



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ  
ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ  
ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ  
ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΧΑΛΚΙΔΙΚΗΣ  
ΔΗΜΟΣ ΚΑΣΣΑΝΔΡΑΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ  
ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ & ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ

Ταχ.: Δ/ση: Κασσανδρεία  
Τ.Κ.: 63077  
Τηλ.: 23743-50143  
Fax.: 23743-50109

ΕΡΓΟ: ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΛΥΜΑΤΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ΧΑΝΙΩΤΗΣ ΚΑΙ  
ΠΕΥΚΟΧΩΡΙΟΥ

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Επιχειρησιακό Πρόγραμμα «Υποδομές  
Μεταφορών, Περιβάλλον και Αειφόρος  
Ανάπτυξη 2014-2020»  
ΣΑ:Ε2751, 2023ΣΕ27510003  
Κωδ. ΟΠΣ 5201114  
ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 12.750.000,00 €

## Τεύχη Δημοπράτησης

Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή - Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές Ε.Ε.Λ.  
Χανιώτης

Μάρτιος 2023

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ - ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>A.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....</b>	<b>1</b>
<b>1.</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>1</b>
1.1	Γενικά .....	1
1.2	Βασικές Αρχές Σχεδιασμού - Υποχρεωτικές Απαιτήσεις .....	2
<b>2.</b>	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ.....</b>	<b>2</b>
<b>3.</b>	<b>ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>3</b>
3.1	Διαθέσιμη έκταση .....	3
3.2	Γεωτεχνικά στοιχεία.....	3
3.3	Δίκτυα κοινής ωφελείας.....	3
<b>4.</b>	<b>ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ .....</b>	<b>4</b>
4.1	Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων .....	4
4.1.1	Γενικά .....	4
4.1.2	Υπολογισμός υδραυλικών φορτίων .....	4
4.1.3	Υπολογισμός ρυπαντικών φορτίων.....	5
4.1.4	Παράμετροι σχεδιασμού της ΕΕΛ .....	6
4.2	Όρια εκροής .....	7
4.3	Λοιπές απαιτήσεις .....	8
<b>B.</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....</b>	<b>10</b>
	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>10</b>
	<b>ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΕΛ .....</b>	<b>10</b>
	<b>ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>11</b>
<b>1.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ.....</b>	<b>11</b>
1.1	Προεπεξεργασία.....	11
1.2	Σύστημα Απόσμησης Φρεατίου Αφίξης και Προεπεξεργασίας .....	12
<b>2.</b>	<b>ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ .....</b>	<b>13</b>
2.1	Γενικά .....	13
2.2	Φρεάτιο Μερισμού.....	14
2.3	Δεξαμενές Βιοαντιδραστών .....	14
2.4	Δεξαμενή καθίζησης - Α/Σ ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.....	14
2.4.1	Δεξαμενή καθίζησης.....	14
2.4.2	Αντλιοστάσιο επιπλεόντων.....	15
2.5	Αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας / περίσσειας ιλύος.....	15
<b>3.</b>	<b>ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ – ΕΡΓΑ ΕΞΟΔΟΥ .....</b>	<b>17</b>
3.1	Μονάδα απολύμανσης - αποχλωρίωση.....	17
3.2	Δεξαμενή καθαρών – Α/Σ Επεξεργασμένων – Συγκρότημα βιομηχανικού νερού .....	17
<b>4.</b>	<b>ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ.....</b>	<b>17</b>
4.1	Σύστημα Απόσμησης εγκατάστασης μηχανικής αφυδάτωσης .....	19

