	-	0,20 ±0,50
10	Παροχή αέρα (ανά m ³ δεξαμενής εξάμμωσης)	[Nm ³ /m ³]	≥1.50

Συμπερασματικά το ΣΣΠΛ συνδυάζει τις κάτωθι λειτουργίες:

- Εσχάρωση και συμπίεση των εσχαρισμάτων.
- Εξαγωγή και απόρριψη των εσχαρισμάτων σε κάδο.
- Διαχωρισμό, πλύση και αφυδάτωση της άμμου.
- Εξαγωγή και απόρριψη της άμμου σε κάδο.
- Απομάκρυνση λιπών & ελαίων.
- Εξαγωγή και απόρριψη των λιπών & ελαίων σε δοχείο (επιτρέπεται αυτό να είναι ο κάδος απόρριψης εσχαρισμάτων).

Το κανάλι διαχωρισμού επιπλεόντων (λιπών) θα πρέπει να είναι εφοδιασμένο με επιφανειακό ξέστρο το οποίο παίρνει κίνηση από ηλεκτρομειωτήρα στροφών. Το ξέστρο οδηγεί τα λίπη & έλαια στον ενσωματωμένο θάλαμο συλλογής επιπλεόντων.

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

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

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

Τέλος, τα προεπεξεργασμένα λύματα θα καταλήγουν στην παρακείμενη δεξαμενή εξισορρόπησης (Δ.Ε.).

2.3 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ (Δ.Ε.) – ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ

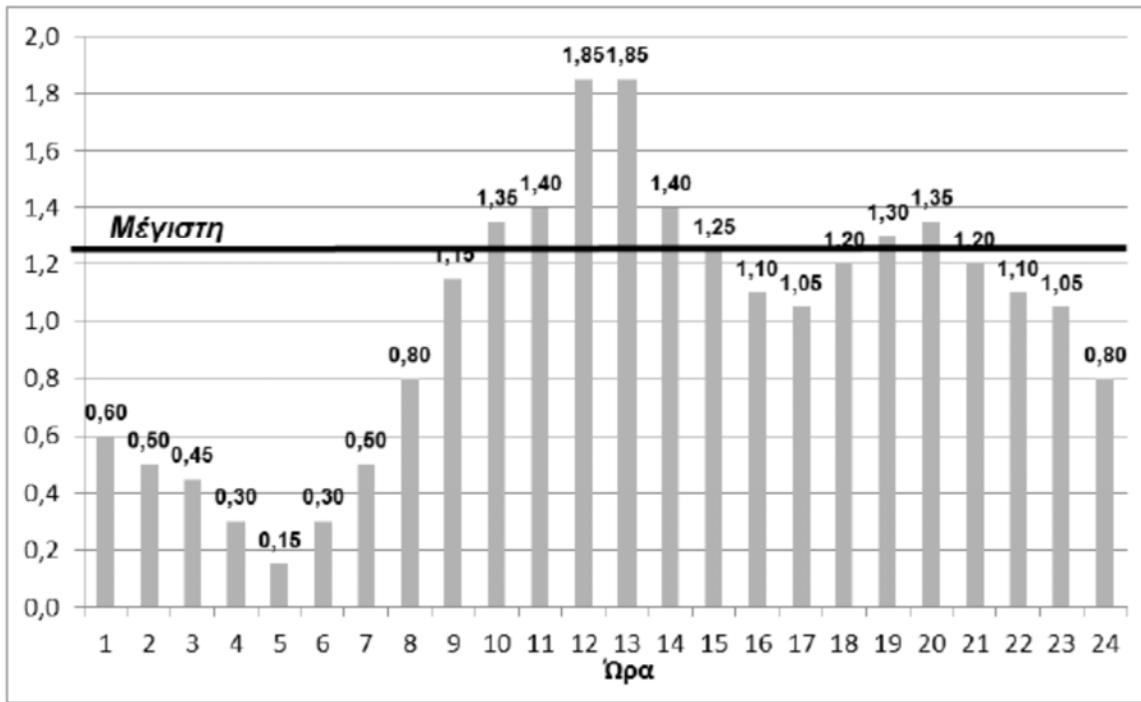
Αμέσως κατόπιν του προκατασκευασμένου συμπαγούς συγκρότηματος προεπεξεργασίας (Σ.Σ.Π.Λ.) προβλέπεται να κατασκευασθεί Δ.Ε. με ενεργό όγκο ικανό για 24ωρη (πλήρη) εξισορρόπησης της μέγιστης ημερήσιας παροχής σχεδιασμού ($\max Q_{\eta\mu}^{ox}$) . Ως $\max Q_{\eta\mu}^{ox}$ θεωρείται το άθροισμα της μέγιστης ημερήσιας παροχής ($\max Q_{\eta\mu}$) του ΠΙΝΑΚΑ 3.1 ($1650,00\text{m}^3/\eta\mu$) και την μέγιστη ημερήσια παροχή των στραγγιδίων ($\max Q_{στρ}^{ox}$), όπως αυτή θα υπολογισθεί από τους διαγωνιζόμενους.

Η Δ.Ε. θα διαθέτει αποτελεσματικό σύστημα ανάμιξης και αερισμού.

Η χρήση της Δ.Ε. αποσκοπεί στην εξομάλυνση των ημερήσιων υδραυλικών και ρυπαντικών διακυμάνσεων των εισερχόμενων λυμάτων, στην επαρκή ανάμιξη τους για την αποτροπή της καθίζησης στερεών και στην παραγωγή ενός ομογενοποιημένου (ομοιόμορφου) ρεύματος τροφοδοσίας προς τη βαθμίδα βιολογικής επεξεργασίας.

Επίσης, στη δεξαμενή εξισορρόπησης γίνεται προαερισμός των λυμάτων, για την αποτροπή της δημιουργίας σηπτικών συνθηκών, η οποία θα είχε ως συνέπεια την παραγωγή δύσοσμων ουσιών.

Μια τέτοια διακύμανση, ως λόγος της ωριαίας ημερήσιας παροχής σχεδιασμού ($\max Q_{\eta\mu}^{ox}$) διαιρούμενη δια 24 ώρες, φαίνεται στο παρακάτω ενδεικτικό διάγραμμα :



Η Δ.Ε. θα είναι κλειστή, κατά το δυνατόν υπόγεια και θα διαθέτει σύστημα αερισμού-ανάμιξης το οποίο θα αποτελείται είτε από σύστημα διάχυσης χονδρής ή μεσαίας φυσαλίδας

Σε κάθε περίπτωση ο αέρα που θα παρέχεται δεν θα είναι μικρότερος από $1,50 \text{ m}^3/\text{m}^3 \text{ Δ.Ε.-hr}$.

Ως ελάχιστος ωφέλιμος αποδεκτός όγκος της Δ.Ε. θεωρείται το 25% της $\max Q_{\eta\mu}^{ox}$, όπως αυτή ορίσθηκε πιο πάνω. Ο ωφέλιμος όγκος της Δ.Ε. είναι ο όγκος εκείνος άνω του βάθους υγρών, κάτω από το οποίο σταματά η άντληση.

Για τον αερισμό, αυτός θα παρέχεται από ζεύγος λοβοειδών φυσητήρων (ο ένας από τους δύο θα εγκατασταθεί ως εφεδρικός), ενώ το δίκτυο διάχυσης θα αποτελείται από ανοξείδωτους διαχυτές χονδρής ή μεσαίας φυσαλίδας ικανού αριθμού και δίκτυο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Σε επαφή με την Δ.Ε. ή εντός αυτής αλλά με κατάλληλη διαμόρφωση, θα κατασκευασθεί το αντλιοστάσιο εξισορρόπησης, το οποίο θα έχει πυθμένα χαμηλότερα από την δεξαμενή ώστε να είναι ενεργός όλος ο όγκος της δεξαμενής και ταυτόχρονα να είναι δυνατή η εκκένωσή της, και το οποίο θα εξοπλισθεί με δύο (2) υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 80,00m³/hr κατ' ελάχιστο στο κατάλληλο μανομετρικό.

Ο έλεγχος λειτουργίας του αντλιοστασίου και του εξοπλισμού αερισμού και ανάδευσης θα γίνεται μέσω μετρητή στάθμης.

Στην Δ.Ε. πρέπει να προβλεφθεί υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που θα οδηγεί την υπερχειλίζουσα παροχή στο δίκτυο παράκαμψης και από εκεί στο φρεάτιο εξόδου των ΕΕΛ.

Στη Δ.Ε. θα εγκατασταθούν επιπλέον δύο διακόπτες στάθμης:

- Ένας υψηλής στάθμης, που θα ενημερώνει το ΚΕΛ της εγκατάστασης ότι έχει ενεργοποιηθεί η υπερχειλίση υψηλής στάθμης και ένας
- Ένας πολύ χαμηλής στάθμης, που θα διακόπτει την λειτουργία των αντλιών εξισορρόπησης για την προστασία τους από την εν ξηρώ λειτουργία

Οι διακόπτες στάθμης θα πρέπει να ενεργοποιούν και οπτικό και ηχητικό συναγερμό

Στη πλάκα οροφής θα προβλεφθούν επαρκή ανοίγματα, που θα είναι καλυμμένα από καλύμματα, για την επίσκεψη, την εγκατάσταση και την απομάκρυνση του εξοπλισμού.

2.4 ΦΡΕΑΤΙΟ ΜΕΡΙΣΜΟΥ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΒΑΘΜΙΔΑΣ

Κατάντη της Δ.Ε. κατασκευάζεται το φρεάτιο μερισμού παροχής της βιολογικής επεξεργασίας. Στο φρεάτιο μερισμού η παροχή ισοκατανέμεται στις δύο γραμμές βιολογικής επεξεργασίας. Στο ίδιο φρεάτιο δοσομετρείται και το χημικό διάλυμα για την αντιμετώπιση τυχόν προβλημάτων νηματοειδούς αφρισμού.

Το φρεάτιο αποτελείται από το θάλαμο εισόδου-ηρεμίας και τους θαλάμους φόρτισης των γραμμών της βιολογικής επεξεργασίας. Κάθε υπερχειλιστής φέρει ρυθμιζόμενη καθ' ύψος λάμα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Σε κάθε φρεάτιο φόρτισης θα εγκατασταθεί, θυρόφραγμα απομόνωσης κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα για την απομόνωση κάθε γραμμής επεξεργασίας.

Στη στέψη του φρεατίου και σε κατάλληλα σημεία τοποθετούνται εσχαρωτά καλύμματα και κιγκλιδώματα έτσι ώστε να είναι ευχερής η πρόσβαση για εποπτεία και χειρισμό των θυροφραγμάτων και να τηρούνται οι προβλεπόμενοι κανόνες ασφαλείας.

Όπου απαιτείται τοποθετούνται προστατευτικά κιγκλιδώματα.

2.5 ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

2.5.1 Γενικά

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου.

Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος της ενεργού ιλύος με μεμβράνες για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών (MBR). Οι βιολογικοί αντιδραστήρες, το σύστημα των μεμβρανών και η ανακυκλοφορία λάσπης αποτελούν μία ενιαία διεργασία, ο βαθμός απόδοσης της οποίας εξαρτάται από τον συνδυασμένο σχεδιασμό των επιμέρους μονάδων.

