

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**



**«Κατασκευή εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων νήσου  
Θηρασίας (N2000a) »**

**1.740.000 ευρώ**

**Νοέμβριος 2013**

# ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ

## ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ .....	3
2. ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ, ΜΕΛΕΤΗ & Η-Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ .....	4
2.1 Χαρακτηριστικά λυμάτων στην είσοδο των έργων .....	4
2.2 Γενική διάταξη έργων .....	4
2.3 Φρεάτιο εισαγωγής .....	4
2.4 Εσχάρωση .....	4
2.5 Λιποσυλλογή .....	4
2.6 Εξάμμωση .....	4
2.7 Δεξαμενή καθίζησης .....	4
2.8 Σιλό λάσπης .....	5
2.9 Δεξαμενή οξείδωσης .....	5
2.10 Δεξαμενή καθίζησης φωτοκατάλυσης .....	5
2.11 Τεχνητός υγρότοπος .....	5
2.12 Δεξαμενή εξισορόπησης .....	5
2.13 Μονάδα Υπερδιήθησης .....	5
2.14 Δεξαμενή συλλογής .....	6
2.15 Σύστημα υπόγειας διάθεσης λυμάτων .....	6
2.16 Αγωγός μεταφοράς λυμάτων και νερού .....	6
2.17 Κτίριο Διοίκησης και χώροι υγιεινής και αποδυτηρίων .....	6
2.18 Κτίριο Υπερδιήθησης .....	6
2.19 Κτίριο προκατεργασίας .....	6
3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ .....	7
3.1 Κατηγορίες σκυροδεμάτων και οπλισμών .....	7
3.2 Ωθήσεις γαιών .....	7
3.3 Θεμελιώσεις – Καθιζήσεις .....	8
3.4 Στατικός και Αντισεισμικός Υπολογισμός .....	8
3.5 Έλεγχος σε ρηγμάτωση .....	8
4. ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ .....	9
4.1 Εισαγωγή .....	9
4.2 Παράμετροι σχεδιασμού .....	9
4.3 Αισθητική μονάδων επεξεργασίας-Περιβαλλοντικά στοιχεία .....	10
4.4 Συνοπτική περιγραφή του συστήματος επεξεργασίας .....	10
5. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....	12
6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ .....	14
6.1 Μονάδα επεξεργασίας .....	14
6.2 Συστήματα ασφαλείας .....	23
6.4 Μονάδες απόσμησης .....	24
6.5 Σωληνώσεις Παρακαμπτήριες διατάξεις .....	27
6.6 Μεταλλικές κατασκευές .....	28
6.7 Βοηθητικός εξοπλισμός .....	28
6.8 Διαμόρφωση χώρου - Δίκτυα .....	29
6.9 Οδοποιία .....	30
6.10 Κτιριακά έργα .....	31

6.11 Διάθεση για πότισμα εντός των ΕΕΛ και υπεδάφια διάθεση .....	33
6.12 Σύστημα ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων .....	35
6.13 Ηλεκτρική εγκατάσταση .....	39
6.14 Μέτρα ασφαλείας .....	39
7. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ .....	41
7.1 Δοκιμαστική λειτουργία .....	41
7.2 Λειτουργία του έργου από τον ανάδοχο.....	41

## 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Το έργο αφορά τις Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας και Διάθεσης Λυμάτων των οικισμών Μανωλά και Ποταμού της νήσου Θηρασίας.

Το αντικείμενο του δημοπρατούμενου έργου έργων περιλαμβάνει :

- την εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του Μηχανολογικού και Ηλεκτρολογικού εξοπλισμού
- την λειτουργία των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας και Διάθεσης Λυμάτων

Όπως περιγράφεται στα Τεύχη Δημοπράτησης περιλαμβάνεται επίσης κάθε εργασία ή προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού που απαιτείται για ολοκληρωμένη κατασκευή και άρτια και αποδοτική λειτουργία του Έργου, έστω και αν δεν αναφέρεται ρητά στα Τεύχη Δημοπράτησης.\

Στο αντικείμενο του Έργου συμπεριλαμβάνεται η δοκιμαστική λειτουργία και η θέση σε αποδοτική λειτουργία καθώς και η κανονική λειτουργία και συντήρηση του έργου για 6 μήνες

Οι διαγωνιζόμενοι θα συντάξουν Τεχνική Μελέτη Προσφοράς η οποία θα τηρεί αυστηρά τις ελάχιστες απαιτήσεις σχεδιασμού καθώς και τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές, όπως αυτές αναφέρονται στην Τεχνική Προμελέτη και τα Τεύχη Δημοπράτησης και λαμβάνοντας υπόψη την εγκεκριμένη Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων του έργου.

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

## **2. ΥΠΟΧΡΕΩΤΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΓΙΑ ΤΟ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟ, ΜΕΛΕΤΗ & Η-Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ**

Τα παρακάτω ειδικά στοιχεία αποτελούν τις ελάχιστες υποχρεωτικά απαιτήσεις (επί ποινή αποκλεισμού) βάση των οποίων θα συνταχθούν οι τεχνικές προσφορές.

### **2.1 Χαρακτηριστικά λυμάτων στην είσοδο των έργων**

Τα ποιοτικά χαρακτηριστικά και παροχές είναι αυτά που αναγράφονται στον πίνακα 1 του τεύχους της Τεχνικής Προμελέτης.

### **2.2 Γενική διάταξη έργων**

Τα δημοπρατούμενα έργα θα κατασκευασθούν εντός των ορίων που καθορίζονται στα σχετικά σχέδια που αποτελούν αναπόσπαστο τμήμα της τεχνικής προμελέτης και των τευχών δημοπράτησης. Οποιαδήποτε μονάδα επεξεργασίας ή κτίριο θα επέχει τουλάχιστον 2m από τα όρια του γηπέδου.

### **2.3 Φρεάτιο εισαγωγής**

Διαστάσεων περίπου 1,5 X 1,5 m και κατάλληλου βάθους με καπάκι βαρέως τύπου. Θα πρέπει να τονισθεί ότι ο ανάδοχος στην Τεχνική Προσφορά τους θα πρέπει να λάβει υπόψη ότι η προ-κατεργασία θα πρέπει να γίνεται με φυσική ροή ώστε να αποφεύγονται τα προβλήματα που δημιουργούνται από την συσσώρευση λιπών στο φρεάτιο εισαγωγής, λαμβανομένου υπόψη της μεταβλητότητας της παροχής λυμάτων.

### **2.4 Εσχάρωση**

- Αυτόματη και μηχανική εσχάρα με διάκενα μικρότερα ή ίσα των 6 mm διαστάσεων περίπου 1,0 X 1,0 m.
- Υλικό κατασκευής ανοξείδωτο χάλυβα τουλάχιστον SS 316.
- ISO κατασκευαστή αυτόματης εσχάρας

### **2.5 Λιποσυλλογή**

- Όγκος λιποσυλλέκτη περίπου 1 m<sup>3</sup>

### **2.6 Εξάμμωση**

- ISO κατασκευαστή γέφυρας εξάμμωσης
- ISO κατασκευαστή συμπαγούς μονάδας εσχάρωσης - εξάμμωσης (εναλλακτική λύση)

### **2.7 Δεξαμενή καθίζησης**

- Δεξαμενή καθίζησης ελάχιστου όγκου 60 m<sup>3</sup>.
- Περιλαμβάνονται δύο (2) αεραντλίες ή άλλες κατάλληλες αντλίες διάθεσης της καθιζάνουσας λάσπης και δύο (2) αντλίες ανύψωσης λυμάτων που λειτουργούν εναλλακτικά και θα τα μεταφέρουν στις δεξαμενές φωτοκατάλυσης.
- ISO κατασκευαστή αντλιών και αεραντλιών.

- Σε κάθε περίπτωση επί πλέον μία (1) εφεδρική αντλία, δηλαδή δύο (2) εφεδρικές αντλίες

## **2.8 Σιλό λάσπης**

- Ελάχιστος όγκος 18 m<sup>3</sup>.
- Μία (1) αεραντλία ή αντλία για τη διάθεση της λάσπης
- Ειδική διάταξη διαχωρισμού στραγγιδίων και στερεών
- Μία (1) εφεδρική αεραντλία ή αντλία

## **2.9 Δεξαμενή οξείδωσης**

- Αριθμός μονάδων τουλάχιστον δύο (2)
- Όγκος κάθε μονάδας τουλάχιστον 60 m<sup>3</sup>
- Ενεργό βάθος δεξαμενών, όχι μεγαλύτερο των 0,8 m.
- Αριθμός Φυσητήρων τουλάχιστον τέσσερις (4), ανά δύο (2) σε εναλλακτική λειτουργία
- Παροχή φυσητήρων >15 m<sup>3</sup>/h
- ISO κατασκευαστή φυσητήρων και δοσιμετρικών αντλιών
- Δύο (2) Δοσιμετρικές αντλίες
- Θα περιλαμβάνονται κατάλληλα δοχεία με αναδευτήρα αποθήκευσης του καταλύτη.

## **2.10 Δεξαμενή καθίζησης φωτοκατάλυσης**

- Αριθμός μονάδων τουλάχιστον δύο (2)
- Όγκος κάθε μονάδας τουλάχιστον 60 m<sup>3</sup>
- Κυκλικές δεξαμενές βάθος δεξαμενών, όχι μεγαλύτερο των 2,6 m.
- Αριθμός αντλιών ή αεραντλιών τουλάχιστον τέσσερις (4). Δύο (2) για ανακυκλοφορία του καταλύτη και δύο (2) για την μεταφορά του στο σιλό λάσπης. Οι αντλίες κάθε ζεύγους λειτουργούν εναλλακτικά.
- ISO κατασκευαστή αντλιών
- Σε κάθε περίπτωση επί πλέον μία (1) εφεδρική αντλία, δηλαδή δύο (2) εφεδρικές αντλίες

## **2.11 Τεχνητός υγρότοπος**

- Δύο (2) υγρότοποι εμβαδού έκαστος τουλάχιστον 200 m<sup>2</sup>.

## **2.12 Δεξαμενή εξισορόπησης**

- Ελάχιστος όγκος 150 m<sup>3</sup>.

## **2.13 Μονάδα Υπερδιήθησης**

- Δυναμικότητας παραγωγής 90 m<sup>3</sup>/day
- Πλήρως αυτοματοποιημένη
- Δύο (2) αντλίες τροφοδοσίας σε εναλλακτική λειτουργία

- Δύο (2) πολυστρωματικά φίλτρα διαμέτρου 1,2 m.
- Ένα (1) φίλτρο φυσιγγίων
- Ανάκτηση τουλάχιστον 90 %
- Μία (1) αντλία έκπλυσης με το αντίστοιχο δοχείο έκπλυσης.
- Όργανα μέτρησης με έξοδο 4-20 mA για πιέσεις, παροχές, αγωγιμότητα, οξειδωσιμότητας, pH στον κλάδο τροφοδοσίας και παραγόμενου νερού.

#### **2.14 Δεξαμενή συλλογής**

- Όγκος >200 m<sup>3</sup>.
- Δύο (2) αντλίες κατάλληλης ισχύος (20 m<sup>3</sup>/h σε πίεση 4 bar ) από SS 316 για παράλληλη και εναλλακτική λειτουργία.
- ISO κατασκευαστή αντλιών.
- Επί πλέον μία (1) εφεδρική αντλία
- Αεροκώδωνας τουλάχιστον 500 lt.

#### **2.15 Σύστημα υπόγειας διάθεσης λυμάτων**

- Ο χώρος της υπόγειας διάθεσης των λυμάτων θα είναι τουλάχιστον 480 m<sup>2</sup> σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην τεχνική προμελέτη και την ΜΠΕ.
- Κατάλληλο σύστημα σωληνώσεων

#### **2.16 Αγωγός μεταφοράς λυμάτων και νερού**

- ISO κατασκευαστή σωλήνων και ειδικών τεμαχίων από PVC και HDPE.

#### **2.17 Κτίριο Διοίκησης και χώροι υγιεινής και αποδυτηρίων**

- Θα περιλαμβάνεται κτίριο εμβαδού τουλάχιστον 75 m<sup>2</sup> με τέσσερις (4) χώρους όπως περιγράφονται στην τεχνική προμελέτη και δίνεται ενδεικτικά στο σχέδιο Θ.6.
- Ο χώρος υγιεινής θα είναι τουλάχιστον 10 m<sup>2</sup>.

#### **2.18 Κτίριο Υπερδιήθησης**

- Θα περιλαμβάνεται κτίριο εμβαδού τουλάχιστον 60 m<sup>2</sup> με δύο χώρους όπως περιγράφονται στην τεχνική προμελέτη και δίνεται ενδεικτικά στο σχέδιο Θ.7.

#### **2.19 Κτίριο προκατεργασίας**

- Θα περιλαμβάνεται κτίριο εμβαδού τουλάχιστον 72 m<sup>2</sup> με δύο χώρους όπως περιγράφονται στην τεχνική προμελέτη και δίνεται ενδεικτικά στο σχέδιο Θ.8.

#### **2.20 Μετρητής παροχής**

- Θα περιλαμβάνεται μετρητής παροχής ανοιχτού καναλιού τύπου Parshall ή Ventouri που θα τοποθετηθεί μετά την προεπεξεργασία ή μετά των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης.

### 3. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΕΡΓΩΝ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

Για την μελέτη και κατασκευή των έργων Π.Μ. ο ανάδοχος υποχρεούται στην πιστή και ακριβή εφαρμογή των όσων ορίζονται και αναφέρονται στα Τεύχη Δημοπράτησης.

Ως κανονισμοί νοούνται, τόσο για την Τεχνική Μελέτη Προσφοράς όσο και για την Μελέτη Εφαρμογής, οι ισχύοντες Ελληνικοί Κανονισμοί. Μόνο σε περίπτωση ανεπάρκειας των Ελληνικών Κανονισμών θα χρησιμοποιούνται οι εγκεκριμένοι Κανονισμοί των χωρών – μελών της Ε.Ε. με την έγκριση του εργοδότη, καθώς και τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα (Ε.Ν.). Επισημαίνεται οι τελευταίοι αυτοί Κανονισμοί θα πρέπει :

- Να είναι συμβατοί με τον Ε.Α.Κ.-2000 και ΕΚΩΣ 2000 καθώς και τους λοιπούς Ελληνικούς Κανονισμούς τους οποίους θα συμπληρώσουν.
- Να μην έρχονται σε αντίθεση με θεσμοθετημένες διατάξεις της Ελληνικής Νομοθεσίας
- Να λαμβάνουν υπόψη τις ιδιαιτερότητες της χώρας μας (σεισμικότητα, κλίμα, δομικά υλικά κλπ.)

#### 3.1 Κατηγορίες σκυροδεμάτων και οπλισμών

Ως προς τις κατηγορίες των σκυροδεμάτων και των οπλισμών ορίζονται τα εξής :

- Το σύνολο των δομικών έργων (δεξαμενές, κτιριακά κλπ.) θα εδράζεται υποχρεωτικά σε εξομαλυντικές στρώσεις ελάχιστου πάχους 0,10 m από σκυρόδεμα C8/10.
- Οι εγκιβωτισμοί των κάθε είδους σωληνώσεων (όπου αυτό απαιτείται) θα γίνονται από σκυρόδεμα C12/15.
- Το σύνολο των κάθε είδους φρεατίων θα κατασκευάζεται από ποιότητα οπλισμένου σκυροδέματος C16/20. Από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25 θα κατασκευάζεται και ο φέρων οργανισμός των κτιριακών έργων.
- Το σύνολο των δεξαμενών θα κατασκευασθεί από οπλισμένο σκυρόδεμα κατηγορίας C20/25 ή ανώτερης.
- Ο κύριος οπλισμός θα αποτελείται από χαλύβδινες ράβδους με νευρώσεις υψηλής αντοχής B500C.
- Οι κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού που αναφέρονται εδώ είναι η ελάχιστη υποχρέωση του αναδόχου.