<b>5.</b>	<b>ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ.....</b>	<b>20</b>
<b>6.</b>	<b>ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ.....</b>	<b>20</b>
6.1	Εγκαταστάσεις υποδομής και Δίκτυα περιβάλλοντος χώρου .....	20
6.2	Εργασίες Διαμόρφωσης - Οδοποιία – Περίφραξη.....	20
<b>7.</b>	<b>ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ .....</b>	<b>21</b>
7.1	Τεχνική περιγραφή κτιριακών και λοιπών έργων .....	21
7.1.1	Περιγραφή κτιριακών έργων .....	21
7.1.2	Κτίριο Διοίκησης – Ενέργειας.....	21
7.1.3	Κτίριο φυσητήρων βιολογικής επεξεργασίας .....	21
7.1.4	Κτίριο επεξεργασίας ιλύος.....	21
7.1.5	Κτίριο χημικών – α/σ επεξεργασμένων – βιομηχανικού νερού .....	22
7.2	Οικοδομικές εργασίες.....	22
<b>8.</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ .....</b>	<b>23</b>
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης.....	23
<b>9.</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....</b>	<b>24</b>
<b>Γ.</b>	<b>ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>25</b>
<b>1.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ.....</b>	<b>25</b>
<b>2.</b>	<b>ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ .....</b>	<b>26</b>
2.1	Προεπεξεργασία.....	26
2.1.1	Συγκρότημα προεπεξεργασίας .....	26
2.2	Βιολογική επεξεργασία .....	27
2.3	Χημική απομάκρυνση φωσφόρου.....	27
2.4	Απολύμανση λυμάτων .....	28
2.5	Δεξαμενή καθαρών – Α/Σ Επεξεργασμένων – Συγκρότημα βιομηχανικού νερού .....	29
2.6	Επεξεργασία ιλύος .....	30
2.6.1	Γενικά .....	30
2.6.2	Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος.....	30
2.6.3	Αφυδάτωση ιλύος.....	30
2.7	Έλεγχος οσμών.....	34
2.7.1	Γενικά .....	34
2.7.2	Δίκτυο αεραγωγών .....	34
2.7.3	Μονάδες απόσμησης .....	34
2.8	Έργο διάθεσης .....	37
<b>3.</b>	<b>ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΤΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ.....</b>	<b>38</b>
3.1	Υλικά σωληνώσεων.....	38
3.2	Παρακαμπτήριες διατάξεις .....	39
<b>4.</b>	<b>ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ .....</b>	<b>40</b>
4.1	Δίκτυο στραγγιδίων .....	40
4.2	Δίκτυο ύδρευσης .....	40
4.3	Δίκτυο βιομηχανικού νερού .....	40
4.4	Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία.....	40
4.5	Εγκατάσταση τηλεφώνου- internet.....	41
4.6	Διαμόρφωση του χώρου .....	41
4.6.1	Εσωτερική οδοποιία .....	41
4.6.2	Εξωτερικός φωτισμός.....	41
4.6.3	Έργα πρασίνου .....	41

4.6.4	Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση.....	41
4.6.5	Περίφραξη .....	42
4.6.6	Αποχέτευση ομβρίων .....	42
4.7	Μέτρα ασφαλείας .....	42
4.7.1	Κλειστοί χώροι.....	42
4.7.2	Διακίνηση και αποθήκευση χημικών .....	43
4.7.3	Σήμανση.....	43
4.8	Βοηθητικός εξοπλισμός.....	43
<b>5.</b>	<b>ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ .....</b>	<b>45</b>
5.1	Κτιριακά έργα .....	45
5.1.1	Κτίριο Διοίκησης – Ενέργειας .....	46
5.1.2	Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης.....	46
5.2	Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP.....	47
<b>6.</b>	<b>ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ .....</b>	<b>48</b>
6.1	Έργα από σκυρόδεμα .....	48
6.1.1	Γενικά .....	48
6.1.2	Υλικά .....	48
6.1.3	Έλεγχος σε ρηγμάτωση .....	49
6.2	Χαλύβδινες κατασκευές.....	49
<b>7.</b>	<b>ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ.....</b>	<b>50</b>
7.1	Γενικά .....	50
7.2	Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος.....	50
7.3	Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας.....	51
7.3.1	Γενικές απαιτήσεις.....	51
7.3.2	Ειδικές απαιτήσεις.....	52
7.4	Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ).....	53
7.5	Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας.....	54
7.6	Όργανα μέτρησης.....	55
7.6.1	Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης.....	55
<b>8.</b>	<b>ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ .....</b>	<b>56</b>
8.1	Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης.....	56
8.2	Σύστημα διανομής ενέργειας.....	57
8.2.1	Πίνακας μέσης τάσης (εφόσον απαιτείται) .....	57
8.2.2	Μετασχηματιστής (εφόσον απαιτείται) .....	58
8.2.3	Πίνακες χαμηλής τάσης.....	58
8.2.4	Ηλεκτρικές γραμμές.....	59
8.2.5	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος .....	60
8.3	Γειώσεις.....	61
8.4	Αντιεκρηκτική προστασία .....	61
8.5	Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών .....	61
<b>Δ.</b>	<b>ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ.....</b>	<b>63</b>
<b>1.</b>	<b>ΓΕΝΙΚΑ.....</b>	<b>63</b>
1.1	Προσωπικό δοκιμαστικής και κανονικής λειτουργίας Αναδόχου.....	64
1.2	Ασφάλεια .....	65
1.3	Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο .....	65
1.4	Δαπάνες δοκιμαστικής και κανονικής λειτουργίας .....	66
1.5	Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων .....	67
1.6	Έλεγχος λειτουργίας και αποδόσεων.....	68
1.6.1	Τήρηση αποδόσεων.....	68