Ειδικότερα η βιολογική επεξεργασία θα περιλαμβάνει :

- Ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση
- Αερόβια ζώνη για την νιτροποίηση και την οξείδωση του οργανικού φορτίου
- Σύστημα μεμβρανών

- Δεξαμενή αποξυγόνωσης και ανακυκλοφορία λάσπης και νιτρικών

Η διαστασιολόγηση και ο σχεδιασμός των επιμέρους τμημάτων της βιολογικής επεξεργασίας πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη την εποχιακή διακύμανση των φορτίων (χειμώνας – καλοκαίρι Β' Φάσης/5500ι.κ.).

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

Για την κάλυψη των απαιτήσεων σχεδιασμού της βιολογικής βαθμίδας των ΕΕΛ Κόνιτσας θα εγκατασταθούν δύο ανεξάρτητες ισοδύναμες γραμμές βιολογικής επεξεργασίας που θα λειτουργούν παράλληλα. Προτιμάται η επιλογή 2 γραμμών για την αρθρωτή κάλυψη των αναγκών επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου, για την ευκολία συντήρησης του εξοπλισμού τους καθώς και για την ευελιξία λειτουργίας αυτών σε περίπτωση βλάβης.

Κάθε επιμέρους γραμμή θα περιλαμβάνει συνοπτικά τις επιμέρους δεξαμενές:

- Ένα (1) ανοξικό διαμέρισμα για την απονιτροποίηση του ανακυκλοφορούμενου νιτριοποιημένου υγρού.
- Ένα (1) αερόβιο διαμέρισμα για την βιοαποδόμηση και τη νιτροποίηση των λυμάτων.
- Ένα (1) διαμέρισμα βύθισης των μεμβρανών διάκριτο από το αερόβιο διαμέρισμα. Στο διαμέρισμα αυτό θα πραγματοποιείται ο διαχωρισμός του ανάμικτου υγρού, ενώ θα υπάρχει αερισμός μέσω υποβρύχιας διάχυσης για την αποφυγή έμφραξης των μεμβρανών.
- Ένα (1) διαμέρισμα αποξυγόνωσης (κοινό και για τις δύο (2) γραμμές), το οποίο ταυτόχρονα θα λειτουργεί ως αντλιοστάσιο εσωτερικής και εξωτερικής ανακυκλοφορίας (νιτρικών και λάσπης) και στο οποίο θα επιτελείται η απομάκρυνση του διαλυμένου οξυγόνου.
- Ένα (1) διαμέρισμα πλύσης μεμβρανών , για εντατική πλύση και καθαρισμό ενός (1) κάθε φορά στοιχείου μεμβρανών (module)

Το όλο συγκρότημα βιολογικής επεξεργασίας θα είναι ακτασκευασμένο από ωπλισμένο σκυρόδεμα.

2.5.2 Βιολογικός αντιδραστήρας - σχεδιασμός

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

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΤΙΜΗ
1	Αριθμός παράλληλων μονάδων	#	2
2	Φόρτιση στερεών (F/M)	[kg BOD ₅ /kg MLSS .ημ]	≤ 0,08
3	Συγκέντρωση αναμίκτου υγρού (MLSS)	[mg/l]	≤ 10.000
4	Ηλικία λάσπης (SRT)	[ημ]	≥ 18

Στους βιολογικούς αντιδραστήρες θα πρέπει να ληφθούν όλα τα απαραίτητα μέτρα για να μην εγκλωβίζεται επιπλέον λάσπη.

Για τον υπολογισμό του αναγκαίου όγκου του βιολογικού αντιδραστήρα στους υγειονομολογικούς υπολογισμούς και για τους αναγκαίους ελέγχους των παραμέτρων θα ληφθούν υπόψη οι ακόλουθοι ενεργοί όγκοι

- Το 100% του όγκου της δεξαμενής απονιτροποίησης
- Το 100% του όγκου της δεξαμενής αερισμού
- Το 50% του όγκου του διαμερίσματος μεμβρανών
- Το 100% του όγκου του διαμερίσματος αποξυγόνωσης

Αν οι διαγωνιζόμενοι το κρίνουν απαραίτητο, με βάση την μεταβολή του απαιτούμενου ανοξικού όγκου για χειμώνα και θέρος και τις εποχιακές διακυμάνσεις των φορτίων, εκτός από τα αερόβια και ανοξικά διαμερίσματα θα προβλεφθούν και επαμφοτερίζοντα διαμερίσματα (swing zones) στα οποία θα εγκατασταθεί τόσο σύστημα ανάδευσης όσο και σύστημα αερισμού.

Τα λύματα θα εισέρχονται στην ανοξική ζώνη, στη συνέχεια στο επαμφοτερίζον διαμέρισμα (εφόσον υπάρχει) και τέλος θα διέρχονται από το αερόβιο διαμέρισμα κάθε γραμμής επεξεργασίας.

Στην είσοδο της ανοξικής ζώνης (μέσω του φρεατίου μερισμού) θα οδηγείται και η ανακυκλοφορία νιτρικών και λάσπης, που θα ανακυκλοφορεί από το διαμέρισμα αποξυγόνωσης.

Η παροχή της ανακυκλοφορίας νιτρικών και λάσπης θα μπορεί να ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα από το ΚΕΛ της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση της παροχής των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας νιτρικών και λάσπης.

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

2.5.3 Ανοξικό διαμέρισμα

Στο ανοξικό διαμέρισμα αντίδρασης λαμβάνει χώρα προαπονιτροποίηση (pre-denitrification) των λυμάτων. Για το σκοπό αυτό, το νιτροποιημένο ανάμικτο υγρό ανακυκλοφορείται από το διαμέρισμα αποξυγόνωσης – ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού στο τμήμα εισόδου του ανοξικού διαμερίσματος, όπου αναμιγνύεται με το ρεύμα τροφοδοσίας των λυμάτων από την Δ.Ε.

Τα λύματα θα εισέρχονται από την Δ.Ε στο ανοξικό διαμέρισμα κάθε μιας γραμμής και κατόπιν θα διέρχονται από τα υπόλοιπα τμήματα με βαρύτητα.

Η παροχή της ανακυκλοφορίας νιτρικών και λάσπης θα μπορεί να ρυθμίζεται με χρονοπρόγραμμα από το ΚΕΛ της εγκατάστασης, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση της παροχής των λυμάτων και τον επιθυμητό ρυθμό ανακυκλοφορίας νιτρικών και λάσπης.

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

Οι ετερότροφοι απονιτροποιητικοί μικροοργανισμοί μετατρέπουν υπό ανοξικές συνθήκες ($DO < 0.50 \text{ mg/L}$) τα ανακυκλοφορούμενα νιτρικά ιόντα (NO_3^-) σε αέριο άζωτο (N_2) με ταυτόχρονη σημαντική κατανάλωση βιοδιασπώμενου BOD_5 από το «φρέσκο» ρεύμα τροφοδοσίας και παραγωγή αλκαλικότητας (η οποία εν μέρει αντισταθμίζει την κατανάλωση αλκαλικότητας από τη νιτροποίηση και τη χημική κατακρήμνιση του φωσφόρου).

Όπως προαναφέρθηκε η ανακυκλοφορία νιτρικών και λάσπης γίνεται μέσω κατάλληλων φυγοκεντρικών αντλιών εγκατεστημένων εντός του κοινού φρεατίου αποξυγόνωσης.

2.5.4 Αερόβιο διαμέρισμα

Στο αερόβιο διαμέρισμα αντίδρασης πραγματοποιείται η αποδόμηση του οργανικού φορτίου των λυμάτων (BOD_5 και COD). Ένα μέρος του οργανικού φορτίου οξειδώνεται απευθείας προς διοξείδιο του άνθρακα (CO_2) και νερό προς κάλυψη των ενεργειακών αναγκών των μικροοργανισμών, ενώ ένα άλλο μέρος ενσωματώνεται στη συντιθέμενη βιομάζα (αφομοίωση).

Ο έλεγχος της συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου στο ανάμικτο υγρό γίνεται μέσω βυθιζόμενου αισθητήρα DO (1 όργανο ανά αερόβιο διαμέρισμα).

Πέραν της αποδόμησης του οργανικού φορτίου, στο αερόβιο διαμέρισμα λαμβάνει χώρα και νιτροποίηση των λυμάτων. Η νιτροποίηση είναι μία διεργασία δύο σταδίων, όπου σε πρώτη φάση το αμμωνιακό άζωτο ($\text{NH}_4\text{-N}$) οξειδώνεται σε νιτρώδες άζωτο ($\text{NO}_2\text{-N}$), ενώ, σε δεύτερη φάση, το $\text{NO}_2\text{-N}$ οξειδώνεται σε νιτρικό άζωτο ($\text{NO}_3\text{-N}$). Και στα δύο στάδια της νιτροποιητικής διεργασίας λαμβάνει χώρα σημαντική κατανάλωση διαλυμένου οξυγόνου και αλκαλικότητας. Η διεργασία πραγματοποιείται από κατάλληλους αυτότροφους μικροοργανισμούς (νιτροποιητές) που χρησιμοποιούν ως πηγή άνθρακα για τη σύνθεση νέου κυτταρικού υλικού το διαλυμένο στα λύματα CO_2 .

2.5.5 Επαμφοτερίζουσες ζώνες (swing zones)

Λόγω του ότι ο απαιτούμενος αερόβιος και ανοξικός όγκος μεταβάλλεται σημαντικά από την διακύμανση της θερμοκρασίας, θα πρέπει η ανοξική και η αερόβια ζώνη να μπορούν να μεταβάλλονται ανάλογα με τις απαιτήσεις. Για τον λόγο αυτό θα πρέπει τμήμα της μονάδας να μπορεί να λειτουργεί είτε σαν αερόβιος ή σαν ανοξικός όγκος με την πρόβλεψη ενός ή περισσοτέρων επαμφοτερίζοντων διαμερισμάτων σε κάθε γραμμή βιολογικής επεξεργασίας.

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

Επισημαίνεται ότι για το σύνολο των αναδευτήρων, που θα εγκατασταθούν στο έργο θα πρέπει να προβλεφθούν και εφεδρικοί αναδευτήρες στην αποθήκη. Ειδικότερα για κάθε τύπο αναδευτήρα που θα εγκατασταθεί στο έργο θα πρέπει να προσκομοστεί και ένας τουλάχιστον εφεδρικός αναδευτήρας στην αποθήκη.

2.5.6 Σύστημα αερισμού

Για τον υπολογισμό της μέσης ζήτησης οξυγόνου στον βιολογικό αντιδραστήρα θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και το οξυγόνο, που παρέχεται στο ανάμικτο υγρό από τον αερισμό για την πλύση των μεμβρανών. Για τον υπολογισμό της προσδιόδμενης ποσότητας οξυγόνου από την πλύση μεμβρανών, δεν θα ληφθεί συντελεστής απόδοσης του συστήματος διάχυσης μεγαλύτερος από 3% ανά μέτρο βύθισης του συστήματος διάχυσης του αέρα για την πλύση μεμβρανών.

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

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

(MLSS : συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε kg/m^3)

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

Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης. Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά θα πρέπει να προσδιοριστούν λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού.