#### 3.2 Ωθήσεις γαιών

Για τον υπολογισμό της ώθησης γαιών πάνω στις κατασκευές, όπου δεν είναι δυνατόν να εφαρμοστούν οι Ελληνικοί Κανονισμοί, αναφέρεται ενδεικτικά ότι είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθεί το DIN 1055, το DIN 4085 και γενικά οι Γερμανικοί Κανονισμοί.



### 3.3 Θεμελιώσεις – Καθιζήσεις

Για την μελέτη και την κατασκευή των θεμελιώσεων σε συνδυασμό με την αντιμετώπιση των καθιζήσεων ορίζονται τα εξής:

- Οι ολικές καθιζήσεις των κατασκευών δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 25 mm.
- Οι διαφορετικές καθιζήσεις δεν θα πρέπει να δημιουργούν γωνιακή παραμόρφωση μεγαλύτερη από 1/500 έστω και αν ληφθούν ειδικά μέτρα στους υπολογισμούς.
- Όλες οι θεμελιώσεις των κατασκευών και των τμημάτων τους, θα μελετηθούν έτσι ώστε να δύνανται να παραλάβουν τα φορτία που θα προέρχονται από τις μονάδες επεξεργασίας και τα εξαρτήματά τους, συμπεριλαμβάνοντας και τα δυναμικά φορτία που μπορεί να εμφανίζονται, καθώς και τις σεισμικές δυνάμεις.

### 3.4 Στατικός και Αντισεισμικός Υπολογισμός

Για τους υπολογισμούς αυτούς ορίζονται τα εξής:

- Γενικά όλες οι κατασκευές και τα επιμέρους τμήματα αυτών θα μελετηθούν έτσι ώστε να δύνανται να παραλάβουν με ασφάλεια το σύνολο των φορτίων από το ίδιο βάρος τους, τα μόνιμα και κινητά φορτία, τις ωθήσεις γαιών, τα φορτία από τις θερμοκρασιακές μεταβολές, τα δυναμικά φορτία που μπορεί να υπάρχουν, τις σεισμικές δυνάμεις καθώς και κάθε άλλη δύναμη οποια ενδεχομένως ασκηθεί σε αυτά με τον δυσμενέστερο κάθε φορά συνδυασμό φορτίσεως.
- Η στατική και αντισεισμική μελέτη θα γίνουν σύμφωνα με τους ισχύοντες Ελληνικούς Κανονισμούς.
- Για την αντισεισμική μελέτη καθορίζεται η κατηγορία σπουδαιότητας Σ3 με συντελεστή σπουδαιότητας των έργων  $\gamma_1 = 1.15$ .
- Επιβάλλεται στο σύνολο των δεξαμενών και γενικά των κατασκευών που περιέχουν λύματα να λαμβάνονται υπόψη και οι δυναμικές πιέσεις από τα λύματα στα τοιχώματα των δεξαμενών, που θα εξετάζονται σε συνδυασμό με τις ωστικές πιέσεις που θα δημιουργούνται από τις κινήσεις των τοιχωμάτων των δεξαμενών καθώς και τις πιέσεις που δημιουργούνται από τις ταλαντώσεις των υγρών.

### 3.5 Έλεγχος σε ρηγμάτωση

Για τον υπολογισμό του ελέγχου των ρωγμών για έργα από οπλισμένο σκυρόδεμα ισχύουν τα αναφερόμενα στον Ελληνικό Κανονισμό Σκυροδέματος ΕΚΩΣ 2000. Επειδή όμως έργα με ειδικές απαιτήσεις έναντι ρηγματώσεως (δεξαμενές) δεν καλύπτονται πλήρως από τον Κανονισμό αυτόν είναι δυνατόν να χρησιμοποιηθούν άλλοι Κανονισμοί BS 8007, EC2. Η απαίτηση για τις δεξαμενές είναι να μην υπάρχει ρωγμή εύρους μεγαλύτερου από 0,2 mm.

## 4. ΓΕΝΙΚΑ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ

### 4.1 Εισαγωγή

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Καθαρισμού και διάθεσης Λυμάτων της Θηρασίας θα γίνει σε ιδιόκτητο οικόπεδο της Κοινότητας Οίας, σε απόσταση από τα όρια του οικισμού του Ποταμού μεγαλύτερη των 500 m περίπου. Στην εγκατάσταση θα οδηγούνται τα λύματα των Οικισμών Μανωλά και Ποταμού με δυνατότητα επέκτασης στην ευρύτερη περιοχή των οικισμών της Θηρασίας. Ο προβλεπόμενος χώρος για τις εγκαταστάσεις επεξεργασίας έχει έκταση περίπου 4,7 στρέμματα και δίνεται σε σχετικό σχέδιο.

### 4.2 Παράμετροι σχεδιασμού

Λαμβάνοντας υπόψη την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων 9729/6228/7-5-2009 της Διεύθυνσης ΠΕ.ΧΩ της Περιφέρειας Ν. Αιγαίου, η εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων θα διαστασιολογηθεί για τα παρακάτω υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία εισροών και εκροών.

**Πίνακας 1.** Συγκεντρώσεις εκροών επεξεργασμένων λυμάτων

Παράμετρος	Τιμή-Μονάδα μέτρησης
pH	6-9,5
Διαλυμένο Οξυγόνο	≥ 3 mg/l
Ευκρινώς επιλέοντα ή καθιζάνοντα στερεά	Άνευ
Εναποθέσεις ιλύος, πηκτίνες, έλαια, λίπη και γενικά ουσίες που μπορούν να προκαλέσουν ζημίες σε αρδευτικές και στραγγιστικές εγκαταστάσεις και έργα	Άνευ
BOD <sub>5</sub>	<25 mg/l
COD	< 125 mg/l
Ολικό Άζωτο	< 15 mg/l
Ολικός Φωσφόρος	< 2 mg/l
Αιωρούμενα στερεά, SS	< 30 mg/l
Καθιζάνοντα στερεά	< 0,3mg/l (εντός 2 h σε κώνο Imhoff)
Βαθμός Αλκαλίωσης	60 %
Βόριο, B	≤ 3 mg/l
Χλωριόντα (Cl <sup>-</sup> )	≤ 120 mg/l
Ηλεκτρική αγωγιμότητα στους 20° C	≤ 750 μS/cm
Θερμοκρασία	≤ 28° C
Ολικά Κολοβακτηριοειδή, για το 90 % των δειγμάτων	≤ 500 ανά 100 ml

Τα ως άνω όρια αφορούν κυρίως τις εκροές της δευτεροβάθμιας επεξεργασίας που είναι και αυτή που θα λειτουργεί όλο το χρόνο. Οι εκροές της τριτοβάθμιας επεξεργασίας, μετά την υπερδιήθηση και τη χλωρίωση, έχουν αυστηρότερα όρια μιας και μακροπρόθεσμος στόχος είναι άρδευση, βλέπε παράγραφο 6.3.

**Πίνακας 2** Θεωρητικές παροχές λυμάτων

<b>a/a</b>	<b>ΣΤΟΧΕΙΑ</b>	<b>Μονάδα μέτρησης</b>	<b>Έτος 2005</b>	<b>Έτος 2025</b>	<b>Έτος 2045</b>
<b>1</b>	Μόνιμοι κάτοικοι	άτομα	268	327	399
<b>1a</b>	Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	κυβικά μέτρα/ημέρα	32,16	39,24	47,88
<b>2</b>	Εποχιακοί κάτοικοι	άτομα	200	244	423
<b>2a</b>	Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	κυβικά μέτρα/ημέρα	32	39,04	67,68
<b>3</b>	Διερχόμενοι επισκέπτες	άτομα	500	743	1100
<b>3a</b>	Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	κυβικά μέτρα/ημέρα	12	17,832	26,4
<b>4</b>	Συνολικός πληθυσμός	άτομα	968	1314	1922
<b>5</b>	Συνολική μέση ημερήσια παροχή λυμάτων	κυβικά μέτρα/ημέρα	76,16	96,112	141,96
<b>6</b>	Προσαύξηση 10 %	κυβικά μέτρα/ημέρα	83,776	105,7232	156,156
<b>7</b>	Μεγίστη ημερήσια παροχή λυμάτων	κυβικά μέτρα/ημέρα	114,24	144,168	212,94
<b>8</b>	Μέση ημερήσια παροχή λυμάτων (Χειμερινή περίοδος)	κυβικά μέτρα/ημέρα	32	39	48
<b>9</b>	Παροχή αιχμής	κυβικά μέτρα/ώρα	12	17	24
<b>10</b>	<b>BOD5</b>	<b>mg/lt</b>	<b>400</b>	<b>400</b>	<b>400</b>
<b>11</b>	<b>Αιωρούμενα στερεά (SS)</b>	<b>mg/lt</b>	<b>350</b>	<b>350</b>	<b>350</b>
<b>12</b>	<b>Ολικό άζωτο</b>	<b>mg/lt</b>	<b>70</b>	<b>70</b>	<b>70</b>
<b>13</b>	<b>Φωσφόρος</b>	<b>mg/lt</b>	<b>17</b>	<b>17</b>	<b>17</b>

#### 4.3 Αισθητική μονάδων επεξεργασίας-Περιβαλλοντικά στοιχεία.

Ιδιαίτερη έμφαση θα πρέπει να δοθεί κατά τη σύνταξη των τεχνικών προσφορών από τους διαγωνιζόμενους στα στοιχεία που αφορούν την περιβαλλοντική προστασία και την αισθητική των μονάδων, κτιρίων και περιβάλλοντος χώρου. Τα στοιχεία αυτά θα πρέπει να αντιμετωπισθούν ειδικά και αφορούν τον έλεγχο των οσμών, των θορύβων, την ασφάλεια και υγιεινή των εργαζομένων στην εγκατάσταση και την γενική αρχιτεκτονική του χώρου .

#### 4.4 Συνοπτική περιγραφή του συστήματος επεξεργασίας

Η προβλεπόμενη μέθοδος επεξεργασίας είναι αυτή της Φωτοκαταλυτικής Επεξεργασίας, της Επεξεργασίας με τεχνητούς υγρότοπους και τριτοβάθμια κατεργασία με υπερδιήθηση. Το σύστημα επεξεργασίας που θα εφαρμοσθεί υπερκαλύπτει πλήρως και στον απαιτούμενο βαθμό απόδοσης τις παροχές και φορτία σχεδιασμού, ενώ ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να είναι σύμφωνος με τους διεθνείς κανονισμούς και πρότυπα (ISO, DIN, BS, ΕΛΟΤ κλπ.) όπως θα αποδεικνύεται με τα αντίστοιχα πιστοποιητικά που ζητούνται στα Τεύχη Δημοπράτησης.

Στην παρούσα εργολαβία περιλαμβάνονται οι Εγκαταστάσεις Επεξεργασίας Λυμάτων, για τις οποίες απαιτείται μελέτη και κατασκευή. Ειδικότερα περιλαμβάνουν :

1. Την πρωτοβάθμια κατεργασία των λυμάτων με εσχарισμό, λιποσυλλογή, αμμοσυλλογή και δεξαμενή πρωτοβάθμιας επεξεργασίας/καθίζησης
2. Τον σχεδιασμό και κατασκευή των εγκαταστάσεων φωτοκαταλυτικής επεξεργασίας λυμάτων.
3. Τον σχεδιασμό και κατασκευή της εγκατάστασης κατεργασίας των λυμάτων σε δεύτερο επίπεδο, με εκ νέου κατεργασία με τη βοήθεια υδροχαρών φυτών.
4. Την δεξαμενή εξισορόπησης
5. Τριτοβάθμια επεξεργασία με μονάδα υπερδιήθησης ώστε να διασφαλίζεται η ποιότητά τους, πριν τα κατεργασμένα λύματα διατεθούν προς άρδευση σε παρακείμενες καλλιέργειες.
6. Την δεξαμενή συλλογής λυμάτων
7. Το σύστημα υπόγειας διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων
8. Το σύστημα ποτίσματος και βιομηχανικού νερού
9. Το σύστημα απόσμησης των χώρων
10. Τα έργα διαμόρφωσης ή επαναφοράς στην αρχική τους κατάσταση των δρόμων και μονοπατιών πρόσβασης στις εγκαταστάσεις
11. Βοηθητικά δίκτυα.
12. Κτιριακά έργα.
13. Δίκτυα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας και αυτοματισμών

Στην παρούσα εργολαβία προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση μετρητικών οργάνων, εργαστηριακού και βοηθητικού εξοπλισμού καθώς και κάθε έργου ή εργασία που απαιτείται για την επιτυχή λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Περιλαμβάνεται επίσης :

- η εκπόνηση της Μελέτης Εφαρμογής
- η διαμόρφωση της οδού πρόσβασης προς την Ε.Ε.Λ. και
- η λειτουργία των εγκαταστάσεων για ένα έτος.

Όλα τα έργα που απαιτούνται στην παρούσα εργολαβία θα διαστασιολογηθούν και κατασκευασθούν για την τελική φάση.

## **5. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

### **5.1 Πεδίο Εφαρμογής – Ορισμοί**

Η παρούσα Προδιαγραφή αναφέρεται στις απαιτήσεις σχεδιασμού των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και των επιμέρους μονάδων επεξεργασίας.

Ο σχεδιασμός και ο εξοπλισμός των μονάδων επεξεργασίας πρέπει να είναι σύμφωνος με την EN 12255 και με τις επιμέρους προδιαγραφές και τα υπόλοιπα τεύχη δημοπράτησης. .

### **5.2 Γενικές απαιτήσεις**

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. Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά ισχύουν τα αναφερόμενα στα DIN 19551, 19552, 19553 και 19554.

Θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη το ενδεχόμενο διαφορικών καθιζήσεων τμημάτων των δομικών έργων και του εξοπλισμού που εγκαθίσταται (π.χ. σωληνώσεις διασύνδεσης). Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να προβλέπονται εύκαμπτες συνδέσεις τμημάτων του εξοπλισμού ή διασύνδεσης εξοπλισμού και δομικών έργων, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην EN 12255-1.

Πλησίον των περιοχών, που απαιτούνται εργασίες καθαρισμού, θα πρέπει να προβλεφθούν υδροληψίες από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης. Θα πρέπει να αποφεύγεται η χρήση πόσιμου νερού για εργασίες πλύσης. Σε κάθε περίπτωση πρέπει να λαμβάνονται όλα τα απαραίτητα μέτρα για την αποφυγή μόλυνσης του δικτύου πόσιμου νερού από το δίκτυο βιομηχανικού νερού. Σε όλες τις υδροληψίες θα πρέπει να υπάρχει σήμανση του βιομηχανικού και πόσιμου νερού, σύμφωνα με τις σχετικές Προδιαγραφές.

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

Σε περίπτωση παράλληλων ομοειδών μονάδων πρέπει να είναι δυνατή από υδραυλική άποψη η διοχέτευση της συνολικής παροχής από τις υπόλοιπες λειτουργούσες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας για συντήρηση). Εάν προβλέπεται μία μόνο ομοειδής μονάδα, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψής της.

### **5.3 Ειδικές απαιτήσεις για τις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας**

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

Στις δεξαμενές θα πρέπει να υπάρχει στηθαίο ελάχιστου ύψους 80 cm για την προστασία των εργαζομένων. Στην περίπτωση που αυτό δεν είναι εφικτό θα πρέπει να τοποθετηθούν κιγκλιδώματα ελάχιστου ύψους 1,10 m. Σύμφωνα με την EN 12255-10, εάν προβλέπεται παραπέτο ύψους 0,10 m, η μέγιστη επιτρεπτή απόσταση της οριζόντιας ράβδου του κιγκλιδώματος από την στάθμη εργασίας ανέρχεται σε 0,50 m. Στην περίπτωση που δεν προβλέπεται παραπέτο, τότε η απόσταση του πρώτου οριζόντιου στοιχείου του κιγκλιδώματος από την στάθμη εργασίας δεν πρέπει να ξεπερνά τα 0,30 m.

Θα πρέπει να εγκαθίστανται προστατευτικές μπάρες ανάντη των αεριστήρων οριζόντιου άξονα στις οξειδωτικές τάφρους.

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

## 6. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

### 6.1 Μονάδα επεξεργασίας

#### 6.1.1 Φρεάτιο εισόδου-Μετρητής παροχής

Ανάντι του κυρίως έργου θα κατασκευασθεί φρεάτιο εισόδου όπου θα τοποθετηθεί σταθερή ανοξείδωτη εσχάρα με διάκενα 70mm για την απομάκρυνση μεγάλων αντικειμένων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα είναι χειρωνακτικός. Το φρεάτιο εισόδου θα τοποθετηθεί σε θέση που θα ορίσουν οι διαγωνιζόμενοι εντός του γηπέδου των εγκαταστάσεων. Οι διαγωνιζόμενοι θα θεωρήσουν ότι ο αγωγός προσαγωγής των λυμάτων στο φρεάτιο άφιξης (Φ1) θα βρίσκεται σε βάθος 0,50 μέτρων από το φυσικό έδαφος, της οδού προσπέλασης. Το φρεάτιο θα φέρει κάλυμμα βαρέως τύπου.

Ο μετρητής παροχής θα είναι ανοιχτού καναλιού τύπου Parshall ή Ventouri που θα τοποθετηθεί μετά την προεπεξεργασία ή μετά των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης.

#### 6.1.2 Προ-επεξεργασία (Εσχάρωση - Αμμοσυλλογή - Λιποσυλλογή)

##### Εσχάρωση

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-2. Η επιλογή του εξοπλισμού θα γίνεται σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην ΣΥ και την προμελέτη λαμβάνοντας υπόψη και το είδος της προς εσχάρωση ροής (π.χ. ανεπεξέργαστα λύματα, βοθρολύματα, ιλύς κτλ.).

Θα πρέπει κατ' ελάχιστο να προσδιορίζονται :

- το διάκενο της εσχάρας
- η ταχύτητα δια μέσου της εσχάρας και στην διώρυγα προσαγωγής για όλο το εύρος των παροχών
- η μέγιστη αποδεκτή διαφορική στάθμη (ανάντη και κατάντη της εσχάρας)
- η μέγιστη ποσότητα εσχαρισμάτων προς συμπίεση (L/min) και ο βαθμός συμπίεσής τους (%TS).

Η μονάδα εσχάρωσης πρέπει να σχεδιάζεται με την μορφή παραλλήλων γραμμών. Εάν προβλέπεται μία μόνο γραμμή εσχάρωσης θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψης, ενώ στις άλλες περιπτώσεις θα πρέπει να είναι δυνατή, από υδραυλική άποψη, η διοχέτευση της συνολικής παροχής από τις υπόλοιπες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας).

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

Η μονάδα εσχάρωσης θα εγκατασταθεί εντός κτιρίου και θα πρέπει να προβλεφθεί επαρκής εξαερισμός και ο αέρας θα πρέπει να οδηγείται σε μονάδα απόσμησης πριν την διοχέτευσή του στην ατμόσφαιρα.

Η εσχάρωση των λυμάτων θα γίνεται σε κλειστή κατασκευή και θα αποτελείται από μία μηχανικά και μία χειροκίνητα κινούμενη εσχάρα και μία σταθερή που θα τοποθετηθεί σε ειδικό

κανάλι παράκαμψης. Το πλάτος των καναλιών ανάντη της εσχάρας θα είναι υπολογισμένο ώστε η ταχύτητα των λυμάτων να μην είναι κατώτερη των 0,30 m/sec και να μην υπερβαίνει τα 1,30 m/sec.

Η αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα θα είναι επίπεδη κεκλιμένη και θα αφαιρεί όλα τα άνω των 6mm στερεά από τα λύματα. Η εσχάρα των 6mm θεωρείται υπερκάλυψη των Π.Ο. και όχι αντίφαση. Η λειτουργία της εσχάρας θα είναι αυτόματη με ρυθμιζόμενο χρονοδιακόπτη και με ενεργοποίησή της λόγω υψηλής στάθμης υγρού στο κανάλι ανάντη της εσχάρας. Τα εσχαρίσματα μέσω μεταφορικής ταινίας ή κοχλίας θα οδηγούνται σε πρέσα εσχαρισμάτων η οποία θα συμπιέζει τα εσχαρίσματα σε ποσοστό τουλάχιστον 40% και θα απορρίπτει στον τροχήλατο κάδο εντός του κτιρίου. Γίνεται επίσης δεκτή κλειστή διάταξη εσχάρωσης-μεταφοράς και συμπίεσης εσχαρισμάτων (π.χ. τύπου τυμπάνου) που θα απορρίπτει τα εσχαρίσματα σε τροχήλατο κάδο. Τα μεταλλικά μέρη του συστήματος μεταφοράς και συμπίεσης θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Τα κανάλια της εσχάρωσης θα διαθέτουν τέτοια υψόμετρα ώστε να στραγγίζουν στην δεξαμενή καθίζησης σε περιπτώσεις μηδενικής παροχής. Η προσφερόμενη σχάρα θα είναι σύμφωνα με την αντίστοιχη προδιαγραφή των τευχών των προδιαγραφών. Ειδικότερα θα περιλαμβάνει:

- A. Ηλεκτροκίνητη μεταφορική ταινία από ελαστικό ιμάντα πάχους τουλάχιστον 5mm. Το πλάτος της ταινίας δεν θα είναι μικρότερο των 0,40 m. Η εκκίνηση και η στάση λειτουργίας της ταινίας θα σχετίζεται άμεσα με την κίνηση της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας. Εναλλακτικά μπορεί να χρησιμοποιηθεί ηλεκτροκίνητος κοχλίας ή κλειστή περιστροφική διατομή με την πρέσα εσχαρισμάτων.
- B. Θυροφράγματα με χειροστρόφαλο ή συρτοθυρίδες, για την απομόνωση των καναλιών εσχάρωσης, με στέψη υπερχειλιστή, ώστε σε περίπτωση βλάβης της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας, τα λύματα να υπερχειλίζουν στο κανάλι παράκαμψης.
- Γ. Πρέσα εσχαρισμάτων τύπου «έλικα» χωρίς κεντρικό άξονα με ηλεκτροκίνητο κινητήριο μηχανισμό, ισχύος τουλάχιστον 2kW.
- Δ. Ανυψωτικός εξαερισμού και απόσμησης.

### **Εξάμμωση - Αφαίρεση επιπλεόντων**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-3. Ο σχεδιασμός της εξάμμωσης πρέπει να γίνεται λαμβάνοντας υπόψη ειδικό βάρος της άμμου 2,65 kg/m<sup>3</sup> και θερμοκρασία λυμάτων 100C. Τα τυπικά μεγέθη της άμμου είναι 0,16 mm, 0,20 mm, 0,25 mm και 0,30 mm, ενώ οι αποδόσεις 95% και 99%.

Εφ' όσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά οι μονάδες εξάμμωσης σχεδιάζονται για την απομάκρυνση άμμου ιδεατής διαμέτρου 0,30 mm σε ποσοστό 99%, σύμφωνα με την EN 12255-3.

Οι δεξαμενές εξάμμωσης πρέπει να σχεδιάζονται με την μορφή παράλληλων γραμμών. Εάν προβλέπεται μία μόνο δεξαμενή εξάμμωσης, θα πρέπει να υπάρχει διάταξη παράκαμψης της μονάδας, ενώ στις άλλες περιπτώσεις θα πρέπει να είναι δυνατή, από υδραυλική άποψη, η



διοχέτευση της συνολικής παροχής από τις υπόλοιπες μονάδες (θεωρώντας ότι μία μονάδα βρίσκεται εκτός λειτουργίας).

Η μέγιστη επιτρεπόμενη ταχύτητα στις σωληνώσεις αέρα είναι 20 m/s.

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά η ημερήσια ποσότητα της άμμου θα πρέπει να μπορεί να απομακρύνεται σε διάρκεια έξι ωρών.

Η εξάμμωση και η αφαίρεση επιπλεόντων ουσιών θα πραγματοποιείται σε δίδυμη αεριζόμενη δεξαμενή που θα σχεδιαστεί ώστε να απομακρύνει σωματίδια άμμου άνω των 0,20 mm σε ποσοστό τουλάχιστον 90% για την παροχή αιχμής. Ο εξαμμωτής θα τοποθετηθεί σε κλειστό κτίριο που μπορεί να είναι το ίδιο με το κτίριο εσχάρωσης.

Ο αερισμός στις δεξαμενές εξάμμωσης θα παρέχεται μέσω διαχυτήρων χονδρής φυσαλίδας που θα τοποθετηθούν κατά μήκος της δεξαμενής. Οι διαχυτήρες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα με υψηλή αντίσταση στην έντονα διαβρωτική δράση των λυμάτων και να μην φράσσουν στις παύσεις. Για την παροχή αέρα θα εγκατασταθούν δύο φυσητήρες σε λειτουργία (ένας για κάθε δεξαμενή) και ένας κοινός εφεδρικός.

Η καθίζανουσα άμμος στον πυθμένα της εξάμμωσης μπορεί να απομακρύνεται με τους παρακάτω τρόπους:

- A. Με ξέστρο πυθμένα που είναι ενσωματωμένο στη γέφυρα και τη βοήθεια αεραντλιών (air lift). Η τροφοδοσία των αεραντλιών θα γίνεται μέσω τριών ανεξάρτητων αεροσυμπιεστών (δύο σε λειτουργία και ένας εφεδρικός), με ελάχιστο μανομετρικό λειτουργίας 10 m και δυναμικότητα τουλάχιστον 1,0 m<sup>3</sup>/λεπτό ο κάθε ένας. Οι σωληνώσεις των αεραντλιών θα κατασκευασθούν από ανοξείδωτο χάλυβα διαμέτρου τουλάχιστον 100 mm.
- B. Με αναρρόφηση από υποβρύχιες αντλίες άμμου, με πτερωτή τύπου Vortex, ενσωματωμένες στην παλινδρομική γέφυρα ή από σταθερές αντλίες άμμου (Vortex) τοποθετημένες στο άκρο του διαμορφωμένου πυθμένα των εξαμμωτών. Σε κάθε περίπτωση θα προμηθευτούν τρεις αντλίες (μία για κάθε εξαμμωτή και μία στην αποθήκη).

Το μίγμα νερού/άμμου θα οδηγείται σε ειδική διάταξη διαχωρισμού ανάλογης παροχής με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, ενώ τα υπερχειλίζοντα υγρά θα επιστρέφουν στη δεξαμενή καθίζησης. Ο διαχωριστής άμμου καθώς και ο κάδος συλλογής άμμου θα βρίσκονται τοποθετημένα εντός του κτιρίου προκατεργασίας.

Οι επιπλέουσες ουσίες θα συλλέγονται σε πλευρικό κανάλι από όπου με λεπίδες σάρωσης που είναι αναρτημένες στην παλινδρομική γέφυρα θα οδηγούνται σε φρεάτιο συλλογής. Η απομάκρυνσή τους από το φρεάτιο συλλογής θα γίνεται με βυτιοφόρο όχημα ενώ θα υπάρχει και πρόβλεψη σε περιπτώσεις εκτάκτου ανάγκης να οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων.

### **Εναλλακτική διάταξη εσχάρωσης - εξάμμωσης**

Εναλλακτικά του περιγραφέντος συστήματος εσχάρωσης-εξάμμωσης γίνεται δεκτή η ενιαία κλειστή συμπαγής διάταξη που περιλαμβάνει αυτόματη εσχάρα, αεριζόμενη εξάμμωση και λιποσυλλογή.

Η διάταξη θα έχει τη δυνατότητα για επεξεργασία παροχής λυμάτων 5 l/s και θα αποτελείται από:

- A. Αυτόματη εσχάρα με διάκενα ραβδώσεων ίσα ή μικρότερα των 6 mm. Ο καθαρισμός των ραβδώσεων από τη συγκράτηση των στερεών θα γίνεται μέσω βραχίονα που φέρει οδοντωτή διάταξη η οποία εισέρχεται στις ραβδώσεις.
- B. Συλλογή, μεταφορά και συμπίεση των εσχαρισμάτων απευθείας σε κάδο συλλογής.
- Γ. Διάταξη συλλογής, μεταφοράς και αφυδάτωσης της άμμου και απευθείας διάθεση της σε κάδο απορριμμάτων όγκου τουλάχιστον 1m<sup>3</sup>.
- Δ. Σύστημα αερισμού ώστε να δημιουργείται κυκλικός στροβιλισμός κατά μήκος της δεξαμενής για τη συλλογή της άμμου και την αιώρηση των στερεών. Ο αερισμός θα παρέχεται από δύο αεροσυμπιεστές (ο ένας εφεδρικός).
- Ε. διάταξη συλλογής λιπών και αντλία μεταφοράς τους στην είσοδο της εσχάρας ή σε φρεάτιο συλλογής λιπών
- Στ. Διάταξη εκκένωσης και παράκαμψης

Η ανωτέρω συμπαγής διάταξη εσχάρωσης-εξάμμωσης θα είναι εξ' ολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα, θα είναι προϊόν βιομηχανικό, γνωστού οίκου με πλούσιο εφαρμογή σε αντίστοιχες μονάδες προεπεξεργασίας αναλόγου μεγέθους. Λόγω της τυποποίησης της απλής και στιβαρής κατασκευής που εγγυώνται πολύ μεγάλο χρόνο λειτουργίας δεν απαιτείται εφεδρικό σύστημα. Η διάταξη εσχάρωσης- εξάμμωσης και οι κάδοι συλλογής εσχαρισμάτων και άμμου θα τοποθετηθούν εντός του κτιρίου προ-κατεργασίας.