Η μέγιστη παροχή αέρα ανά μονάδα ενεργού επιφάνειας μεμβράνης διάχυσης κατά την λειτουργία δεν θα ξεπερνά τα $85 \text{ Nm}^3/\text{hr} \cdot \text{m}^2$, ενώ για την εξασφάλιση επαρκούς ανάμιξης στην αερόβια ζώνη η ελάχιστη παροχή αέρα πρέπει να είναι τουλάχιστον $2,0 \text{ Nm}^3/\text{hr}$ ανά m^2 επιφάνειας δεξαμενής.

Οι διαχυτήρες πρέπει να είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που διαθέτει ISO 9001, ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιου εξοπλισμού, και εμπειρία, η οποία πρέπει να αποδεικνύεται με κατάλογο έργων στα οποία εγκαταστάθηκε παρόμοιος εξοπλισμός του κατασκευαστή.

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

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

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

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από φυσητήρες, που θα είναι εγκατεστημένοι σε ηχομονωμένο κλωβό σε χώρο με κατάλληλη ηχομόνωση και εξαερισμό. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, όταν θα λειτουργούν όλοι οι φυσητήρες στο ονομαστικό τους φορτίο θα πρέπει:

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

Η λειτουργία του συστήματος αερισμού θα ρυθμίζεται, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση διαλυμένου οξυγόνου, που θα γίνεται στις αερόβιες ζώνες. Για τον σκοπό αυτό σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα θα εγκατασταθεί ένα τουλάχιστον όργανο μέτρησης DO, με βάση τις μετρήσεις του οποίου θα ρυθμίζεται η παροχή οξυγόνου σε κάθε δεξαμενή χωριστά.

Η ρύθμιση της παροχής οξυγόνου μπορεί να γίνει με έναν από τους παρακάτω τρόπους :

- Διακοπτόμενη λειτουργία φυσητήρων αέρα
- Αλλαγή στροφών περιστροφής των φυσητήρων είτε βαθμιδωτά (π.χ. κινητήρας δύο ταχυτήτων) ή συνεχώς μέσω ρυθμιστή στροφών
- Ρύθμιση των δικλείδων προσαγωγής αέρα σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα σε συνδυασμό με την αυξομείωση της παροχής αέρα από τους φυσητήρες, ανάλογα με την πίεση στον συλλέκτη εξόδου των φυσητήρων

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

2.5.7 Διαμερίσματα βύθισης μεμβρανών

2.5.7.1 Περιγραφή – βασικά στοιχεία

Θα κατασκευασθούν δύο (2) διακριτά διαμερίσματα βύθισης μεμβρανών ένα ανά έκαστη γραμμή βιολογικής διεργασίας, όπου θα πραγματοποιείται διαχωρισμός των αιωρούμενων στερεών από την επεξεργασμένη εκροή.

Στα διαμερίσματα αυτά τοποθετείται ο αναγκαίος αριθμός στοιχείων (modules), όπου με την βοήθεια των μεμβρανών διαχωρίζεται το ανάμικτο υγρό.

Οι μεμβράνες προσφέρουν ένα φυσικό εμπόδιο στην ροή των εμπεριεχόμενων αιωρούμενων στερεών παράγοντας μία υψηλής ποιότητας (αντίστοιχη τριτοβάθμιας επεξεργασίας) διηθημένη εκροή, ενώ παράλληλα συμπυκνώνουν το ανάμικτο υγρό (σε βιομάζα). Μέρος της βιομάζας αυτής ανακυκλοφορεί στην είσοδο (με πολύ μικρότερους λόγους ανακυκλοφορίας από τους συνήθεις των συμβατικών συστημάτων) ενώ το υπόλοιπο απομακρύνεται παροδικά ως περίσσεια λάσπης προς τη δεξαμενή συλλογής και πάχυνσής της.

Η διήθηση του υγρού πραγματοποιείται από την εξωτερική πλευρά των μεμβρανών προς το εσωτερικό τους και από εκεί καταλήγει μέσω σωλήνα αναγωγής σε κεντρικό συλλεκτήριο σωλήνα του διηθημένου υγρού. Η διήθηση

πραγματοποιείται λόγω της διαφοράς πίεσης (διαμεμβρανική πίεση/trans- Membrane Pressure) του υγρού πάνω στα στοιχεία (modules) των μεμβρανών και το διήθημα από τις συστοιχίες συλλέγεται σε κοινό αγωγό για κάθε γραμμή και μεταφέρεται στην παρακείμενη δεξαμενή απολύμανσης .

Τα δομικά στοιχεία του συστήματος μεμβρανών, με την αντίστοιχη ορολογία έχουν ως εξής :

- Στοιχείο μεμβρανών (module) : Είναι το βασικό στοιχείο ενός συστήματος μεμβρανών, συμπεριλαμβάνει το πλαίσιο βάσης, την συστοιχία διαχυτών πλύσης με αέρα , το πλευρικό κέλυφος στήριξης και χαρακτηρίζεται βασικά από την συνολική ενεργή επιφάνεια μεμβρανών.
- Γραμμή διήθησης (filtration line (row)) : Διάφορα στοιχεία μεμβρανών τοποθετημένα έτσι ώστε να συνδέονται με κοινή γραμμή απαγωγής διηθημάτων αποτελούν μια γραμμή διήθησης.
- Συστοιχία διήθησης (train) : Ένας αριθμός γραμμών διήθησης, των οποίων οι σωληνώσεις διηθημάτων καταλήγουν σε κοινή σωλήνωση απαγωγής και σε κοινή αντλία διηθημάτων αποτελεί μια συστοιχία γραμμών διήθησης.

Το ονομαστικό μέγεθος των πόρων των μεμβρανών θα είναι $\leq 0,4\mu m$ και ως προς το υλικό κατασκευής τους θα είναι πολυμερές (πολυαιθυλένιο-PE, πολυπροπυλένιο-PP, πολυστυρένιο-PS και πολυβινυλιδενοδιφθορίδιο –PVDF). Ως προς τη γεωμετρική τους διαμόρφωση θα εγκατασταθούν συγκροτήματα μεμβρανών επίπεδων πλακών (flat plate).

Η μέγιστη συγκέντρωση ανάμικτου υγρού εντός του διαμερίσματος μεμβρανών δεν θα υπερβαίνει τα 12000mg/lit . Ο καθαρισμός θα γίνεται με διοχέτευση λεπτών ή μεσαίων φυσαλίδων αέρα, με αντίστροφη πλύση με καθαρό νερό και με ήπια οξειδωτικά μέσα (καθαρισμός συντήρησης).

Από το διαμέρισμα των μεμβρανών το διήθημα καταθλίβεται με την βοήθεια αντλιών λοβών στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής χλωρίωσης

2.5.7.2 Σύστημα μεμβρανών

Α. Γενικά

Ο σχεδιασμός της μονάδας διαχωρισμού υγρών – στερεών με μεμβράνες θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις του προμηθευτή του προσφερομένου συστήματος μεμβρανών. Για τον σκοπό αυτό με την Τεχνική Προσφορά θα υποβληθεί η δήλωση που περιγράφεται στο κεφάλαιο Α του παρόντος.

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

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

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

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

A/A	ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ F ₂₀ (GROSS FLUX)	ΜΟΝ. ΜΕΤΡ.	ΤΙΜΗ	ΔΙΑΡΚΕΙΑ
1	Μέση ημερήσια παροχή	[lit/m ² .hr]	≤ 20,00	Συνεχής
2	Μέγιστη εβδομαδιαία παροχή	[lit/m ² .hr]	≤ 25,00	Συνεχής φόρτιση για δύο βδομάδες
3	Μέγιστη ημερήσια παροχή	[lit/m ² .hr]	≤ 30,00	Συνεχής φόρτιση για 24 ώρες
4	Μέγιστη ωριαία παροχή	[lit/m ² .hr]	≤ 40,00	Συνεχής φόρτιση για 4 ώρες

- Σημειώνεται ότι 1 lit/m²-hr = 1LMH
- Για την διαστασιολόγηση του συστήματος μεμβρανών ουσιαστικό ρόλο παίζουν οι ακόλουθοι δύο τύποι επιφανειακής υδραυλικής φόρτισης :
 - Η καθαρή στιγμιαία επιφανειακή υδραυλική φόρτιση, q_g (Gross flux) : Νοείται η στιγμιαία, “πραγματική” ροή επιφανείας διαμέσου των μεμβρανών. Με το μέγιστο μέγεθος της καθαρής στιγμιαίας

επιφανειακής υδραυλικής φόρτισης διαστασιολογούνται οι αντλίες και οι σωληνώσεις διηθημάτων και ελέγχονται ως προς τις ταχύτητες ροής. Οι τιμές του προηγούμενου πίνακα αναφέρονται σε καθαρή στιγμιαία επιφανειακή υδραυλική φόρτιση.

- **Η ανηγμένη (μέση) επιφανειακή υδραυλική φόρτιση, q_n (net flux) :** Είναι η μέση επιφανειακή υδραυλική φόρτιση και συσχετίζεται με τους χρόνους των περιόδων ανάπαυσης και έκπλυσης των μεμβρανών καθώς και με την παροχή έκπλυσης.

Η συσχέτιση των δύο ανωτέρω τύπων επιφανειακής υδραυλικής φόρτισης δίνεται από την σχέση :

$$q_g = \frac{(t_f + t_{r,1} + t_b + t_{r,2}) \cdot q_n + q_b \cdot t_b}{t_f}, \text{ όπου}$$

- q_g σε lt/m²-hr
- q_n σε lt/m²-hr
- q_b σε lt/m²-hr .Συνήθως $q_b = 15,0$ lt/m²-hr
- t_f : σε sec/κύκλο
- $t_{r,1}$: σε sec/κύκλο
- t_b : σε sec/κύκλο
- $t_{r,2}$: σε sec/κύκλο

Σημειώνεται ότι ανάλογα με τον προμηθευτή του συστήματος μεμβρανών κάποιοι από τους ανωτέρω χρόνους μπορεί να είναι μηδέν.

- Οι διαγωνιζόμενοι με διαδικασία, που θα υποδείξει ο προμηθευτής του προσφερόμενου συστήματος μεμβρανών θα επιλέξουν την συνολική ενεργό επιφάνεια μεμβρανών διήθησης . Τονίζεται ότι η υπολογιστική αυτή διαδικασία θα αναπτυχθεί λεπτομερώς στην Μελέτη Προσφοράς.
- Οι χαρακτηριστικές (βλ. κατωτέρω) ανηγμένες (μέσες) υδραυλικές φορτίσεις προκύπτουν ως πηλίκο των αντίστοιχων παροχών εξόδου από την Δ.Ε. με την ενεργό κάθε φορά επιφάνεια μεμβρανών.
- Οι ανωτέρω ανηγμένες (μέσες) υδραυλικές φορτίσεις ανάγονται με την προηγούμενη σχέση σε καθαρές στιγμιαίες επιφανειακές υδραυλικές φορτίσεις, οι οποίες πλέον συγκρίνονται με αυτές που τέθηκαν στον προηγούμενο πίνακα.
- Κατά την διαδικασία καθαρισμού των μεμβρανών, όταν η αντίστοιχη δεξαμενή μεμβρανών θα βρίσκεται εκτός λειτουργίας τον καθαρισμό, το σύνολο της παροχής θα διέρχεται από τις υπόλοιπες δεξαμενές. Η διαστασιολόγηση των MBR θα γίνει λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τη περίοδο του καθαρισμού θα διέρχεται από το έργο η μέγιστη εβδομαδιαία παροχή.
- Δοθέντος ότι παρεμβάλλεται Δ.Ε. και οι υδραυλικές ωριαίες αιχμές εξισορροπούνται τα σενάρια διαστασιολόγησης (για τον χειμώνα και το θέρος της Β' φάσης) του συστήματος μεμβρανών δίνονται στον επόμενο πίνακα.