**Εκτιμώμενη ισχύς συστήματος προκατεργασίας = 2 kW**

### **6.1.3 Δεξαμενή καθίζησης**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-4. Η επιλογή του εξοπλισμού και των επιμέρους διατάξεων θα γίνεται λαμβάνοντας υπόψη τα αναφερόμενα στην ΣΥ και την προμελέτη και ειδικότερα:

- την επιφανειακή φόρτιση (m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup>.d) για την παροχή σχεδιασμού ή/και την επιθυμητή απόδοση της διεργασίας (% BOD<sub>5</sub>, SS, TN, TP κτλ.)
- τον επιθυμητό όγκο ή χρόνο παραμονής για την παροχή σχεδιασμού
- τον τύπο της πρωτοβάθμιας καθίζησης (κυκλική, ορθογωνική κτλ.)
- τον τρόπο συλλογής ιλύος και επιπλεόντων

Στην δεξαμενή αυτή θα γίνεται και η απομάκρυνση της άμμου και άλλων σωματιδίων γεωλογικής ή όχι υφής και με διάμετρο μεγαλύτερη των 0.2 cm που δεν είναι οργανικής προελεύσεως και έχουν ταχύτητα καθίζησης μεγαλύτερη εκείνης των οργανικών στερεών. Ο πυθμένας της δεξαμενής καθίζησης είναι διαμορφωμένος με ανεστραμμένο κώνο για την καλύτερη καθίζηση της λάσπης και την αποφυγή χρησιμοποίησης ξέστρου συγκέντρωσης της λάσπης στον πυθμένα της δεξαμενής. Στον κωνοειδή πυθμένα της βρίσκεται σύστημα αεραντλίας (Air Lift) ή

άλλης κατάλληλης αντλίας, το οποίο με χρονοδιακόπτη λειτουργεί για την άντληση και απομάκρυνση της λάσπης. Η δεξαμενή θα φέρει αντλητικό συγκρότημα για την μεταφορά των λυμάτων προς επεξεργασία στη δεξαμενή φωτοκατάλυσης καθώς και αντλητικό συγκρότημα μεταφοράς των καθιζανόντων στερεών. Τα χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι:

Επιλογή αντλίας ισχύος τουλάχιστον 4,5 kW παρέχει 120 m<sup>3</sup>/h στα 7 m και 170 m<sup>3</sup>/h στα 5 m που κρίνεται απόλυτα ικανοποιητική. Λαμβάνοντας υπόψη ότι ο όγκος των λυμάτων που θα διακινούνται ημερησίως είναι μικρότερος των 50 m<sup>3</sup> προκύπτει ότι η φόρτιση των δεξαμενών φωτοκατάλυσης θα γίνεται σε χρόνο μικρότερο των 30 min.

Η δεξαμενή θα είναι κλειστή για περιορισμό των οσμών.

Θα χρησιμοποιηθούν δύο αντλίες ανύψωσης λυμάτων σε παράλληλη και εναλλακτική λειτουργία συνολικής **εκτιμώμενης ισχύος 9 kW**.

Θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί επίσης και αντλία μεταφοράς λάσπης, παροχής 5 m<sup>3</sup>/h. Θα εγκατασταθούν δύο αντλίες σε εναλλακτική λειτουργία. Η **εκτιμώμενη ισχύς** κάθε αντλίας θα είναι: **P= 0,7 kW**.

#### **Αντλίες λυμάτων**

Παροχή :	120 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό :	7 m
Υλικό κατασκευής :	Ανοξείδωτο χάλυβα

Θα φέρουν επίσης πτερύγια ανοιχτού τύπου VORTEX, με ενσωματωμένο πυκνωτή, θερμική προστασία, πλήρως στεγανοποιημένο κινητήρα και καλώδιο τουλάχιστον 10 m. Οι αντλίες θα φέρουν soft start-stop.

#### **Αντλίες λάσπης**

Παροχή :	5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό :	10 m
Υλικό κατασκευής :	Ανοξείδωτο χάλυβα

**Εκτιμώμενη συνολική ισχύς καθίζησης = 11 kW**

#### **6.1.4 Σιλό λάσπης**

Το σιλό λάσπης θα έχει όγκο τουλάχιστον 18 m<sup>3</sup>. Τα διαυγασμένα νερά με αγωγό βαρύτητας θα επιστρέφουν στη δεξαμενή καθίζησης.

Θα εγκατασταθεί αεραντλία ή άλλη αντλία ώστε να είναι δυνατή η μεταφορά της λάσπης και διάθεσή της σε κάδους. Το μίγμα νερού/άμμου θα οδηγείται σε ειδική διάταξη διαχωρισμού (αφυδάτωσης) ανάλογης παροχής με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία, ενώ τα υπερχειλίζοντα υγρά θα επιστρέφουν στο φρεάτιο εισόδου ή τη δεξαμενή καθίζησης.

Η βάση του σιλό θα είναι κωνική για την καλύτερη συγκέντρωση και μεταφορά της λάσπης.

### **Εκτιμώμενη συνολική ισχύς σιλό = 1 kW**

#### **6.1.5 Δεξαμενές φωτοκατάλυσης**

Θα κατασκευασθούν δύο παράλληλες ορθογωνικές δεξαμενές όγκου η κάθε μία τουλάχιστον  $60 \text{ m}^3$  και ενεργού βάρους  $0,8 \text{ m}$ .

Σε κάθε μία θα τοποθετηθούν δύο φυσητήρες, (1) ένας σε λειτουργία ένας (1) εφεδρικός, παροχής τουλάχιστον  $15 \text{ m}^3/\text{h}$ . Θα περιλαμβάνονται τέσσερις (4) διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας, μη φρασσόμενου τύπου. Τα χαρακτηριστικά των φυσητήρων θα είναι:

Παροχή	$69 \text{ m}^3/\text{h}$
Μανομετρικό	2 m στήλης νερού
Εκτιμώμενη Ισχύς	<b>1,5 kW</b>

Θα εγκατασταθούν επίσης τέσσερις (4) δοσομετρικές αντλίες (δύο σε λειτουργία και δύο εφεδρικές), δύο (2) για δοσομέτρηση οξέως-βάσεως για ρύθμιση pH και δύο (2) για δοσομέτρηση καταλύτη μαζί με τα απαιτούμενα δοχεία κλπ.

Σε συνέχεια των δεξαμενών αντιδραστήρων θα κατασκευασθούν δύο (2) δεξαμενές καθίζησης όπου θα είναι ο χώρος συλλογής του καταλύτη. Θα είναι κυκλικές με κωνικό πυθμένα για την καλύτερη συλλογή του καταλύτη. Θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί επίσης και η αντλία ανακύκλωσης του καταλύτη, παροχής  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Θα εγκατασταθούν δύο αντλίες σε εναλλακτική λειτουργία. Η εκτιμώμενη ισχύς κάθε αντλίας θα είναι: **P= 0,7 kW**. Επίσης θα χρησιμοποιηθούν και αντλίες μεταφοράς του καταλύτη στο σιλό λάσπης. Η παροχή θα είναι  $5 \text{ m}^3/\text{h}$ . Θα εγκατασταθούν δύο αντλίες σε εναλλακτική λειτουργία. Η εκτιμώμενη ισχύς κάθε αντλίας θα είναι: **P= 0,7 kW**.

### **Εκτιμώμενη συνολική ισχύς φωτοκατάλυσης = 6 kW**

#### **6.1.6 Σύστημα τροφοδοσίας καταλύτη/οξειδωτικού**

Ο καταλύτης θα παραδίδεται στην εγκατάσταση σε μορφή σκόνης. Η παρασκευή του αιωρήματος του καταλύτη θα γίνεται σε κατάλληλο δοχείο το οποίο θα φέρει κατάλληλα διαστασιολογημένο αναδευτήρα με ανοξείδωτη περρωτή. Η γραμμή τροφοδοσίας του νερού θα φέρει δικλείδα στην αρχή, δικλείδα ρύθμισης της παροχής, παροχόμετρο τροφοδοσίας και ηλεκτροβάννα αυτόματου ελέγχου.

Επίσης το σύστημα θα περιλαμβάνει, κατάλληλο τροφοδοτικό σύστημα του αιωρήματος του καταλύτη στον φωτοκαταλυτικό αντιδραστήρα με δυνατότητα δοσομέτρησης του αιωρήματος του καταλύτη, με αντλίες περιστρεφόμενου ρότορα θετικής εκτόπισης, μεταβλητής παροχής καθώς και με ένδειξη παροχής. Απαιτείται η χρησιμοποίηση δύο όμοιων συστημάτων, από τα οποία το ένα θα θεωρείται εφεδρικό.

#### **Οξειδωτικό**

Το οξειδωτικό θα παραδίδεται στην εγκατάσταση σε μορφή διαλύματος πυκνότητας 50%. Απαιτείται κατάλληλο ανοξειδωτο τροφοδοτικό σύστημα του οξειδωτικού στον φωτοκαταλυτικό αντιδραστήρα με δυνατότητα δοσομέτρησης του, με αντλίες περιστρεφόμενου ρότορα θετικής εκτόπισης, μεταβλητής παροχής καθώς και με ένδειξη παροχής. Απαιτείται η χρησιμοποίηση δύο όμοιων συστημάτων, από τα οποία το ένα θα θεωρείται εφεδρικό.

### Προδιαγραφές καταλύτη / οξειδωτικού

Ως καταλύτης θα χρησιμοποιηθεί το  $TiO_2$  (οξειδίο του τιτανίου) ή άλλος αναλόγων ιδιοτήτων το οποίο πρέπει να έχει τις απαραίτητες φωτοκαταλυτικές ιδιότητες. Η προμήθειά του μπορεί να γίνει από την εγχώρια αγορά ή από κάποιον οίκο του εξωτερικού.

Η ειδική του επιφάνεια μπορεί να κυμαίνεται μεταξύ 10- 100  $m^2/g$ .

Ως πρόσθετο οξειδωτικό θα χρησιμοποιηθεί το  $H_2O_2$  (υπεροξειδίο του υδρογόνου) υπό μορφή διαλύματος τουλάχιστον 35%.

### 6.1.7 Τεχνητοί Υγρότοποι

Ο τεχνητός υγρότοπος θα είναι συνολικής έκτασης περίπου 400  $m^2$ . Θα αποτελείται από δύο παράλληλες μεταξύ τους κλίνες υπόγειας ροής, έκτασης 200  $m^2$  και διαστάσεων περίπου 24X8,5X1,5m η κάθε μία. Η κίνηση των λυμάτων εντός του υγροτόπου θα γίνεται κατά την οριζόντια διεύθυνση και με την βοήθεια της βαρύτητας. Ο συνολικός χρόνος παραμονής των λυμάτων στον τεχνητό υγρότοπο θα πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 5 ημερών. Οι δύο κλίνες θα πρέπει να στεγανοποιηθούν προκειμένου να αποφευχθεί τυχόν διαρροή των λυμάτων στη γύρω περιοχή. Μετά την κατασκευή και στεγανοποίηση των κλινών θα γίνει πλήρωσή τους σε βάθος 70 cm με υπόστρωμα ασβεστολιθικής σύστασης και μειούμενης κοκκομετρίας από την επιφάνεια προς τον πυθμένα των κλινών. Στις κλίνες θα μεταφυτευθούν από γειτονική περιοχή, ριζώματα του υγροτοπικού μακροφύτου *Phragmites communis L.*

Για την ομοιόμορφη διανομή των λυμάτων και την ευκολότερη στράγγιση των κλινών υπόγειας ροής, θα τοποθετηθούν στα άνω και κάτω τμήματα τους και σε πλάτος 1-2 m, πέτρες λατομείου διαμέτρου μεγαλύτερης των 15 cm.

Για τη μεταφορά και κατανομή των λυμάτων στις κλίνες του τεχνητού υγροτόπου θα πρέπει να κατασκευαστούν επίσης:

- Φρεάτιο, στην κεφαλή του υγροτόπου εξοπλισμένο: με ροόμετρο, ηλεκτρομαγνητική βαλβίδα και ηλεκτρονικό σύστημα αυτοματισμού για τη ρύθμιση της παροχής (Q), του συνολικού όγκου και του χρόνου κατά τον οποίο θα παροχετεύονται τα λύματα κατά τη διάρκεια του 24ώρου.
- Φρεάτιο σιφωνισμού, ανάντη των κλινών υπόγειας ροής. Σκοπός του φρεατίου αυτού είναι η μετατροπή της μικρής και συνεχούς παροχής (από τον αγωγό μεταφοράς των λυμάτων και της υπερχειλίση από τη δεξαμενή σταθεροποίησης) σε παλμική ροή μεγαλύτερης παροχής. Αυτό κρίθηκε απαραίτητο για την αξιοποίηση της συνολικής επιφάνειας των κλινών που επιτυγχάνεται όταν η εφαρμογή των λυμάτων πραγματοποιείται ομοιόμορφα σε όλο το πλάτος της λεκάνης. Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται ροή εμβόλου (plug flow) εντός των λεκανών.

Για τον σκοπό θα τοποθετηθούν σωλήνες εφαρμογής που καλύπτουν ολόκληρο το μήκος της κεφαλής των κλινών και με δεδομένη την ποιότητα των λυμάτων, η διάμετρος των οπών αυτών, θα πρέπει να υπερβαίνει τα 12 mm.

- Από το φρεάτιο σιφωνισμού τα λύματα θα πρέπει να διανέμονται ισομερώς στις δύο κλίνες του υγροτόπου. Οι σωλήνες προσαγωγής των λυμάτων στις κλίνες θα πρέπει να είναι εφοδιασμένοι με βάνες που θα επιτρέπουν την ρύθμιση ακόμα και διακοπή της ροής σε κάθε μία από τις κλίνες σε περιπτώσεις που κρίνεται απαραίτητο (π.χ. εργασίες συντήρησης)
- Σωλήνες Φ110 μέσω των οποίων θα πραγματοποιείται η απορροή των λυμάτων από τα φρεάτια και τις λεκάνες. Η ρύθμιση της στάθμης των υδάτων στις κλίνες και η εκκένωσή τους θα γίνεται μέσω απλών μηχανισμών ρύθμισης της στάθμης (γωνιών) από PVC που θα βρίσκονται σε φρεάτια στις εξόδους των κλινών υπόγειας ροής. Στην περίπτωση αυτή η στάθμη στις λεκάνες θα καθορίζεται από την κλίση των γωνιών αυτών σε σχέση με το κατακόρυφο που βρίσκεται στο κατώτερο άκρο των κλινών υπόγειας ροής.
- Οι τελικές εκροές του τεχνητού υγροτόπου θα οδηγούνται από τα φρεάτια εξόδου και με τη βαρύτητα σε δεξαμενή εξισορόπησης. Ο όγκος της δεξαμενής θα είναι ~150 m<sup>3</sup>, από όπου στη συνέχεια θα μπορούν να επαναχρησιμοποιηθούν για άρδευση ή για τριτοβάθμια επεξεργασία. Η διαμόρφωση της δεξαμενής θα πρέπει να γίνει με τρόπο που να προσομοιάζει όσο το δυνατό καλύτερα φυσική υδατοσυλλογή.

#### 6.1.8 Δεξαμενή εξισορόπησης

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά τον υγρότοπο θα οδεύουν με φυσική ροή στην δεξαμενή εξισορόπησης. Η λειτουργία της μονάδας υπερδιήθησης που θα επιτελεί το έργο της τριτοβάθμιας κατεργασίας, θα πρέπει να λειτουργεί μόνο όταν ένας ικανός όγκος εκροών θα έχουν παραχθεί από τον υγρότοπο. Συνεπώς όγκος δεξαμενής 150 m<sup>3</sup> θεωρείται ικανοποιητικός για λειτουργία της μονάδας υπερδιήθησης για τουλάχιστον 2 ημέρες.

Η δεξαμενή θα είναι κλειστή και θα έχει όλα τα απαιτούμενα υδραυλικά κλπ. εξαρτήματα, αγωγό και βάνα εκκένωσης, αγωγό υπερχειλίσης, θυρίδα επίσκεψης κλπ.

#### 6.1.9 Δεξαμενή συλλογής

Τα επεξεργασμένα και απολυμασμένα λύματα θα οδηγούνται σε δεξαμενή συγκέντρωσης όγκου τουλάχιστον 200 m<sup>3</sup>. Η δεξαμενή θα έχει όλα τα απαιτούμενα υδραυλικά κλπ. εξαρτήματα, αγωγό και βάνα εκκένωσης, αγωγό υπερχειλίσης, θυρίδα επίσκεψης κλπ.

Στην δεξαμενή συλλογής θα εγκατασταθούν δύο αντλίες, σε παράλληλη και εναλλακτική λειτουργία, οι οποίες θα τροφοδοτούν υπόγειο δίκτυο σωληνώσεων από το οποίο θα γίνεται υπόγεια ή επιφανειακή άρδευση των καλλωπιστικών δένδρων, χλοοτάπητα και καλλιεργειών στο χώρο του οικοπέδου. Θα προβλέπεται και κεντρικός αγωγός συνδεδεμένος με τις αντλίες από τον οποίο θα είναι δυνατή η άρδευση παρακείμενων καλλιεργειών. Το αντλιοστάσιο μπορεί να τοποθετηθεί στο κτίριο υπερδιήθησης.

Η λειτουργία και χειρισμός του αντλιοστασίου θα πρέπει να είναι αυτόματος και χειροκίνητος.

**Εκτιμώμενη συνολική ισχύς = 10 kW**

#### **6.1.10 Καλλιέργειες εντός του οικοπέδου**

Εντός του οικοπέδου που θα κατασκευαστεί η μονάδα επεξεργασίας λυμάτων απαιτείται να εγκατασταθούν χλοοτάπητας, καλλωπιστικά δένδρα, θάμνοι και ανθοκομικά είδη. Για τον σκοπό αυτό θα πρέπει να επιλεγούν κατά προτίμηση ανθοκομικά και αρωματικά είδη φυτών τα οποία είναι ενδημικά της περιοχής (π.χ. θυμάρι). Περιφερειακά της εγκατάστασης θα πρέπει να φυτευθούν δέντρα. Όλες οι επιφάνειες καλλιεργειών και γενικά όλων των χώρων που δεν διακινούνται οχήματα πρέπει να είναι καλυμμένες με χλοοτάπητα. Για την άρδευση των φυτών απαιτείται η τοποθέτηση αντλητικού συγκροτήματος στη δεξαμενή συλλογής των επεξεργασμένων καθώς και η εγκατάσταση του απαραίτητου αρδευτικού δικτύου. Το πρωτεύον και δευτερεύον δίκτυο θα είναι υπόγεια (σε βάθος περίπου 20 cm) προκειμένου να είναι προστατευμένα από τις καιρικές συνθήκες και τυχόν ζημιές που μπορεί να προκληθούν από τις μετακινήσεις ατόμων και οχημάτων εντός της εγκατάστασης. Η άρδευση θα γίνεται με καταιονισμό στην περίπτωση του χλοοτάπητα, και με τη χρήση σταλακτήρων (άρδευση με σταγόνες) για τα είδη των δένδρων και των θάμνων. Η ισχύς της αντλίας καθώς και το μήκος και διάμετρος των αγωγών μεταφοράς και εφαρμογής θα καθοριστούν ανάλογα με την έκταση, τα είδη και τον αριθμό των φυτών που θα εγκατασταθούν. Η κατανάλωση νερού υπολογίζεται κατά μέσον όρο ότι θα είναι της τάξης των 1,5 λίτρων/θάμνο/ημέρα και 3-4 λίτρων/δένδρο/ημέρα. Τέλος, το αρδευτικό δίκτυο θα πρέπει να περιλαμβάνει επίσης βάνες για τον έλεγχο της ροής του νερού (ηλεκτροβάνες ή απλές) καθώς και χρονοδιακόπτη για τον καθορισμό της χρονικής διάρκειας που θα διαρκεί η άρδευση.

#### **6.1.11 Δοσομετρικά συστήματα**

Τα δοσομετρικά συγκροτήματα θα είναι γνωστού οίκου. Θα περιλαμβάνουν:

Τροφοδοσία καταλύτη, ρύθμισης pH, χλωρίωση

- Κατάλληλο τροφοδοτικό σύστημα σκόνης στο δοχείο διάλυσης με χοάνη .
- Δοχείο διάλυσης και παρασκευής διαλύματος. Το δοχείο θα φέρει κατάλληλο διαστασιολογημένο αναδευτήρα με ανοξεϊδωτη περρωτή. Η γραμμή τροφοδοσίας νερού θα φέρει δικλείδα στην αρχή, φίλτρο νερού, μανόμετρο ελέγχου πίεσης, δικλείδα ρύθμισης της παροχής, παραχόμετρο τροφοδοσίας και ηλεκτροβάννα αυτόματου ελέγχου.
- Σύστημα δοσομέτρησης του διαλύματος του καταλύτη, με αντλίες περιστρεφόμενου ρότορα θετικής εκτόπισης, μεταβλητής παροχής και ένδειξη παροχής. Απαιτείται η χρησιμοποίηση δύο ομοίων αντλητικών συγκροτημάτων, από τα οποία το ένα θα θεωρείται εφεδρικό.

#### **6.1.12 Μονάδα υπερδιήθησης**

Η μονάδα Υπερδιήθησης θα είναι κατασκευασμένη από εταιρεία που διαθέτει πιστοποιητικό ISO 9001. Θα είναι συμπαγής και θα περιλαμβάνει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Η μονάδα θα είναι αυτόνομη και θα μπορεί να παράγει 90 m<sup>3</sup>/day.
- Ελάχιστη ανάκτησή της είναι 90 %
- Τα απορριπτόμενα θα επιστρέφουν στην δεξαμενή καθίζησης για να υποστούν εκ νέου κατεργασία. Η μονάδα θα πρέπει να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη και να εκκινεί όταν η δεξαμενή εξισορόπησης είναι πλήρης. Θα φέρει σύστημα έκπλυσης ώστε να πλένονται οι μεμβράνες κάθε φορά που η μονάδα σταματά ή απαιτείται η έκπλυση των φίλτρων.
- Αυτόματη/χειροκίνητη λειτουργία
- Αυτόματη έναρξη και παύση λειτουργία από την στάθμη της δεξαμενής εξισορόπησης.
- Σήματα για ένδειξη και καταγραφή πίεσης αντλίας, πίεσης πριν και μετά το πολυστρωματικό φίλτρο και πριν τις μεμβράνες
- Σήματα για ένδειξη και καταγραφή των παροχών άλμης και παραγόμενου νερού
- Σήματα για ένδειξη και καταγραφή pH και αγωγιμότητας παραγόμενου νερού
- Αυτόματη/χειροκίνητη λειτουργία
- Διασύνδεση πιέσεων με αυτόματη έκπλυση των πολυστρωματικών φίλτρων
- Διασύνδεση πιέσεων με μήνυμα αλλαγής φίλτρων φυσιγγίων

**Εκτιμώμενη συνολική ισχύς = 3 kW**

## 6.2 Συστήματα ασφαλείας

Αυτόματη διακοπή της λειτουργίας των μηχανών θα πρέπει να γίνεται για τουλάχιστον τις παρακάτω περιπτώσεις:

- Δημιουργία βραχυκυκλώματος
- Διακοπή μίας φάσης τροφοδοσίας
- Υπερθέρμανση κινητήρων

Επίσης θα πρέπει να προβλέπονται παρακάμψεις των διαφόρων σταδίων και διάθεση των λυμάτων στον τεχνητό υγρότοπο, καθώς και υπερχειλίσεις που θα οδεύουν τα λύματα πάλι στον τεχνητό υγρότοπο. Η όλη εγκατάσταση θα πρέπει να ελέγχεται μέσω του συστήματος SCADA και να ειδοποιείται ο υπεύθυνος εφόσον διαπιστωθούν αποκλείσεις από την φυσιολογική λειτουργία.

## 6.3 Βιομηχανικό νερό και νερό προς άρδευση εντός Ε.Ε.Λ.

Η ποιότητα του επεξεργασμένου με τριτοβάθμια επεξεργασία και απολυμασμένου νερού θα είναι τουλάχιστον η παρακάτω:



BOD<sub>5</sub> : ≤10 mg/l

Αιωρούμενα στερεά : ≤ 10 mg/l

Ολικά Κολοβακτηρίδια: ≤ 2 για το 90% των δειγμάτων και ≤ 20 για 1 δείγμα/2 μήνες

COD : ≤ 10 mg/l

**Σημειώνεται ότι η ως άνω απαίτηση των εκροών της τριτοβάθμιας επεξεργασίας είναι πολύ αυστηρότερη των περιβαλλοντικών όρων διότι μακροπρόθεσμος στόχος είναι η ανακύκλωση του νερού και η άρδευση παρακείμενων εκτάσεων**

#### **6.4 Μονάδες απόσμησης**

- Διατάξεις απόσμησης προβλέπονται στις ακόλουθες εγκαταστάσεις:
- εσχάρωσης – λιποσυλλογή (προκατεργασίας)
- Αποθήκη εσχαρισμάτων

Είναι αποδεκτή η εγκατάσταση ενιαίου συστήματος απόσμησης που θα εξυπηρετεί όλες τις παραπάνω μονάδες. Το δίκτυο απόσμησης θα είναι κατάλληλο για 5 τουλάχιστον εναλλαγές αέρα ανά ώρα. Αν η σχετική απόσταση των κτιρίων είναι μικρότερη των 35 m είναι αποδεκτή η εγκατάσταση ενός ενιαίου συστήματος απόσμησης. Στην περίπτωση αυτή θα κατασκευασθεί δίκτυο αεραγωγών στους προς απόσμηση χώρους με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής αέρα των επιμέρους κλάδων, μέσω ρυθμιστικών διαφραγμάτων αεραγωγών (control dampers). Το δίκτυο των αεραγωγών θα σχεδιασθεί έτσι ώστε η μέγιστη ταχύτητα να είναι μικρότερη των 14m/sec. Το συγκρότημα απόσμησης θα πρέπει να έχει την δυνατότητα αντιμετώπισης συνεχών συγκεντρώσεων 2 ppm ισοδύναμων H<sub>2</sub>S και 5 ppm ισοδύναμων NH<sub>3</sub>. Η απόδοση της μονάδας θα είναι για το υδρόθεια και αμμωνία τουλάχιστον 90% για τις συνθήκες διαστασιολόγησης. Ως συστήματα απόσμησης γίνονται δεκτά τα παρακάτω:

##### **A. Βιόφιλτρο**

Το συγκρότημα θα αποτελείται κατ' ελάχιστο από τις εξής επί μέρους μονάδες:

Δεξαμενή με το μέσο φίλτρανσης,

Ανεμιστήρα,

Ηλεκτρικό πίνακα τροφοδοσίας και ελέγχου.

##### **Δεξαμενή με το μέσο φίλτρανσης**

Το βιόφιλτρο θα είναι κατασκευασμένο από ενισχυμένο πλαστικό υλικό υψηλής μηχανικής και θερμικής αντοχής, κατάλληλο για υπαίθρια τοποθέτηση. Θα είναι δυναμικότητας κατάλληλης για επεξεργασία αέρα παροχής που αντιστοιχεί σε πέντε ωριαίες εναλλαγές του στους αποσμούμενους χώρους, επιφάνειας φίλτρανσης τουλάχιστον 10m<sup>2</sup>, με δυνατότητα καθαρισμού τουλάχιστον 90%. Θα πρέπει να είναι δυνατή η διακοπτόμενη λειτουργία του χωρίς μεταβολή των χαρακτηριστικών λειτουργίας του και να υπάρχει η δυνατότητα επεκτασιμότητάς του.

Ο αέρας θα εισέρχεται από τον πυθμένα και θα οδηγείται προς τα άνω. Προβλέπεται η τοποθέτηση πληρωτικού υλικού φίλτρασης σε ακανόνιστη διάταξη, προκειμένου να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική επαφή του αέρα το υλικό. Το πληρωτικό υλικό θα είναι κατάλληλο ώστε να συνδυάζει διαφορετικές μηχανικές δομές και βιολογικές ιδιότητες, αποφεύγοντας τη συστολή του στρώματος και διατηρώντας για μεγάλα χρονικά διαστήματα σταθερή την πτώση του αέρα που θα διέρχεται. Το περίβλημα θα φέρει όλες τις προβλέψεις για όλες τις απαραίτητες φλαντζωτές συνδέσεις για την είσοδο και την έξοδο του αέρα, την απαγωγή του εκπλύματος, την εκκένωσή του, την εγκατάσταση των αισθητηρίων των οργάνων μέτρησης και των θέσεων δειγματοληψίας του αέρα καθώς και ανθρωποθυρίδα για την επιθεώρηση του εσωτερικού.

### Ανεμιστήρας

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής, ονομαστικής παροχής τουλάχιστον κατά 20% μεγαλύτερης της απαιτούμενης που προκύπτει από τον υπολογισμό της μελέτης, σε πίεση κατάλληλη για τη διακίνηση του αέρα από τα σημεία απαγωγής στο περιβάλλον δια μέσου της μονάδας του βιοφίλτρου, λαμβάνοντας υπ' όψη και την αύξηση της πτώσης πίεσης μετά από χρόνο λειτουργίας. Η διαστασιολόγηση του ανεμιστήρα θα βασίζεται στα χαρακτηριστικά του προσφερόμενου συστήματος (πτώση πίεσης κλπ.) και θα ικανοποιεί τις απαιτήσεις της παρούσας και των λοιπών Τευχών Δημοπράτησης.

Ο ανεμιστήρας θα είναι εφοδιασμένος με τις απαραίτητες δικλείδες απομόνωσης, μανόμετρα για τον έλεγχο της καλής λειτουργίας, εύκαμπτο σύνδεσμο για τη σύνδεση της κατάθλιψης με την κατάντι σωλήνωση και θα είναι εγκατεστημένος σε βάση μέσω αντικραδασμικών συνδέσμων, για την απορρόφηση των κραδασμών. Ο ανεμιστήρας θα είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε έντονα διαβρωτική ατμόσφαιρα. Το συγκρότημα του ανεμιστήρα θα είναι τοποθετημένο σε προστατευμένο κάλυμμα. Η στάθμη θορύβου σε κανονική λειτουργία δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 60dB (A) σε απόσταση 1m.

### Ηλεκτρικός πίνακας τροφοδοσίας και ελέγχου

Ο ηλεκτρικός πίνακας του συγκροτήματος θα είναι πλήρης για την αυτόματη λειτουργία του βιοφίλτρου και σύμφωνος με τις σχετικές προδιαγραφές ηλεκτρολογικών πινάκων. Θα είναι κατάλληλος για εξωτερική τοποθέτηση, προστασία IP 65. Η τάση λειτουργίας θα είναι 400V/230V-50Hz και η τάση των βοηθητικών κυκλωμάτων και αυτοματισμών 24V DC. Τα υλικά με τα οποία θα είναι εξοπλισμένος θα ακολουθούν τους κανονισμούς VDE και τα πρότυπα DIN. Οι γραμμές των καλωδίων θα είναι προσεκτικά τοποθετημένες για την αποφυγή βραχυκυκλώματος, κάθε καλώδιο θα είναι κατάλληλου χρώματος και αριθμημένο.

Μεταξύ των άλλων, ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει:

Ενδεικτικές λυχνίες στην πρόσοψη, που θα σημαίνουν τη λειτουργία ή τη βλάβη κάθε επί μέρους μηχανήματος, την πτώση θερμικού κινητήρα, την ύπαρξη τάσης για κάθε φάση και ωρομετρική λειτουργία για τον κινητήρα του ανεμιστήρα.