A/A	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΑΝΤΛΙΩΝ	ΣΥΣΤΟΙΧΙΕΣ ΔΙΗΘΗΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΑΝΤΙΣΤΟΙΧΗ ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΦΟΡΤΙΣΗ (GROSS FLUX) , LMH@20°C
1	Λειτουργεί η μία αντλία της Δ.Ε.	Λειτουργούν όλες	20,0
2	Λειτουργεί η μία αντλία της Δ.Ε.	Μια συστοιχία εκτός	25,0

		Λειτουργίας	
3	Λειτουργούν και οι δύο αντλίες της Δ.Ε.	Λειτουργούν όλες	30,0
4	Λειτουργούν και οι δύο αντλίες της Δ.Ε.	Λειτουργούν όλες	40,0

Από την έξοδο των βιολογικών αντιδραστήρων, το ανάμικτο υγρό θα οδηγείται στις δεξαμενές εγκατάστασης των μεμβρανών (δεξαμενές διήθησης), κατασκευασμένες από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η τροφοδοσία των δεξαμενών διήθησης μπορεί να γίνει είτε με βαρύτητα. Η έξοδος των διαυγασμένων θα γίνεται είτε αποκλειστικά με αντλίες διαυγασμένων τύπου λοβών. Σε κάθε περίπτωση το προσφερόμενο σύστημα πρέπει να τεκμηριωθεί επαρκώς από υδραυλικής άποψης.

Σημειώνεται ότι η παροχή των αντλιών διαυγασμένων θα ρυθμίζεται μέσω inverter και η δυναμικότητα τους θα είναι κατά 10% μεγαλύτερη αυτής που θα προκύψει με τον τρόπο που αναφέρθηκε προηγουμένως.

Στις δεξαμενές θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες συστοιχίες (modules) μεμβρανών, στις οποίες θα προβλεφθούν όλες οι απαραίτητες συνδέσεις εκροής των διαυγασμένων λυμάτων και παροχής του αέρα καθαρισμού, σύμφωνα με τις οδηγίες του προμηθευτή του συστήματος.

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

A/A	ΣΤΟΙΧΕΙΟ	ΜΟΝ.ΜΕΤΡ.	ΑΡΙΘΜΟΣ
1	Αριθμός παράλληλων μονάδων ανά γραμμή βιολογικής επεξεργασίας	[#]	1
2	Συνολικός αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	2
3	Αριθμός συστοιχιών ανά μονάδα διήθησης	[#]	1
4	Αριθμός γραμμών διήθησης ανά συστοιχία	[#]	2
5	Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού στη δεξαμενή μεμβρανών	[mg/l]	≤12000

Β. Εξοπλισμός εξυπηρέτησης συστήματος MBR

Φυσητήρες καθαρισμού μεμβρανών

Για τον καθαρισμό των μεμβρανών θα εγκατασταθούν φυσητήρες για την παροχή του απαραίτητου αέρα πλύσης. Η παροχή του αέρα πλύσης θα καθοριστεί από τον προμηθευτή των μεμβρανών. Θα εγκατασταθεί τουλάχιστον ένας φυσητήρας για κάθε δεξαμενή διήθησης, ενώ θα παρέχεται εφεδρεία τουλάχιστον 25%.

Σύστημα καθαρισμού των μεμβρανών

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

Αντλίες διαυγασμένων (permeate pumps)

Στη περίπτωση, που η απομάκρυνση των διαυγασμένων θα γίνεται με αντλίες, θα εγκατασταθεί μία τουλάχιστον αντλία για την εξυπηρέτηση κάθε δεξαμενής διήθησης ενώ θα υπάρχει τουλάχιστον 25% εφεδρεία. Οι αντλίες θα είναι λοβοειδείς, ενώ στην περίπτωση εφαρμογής αντίστροφης έκπλυσης των μεμβρανών, θα έχουν δυνατότητα αναστροφής της ροής ώστε να γίνεται με την ίδια αντλία η πλύση με καθαρό νερό των μεμβρανών κατά το πρόγραμμα αυτόματα. Οι προδιαγραφές ο τρόπος λειτουργίας και ρύθμισης της παροχής και τα λοιπά χαρακτηριστικά των ως άνω αντλιών θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του συστήματος των μεμβρανών.

Λοιπός εξοπλισμός

Όλες οι σωληνώσεις του συστήματος θα είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ή πλαστικό υλικό, εκτός αυτών που θα είναι εκτεθειμένες στην ηλιακή ακτινοβολία, οι οποίες θα είναι κατασκευασμένες αποκλειστικά από ανοξείδωτο χάλυβα.

Γ. Έλεγχος λειτουργίας

Για τον έλεγχο και τον αυτοματισμό λειτουργίας του συστήματος των μεμβρανών, θα πρέπει να προσφέρονται όλα τα απαραίτητα όργανα για την μέτρηση όλων των βασικών παραμέτρων λειτουργίας. Ο αριθμός και το είδος των οργάνων που προσφέρονται θα είναι σαφή στην τεχνική προσφορά του κάθε διαγωνιζόμενου.

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

Θα πρέπει να παρέχονται οι παρακάτω τουλάχιστον πληροφορίες στο Κέντρο Ελέγχου της εγκατάστασης, με την πρόβλεψη κατάλληλων οργάνων μέτρησης.

- Στάθμη δεξαμενών διήθησης
- Συγκέντρωση στερεών στις δεξαμενές διήθησης
- Παροχή διηθημένου υγρού από κάθε δεξαμενή μεμβρανών
- Πίεση στη γραμμή διηθημένου υγρού
- Θολότητα εξόδου στη κάθε γραμμή διηθημένου υγρού
- Παρεχόμενος αέρας για την πλύση των μεμβρανών (air scouring)

2.5.8 Διαμέρισμα αποξυγόνωσης και ανακυκλοφορίας λάσπης

Σε δομική επαφή με τα δύο (2) διαμερίσματα βύθισης μεμβρανών θα τοποθετηθεί ένα διαμέρισμα απομείωσης του διαλυμένου οξυγόνου, ικανού όγκου ώστε στο ρεύμα ανακυκλοφορίας λάσπης και νιτρικών η στάθμη διαλυμένου οξυγόνου να είναι $\leq 0,5 \text{ mg/l}$. Στην τεχνική προσφορά θα δοθεί λεπτομερής υπολογισμός του ωφέλιμου όγκου του διαμερίσματος αποξυγόνωσης.

Στο ίδιο διαμέρισμα θα τοποθετηθούν τρεις (3) αντλίες (2+1) για την ανακυκλοφορία λάσπης και νιτρικών. Το αντλιοστάσιο αυτό θα σχεδιασθεί για την δυσμενέστερη παροχή (παροχή ανακυκλοφορίας ή ανακυκλοφορίας λάσπης).

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας θα είναι φυγοκεντρικές υποβρύχιες.

2.5.9 Αντλίες περίσσειας λάσπης

Οι περίσσεια λάσπης θα απομακρύνεται από το διαμέρισμα αποξυγόνωσης προς την γραμμή επεξεργασίας λάσπης.

Οι αντλίες περίσσειας λάσπης θα τροφοδοτούν απ' ευθείας και το συγκρότημα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης της λάσπης, θα είναι θετικής εκτόπισης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές και θα λειτουργούν χειροκίνητα βάσει προγράμματος διαχείρισης λάσπης.

2.6 ΧΗΜΙΚΗ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗ ΦΩΣΦΟΡΟΥ

Η απομάκρυνση του φωσφόρου από τα αστικά λύματα μπορεί να γίνει είτε με βιολογικές διεργασίες είτε με χημικές. Οι χημικές μέθοδοι βασίζονται στη δημιουργία αδιάλυτων ιζημάτων φωσφόρου με την προσθήκη κατάλληλων κροκιδωτικών που στη συνέχεια καθιζάνουν και αφαιρούνται από το σύστημα. Τα συνθεότερα κροκιδωτικά που χρησιμοποιούνται για την απομάκρυνση φωσφόρου είναι ο ασβέστης (CaO) και τα άλατα αργιλίου (Al) και σιδήρου (Fe). Κατά τη χημική απομάκρυνση φωσφόρου μόνο οι ανόργανες μορφές του (ορθοφωσφορικά και πολυφωσφορικά) μπορούν να απομακρυνθούν ως ιζήματα. Από τις ενώσεις του ανόργανου φωσφόρου τα ορθοφωσφορικά απομακρύνονται με μεγαλύτερη ευκολία σε σχέση με τα πολυφωσφορικά.

Στην περίπτωση των ΕΕΛ Κόνιτσας έχει προβλεφθεί στο σχεδιασμό η δοσομέτρηση χλωριούχου πολυαργιλίου (PAC) για την αντιμετώπιση των προβλημάτων νηματοειδούς αφρισμού στη βιολογική διεργασία. Επομένως, με αύξηση της

δόσης του διαλύματος ΡΑC μπορεί να μειωθεί η συγκέντρωση φωσφόρου στην τελική εκροή μέχρι και την τιμή των 2 mg/lit που απαιτείται στη δυσμενέστερη περίπτωση που εμφανιστούν φαινόμενα ευτροφισμού στον αποδέκτη. Κατά τον σχεδιασμό της βιολογικής βαθμίδας πρέπει να ληφθεί υπόψη η χημική λάσπη από την κατακρήμνιση του φωσφόρου.

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

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί σκόνη για την προετοιμασία διαλύματος επιτόπου θα πρέπει να εγκατασταθεί δοχείο επαρκούς ωφέλιμου όγκου για την προετοιμασία διαλύματος, που θα καλύπτει τις ανάγκες δύο τουλάχιστον ημερών (για την παροχή σχεδιασμού), κατασκευασμένο από κατάλληλο πλαστικό υλικό και εξοπλισμένο με αναδευτήρα και χόανη τροφοδοσίας. Το δοχείο θα διαθέτει θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα διακόπτη χαμηλής στάθμης για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Εξάλλου θα πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον 27 10 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

Στην περίπτωση που χρησιμοποιηθεί έτοιμο διάλυμα του εμπορίου θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για 28 10 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

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

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

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

2.7 ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

2.7.1 Γενικά

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

- απολύμανση
- χλωρίωση και αποχλωρίωση

2.7.2 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 $4,0 \log_{10}$

2.7.3 Χλωρίωση - Αποχλωρίωση

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

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ.	ΤΙΜΗ
1	Χρόνος επαφής για παροχή αιχμής σχεδιασμού	min	≥ 30
2	Λόγος μήκος / πλάτος διαδρομής	-	$\geq 40 : 1$
3	Βάθος υγρού	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/lit για την παροχή αιχμής σχεδιασμού. Η λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών θα ρυθμίζεται αναλογικά με την μέτρηση παροχής και συντελεστή αναλογίας που θα ορίζεται από το ΚΕΛ, ενώ θα υπάρχει δυνατότητα λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα.

Θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για 30 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή, κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό υλικό και στη περίπτωση τροφοδότησης από βυτιοφόρο όχημα με δίκτυο απ'ευθείας πλήρωσης. Κάθε δοχείο θα διαθέτει ένδειξη στάθμης, διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών, και ένας δεύτερος για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου.

Για την αποχλωρίωση των χλωριωμένων λυμάτων (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 για την αποχλωρίωση τουλάχιστον 5mg/lit υπολειμματικού χλωρίου.

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

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί έτοιμο διάλυμα του εμπορίου θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον για 30 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.

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.

2.7.4 Μεταερισμός

Μετά την μονάδα απολύμανσης θα προβλέπεται μονάδα μεταερισμού.

Ο μεταερισμός θα μπορεί να γίνεται με δύο τρόπους:

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

2.8 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΛΑΣΠΗΣ

2.8.1 Γενικά

Η γραμμή επεξεργασίας λάσπης περιλαμβάνει τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Μηχανική πάχυνση λάσπης
- Μηχανική αφυδάτωση της λάσπης

Κατά τον σχεδιασμό των μονάδων επεξεργασίας λάσπης 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 ανεπεξεργαστης λάσπης, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο λειτουργίας τους. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά:

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

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

2.8.2 Απομάστευση της περίσσειας λάσπης

Ισχύουν τα αναγραφόμενα στην § 2.5.9.

2.8.3 Κοχλιόπρεσσα

2.8.3.1 Γενικά

Για την περίπτωση διαχείρισης της λάσπης των ΕΕΛ Κόνιτσας επιλέγεται η τεχνολογία της κοχλιόπρεσσας. Στην λειτουργία της κοχλιόπρεσσας λαμβάνουν χώρα:

- Η πάχυνση της λάσπης,
- Η αφυδάτωσή της και
- Η επιπλέον αφυδάτωση από τους κώνους συμπίεσης της λάσπης λίγο πριν την έξοδό της από τη διάταξη.

Η κροκιδωμένη λάσπη εισέρχεται στο ένα άκρο της μονάδας και στη πρώτη ζώνη διαχωρίζεται η υγρή από την στερεά φάση με την βαρύτητα (μηχανική πάχυνση). Στη συνέχεια η λάσπη παραλαμβάνεται από τα περύγια του κοχλία και συμπιέζεται σταδιακά, οδηγούμενη στο τελευταίο στάδιο, όπου η λάσπη συμπιέζεται μέσω πνευματικής διάταξης συμπίεσης και εξέρχεται της μονάδας.

Κατά την διαδικασία αφυδάτωσης ο κοχλίας περιστρέφεται αργόστροφα, ενώ κατά την έκπλυση διακόπτεται η τροφοδότηση της μονάδας, ο κοχλίας περιστρέφεται ανάστροφα και με την βοήθεια βιομηχανικού νερού και διάταξης ακροφυσίων, καθαρίζεται η επιφάνεια των κυλινδρικών τυμπάνων.

Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί κοχλιόπρεσα τύπου περιστρεφόμενου κοχλία με κινητούς και σταθερούς δίσκους. Η περιστροφική κίνηση του κοχλία κινεί τους δίσκους ανοδικά και καθοδικά ενώ ταυτόχρονα μεταφέρει τη λάσπη στα ενδιάμεσα κενά όπου και συμπιέζεται. Λόγω του μεταβλητού βήματος του κοχλία στην αρχική ζώνη ασκείται χαμηλότερη πίεση (ζώνη πάχυνσης) ενώ στην υπόλοιπη ζώνη η πίεση αυξάνεται (ζώνη αφυδάτωσης).

Το συγκρότημα της κοχλιόπρεσσας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα πλήρως και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια :

A/A	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝ.	ΤΙΜΗ
1	Αριθμός παράλληλων μονάδων	#	1
2	Ελάχιστη δυναμικότητα μονάδας	m ³ /hr	10,0
		kg/hr	12,0
3	Συγκέντρωση αφυδατωμένης λάσπης (για VS/DS≤75%)	[%]	≥ 18,0
4	Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	≤10,00

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

2.8.4 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη πρέπει να είναι αυτόματο, σχεδιασμένο για συγκέντρωση διαλύματος 0,5% και θα περιλαμβάνει:

- Χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη με στεγανό καπάκι και δοσομετρικό κοχλία με χωρητικότητα τουλάχιστον ένα σακί των 25kg και θα διαθέτει σύστημα αυτόματης δόνησης και ειδοποίηση χαμηλής στάθμης. Ο δοσομετρικός κοχλίας πρέπει να έχει ηλεκτρονικά ρυθμιζόμενη παροχή και χιτώνιο θέρμανσης.
- Τρία (3) διαμερίσματα (παρασκευής, ωρίμανσης και αποθήκευσης) συνολικού όγκου τουλάχιστον 1.000 lt, που στο καθένα θα υπάρχει ηλεκτροκίνητος μηχανικός αναδευτήρας από ανοξείδωτο χάλυβα με τρία (3) κατάλληλα

περύγιο. Ο συνολικός ενεργός όγκος των δύο (2) πρώτων διαμερισμάτων θα πρέπει να εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 60min.

- Τοπικό αυτόματης λειτουργίας που θα παρέχει μέσω τοπικού PLC τη δυνατότητα ρύθμισης των παραμέτρων λειτουργίας. Ο τοπικός πίνακας θα παρέχει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω σήματα προς τον κεντρικό πίνακα της μονάδας αφυδάτωσης: (α) εκκένωσης της χόανης αποθήκευσης πολυηλεκτρολύτη, (β) χαμηλής στάθμης του διαμερίσματος αποθήκευσης και (γ) γενικό σήμα αστοχίας. Θα έχει Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών. Οι χειρισμοί θα πρέπει να μπορεί γίνονται και χειροκίνητα και αυτόματα.

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

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

Οι δοσομετρικές αντλίες θα αναρροφούν από το διαμέρισμα αποθήκευσης και τροφοδοτούν το συγκρότημα αφυδάτωσης. Οι αντλίες πολυηλεκτρολύτη θα είναι θετικής εκτόπισης (τύπου έκκεντρος κοχλία) κατάλληλες για τη συγκεκριμένη εφαρμογή και θα διαθέτουν συστήματα μεταβολής της παροχής τους με ηλεκτρονικούς ρυθμιστές στρωφών μέσα στον πίνακα της μονάδας.

Για τη δυνατότητα της περαιτέρω αραίωσης του δοσομετρούμενου διαλύματος πολυηλεκτρολύτη για συγκέντρωση έως και 0,1% θα προβλεφθεί σύνδεση έγχυσης βιομηχανικού νερού σε κατάλληλο σημείο των σωλήνων δοσομέτρησης. Η έγχυση του νερού μεταδιάλυσης θα γίνεται με χειροκίνητη ρυθμιστική βάνα.

Η προσθήκη διαλύματος πολυηλεκτρολύτη στην ανεπεξέργαστη λάσπη θα γίνεται σε κατάλληλη διάταξη έγχυσης, σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή / προμηθευτή του συγκροτήματος αφυδάτωσης.

2.8.5 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης λάσπης

Η αφυδατωμένη λάσπη από την έξοδο του συγκροτήματος θα μεταφέρεται μέσω ενός κεκλιμένου κοχλιομεταφορέα στην υφιστάμενη μεταφορική διάταξη. Ο κοχλιομεταφορέας θα είναι σύμφωνος με τις σχετικές προδιαγραφές, χωρίς άξονα και με μέγιστη γωνία κλίσης (ως προς το οριζόντιο επίπεδο) 30°.

Η σκάφη του κοχλία στο κατώτερο άκρο της πλευράς τροφοδοσίας θα είναι απόλυτα στεγανοποιημένη και θα φέρει φλαντζωτή σύνδεση απορροής στραγγισμάτων κατάλληλης διαμέτρου προς το δίκτυο στραγγιδίων, καθώς επίσης και σύνδεση έκπλυσης του σημείου απορροής με βιομηχανικό νερό.

Η σκάφη του κοχλία και τα σκεπάσματά της θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα. Το εσωτερικό της σκάφης στα σημεία επαφής με τον κοχλία θα είναι επενδεδυμένο με αντικαθιστάμενα φύλλα από κατάλληλο πλαστικό υλικό υψηλού μοριακού βάρους και πάχους τουλάχιστον 10mm.

2.8.6 Έλεγχος λειτουργίας

Σε ιδιαίτερο δωμάτιο του χώρου 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.

2.9 ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΣΜΩΝ

2.9.1 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 νερού και πρόβλεψη επαρκούς αριθμού υδροληψιών για να παρέχεται η δυνατότητα συστηματικής έκπλυσης όλων των χώρων όπου διακινούνται λύματα και ιλύς

- Πρόβλεψη για την αποφυγή δημιουργίας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας νεκρών ζωνών με στάσιμα λύματα, λάσπη και επιπλέοντα.
- Συστηματική συντήρηση και καθαρισμό του εξοπλισμού με την πρόβλεψη τακτικής έκπλυσης των θέσεων συγκέντρωσης ακαθαρσιών
- Τακτικός καθαρισμός των δεξαμενών αποθήκευσης με νερό (πχ. δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος) και πλήρωσή τους με βιομηχανικό νερό, όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας.

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

2.9.2 Δίκτυο αεραγωγών

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

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

Η διαστασιολόγηση του δικτύου αεραγωγών, όπου προβλέπεται η εγκατάσταση συστήματος απόσμησης, θα γίνει, ώστε να ικανοποιούνται οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Στον χώρο εγκατάστασης εξοπλισμού προεπεξεργασίας λυμάτων 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 ομοίως και στον χώρο αποθήκευσης δοχείων NaOCl.
- Στον χώρο διαχείρισης λάσπης, όπου διακινείται προσωπικό, δοθέντος ότι αυτή είναι σταθεροποιημένη η παροχή του αέρα θα υπολογισθεί για 5 εναλλαγές/hr κατά την διάρκεια της βάρδιας (8hr).

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

Ως τεχνολογία μονάδας απόσμησης προβλέπεται εκείνη των χημικών πλυντρίδων δύο ή περισσότερων σταδίων , κατάλληλη και για εξωτερική εγκατάσταση.

Η μονάδα απόσμησης θα τοποθετηθεί σε κατάλληλο σημείο εξωτερικά των δεξαμενών.