Ένα κύριο διακόπτη της μονάδας και όργανα προστασίας (αυτόματες ασφάλειες, αυτόματοι διακόπτες προστασίας, θερμικά) για το κάθε μηχάνημα.

Τα όργανα μέτρησης οι ενδείξεις των οποίων θα εμφανίζονται στην πρόσοψη.

Επίσης θα έχει τη δυνατότητα να δέχεται και να λαμβάνει εξωτερικά σε επαφές ελεύθερες δυναμικού τα ακόλουθα σήματα:

- Θέση σε λειτουργία
- Ένδειξη ότι το σύστημα λειτουργεί
- Ένδειξη επί μέρους βλάβης, η οποία δεν έθεσε το σύστημα στο σύνολο του ή τμηματικά εκτός λειτουργίας.
- Μπουτόν για reset alarm και δοκιμές ενδεικτικών λυχνιών.

## **B. Φίλτρα ενεργού άνθρακα**

Στην περίπτωση αυτή η απόσπηση θα γίνεται με διατάξεις εξαερισμού των χώρων του καθαρισμού του αέρα με την βοήθεια ειδικών φίλτρων «ξηρού τύπου» και την απόρριψη του καθαρού αέρα στο περιβάλλον με την βοήθεια ανεμιστήρα.

Κάθε διάταξη θα αποτελείται βασικά από δίκτυο αεραγωγών, αναρρόφησης και διοχέτευσης του αέρα, το φίλτρο απόσπησης με γόμωση από ειδικά στερεά συγκράτησης των δύσοσμων αερίων και ανεμιστήρα – εξαεριστήρα.

Η παροχή του κάθε ανεμιστήρα θα είναι τέτοια ώστε να εξασφαλίζεται ότι γίνονται 5 τουλάχιστον εναλλαγές αέρα την ώρα από κάθε επιμέρους χώρο που αποσπείται.

Το συγκρότημα της απόσπησης θα αποτελείται από:

- σύστημα απόσπησης ξηρού τύπου (φίλτρα)
- φυγοκεντρικό ανεμιστήρα
- συγκρότημα αεραγωγών και στομιών
- αφυγραντή αέρα (αν απαιτείται)

### Διατάξεις αεραγωγών

Οι αεραγωγοί θα είναι κυκλικής ή ορθογωνικής διατομής και θα διαστασιολογηθούν ώστε η ταχύτητα να μην υπερβαίνει τα 14 m/sec.

Το υλικό κατασκευής τους θα είναι γαλβανισμένος χάλυβας πάχους τουλάχιστον 2 mm ή κοινός χάλυβας πάχους τουλάχιστον 4 χιλστ με ειδική επεξεργασία – βαφή για τα έντονα διαβρωτικό περιβάλλον που υπάρχει λόγω του υδρόθειου.

Ο κατακόρυφος απαγωγός μετά τον ανεμιστήρα θα υπερβαίνει το ύψος του αντίστοιχου κτιρίου κατά τουλάχιστον 1,5 m με κατάλληλη προστατευτική κατάληξη.

### Ανεμιστήρες

Οι ανεμιστήρες θα εγκατασταθούν πριν ή μετά το ειδικό φίλτρο και θα είναι φυγοκεντρικού τύπου με στόμιο εισόδου κατάλληλης διαμέτρου. Η σύνδεση ανεμιστήρα απόσμησης θα είναι τέτοια ώστε να μην μεταδίδονται κραδασμοί από την πλευρά του ανεμιστήρα στο φίλτρο.

Ο κάθε ανεμιστήρας θα είναι απλής αναρρόφησης και θα κινείται από ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, αντiekρηκτικό, βραχυκυκλωμένο δρομέα, προστασίας τουλάχιστον IP 54 με τη βοήθεια τροχαλιών και τραπεζοειδών ιμάντων. Οι στροφές του ανεμιστήρα δεν θα υπερβαίνουν τις 3.000 ανά πρώτο λεπτό.

### Φίλτρο απόσμησης

Για τον περιορισμό των οσμών κατά την λειτουργία των ανεμιστήρων, ο αέρας απαγωγής θα διέρχεται πριν της έξοδο στην ατμόσφαιρα διά φίλτρου στερεών χημικών ειδικά για την εξουδετέρωση της δυσοσμίας, η οποία συνοδεύει τα λύματα όπως υδρόθειο, μεθυλική μερκαπτάνη κλπ., από αέρα κορεσμένο σε υγρασία.

Το φίλτρο θα αποτελείται από συμμετρική διάταξη μεταλλικών κιβωτίων (φιλτροθήκες) εντός των οποίων συρταρώνονται και στεγανοποιούνται διάτρητες πλάκες που περιέχουν τα στερεά χημικά τα οποία δεν πρέπει να έχουν τοξικές ή διαβρωτικές ιδιότητες, δεν θα είναι εύφλεκτα και θα πρέπει να μπορούν να διαθέτουν χωρίς κανένα κίνδυνο, μετά την χρησιμοποίησή του, με τα οικιακά απορρίμματα.

Η παροχή κάθε φίλτρου (φιλτραριζόμενος αέρας κ.μ./ώρα) θα είναι τουλάχιστον ίση με την παροχή του αντίστοιχου ανεμιστήρα απαγωγής.

## **6.5 Σωληνώσεις Παρακαμπτήριες διατάξεις**

Όλοι οι αγωγοί διακίνησης λυμάτων και ιλύος θα μελετηθούν ώστε να διέρχεται η παροχή αιχμής, και η ταχύτητα δεν θα πρέπει να υπερβαίνει τα 2,5 m/s. Η τραχύτητα των αγωγών θα ληφθεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές των κατασκευαστών. Στις μη εκτεθειμένες σωληνώσεις βαρύτητας λυμάτων, ανάμικτου υγρού, ιλύος, στραγγιδίων θα χρησιμοποιηθούν πλαστικοί σωλήνες PVC . Όπου οι σωλήνες είναι εκτεθειμένοι θα χρησιμοποιηθούν σωλήνες από μαύρο HDPE. Όπου οι αγωγοί διέρχονται κάτω από δεξαμενές, κανάλια, φρεάτια, κλπ. θα εγκιβωτίζονται σε σκυρόδεμα. Οι καμπύλες υπόγειων δικτύων θα διαμορφώνονται με καμπύλες από PVC ή HDPE, ενώ τα ειδικά τεμάχια (γωνίες, ταυ, κλπ.) των εκτεθειμένων σωληνώσεων, ή των τμημάτων αγωγών σε φρεάτια δικλείδων θα είναι μαύρο HDPE.

Για την ασφαλή και απρόσκοπτη λειτουργία των εγκαταστάσεων θα προβλεφθούν παρακαμπτήριες διατάξεις στα εξής τουλάχιστον σημεία:

- Παράκαμψη όλης της εγκατάστασης, που θα οδηγεί τα λύματα στον τεχνητό υγρότοπο.
- Παράκαμψη της δεξαμενής καθίζησης
- Παράκαμψη της δεξαμενής εξισορόπησης.
- Παράκαμψη των δεξαμενών φωτοκατάλυσης.
- Παράκαμψη του υγρότοπου

- Παράκαμψη της υπερδιήθησης

## 6.6 Μεταλλικές κατασκευές

Όπου απαιτείται πρόσβαση για λειτουργία, συντήρηση ή επιθεώρηση σε επίπεδο με υψομετρική διαφορά μεγαλύτερη από 0,50 m προβλέπεται η κατασκευή μεταλλικών κλιμάκων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες 1,5" (ορθοστάτες) και 1" (οριζόντια τμήματα). Οι κλίμακες ως προς τις λεπτομέρειες, την κατασκευή και την τοποθέτηση θα είναι σύμφωνες με το BS 449, ώστε να σηκώνουν φορτίου 750 kg/m<sup>3</sup>. Τα σκαλοπάτια θα είναι εσχарωτά, στερεωμένα στα πλαϊνά στηρίγματα και όχι στο τσιμέντο. Για την προστασία των εργαζομένων και των επισκεπτών θα τοποθετηθούν προστατευτικά κιγκλιδώματα από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες 1,5" και 1" στους διαδρόμους των δεξαμενών, ελάχιστου ύψους 1,10 m, με ενδιάμεση οριζόντια ράβδο σε ύψος 0,50 m. Όλα τα κιγκλιδώματα θα έχουν τυποποιημένες διαστάσεις και ομοιόμορφη εμφάνιση.

Σε φρεάτια και δεξαμενές, όπου απαιτείται πρόσβαση στο εσωτερικό προβλέπεται η τοποθέτηση καλυμμάτων από μπακλαβαδωτή γαλβανισμένη λαμαρίνα εφ' όσον δεν βρίσκονται σε δρόμο. Στα κανάλια (π.χ. κανάλια διανομής σε δεξαμενές, κανάλια εσχάρωσης, κλπ.) προβλέπεται η τοποθέτηση εσχарωτών δαπέδων μη ολισθηρών από γαλβανισμένο μαλακό χάλυβα με ορθογωνικά μάτια, ώστε να είναι δυνατή η οπτική παρακολούθηση. Τα εσχарωτά δάπεδα θα είναι γενικά σύμφωνα με το B.S 4592 και θα αντέχουν φορτίο 750 kg/m<sup>3</sup> με βέλος κάμψης μικρότερο από 0,3 % του ανοίγματός τους.

Η πρόσβαση στο εσωτερικό των δεξαμενών θα γίνεται με δύο φορητές χαλύβδινους κλίμακες, που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος.

## 6.7 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

1. Οκτώ (8) μεταλλικούς κάδους μεταφοράς προϊόντων προκαταρκτικής επεξεργασίας και καταλύτη για μεταφορά και διάθεση του περιεχομένου, χωρητικότητας τουλάχιστον 1 m<sup>3</sup>, ο κάθε ένας.
2. Τέσσερις (4) φορητούς πυροσβεστήρες ξηρής κόνεως τουλάχιστον 6 kg για την αντιμετώπιση εκτάκτων συνθηκών πυρκαγιάς.
3. Εργαλεία συνεργείου όπως:
  - βενζινοκίνητη μηχανή κοπής χλοοτάπητα Φ450mm / 1kW
  - τσουγκράνα, τσάπα, κλαδευτήρι κλπ. εργαλεία κηπουρικής
  - δράπανο Φ13mm
  - σιδεροπρίονο
  - ηλεκτροσυγκολλητής

- πάγκος εργασίας με μέγκενη
  - κατάλληλοι γρασαδόροι
  - σετ μικροεργαλείων
4. Δύο (2) φορητές υποβρύχιες αντλίες λυμάτων ελάχιστης δυναμικότητας 10 lit/sec, η κάθε μία, σε μανομετρικό 6 m για την αποστράγγιση δεξαμενών, αντλιοστασίων, κλπ. Η κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ηλεκτρικό καλώδιο μήκους τουλάχιστον 20 m και εύκαμπτο σωλήνα με ταχυσύνδεσμο τουλάχιστον 20 m.
5. Θα προβλεφθεί επίσης η ύπαρξη πέντε (5) τουλάχιστον εξωτερικών ρευματοδοτών και παροχών νερού σε κατάλληλα σημεία για την λειτουργία των παραπάνω συσκευών.
6. Εργαστηριακά όργανα:

	<u>Ποσότητα</u>
• μετρητής pH	1
• συσκευή COD (6 θέσεις)	1
• σύστημα BOD (5 θέσεις)	1
• φούρνο για θερμοκρασία 120 <sup>o</sup> C	1
• ζυγός ακριβείας (0,001 gr) 0-300 gr	1
• αντλία κενού	1
• αναδευτήρας	3
• κώνος imhoff	3
• μετρητής D.O (φορητός)	1
• περισταλτική αντλία	1
• σύστημα φιλτραρίσματος	2
• φορητό φασματοφωτόμετρο	1
• ψυγείο	1
• πυρανόμετρο	1
• σύστημα μέτρησης της ηλιακής ακτινοβολίας (περιοχή UV και ορατού)	1
• Γυάλινα υλικά εργαστηρίου	10 ανά είδος
• λοιπός βοηθητικός εξοπλισμός (θερμόμετρα, χρονόμετρα, λαβίδες, ορθοστάτες, κλπ.)	

## 6.8 Διαμόρφωση χώρου - Δίκτυα

### Περίφραξη

Περίφραξη των εγκαταστάσεων επεξεργασίας θα τοποθετηθεί περίφραξη σύμφωνα με τα στοιχεία της αντίστοιχης προδιαγραφής.

Όπου προβλέπεται είσοδος στις εγκαταστάσεις θα τοποθετηθεί δίφυλλη μεταλλική θύρα ελάχιστου πλάτους 5 m με κλειδαριά ασφαλείας.

#### Φυτοκαλύψεις

Οι φυτοκαλύψεις θα γίνουν σύμφωνα με όσα αναφέρονται στην παράγραφο 6.1.10

#### Δίκτυο άρδευσης

Για την άρδευση των δένδρων, φυτών, θάμνων και χωρών πρασίνου (χλοοτάπητα) που προβλέπονται στην εγκατάσταση θα κατασκευασθεί ακτινικό δίκτυο άρδευσης από σταλακτοφόρους σωλήνες πολυαιθυλενίου, που θα συνδεθούν με τις αντλίες της δεξαμενής συλλογής. Επίσης θα τοποθετηθούν 4 τουλάχιστον πυροσβεστικοί κρουνοί.

Θα κατασκευασθεί επίσης ειδικός αγωγός από PVC Φ63 συνδεδεμένος με τις αντλίες της δεξαμενής συλλογής επεξεργασμένων λυμάτων, στο άκρο του οποίο θα μπορούν να προσαρμόζονται εύκαμπτοι αγωγοί σπирάλ 2 ιντσών, μήκους τουλάχιστον 400 m, με τους οποίους θα γίνεται άρδευση των παρακείμενων εκτάσεων. Οι σωλήνες θα διατεθούν από τον ανάδοχο.

#### Εξωτερικός φωτισμός

Ο Ανάδοχος θα εγκαταστήσει δίκτυο φωτισμού στους εσωτερικούς δρόμους των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων, καθώς και στην περίμετρο των εγκαταστάσεων, με ιστούς φωτισμού σε μέγιστη μεταξύ τους απόσταση 30 m, στην είσοδο, στα προαύλια των κτιρίων και στις μονάδες επεξεργασίας όπου εγκαθίσταται Η/Μ εξοπλισμός.

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα ή προβολέα με λαμπτήρες NaHP ισχύος τουλάχιστον 150W, τοποθετούμενα σε ιστούς ύψους 8 m ή τοίχους. Η μέση στάθμη φωτισμού στο οικόπεδο της Ε.Ε.Λ. θα είναι τουλάχιστον 20 lux με συνολική ομοιομορφία τουλάχιστον  $U = 0.4$ .

#### Τηλεφωνική εγκατάσταση

Θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ με 1 τουλάχιστον εξωτερική γραμμή.

Το τηλεφωνικό κέντρο θα τοποθετηθεί στο κτίριο διοίκησης ενώ για την ενδοεπικοινωνία προβλέπεται η κατασκευή δευτερεύοντος τηλεφωνικού δικτύου. Θα εγκατασταθούν τηλεφωνικές λήψεις στα κτίρια.

#### Ειδικά έργα διαμόρφωσης

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 (π.χ. τοίχος αντιστήριξης, κλίμακες, παρτέρια κλπ.).

## **6.9 Οδοποιία**

## Εσωτερικοί δρόμοι

Θα κατασκευασθεί κατάλληλο δίκτυο πρόσβασης προς όλες τις μονάδες επεξεργασίας και τα κτίρια της εγκατάστασης. Παραπλεύρως του κτιρίου διοίκησης θα προβλεφθεί χώρος στάθμευσης για δύο τουλάχιστον οχήματα.

Όλοι οι δρόμοι θα είναι ασφαλτοστρωμένοι με ελάχιστο πλάτος 5 m και μέγιστη κατά μήκος κλίση 6 %, κατασκευασμένοι σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή.

Στην περιοχή του κτιρίου προ-επεξεργασίας θα πρέπει να υπάρχει επαρκής χώρος για την προσέγγιση και τους ελιγμούς των βυτιοφόρων και των οχημάτων αποκομιδής εσχαρισμάτων και άμμου. Οι ελάχιστες ακτίνες καμπυλότητας για την διακίνηση των βυτιοφόρων και φορτηγών θα ληφθούν 8 m, ενώ για τα επιβατικά οχήματα 6 m. Όλοι οι δρόμοι θα έχουν κατάλληλη επίκλιση, τουλάχιστον 2 %, για την διευκόλυνση απορροής των ομβρίων.

## Πεζοδρόμια – Χαλικόστρωση

Γύρω από όλα τα κτίρια και περιμετρικά των δρόμων θα υπάρχουν πλακόστρωτα πεζοδρόμια ελάχιστου πλάτους 0,5 m, ενώ στους ακάλυπτους χώρους του γηπέδου και γύρω από τις μονάδες προβλέπεται η κατασκευή χλοοτάπητα στα σημεία πρόσβασης στους χώρους δένδροφύτευσης.

## Δίκτυο ομβρίων

Η συλλογή και απορροή των όμβριων από τους χώρους των εγκαταστάσεων θα γίνεται μέσω της εσωτερικής οδοποιίας προς το φυσικό αποδέκτη ή με την κατασκευή υπογείου δικτύου με στόμια υδροσυλλογής και τσιμεντοσωλήνες ελάχιστης διαμέτρου 20 cm.

## Οδός πρόσβασης

Για την πρόσβαση στο γήπεδο των Ε.Ε.Λ. θα διαμορφωθεί και ασφαλτοστρωθεί ο υφιστάμενος αγροτικός δρόμος μήκους 550 μέτρων περίπου. Το πλάτος του δρόμου καθορίζεται στους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

Η διαμόρφωση προβλέπει κατ' ελάχιστο δύο στρώσεις βάσης συνολικού πάχους 20 cm, ασφατική προεπάλειψη και ασφατική στρώση 5 cm.

## **6.10 Κτιριακά έργα**

### Γενικά

Όλες οι κτιριακές εγκαταστάσεις πρέπει να είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Νέου Οικοδομικού Κανονισμού (N4067/2012) και τις παρούσες προδιαγραφές και υπόκεινται στην έγκριση της ΕΠΑΕ.

Όλα τα κτιριακά έργα θα είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα και θα φέρουν τοιχοποιία πληρωμής από οπτοπλινθοδομές.

Η αρχιτεκτονική όλων των κτιρίων πρέπει να παρέχει άνετους χώρους διακίνησης, ευχαρίστηση εξωτερική εμφάνιση εναρμονισμένη στο τοπίο με απλές καθαρές γραμμές, ανθεκτικά



υλικά στις καιρικές συνθήκες και μικρές απαιτήσεις συντηρήσεις. 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 ελάχιστα κτιριακά έργα που προβλέπονται στις εγκαταστάσεις είναι τα ακόλουθα:

- Κτίριο Διοίκησης, Αποδυτήρια, Χημείο
- Κτίριο Προκατεργασίας & Αποθήκης
- Κτίριο Υπερδιήθησης, χώρος Η/Ζ

#### Κτίριο Διοίκησης

Το κτίριο διοίκησης θα είναι συνολικού εμβαδού τουλάχιστον 75 m<sup>2</sup> και θα περιλαμβάνει τους εξής ανεξάρτητους χώρους:

1. Δωμάτιο ελέγχου όπου θα βρίσκεται το γραφείο του χειριστή και ο κεντρικός πίνακας ελέγχου της εγκατάστασης επιφάνειας τουλάχιστον 15 m<sup>2</sup>.
2. Εργαστήριο τουλάχιστον 20 m<sup>2</sup> εξοπλισμένο με πάγκο εργασίας και νεροχύτη.
3. Χώρος επιστάτη.
4. Ανεξάρτητος χώρος υγιεινής και ανεξάρτητος χώρος αποδυτήρια επιφάνειας τουλάχιστον 20 m<sup>2</sup> που θα φέρει πάγκο και νεροχύτη.

Τα δάπεδα του εργαστηρίου, χώρου ελέγχου, και των χώρων υγιεινής και αποδυτηρίων θα επενδυθούν με πλακίδια δαπέδου, ενώ στους υπόλοιπους χώρους θα γίνει διάστρωση με μωσαϊκά δάπεδα από λευκό τσιμέντο. Οι τοίχοι των χώρων υγιεινής και του εργαστηρίου θα επενδυθούν μέχρι ύψους 2,20 m με πλακίδια άριστης ποιότητας.

Οι τοίχοι θα χρωματισθούν με πλαστικό χρώμα και οι ξύλινες και σιδηρές επιφάνειες θα ελαιοχρωματισθούν.

Το κτίριο διοίκησης θα φέρει επίσης κατάλληλες μονώσεις έναντι υγρασίας και θερμότητας σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς. Θα φέρει επίσης διατάξεις κλιματισμού (ψύξης-θέρμανσης) στους χώρους γραφείων, αποδυτηρίων και εργαστηρίων.

#### Κτίριο Προκατεργασίας

Η προεπεξεργασία των λυμάτων θα γίνεται σε στεγασμένο κτίριο κατάλληλων διαστάσεων, ώστε να εξασφαλίζεται η ομαλή λειτουργία και συντήρηση των περιεχομένων μονάδων.

Όλα τα υλικά κατασκευής του κτιρίου θα πρέπει να έχουν εξαιρετική αντοχή σε έντονα διαβρωτικό περιβάλλον. Η διαστασιολόγηση των έργων Π.Μ. και ΗΛΜ του κτιρίου θα γίνει σύμφωνα με τις αντίστοιχες τεχνικές προδιαγραφές.

Το κτίριο προεπεξεργασίας θα περιλαμβάνει τους παρακάτω χώρους:

- Χώρος εσχάρωσης
- Χώρος αεριζόμενου εξαμμωτή

- Χώρος τοποθέτησης φυσητήρων εξάμμωσης και ηλεκτρικού πίνακα
- Ανεξάρτητο χώρο αποθήκευσης εσχαρισμάτων και χημικών.

Η ηχομόνωση του κτιρίου θα είναι τέτοια ώστε ο θόρυβος σε απόσταση ενός μέτρου από τον εξωτερικό τοίχο να μην υπερβαίνει τα 60 dB.

Το όλο κτίριο θα έχει επαρκείς διαστάσεις για τις απαιτήσεις των προβλεπόμενων διαδικασιών και την ευχερή συντήρηση των περιεχομένων μηχανημάτων.

Το κτίριο πρέπει να έχει ικανοποιητική πρόσβαση για την διακίνηση των οχημάτων μεταφοράς εσχαρισμάτων και άμμου.

Το δάπεδο του κτιρίου θα είναι στρωμένο με αντιολισθηρά πλακίδια.

Η πλάκα οροφής θα μονωθεί έναντι υγρασίας και θερμότητας και θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα ρύσεων. Για την θερμομόνωση οροφής θα τοποθετηθεί εξηλασμένη πολυστερίνη 25 kg/m<sup>3</sup>, πάχους τουλάχιστον 3 cm.

### Κτίριο Υπερδιήθησης

Το κτίριο χλωρίωσης θα έχει συνολική επιφάνεια τουλάχιστον 56 m<sup>2</sup> και θα φέρει δύο τουλάχιστον ανεξάρτητους θαλάμους, για την εγκατάσταση του συγκροτήματος Υπερδιήθησης, του αντλητικού συγκροτήματος διάθεσης επεξεργασμένων λυμάτων και του συστήματος χλωρίωσης. Στον άλλο χώρο θα τοποθετηθεί το H/Z.

Το κτίριο θα πρέπει να έχει ικανοποιητική πρόσβαση από οχήματα, ενώ το δάπεδο θα έχει επίστρωση από πλακίδια δαπέδου άριστης ποιότητας. Ο χώρος της μονάδας υπερδιήθησης θα έχει κατάλληλο αποχετευτικό σύστημα για την συλλογή πιθανόν διαρροών ή προϊόντων έκπλυσης.

Η πλάκα οροφής θα μονωθεί έναντι υγρασίας και θερμότητας και θα διαστρωθεί με σκυρόδεμα ρύσεων. Για την θερμομόνωση οροφής θα τοποθετηθεί εξηλασμένη πολυστερίνη 25 kg/m<sup>3</sup>, πάχους τουλάχιστον 3 cm.

Ανάλογα με την διάταξη που θα προτείνουν οι διαγωνιζόμενοι είναι αποδεκτή η ενοποίηση του κτιρίου υπερδιήθησης με κάποιο άλλο κτίριο της Ε.Ε.Λ.

### **6.11 Διάθεση για πότισμα εντός των ΕΕΛ και υπεδάφια διάθεση**

Τα κατεργασμένα λύματα θα διατίθενται υπογείως στο έδαφος σε εφαρμογή της Κ.Υ.Α. Ε1β./221/22-1-1965 « περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων» όπως τροποποιήθηκε με την Γ1/17831/71(ΦΕΚ 986) και Γ4/1305/74 (ΦΕΚ 801 τ. Β΄ και την Δ.ΥΓ2/ΓΠ οικ. 133551/2008. Μέρος των επεξεργασμένων λυμάτων, μέσω του δικτύου άρδευσης, βλέπε σχέδιο Θ5, θα χρησιμοποιείται αφενός για βιομηχανική χρήση εντός των ΕΕΛ αφετέρου για άρδευση φυτών και δέντρων εντός πάλι των ΕΕΛ.

Σύμφωνα με το άρθρο 8 παρ2 της Κ.Υ.Α. Ε1β./221/22-1-1965 τα διατιθέμενα υπεδάφια λύματα θα πρέπει:

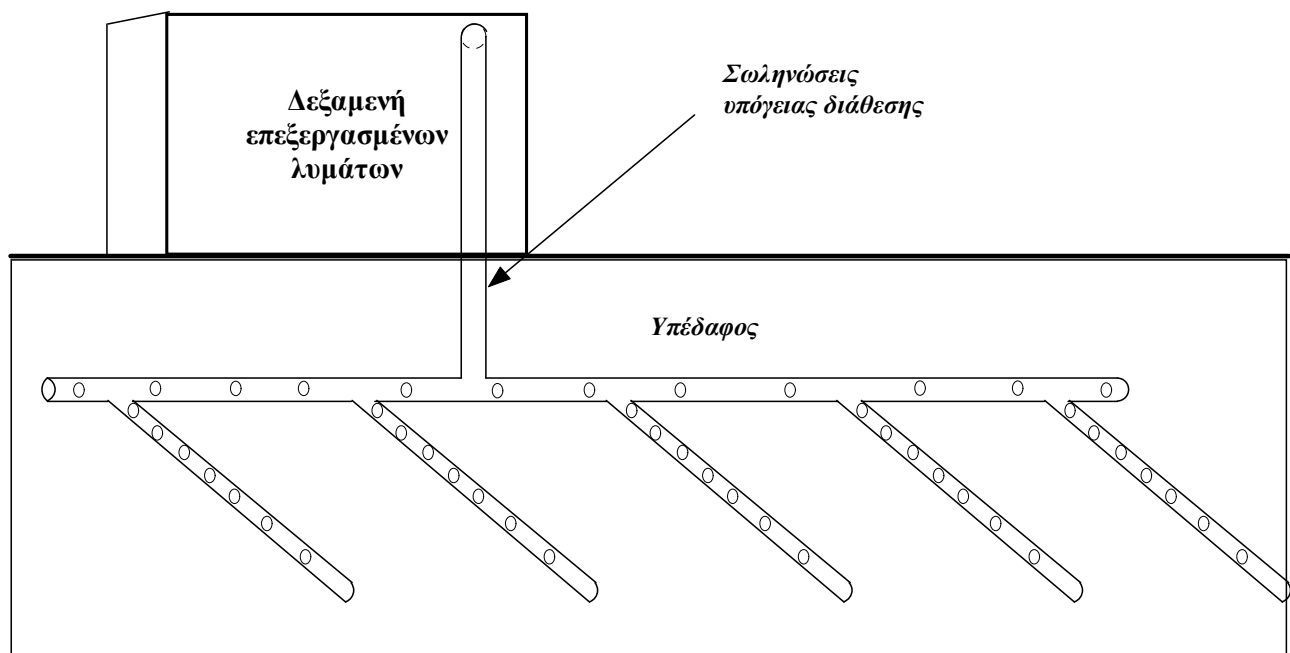
- i. Να έχουν υποστεί κατεργασία ισοδύναμη με απλή καθίζηση διάρκειας 2 ωρών
- ii. Η απορροφητικότητα των εδαφών θα πρέπει να είναι τέτοια ώστε να μην παρατηρείται υπερχείλιση των διατιθέμενων λυμάτων.
- iii. Η διάθεση θα πρέπει να γίνεται κατά τέτοιο τρόπο ώστε να προστατεύονται τα υπόγεια ύδατα. Η διάθεση θα πρέπει να γίνεται σε απόσταση μικρότερη των 30 m από πηγές, φρεάτια και ακτές, 15 m από αγωγούς υδραγωγείων και 3 m από θεμέλια κτιρίων.

Σύμφωνα με όσα έχουν αναφερθεί τα προηγούμενα κριτήρια υπερκαλύπτονται διότι:

A) Τα λύματα υφίστανται τρεις διαφορετικές κατεργασίες συμπεριλαμβανομένης και της προκατεργασίας καθίζησης.

B) Η υπόγεια διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται με σύστημα υπόγειων διάτρητων σωλήνων σε έκταση 500 m<sup>2</sup>, όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί. Οι σωλήνες θα τροφοδοτούνται με φυσική ροή μέσω υπερχειλίσεως από την δεξαμενή συλλογής των λυμάτων. Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν σε βάθος τουλάχιστον 2 μέτρων σε στρώμα χαλικιών (0,15 cm) πάχους τουλάχιστον 20 cm. Το έδαφος θα επαναφερθεί στην αρχική του κατάσταση και θα γίνει η σχετική δένδροφύτευση. Λαμβανομένου υπόψη του πορώδους υπεδάφους της Θηρασίας και της μεγάλης υδατοπερατότητας του δεν αναμένεται οιοδήποτε επιφανειακή εμφάνιση λυμάτων. Με δεδομένο την μη ύπαρξη υδροφόρου ορίζοντα (290/280/9-1-09 έγγραφο της Γενικής Διεύθυνσης Ν. Αιγαίου, Διεύθυνση Υδάτων) η κατασκευή φρεατίου φόρτισης για εμπλουτισμό του, που αναφέρεται στην υποβληθείσα ΜΠΕ είναι άνευ ουσίας και αφαιρείται καθώς θα γίνεται μόνο υπεδάφια διάθεση λυμάτων. Στο σχήμα που ακολουθεί φαίνεται ενδεικτικά ο τρόπος διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων στο έδαφος.