2.9.3 Μονάδες απόσμησης

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

Α/Α	Αποσμούμενος χώρος	H ₂ S	NH ₃	R.SH
		[ppm]	[ppm]	[ppm]
1	Έργα εισόδου – Προεπεξεργασία	15	5	5
2	Δεξαμενή εξισορρόπησης	15	5	5
3	Αφυδάτωση	5	15	10

2.9.4 Χημική πλυντρίδα

Για την χημική εξουδετέρωση μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα οξειδωτικά όπως NaOH, NaOCl, H₂SO₄, H₂O₂ σε οριζόντιες ή κατακόρυφες πλυντρίδες διασταυρούμενης ροής. Η παροχή ανακυκλοφορίας θα είναι μεγαλύτερη από 3 lt/m³ διερχόμενου αέρα. Η ταχύτητα διέλευσης του αέρα διαμέσου της πλυντρίδας θα είναι μικρότερη από 1,5 m/s.

Η χημική πλυντρίδα 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 σπαραγγιδίων κτλ.

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

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

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

2.10 ΈΡΓΟ ΔΙΑΘΕΣΗΣ

Τα επεξεργασμένα λύματα από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ, θα οδηγούνται στο αρχικό φρεάτιο του αγωγού διάθεσης. Στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ θα γίνεται η δειγματοληψία, σύμφωνα με τα καθοριζόμενα στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους. Η επεξεργασμένη εκροή της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) του Δήμου Κόνιτσας, διατίθεται μέσω αγωγού διάθεσης μήκους 386m (από τα οποία τα 30m περίπου βρίσκονται εντός του αγροτεμαχίου χωροθέτησης της Ε.Ε.Λ.) στον ποταμό Αώο. Πρόκειται για αγωγό βαρύτητας διαμέτρου Ø400mm. Ο αγωγός διάθεσης λυμάτων προτείνεται να κατασκευαστεί από πλαστικούς σωλήνες PVC-U συμπαγούς τοιχώματος SDR41 (λόγος εξωτερικής διαμέτρου προς πάχος τοιχώματος).

Ο αγωγός διάθεσης ξεκινά από το φρεάτιο εξόδου της Ε.Ε.Λ. (φρεάτιο Β9) εντός του περιφραγμένου χώρου της Ε.Ε.Λ. και ακολουθεί πορεία νοτιοδυτική μήκους περίπου 45m έως ότου συναντήσει αγροτική οδό. Ακολουθεί στη συνέχεια το όριο των αγροτεμαχίων 644 και 645 και για περίπου 200m διέρχεται από αγροτική οδό ώσπου τελικά εκβάλλει στον ποταμό Αώο.

Η χάραξη του αγωγού διάθεσης διέρχεται από δύο αποστραγγιστικές τάφρους. Προτείνεται ο εγκιβωτισμός του αγωγού σε οπλισμένο σκυρόδεμα κατά μήκος της διέλευσης από τις τάφρους αυτές.

3 ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ – ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

3.1 ΥΛΙΚΑ ΣΩΛΗΝΩΣΕΩΝ

Οι σωληνώσεις, που θα εγκατασταθούν στο έργο, θα είναι σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές και θα πρέπει να ικανοποιούν τις απαιτήσεις του παρακάτω Πίνακα. Οι αναγραφόμενες πιέσεις λειτουργίας είναι οι ελάχιστες αποδεκτές. Η πίεση λειτουργίας των πιεστικών δικτύων θα καθοριστεί από τον Ανάδοχο στη μελέτη εφαρμογής που θα εκπονήσει.

Α/Α	ΔΙΑΚΙΝΟΥΜΕΝΟ ΡΕΥΣΤΟ	ΤΡΟΠΟΣ ΤΟΠΟΘΕΤΗΣΗΣ	ΥΛΙΚΟ ΣΩΛΗΝΟΓΡΑΜΜΗΣ
1	Λύματα – Λάσπη	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE PN10
		Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
2	Δίκτυο στραγγιδίων	Επιχωμένοι σωλήνες	Δομημένου τοιχώματος SN8
		Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
3	Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	AISI 304
		Εκτεθειμένοι σωλήνες	AISI 304
		Σωλήνες εντός λυμάτων	uPVC PN 16/AISI 304
4	Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	uPVC
		Εκτεθειμένοι σωλήνες	uPVC PN 6 / AISI 304
5	Πόσιμο – Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	HDPE PN12,5
		Εκτεθειμένοι σωλήνες	Γαλβανισμένοι σιδηροσωλήνες / HDPE PN12,5

Ειδικότερα:

- Οι σωληνώσεις υγρών ή λάσπης εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κτλ.) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα
- Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός των δεξαμενών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. uPVC, PE κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.
- Οι σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα (πχ. δεξαμενές καθίζησης) θα κατασκευάζονται από HDPE PN 16 και θα είναι εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα.
- Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπώ).
- Οι σωληνώσεις θερμού νερού θα κατασκευαστούν από χάλυβα με κατάλληλη εσωτερική και εξωτερική προστασία και θα καλύπτονται με θερμομονωτικό υλικό ενδεικτικού τύπου Armaflex και επένδυση από αλουμίνιο για την ελαχιστοποίηση των απωλειών.

3.2 ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

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

- Παράκαμψη όλης της εγκατάστασης διασφαλίζεται από το Α/Σ 1 προσαγωγής των λυμάτων.
- Παράκαμψη του ΣΣΠΛ
- Παράκαμψη ολόκληρης της βιολογικής βαθμίδας.
- Παράκαμψη δεξαμενής επαφής.

4 ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.1 ΔΙΚΤΥΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ

Το δίκτυο ακάθαρτων και στραγγιδίων θα αποχετεύει τα ακάθαρτα του κτιρίου εξυπηρέτησης των Ε.Ε.Λ. και των λοιπών κτιριακών έργων, τα στραγγίδια του ΣΣΠΛ, της μονάδας επεξεργασίας ιλύος κ.λπ.. Τα ακάθαρτα και τα στραγγίδια από τις διάφορες μονάδες θα καταλήγουν είτε με βαρύτητα ή με αντλιοστάσιο(α) στο Α/Σ 1. 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 ΔΙΚΤΥΟ ΎΔΡΕΥΣΗΣ

Θα κατασκευασθεί πλήρες δίκτυο ύδρευσης εσωτερικά της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων που θα εξυπηρετεί το κτίριο εξυπηρέτησης των ΕΕΛ, καθώς και τους υπόλοιπους οικίσκους και όλες τις μονάδες προετοιμασίας, αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών διαλυμάτων. Το δίκτυο ύδρευσης θα ξεκινάει από την είσοδο του γηπέδου των Ε.Ε.Λ. Κόνιτσας, όπου θα εγκατασταθεί σε ειδικό φρεάτιο υδρομετρητής και θα είναι πλήρως εξοπλισμένο με δικλίδες και λοιπά εξαρτήματα.

4.3 ΔΙΚΤΥΟ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει τουλάχιστον:

- Πλύση δεξαμενών και λοιπών χώρων των ΕΕΛ
- Πλύση εξοπλισμού
- Άρδευση του χώρου των ΕΕΛ
- Πλύση σωληνώσεων διακίνησης λάσπης

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.

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

Θα πρέπει να εξασφαλιστεί η δυνατότητα πλήρωσης της δεξαμενής βιομηχανικού νερού (η οποία μπορεί να ταυτίζεται με την δεξαμενή καθαρών) με νερό από το δίκτυο ύδρευσης, στη περίπτωση που η ποσότητα του βιομηχανικού νερού δεν είναι επαρκής.

4.4 ΔΙΚΤΥΟ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ – ΕΝΕΡΓΗΤΙΚΗ ΠΥΡΟΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

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 εγκατασταθεί τουλάχιστον ένας πυροσβεστικός κρουνός, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο βιομηχανικού ή πόσιμου νερού των ΕΕΛ.

Στη περίπτωση αυτή η διαστασιολόγηση του δικτύου βιομηχανικού νερού θα πρέπει, εκτός των αναφερομένων στη παράγραφο 4.3, να καλύπτει και τις ανάγκες για την λειτουργία ενός πυροσβεστικού κρουνού παροχής 380l/min, στα 4,5bar.

Στην συνολική χωρητικότητα της δεξαμενής καθαρών εκτός των αναγκών σε νερό για τις πλύσεις των μεμβρανών θα πρέπει να υπολογισθεί πρόσθετη χωρητικότητα για τροφοδοσία του δικτύου βιομηχανικού νερού για τουλάχιστον 0,50hr πυρόσβεση με την αντίστοιχη παροχή.

Το συγκρότημα βιομηχανικού νερού θα πρέπει να διαστασιολογηθεί ώστε να λειτουργεί και ως πυροσβεστικό συγκρότημα.

4.5 ΤΗΛΕΦΩΝΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

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

Το τηλεφωνικό κέντρο θα βρίσκεται στο κτίριο εξυπηρέτησης των ΕΕΛ.

4.6 ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΤΟΥ ΧΩΡΟΥ

4.6.1 Γενική

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 των Ε.Ε.Λ 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 των ΕΕΛ.

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

4.6.2 Εσωτερική οδοποιία

Θα κατασκευαστεί κατάλληλο δίκτυο οδοποιίας για την πρόσβαση προς όλες τις μονάδες επεξεργασίας και τα κτίρια της εγκατάστασης. Παραπλεύρως του κτιρίου διοίκησης θα προβλεφθεί χώρος στάθμευσης για 3 τουλάχιστον οχήματα συμπεριλαμβανομένης και μιας θέσης ειδικά διαμορφωμένης για ΑΜΕΑ.

Όλοι οι δρόμοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι με ελάχιστο πλάτος 4m και μέγιστη κατά μήκος κλίση 48 8%. Στις περιοχές του έργου όπου είναι πιθανή η στάση ή στάθμευση οχημάτων πρέπει να παρέχεται επιπλέον χώρος για την απρόσκοπτη διέλευση άλλων οχημάτων καθώς και επαρκής χώρος ελιγμών.

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

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

Η κατασκευή των ασφαλικών οδοστρωμάτων περιλαμβάνει:

- Υπόβαση, πάχους 10cm, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00 με θραυστό υλικό
- Βάση, πάχους 10cm έκαστη, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-03-00
- Ασφαλτική προεπάλειψη, με ασφαλτικό γαλάκτωμα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-01

- Ασφαλτική στρώση κλειστού τύπου με ασφαλτόμιγμα, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-11-04 , πάχους 5 cm
- Αντιολισθηρή στρώση ασφαλτικού σκυροδέματος, σύμφωνα με την ΕΛΟΤ ΤΠ 1501-05-03-12-01, πάχους 5 cm.

4.6.3 Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους των 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 ενιαίου ύψους 7 – 10 m ή σε τοίχους. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι τουλάχιστον 20 lux.

4.6.4 Έργα πρασίνου

Θα γίνει κατάλληλη διαμόρφωση και φύτευση μη φυλλοβόλων δένδρων στους ακάλυπτους χώρους εσωτερικά των ΕΕΛ και περιμετρικά της περιφράξης των Ε.ΕΛ.

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

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

4.6.5 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση

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

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

Η πλακόστρωση των πεζοδρομίων θα γίνει με αντιολισθητικές τσιμεντένιες πλάκες, σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ-EN-1339 και ΕΛΟΤ-EN-13369 και οι εργασίες θα πραγματοποιηθούν σύμφωνα με τις απαιτήσεις του ΕΛΟΤ-ΤΠ-05-02-02-00.

Τα κράσπεδα και τα ρείθρα θα είναι σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΕΛΟΤ-ΤΠ-05-02-01-00.

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

4.6.6 Περίφραξη

Περιμετρικά του γηπέδου των εγκαταστάσεων επεξεργασίας θα τοποθετηθεί περίφραξη ελάχιστου ύψους 2,00m, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Στην είσοδο των ΕΕΛ θα πρέπει να τοποθετηθεί συρόμενη ή ανοιγόμενη μεταλλική θύρα, ελάχιστου πλάτους 5m.

4.6.7 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 των ΕΕΛ από τις επιφανειακές απορροές της ευρύτερης περιοχής με την κατασκευή των κατάλληλων έργων αντιπλημμυρικής προστασίας.

4.7 ΕΞΩΤΕΡΙΚΗ ΟΔΟΠΟΪΑ

Δεν απαιτείται η κατασκευή έργων οδοποιίας εκτός του γηπέδου των ΕΕΛ, πλην των απαραίτητων για τη σύνδεση με την οδοποιία πρόσβασης στις Ε.Ε.Λ..

4.8 ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

4.8.1 Γενικά

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-10 και τα αναφερόμενα στις παρακάτω παραγράφους.

4.8.2 Κλειστοί χώροι

Σε κλειστούς χώρους, όπου διακινούνται λύματα, ιλύς, χημικά 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, είναι απαραίτητη η ύπαρξη μόνιμου εξοπλισμού ανίχνευσης για την παρακολούθηση της ατμόσφαιρας στους χώρους αυτούς.

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), καθώς επίσης θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη με μέσα επικοινωνίας (πχ. τηλέφωνα).

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

4.8.3 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

Η αποθήκευση χημικών και καυσίμων πρέπει να ικανοποιεί τις απαιτήσεις της EN 12255-10. Γενικά τα δοχεία των χημικών πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανθεκτικά υλικά, και να τοποθετούνται σε στεγανές λεκάνες επαρκούς όγκου κατασκευασμένες από αντιδιαβρωτικά υλικά, ώστε η τυχόν διαρροή χημικού να μην διατίθεται ανεξέλεγκτα στο περιβάλλον. Η χωρητικότητα της λεκάνης πρέπει να είναι ίση τουλάχιστον με το 110% του ενεργού όγκου του μεγαλύτερου δοχείου.

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

Στις αίθουσες διακίνησης χημικών πρέπει να εγκατασταθούν κατάλληλα συστήματα εξαναγκασμένου εξαερισμού (αξονικοί ανεμιστήρες κτλ.), που θα εξασφαλίζουν τουλάχιστον 5 εναλλαγές αέρα ανά ώρα.

4.8.4 Σήμανση

Στους όλους χώρους των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων θα πρέπει να εγκατασταθούν ευδιάκριτες μεταλλικές ενδεικτικές πινακίδες σε περίοπτες και κατάλληλες θέσεις, στις οποίες θα αναγράφονται οι απαραίτητοι όροι για την ασφαλή λειτουργία κάθε μονάδας από το προσωπικό της ΕΕΛ. Ενδεικτικά, 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.).

5 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

5.1 ΚΤΙΡΙΑΚΑ ΈΡΓΑ

5.1.1 Γενικά

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (ΝΟΚ) και τις παρούσες προδιαγραφές και θα υπόκεινται στην έγκριση του Αρμόδιου Συμβουλίου Αρχιτεκτονικής.

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

A/A	ΧΩΡΟΙ	ΠΑΤΩΜΑΤΑ	ΤΟΙΧΟΙ	ΟΡΟΦΕΣ
1	Γραφείο ελέγχου	Πλακίδια δαπέδου	Κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
2	WC	Πλακίδια δαπέδου	Εφυσωμένα πλακίδια – κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
3	Οικίσκος ενέργειας	Πλακίδια δαπέδου	Κονίαμα, βαφή	Κονίαμα βαφή ή ψευδοοροφή
4	Οικίσκοι εξοπλισμού επεξεργασίας	Αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο	Εφυσωμένα πλακίδια – κονίαμα, βαφή	Εμφανές σκυρόδεμα ή ψευδοοροφή

Οι οικίσκοι θα φέρουν κεραμοσκεπή με φράγμα υδρατμών με ασφαλική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτσωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, τοποθέτηση θερμοανакλαστικής μεμβράνης και στη συνέχεια τοποθέτηση των κεραμιδιών, πάνω σε πηχάκια.

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

Τα κουφώματα θα είναι από 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

5.1.2 Διαμόρφωση κτιριακών έργων

Η διαμόρφωση των κτιριακών έργων ως προς την ελάχιστη επιφάνεια δίνεται στον επόμενο πίνακα.

A/A	ΑΙΘΟΥΣΑ	min m ²	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1	Γραφείο ελέγχου	30	
2	WC	6	με ερμάρια
3	Χώρος Η/Ζ	15	
4	Χώρος κεντρικού ηλεκτρικού πίνακα Χ.Τ.	8	

Οι εγκαταστάσεις των κτιριακών έργων θα κατασκευαστούν σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς εσωτερικών εγκαταστάσεων, καθώς επίσης και σύμφωνα με τις προδιαγραφές για την εξυπηρέτηση ατόμων με ειδικές ανάγκες (ΑΜΕΑ). Ενδεικτικά αναφέρονται τα απαιτούμενα στο κτίριο εξυπηρέτησης των ΕΕΛ:

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

Το δάπεδο του γραφείου ελέγχου θα επενδυθεί με πλακίδια δαπέδου.

Οι τοίχοι του WC 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.

5.1.3 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 των 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 ΜΕΤΑΛΛΙΚΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΑΠΟ GRP

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά άνω των 0,5m θα πρέπει να εγκατασταθούν κλίμακες, καθώς επίσης προστατευτικά κιγκλιδώματα.

Οι κλίμακες θα είναι ή οικοδομικές (με κλίση ανόδου μεταξύ 30^ο και 45^ο), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65^ο και 75^ο) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

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

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

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

6 ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

6.1 ΕΡΓΑ ΑΠΟ ΣΚΥΡΟΔΕΜΑ

6.1.1 Γενικά

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

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

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

- Τα κτίρια στα οποία επικρατούν εν γένει ξηρές συνθήκες, όπως το κτίριο διοίκησης, το κτίριο υποσταθμού, τα κτίρια εξυπηρέτησης κτλ.
- Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που δεν είναι άμεσα βρεχόμενες και δεν υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν

(2) Κατηγορία 2: Κατασκευές που υπόκεινται σε υδροστατική πίεση ή / και σε ωθήσεις γαιών, δηλαδή συγκρατούν υγρά ή /και έρχονται σε επαφή με το έδαφος. Ενδεικτικά, σε αυτή την κατηγορία ανήκουν:

- δεξαμενές
- υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων
- τμήματα κτιρίων στα οποία γίνεται διακίνηση υγρών, όπως η υποδομή της προεπεξεργασίας
- Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που ενώ δεν είναι άμεσα βρεχόμενες, υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.

Λοιπές κατασκευές μόνιμα ή περιοδικά υγρές, όπως: Αποστραγγιστικές τάφροι, Οχετοί υγρών ή και εξυπηρέτησης δικτύων υποδομής κτλ.

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 30/37 τουλάχιστον

- Οπλισμένο σκυρόδεμα:
 - κατασκευές κατηγορίας 1: C 30/37 τουλάχιστον
 - κατασκευές κατηγορίας 2: C 35/45 τουλάχιστον
 - για κατασκευές εκτεθειμένες σε δυσμενείς παράγοντες: C 35/45 τουλάχιστον
- Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα: C 30/37 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας.

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνη με τον Κανονισμό Τεχνολογίας Σκυροδέματος 2016 (ΚΤΣ-2016). 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 ΧΑΛΥΒΔΙΝΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ

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 οξείδωση 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.

7 ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

7.1 ΓΕΝΙΚΑ

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

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

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

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

- Για τον σχεδιασμό, την εφαρμογή και τη λειτουργία του εξοπλισμού, τις διατάξεις παρακολούθησης και τα κυκλώματα ελέγχου σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις των προδιαγραφών.
- Για συνεννόηση και συνεργασία με τους προμηθευτές του επιμέρους εξοπλισμού, ώστε να διασφαλισθεί η πλήρης συμβατότητα όλου του εξοπλισμού τόσο σε επίπεδο μεμονωμένων στοιχείων όσο και σε επίπεδο συνόλων.
- Για την εξασφάλιση πλήρους συμβατότητας του υφιστάμενου εξοπλισμού (σε περίπτωση επέκτασης υφιστάμενης ΕΕΛ) με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό και η συγκρότηση μιας σταθερής ορθολογικής και ολοκληρωμένης διαδικασιών ενδείξεων, μετρήσεων, παρακολουθήσεως και ελέγχου.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των μανδάλωσεων, συναγερμών και άλλων διατάξεων που προδιαγράφονται, καθώς και αυτών που αιτιολογημένα θα ζητήσει η Υπηρεσία και απαιτούνται για την ασφαλή και αποτελεσματική λειτουργία των επιμέρους μονάδων.
- Για την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των στοιχείων όπως π.χ. εξοπλισμού συστήματος SCADA, ενισχυτών, μετασχηματιστών, φίλτρων διατάξεων προστασίας εξοπλισμού και γραμμών, σταθεροποιητών τάσεως, μετατροπών, τροφοδοτικών και παρόμοιων τεμαχίων τα οποία απαιτούνται για να πραγματοποιούνται σωστά οι προδιαγραφόμενες λειτουργίες, ώστε να εξασφαλίζεται ασφαλή και αξιόπιστη εγκατάσταση
- Για την εξασφάλιση της αντικεραιυνικής 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 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

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. υπερχείλιση 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 ΤΡΟΠΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

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:

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

7.3.2 Ειδικές απαιτήσεις

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

- (1) Γενικός εξοπλισμός
- Αντλίες
 - έλεγχος από στάθμη αναρρόφησης ή άλλος τρόπος και κατ' ελάχιστο διακόπτης πολύ χαμηλής στάθμης στην δεξαμενή αναρρόφησης για προστασία από εν ξηρώ λειτουργία.
 - Αναδευτήρες
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - Μετρητής παροχής (στην είσοδο ή / και στην έξοδο της ΕΕΛ)

- μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων
- (2) Προεπεξεργασία
 - Εσχάρωση
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - έλεγχος από διαφορική στάθμη ανάντη – κατόντη εσχάρας ή άλλο παρόμοιο σύστημα
 - λειτουργική διασύνδεση με σύστημα μεταφοράς / συμπίεσης
 - Φυσητήρες εξάμμωσης
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - 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
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - Σύστημα αερισμού
 - λειτουργική διασύνδεση με μετρητές διαλυμένου οξυγόνου
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας (νιτρικών)
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
- (4) Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας ιλύος
 - Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος
 - inverter
 - λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής λυμάτων ή/και με μέτρηση συγκέντρωσης στερεών στην βιολογική βαθμίδα
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα
 - Αντλία περισσειας ιλύος
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα ή/και αυτοματισμό στάθμης
- (5) Τριτοβάθμια επεξεργασία
 - Μονάδα απολύμανσης με χλωρίωση και αποχλωρίωση
 - λειτουργική διασύνδεση αντλίας χλωρίωσης με μετρητή παροχής
 - λειτουργική διασύνδεση αντλίας αποχλωρίωσης με μετρητή υπολειμματικού χλωρίου
 - έλεγχος από χρονοπρόγραμμα των αντλιών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης

(6) 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 ΚΕΝΤΡΟ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) θα βρίσκεται στο γραφείο ελέγχου του κτιρίου εξυπηρέτησης ΕΕΛ και θα συνίσταται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (Η/Υ), οθόνη τουλάχιστον 27in και τα περιφερειακά τους (εκτυπωτή κτλ).