Γ) Σύμφωνα με το έγγραφο 290/280/9-1-09 της Γενικής Διεύθυνσης Ν. Αιγαίου, Διεύθυνση Υδάτων δεν υπάρχει υδροφόρος ορίζοντας στην νήσο Θηρασία, λόγω ηφαιστιογενούς πορώδους υπεδάφους και μικρού μεγέθους των υδρολογικών λεκανών και της μη δυνατότητας συγκράτησης νερού. Αυτό επιβεβαιώνεται και από το γεγονός ότι στο νησί δεν υπήρχαν ούτε υπάρχουν πηγές, πηγάδια και γεωτρήσεις εξαιτίας της άντλησης θάλασσας.



Σχήμα Θ5 : Υπόγεια διάθεση επεξεργασμένων λυμάτων

## 6.12 Σύστημα ελέγχου και λειτουργίας των εγκαταστάσεων

### Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκαταστάσεων θα πραγματοποιείται με τη βοήθεια του Κέντρου Ελέγχου που θα εγκατασταθεί στην αίθουσα ελέγχου, του κτιρίου διοίκησης.

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

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

- χειρισμοί που εκτελούνται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης και σωστής λειτουργίας των έργων λόγω διακύμανσης των παροχών (απομόνωση μονάδων, άνοιγμα/κλείσιμο θυροφραγμάτων ή δικλείδων απομόνωσης) θα γίνονται τοπικά (χειροκίνητα) χωρίς τηλεχειρισμό.
- καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για την ποιότητα εκροών (ανακυκλοφορίας καταλύτη, διαλυμένο οξυγόνο κλπ.) 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),

- εκτός από τα παραπάνω προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, πλησίον κάθε εξοπλισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του, θα υπάρχει πλήκτρο ON / OFF που η ενεργοποίησή του θα ηχεί συναγερμό ενώ ταυτόχρονα θα ειδοποιείται τηλεφωνικά ο υπεύθυνος.

#### Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

Από τους τοπικούς πίνακες θα γίνεται η διανομή ηλεκτρικής ενέργειας και ο έλεγχος του εξοπλισμού της επιμέρους μονάδας λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο χειρισμού.

Οι διαγωνιζόμενοι θα καθορίσουν την διάταξη, τον αριθμό και τον κατά περίπτωση αναγκαίο εξοπλισμό των τοπικών πινάκων ελέγχου και διανομής, ώστε να εξασφαλίζεται τόσο οι ειδικά προδιαγραφόμενες γενικές αρχές ελέγχου όσο και ο παρακάτω περιγραφόμενος τρόπος λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Ο έλεγχος λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τις παρακάτω απαιτήσεις :

#### 1. Εσχάρωση

Μηχανική εσχάρα ηλεκτρικά ή χειροκίνητα κινούμενη

Σύστημα μεταφοράς εσχαρισμάτων

#### 2. Λιποσυλλέκτης

Ηλεκτρικά ή χειροκίνητα κινούμενος

Σύστημα μεταφοράς λιπών

#### 3. Καθίζηση

Ξέστρα

- συνεχής λειτουργία
- αυτόματη / χειροκίνητη επιλογή
- τοπικοί διακόπτες ασφαλείας
- καταγραφή ωρών λειτουργίας

Αντλιοστάσιο

- φλοτεροδιακόπτες
- χρονοδιακόπτες
- αυτόματη εναλλαγή με εφεδρεία

#### 4. Δοσομετρικές αντλίες

- σήμα από μετρητή παροχής
- σήμα από μετρητή pH, καταλύτη και χλωρίου
- αυτόματη εναλλαγή με εφεδρική

- αυτόματη/χειροκίνητη επιλογή
- τοπικοί διακόπτες ασφαλείας

#### 5. Δεξαμενές οξειδωσης

Αυτόματη λειτουργία και ελεγχόμενη χρονικά του φυσητήρα

Αυτόματη δοσιμέτρηση του καταλύτη / οξειδωτικού.

Αυτόματη λειτουργία ηλεκτροβάνας για μεταφορά των λυμάτων από τη δεξαμενή Α στη δεξαμενή Β

Αντλία για επανακυκλοφορία ή διάθεση του καταλύτη

#### 6. Τεχνητός υγρότοπος

Ελάχιστη παραμονή 5 ημέρες

#### 7. Μονάδα υπερδιήθησης

Αυτόματη έναρξη και λήξη λειτουργίας της μονάδας από τη στάθμη της δεξαμενής εξισορόπησης

Πλήρης καταγραφή παραμέτρων λειτουργίας οπτικά και στον κεντρικό πίνακα ελέγχου στο κτίριο Διοίκησης

#### 8. Δεξαμενή αποθήκευσης

#### 9. Αντλιοστάσιο διάθεσης λυμάτων

Το αντλιοστάσιο ελέγχεται από το σύστημα ελέγχου και φέρει μετρητή στάθμης που καθορίζει την λειτουργία του.

#### Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Στο Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΕ) που θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης, θα απεικονίζονται σε οθόνη Η/Υ οι τηλενδείξεις, θα υπάρχουν καταγραφικά συστήματα για καταγραφή ενδεικτικών τιμών στον σκληρό δίσκο του Η/Υ ή στον εκτυπωτή και τέλος θα γίνεται τηλεχειρισμός όπου απαιτείται. Στο ΚΕΕ επίσης θα υπάρχει παραστατικό διάγραμμα των εγκαταστάσεων (mimic diagram), στο οποίο θα γίνεται απεικόνιση όλων των πληροφοριών λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Γενικά για κάθε επιμέρους μονάδα θα υπάρχουν :

Ενδεικτικές λυχνίες με τις ενδείξεις:

- «εντός/εκτός λειτουργίας»
- κατάσταση λειτουργίας μονάδας
- «τηλεχειρισμός/τοπικός έλεγχος»
- αναγγελτήρας συναγερμού

Στην περίπτωση τηλεχειρισμού θα υπάρχει το αντίστοιχο διάγραμμα στον Η/Υ με το κατάλληλο λογισμικό όπου θα με τη βοήθεια του mouse ή πλήκτρων θα γίνεται η λειτουργία της μονάδας.

Ανεξάρτητα από τα παραπάνω, το σύστημα επίβλεψης θα έχει τη δυνατότητα επεξεργασίας και εκτύπωσης με Η/Υ των στοιχείων που συγκεντρώθηκαν και ειδικότερα:

- έκθεση καθημερινών συμβάντων
- περίληψη μηνιαίων συμβάντων

Στις εκθέσεις αυτές θα γίνεται αναφορά σε όλα τα τμήματα των μονάδων, που δεν λειτουργούν ομαλά (λόγω βλάβης κινητήρων, συναγερμού υψηλής στάθμης, συντήρησης κλπ.) και θα γίνεται καταγραφή των κύριων παραμέτρων της επεξεργασίας που παρέχονται στο ΚΕΛ (πχ. παροχή, δόση οξέος καταλύτη οξειδωτικού κλπ.).

#### Δομή του κέντρου ελέγχου της εγκατάστασης

Το σύστημα που θα εγκατασταθεί θα περιλαμβάνει:

- Τα αισθητήρια και όργανα μέτρησης και ελέγχου με τοπικά PLCs
- Τον κεντρικό πίνακα ελέγχου ο οποίος θα πρέπει να χρησιμοποιεί κύριο PLC
- Την τερματική μονάδα παρακολούθησης και χειρισμού με τον εκτυπωτή της
- Τις καλωδιώσεις διασύνδεσης των παραπάνω
- Τη μονάδα αδιάλειπτης τροφοδότησης (UPS) του συστήματος
- Τους απαραίτητους προσαρμογείς (interfaces) για την διασύνδεση των PLCs με τα αισθητήρια
- Το απαραίτητο λογισμικό για την λειτουργία του συστήματος SCADA

Ο ηλεκτρονικός υπολογιστής, θα έχει τα ακόλουθα ελάχιστα στοιχεία:

- Έγχρωμη επίπεδη οθόνη 19" τεχνολογίας LED ή TFT
- Πληκτρολόγιο 101 χαρακτήρων και mouse
- Μνήμη RAM  $\geq$  2GB
- Σκληρό δίσκο SATA  $\geq$  300GB
- Mother Board με επεξεργαστή CPU Intel i5 ή i7 > 3GHz
- Κάρτα γραφικών ATI 1600X900pixels / 100Hz / RAM 1GB
- Μονάδα DVD W/R
- Θύρες επικοινωνίας με τις υπόλοιπες μονάδες του συστήματος (4X USB, 2X Ethernet κλπ.)
- Εκτυπωτής Laser Color A4 / 600 dpi με ταχύτητα εκτύπωσης  $\geq$  8 σελίδες το λεπτό

Ο υπολογιστής συνδέεται με την τερματική μονάδα και σκοπό έχει την καταγραφή όλων των μεταβολών που εμφανίζεται στα σημεία ελέγχου του συστήματος.

### **6.13 Ηλεκτρική εγκατάσταση**

#### Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης της Δ.Ε.Η. Στο χώρο ελέγχου θα βρίσκεται ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης .

### **6.14 Μέτρα ασφαλείας**

Γενικά ισχύουν τα αναφερόμενα στην EN 12255-10 και στα επιμέρους Κεφάλαια της Συγγραφής Υποχρεώσεων.

#### **6.14.1 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, σύμφωνα με την EN 12255-10, 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. Εφ' όσον προδιαγράφεται σχετικά, ο μόνιμα εγκαθιστάμενος εξοπλισμός ανίχνευσης πρέπει να χρησιμοποιείται για την ενεργοποίηση των συστημάτων ασφαλείας της περιοχής (π.χ. θέση σε λειτουργία του εξαερισμού), καθώς επίσης θα πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη με μέσα επικοινωνίας (π.χ. τηλέφωνα).

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

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

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

Εάν δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, σύμφωνα με το ISO 79-10, ενώ στην Ζώνη 2 κατατάσσονται :

- η εσχάρωση και εξάμμωση
- οι θάλαμοι αναρρόφησης αντλιοστασίων



Στις παραπάνω περιοχές του έργου, και όπου αλλού ορίζεται στην ΣΥ, θα πρέπει να εγκατασταθούν μόνιμοι ανιχνευτές μεθανίου, μονοξειδίου του άνθρακα και υδρόθειου.

Κάθε μονάδα ελέγχου θα φέρει επαφές εξόδου για τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Στο 20% της τιμής αναφοράς: προκαταρκτικός συναγερμός (π.χ. θέση σε λειτουργία του τεχνητού αερισμού, άνοιγμα θυρών κτλ.)
- Στο 50% της τιμής αναφοράς: λειτουργία επείγουσας ανάγκης (π.χ. παύση όλων των πηγών ανάφλεξης)

#### **6.14.2 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών**

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

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

#### **6.14.3 Σήμανση**

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

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

## **7. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ**

### **7.1 Δοκιμαστική λειτουργία**

Μετά την πλήρη κατασκευή του έργου, θα αρχίσει η διαδικασία της δοκιμαστικής λειτουργίας. Ο Ανάδοχος θα ειδοποιήσει εγγράφως της Υπηρεσία για την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας, η οποία θα έχει μέγιστη διάρκεια 2 μήνες και αποσκοπεί στην επίτευξη των ορίων εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων που ορίζονται στα Τεύχη Δημοπράτησης.

Πέρασ της δοκιμαστικής λειτουργίας θεωρείται η επίτευξη των ορίων εκροής των λυμάτων για πέντε (5) συνεχόμενες ημέρες με χαρακτηριστικά λυμάτων όπως αυτά καθορίζονται στη παρούσα, και μετά από έγγραφη βεβαίωση της Επιβλέπουσας Υπηρεσίας.

Αν δεν ικανοποιείται μία ή περισσότερες απαιτήσεις εκροής, ο Ανάδοχος οφείλει να τροποποιήσει ή και να συμπληρώσει τα έργα με δικές του δαπάνες και χωρίς καμία αύξηση του συμβατικού τιμήματος. Στην περίπτωση αυτή η Υπηρεσία μπορεί να χορηγήσει παράταση της δοκιμαστική λειτουργίας κατά δύο (2) επιπλέον μήνες.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα ελέγχου και επαλήθευσης για κάθε αποτελέσματος εκροής λυμάτων λαμβάνοντας και στέλνοντας δείγματα σε αναγνωρισμένο χημικό εργαστήριο. Μέγιστη χρονική διάρκεια ελέγχου και επαλήθευσης των αποτελεσμάτων εκροής από τις πλευρές Υπηρεσίας ανέρχεται σε ένα (1) μήνα από την έγγραφη ειδοποίηση του Αναδόχου.

Στην περίπτωση που η εγκατάσταση πάψει να λειτουργεί λόγω νέων εκτελούμενων έργων λόγω άλλης αιτίας (εκτός των περιπτώσεων ανωτέρας βίας, ή διακοπής της παροχή ρεύματος από την Δ.Ε.Η.) για χρονικό διάστημα μεγαλύτερο των πέντε (5) ημερών, τότε η περάτωση του έργου θα παρατείνεται για ανάλογο χρόνο χωρίς πρόσθετη αμοιβή του Αναδόχου.

Κατά την περίοδο της δοκιμαστικής λειτουργίας εάν η παροχή ή το BOD<sub>5</sub> είναι μικρότερα από αυτά του σχεδιασμού, θα γίνεται εναλλακτικά σε λειτουργία το ελάχιστο πλήθος μονάδας επεξεργασίας, έτσι ώστε να μην προκαλείται υπέρβαση μοναδιαίων φορτίων, σε σχέση με δεδομένα σχεδιασμού των αντίστοιχων μονάδων.

### **7.2 Λειτουργία του έργου από τον ανάδοχο**

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για έξι (6) μήνες μετά το πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας. Η λειτουργία θα γίνει με προσωπικό του Αναδόχου με τις παρακάτω ειδικότητες :

- Ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας: Μηχανικός 15ετούς εμπειρίας
- ένας (1) χημικός υπεύθυνος των χημικών αναλύσεων: Χημικός 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργοδηγός ηλεκτρολόγος: 5ετούς εμπειρίας
- ένας (1) εργάτης

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

Στην λειτουργία του Κέντρου με ευθύνη του Αναδόχου συμπεριλαμβάνονται όλες οι αναγκαίες εργασίες, συντηρήσεις, κλπ. για την πλήρη λειτουργία των εγκαταστάσεων σύμφωνα με τις παρούσες προδιαγραφές και την οριστική μελέτη , όπως θα εγκριθεί . Επίσης θα προβλεφθεί η εκπαίδευση του προσωπικού του φορέα.

Ο Ανάδοχος βαρύνεται με όλες τις σχετικές δαπάνες εκτός από τις παρακάτω που ρητά βαρύνουν τον Εργοδότη :

- A. Δαπάνη για την ηλεκτρική ενέργεια, νερό και χημικά
- B. Δαπάνη για τη μεταφορά και τελική διάθεση των υποπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρώματα, καταλύτη).

Οι ανωτέρω δαπάνες αναφέρονται και για το διάστημα της δοκιμαστικής λειτουργίας του Αναδόχου.

Στις υποχρεώσεις του αναδόχου κατά τη διάρκεια της λειτουργίας της ΕΕΛ από αυτόν περιλαμβάνονται επίσης :

- ο Η ετοιμασία του φακέλου με όλα τα απαραίτητα έγγραφα για την έκδοση της άδειας λειτουργίας της ΕΕΛ από τον ΚτΕ.
- ο η μελέτη άρδευσης σύμφωνα με τη σχετική παράγραφο των Περιβαλλοντικών Όρων και η έκδοση της σχετικής άδειας από την Περιφερειακή Ενότητα Θήρας.