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

Γενικά για κάθε επιμέρους μονάδα θα υπάρχουν:

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

7.5 ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΥ – ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

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 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Τα όργανα μέτρησης που θα εγκατασταθούν στο έργο θα είναι κατασκευασμένα από οίκο ο οποίος έχει εγκαταστήσει παρόμοια όργανα στην Ελλάδα.

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. Στον 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 της ΕΕΛ, Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR Παροχή αέρα μονάδας πλύσης MBR	
Συγκέντρωση στερεών	Βιολογικός αντιδραστήρας Δεξαμενές μεμβρανών MBR	
Θολότητα	Έξοδος διαυγασμένων από δεξαμενές MBR	
Διαλυμένο οξυγόνο	Βιολογικός αντιδραστήρας, Φρεάτιο εξόδου - δειγματοληψίας	
Μετρητές στάθμης	Εσχάρωση (διαφορική στάθμη) Δεξαμενή Εξισορρόπησης Δεξαμενή καθαρών	
pH	Βιολογικός αντιδραστήρας	

Όργανο μέτρησης	Θέση	Παρατηρήσεις
Υπολειμματικό χλώριο	Απολύμανση – αποχλωρίωση	

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.

Κάθε άλλο σύστημα απαραίτητο για την αδιάλειπτη και ασφαλή λειτουργία του έργου

8 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

8.1 ΗΛΕΚΤΡΟΔΟΤΗΣΗ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η τροφοδοσία θα γίνει από το δίκτυο Χ.Τ της ΔΕΗ.

Στην περίπτωση αυτή το ακραίο πεδίο του γενικού πίνακα διανομής χαμηλής τάσης της εγκατάστασης θα είναι το πεδίο εισόδου, όπου θα φθάσει το καλώδιο παροχής από τον μετρητή.

Σε ξεχωριστό οικίσκο θα τοποθετηθεί κατάλληλο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

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

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

Οι χώροι ενέργειας πρέπει να διαθέτουν θεμελιακή γείωση. Γενικά θα προβλεφθεί το σύνολο των εγκαταστάσεων γείωσης προστασίας και λειτουργίας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς.

8.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

8.2.1 Πίνακες χαμηλής τάσης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

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

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

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

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

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

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων θα γίνεται με ακροδέκτες που θα στερεώνονται επάνω σε ράγα. Οι ακροδέκτες θα είναι ομαδοποιημένοι κατά τάση και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα της τάσεως και της λειτουργίας τους. Κάθε ακροδέκτης θα φέρει ευκρινή αριθμό αναγνώρισης. Κάθε πίνακας θα φέρει επαρκή αριθμό

ακροδεκτών για τη σύνδεση όλων των αγωγών περιλαμβανομένων και των εφεδρικών και επιπλέον 20% εφεδρικούς ακροδέκτες και 30% εφεδρικό μήκος της ράγας τοποθέτησής τους.

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

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

8.2.2 Ηλεκτρικές γραμμές

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

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

Η ικανότητα φορτίσεως των καλωδίων θα απομειωθεί βάσει εγκεκριμένων συντελεστών όδευσης, θερμοκρασίας εδάφους, θερμικής αγωγιμότητας εδάφους, ομαδοποίησης 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 ανά 25m και σε κάθε περίπτωση αλλαγής διεύθυνσης, εισόδου / εξόδου σε / από κτίριο και στα άκρα διέλευσης από δρόμο.

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

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

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

8.2.3 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος συνεχούς ισχύος τουλάχιστον 100 kVA, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα.

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

ΜΟΝΑΔΑ	ΠΟΣΟΣΤΟ ΚΑΛΥΨΗΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΦΟΡΤΙΟΥ
Αντλιοστάσιο ανύψωσης	100%
Προεπεξεργασία	100%
Βιολογική επεξεργασία	50%
Τριτοβάθμια επεξεργασία	
Αντλιοστάσια ιλύος	50%
Μονάδα μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης ιλύος	50%
Σύστημα αυτοματισμού	100%
Εξωτερικός φωτισμός	50%
Κτίριο εξυπηρέτησης Ε.Ε.Λ.	100%

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

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

8.3 ΓΕΙΩΣΕΙΣ

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

- Θεμελιακή γείωση των κτιρίων
- Γείωση προστασίας των ηλεκτρολογικής εγκατάστασης
- Γείωση 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 ΑΝΤΙΕΚΡΗΚΤΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

Στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Ζώνες 1 και 2, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη παρ. **Error! Reference source not found.**, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντιεκρηκτική προστασία.

8.5 ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΡΕΥΜΑΤΟΔΟΤΩΝ

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

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

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

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

ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΟΥ	ΣΤΑΘΜΗ ΦΩΤΙΣΜΟΥ [LUX]
Γραφείο ελέγχου	500
Χώροι στους οποίους εγκαθίσταται εξοπλισμός	200
Χώροι διέλευσης (διάδρομοι κτλ.)	100

Εκτός εάν προδιαγράφεται διαφορετικά, οι ιστοί που θα χρησιμοποιηθούν για τον εξωτερικό φωτισμό θα έχουν ενιαίο ύψος 3,50m και θα είναι μεταλλικοί (AISI 304).

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 ΕΞΙ (6) ΜΗΝΕΣ

1 ΓΕΝΙΚΑ

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

Η διάρκεια της «θέσης των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» ορίζεται σε τριάντα (30) ημέρες και αρχίζει μετά από σχετική έγκριση της Υπηρεσίας. Η «θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία» μπορεί να γίνει για το σύνολο του έργου ή χωριστά για την γραμμή λυμάτων και χωριστά για την γραμμή ιλύος, μετά την σύμφωνη γνώμη της Υπηρεσίας και ολοκληρώνεται, αφού αποδεδειγμένα έχουν αναπτυχθεί οι διεργασίες (π.χ. παραγωγή βιομάζας κτλ.) και μετά την συνεχή λειτουργία των επιμέρους μονάδων για τουλάχιστον 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,
- ρυθμιστεί όλος ο επιμέρους εξοπλισμός και γίνει έλεγχος όλων των συστημάτων ασφαλείας, που είναι διασυνδεδεμένα (interlocked)
- να λειτουργήσει η εγκατάσταση συνεχώς επί πέντε (5) τουλάχιστον ημέρες.

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

Η συνεχής λειτουργία μίας επιμέρους μονάδας (π.χ. προεπεξεργασία) ή των λειτουργιών ενός ηλεκτρικού πίνακα θεωρείται ότι έληξε επιτυχώς μετά από συνεχή επιτυχημένη λειτουργία της αντίστοιχης μονάδας επί πέντε (5) ημέρες τουλάχιστον. Στην περίπτωση που δεν ικανοποιηθεί η παραπάνω απαίτηση, ο Ανάδοχος οφείλει να:

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

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

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

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

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

3 ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

3.1 ΓΕΝΙΚΑ

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 ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΑΝΑΔΟΧΟΥ

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

- ένας (1) Μηχανολόγος ή / και Ηλεκτρολόγος Μηχανικός ΤΕ
- ένας (1) τεχνίτης (ηλεκτρολόγος ή υδραυλικός)

3.3 ΔΑΠΑΝΕΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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 κτλ.).

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

3.4 ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΕΙΣ ΚΑΤΑ ΤΗ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ

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:

- Τηρούνται τα όρια εκροών των παραγράφων 3.2 και 3.3 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- 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)
- Οι λειτουργικές παράμετροι των επιμέρους μονάδων βρίσκονται μέσα στα επιτρεπόμενα και προδιαγραφόμενα όρια αυτού του Τεύχους.
- Το σύστημα ελέγχου λειτουργίας είναι κατάλληλο για την αυτοματοποιημένη λειτουργία των εγκαταστάσεων

Εάν ο έλεγχος αποτύχει είτε λόγω του ότι δεν τηρούνται οι παραπάνω απαιτήσεις είτε λόγω του ότι παρουσιάστηκαν προβλήματα στον εξοπλισμό, ο Ανάδοχος οφείλει να:

- εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση

- λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία
- επανορθώσει το πρόβλημα και να επαναλάβει τη διαδικασία των «δοκιμών ολοκλήρωσης».

Οι όποιες δαπάνες προκύπτουν από την παράταση των δοκιμών ολοκλήρωσης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων, λόγω μη ικανοποίησης των συμβατικών απαιτήσεων, βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, χωρίς αυτός να δικαιούται ουδεμία πρόσθετη αποζημίωση εκ του γεγονότος αυτού.

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

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

A/A	ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
1	Είσοδος ΕΕΛ	Παροχή	Συνεχής	
		COD	Ημερήσια	Σύνθετο
		BOD ₅		
		TS		
		TKN		
		TP		
2	Βιολογικός αντιδραστήρας	DO	Συνεχής	
		Συγκέντρωση στερεών	2/ημέρα	Στιγμιαίο
		VS / DS	2/εβδομάδα	Στιγμιαίο
		Θερμοκρασία	Ημερήσια	Στιγμιαίο
3	Έξοδος Δεξαμενής Μembranών	Θολότητα	Ημερήσια	Στιγμιαίο
4	Ανακυκλοφορία	Παροχή	Συνεχής	
5	Περίσσεια ιλύς	Παροχή	Συνεχής	
		Συγκέντρωση στερεών	2/εβδομάδα	Στιγμιαίο
6	Απολύμανση – αποχλωρίωση - Μεταερισμός	Κολοβακτηρίδια	Ημερήσια	Σύνθετο
		Υπολειμματικό χλώριο	Συνεχής	
		DO	Συνεχής	

Α/Α	ΘΕΣΗ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΜΕΤΡΟΥΜΕΝΗ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΣΥΧΝΟΤΗΤΑ ΔΕΙΓΜΑΤΟΛΗΨΙΑΣ	ΤΥΠΟΣ ΔΕΙΓΜΑΤΟΣ
7	Φρεάτιο εξόδου	COD	Ημερήσια	Σύνθετο
		BOD ₅		
		TS		
		NH ₄ -N		
		NO ₃ -N		
		TP		
8	Έξοδος πάχυνσης – αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	1/ημέρα	Στιγμιαίο

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 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος με δικές του δαπάνες και μέσα θα εκπαιδεύσει το προσωπικό του ΚτΕ, ώστε να μπορεί αυτό να αντεπεξέλθει στις απαιτήσεις των υπηρεσιών διεύθυνσης, λειτουργίας και συντήρησης της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων. Η διάρκεια της εκπαίδευσης ορίζεται σε δύο (2) μήνες. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος 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».

4 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ 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.