1.6.2	Μη Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις απόδοσης.....	69
1.7	Εκπαίδευση προσωπικού .....	69
1.7.1	Γενικά .....	69
1.7.2	Απαιτήσεις που αφορούν τους Εκπαιδευτές.....	71
<b>2.</b>	<b>ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ .....</b>	<b>71</b>

## **A. ΤΕΧΝΙΚΑ ΔΕΔΟΜΕΝΑ – ΒΑΣΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ**

### **1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

#### **1.1 Γενικά**

Το παρόν έργο περιλαμβάνει την αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό της υφιστάμενης εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων του οικισμού Χανιώτης του Δήμου Κασσάνδρας, καθώς και των αντλιοστασίων προσαγωγής λυμάτων από τον ανωτέρω οικισμό.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) είναι εγκατεστημένη σε εκτός σχεδίου αγροτεμάχιο στη θέση «Καλύβια», έκτασης περίπου 7.100 m<sup>2</sup>, που απέχει περίπου 1 χλμ νότια – νοτιοδυτικά από τα όρια του οικισμού.

Η πρόσβαση στο χώρο επιτυγχάνεται από τη βόρεια – βορειοδυτική πλευρά του οικοπέδου, μέσω αγροτικής οδού, μέτριας βατότητας.

Τα λύματα του οικισμού συλλέγονται μέσω υφιστάμενου βαρυτικού δικτύου και αντλιοστασίων, μέσω των οποίων προωθούνται προς την υφιστάμενη μονάδα επεξεργασίας.

Η υφιστάμενη ΕΕΛ, ξεκίνησε τη λειτουργία της το 1994 και κατασκευάστηκε για την εξυπηρέτηση πληθυσμού θέρους ίσου με 15.000 ισοδύναμους κατοίκους. Η εγκατάσταση, λόγω της έντονης οικιστικής ανάπτυξης και της συνεχούς αύξησης του πληθυσμού, ιδιαίτερος κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά και της παρέλευσης του ορίου ζωής των 20 ετών, όσον αφορά τον εξοπλισμό, παρουσιάζει σοβαρά λειτουργικά προβλήματα και το σύνολο σχεδόν του εξοπλισμού χρήζει αντικατάστασης. Το ίδιο ισχύει και για τα αντλιοστάσια προσαγωγής λυμάτων («ΚΕΝΤΡΙΚΟ», «ΑΡΟΛΑΜΑΡΕ», «ΠΑΠΑΔΙΑ» και «ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΑ»). Λόγω του προφανούς κινδύνου αστοχίας της εγκατάστασης και των αντλιοστασίων και της γενικότερης περιβαλλοντικής υποβάθμισης της περιοχής είναι επιτακτική η ανάγκη για την αναβάθμιση και εκσυγχρονισμό του Η/Μ εξοπλισμού αυτής και των αντλιοστασίων προσαγωγής.

Συνοπτικά, η υφιστάμενη ΕΕΛ αποτελείται από τα παρακάτω:

#### Αστικά λύματα

- Καταθλιπτικοί αγωγοί εισόδου με παράκαμψη προς αποδέκτη πριν την είσοδο στην ΕΕΛ
- Φρεάτιο εισόδου
- Εσχάρωση( μηχανοκίνητη εσχάρα και χειροκίνητη για παράκαμψη)
- Αμμολιποσυλλέκτης βαρύτητας
- Μετρητής ροής - στένωση Parshall
- Δεξαμενές αερισμού
- Δεξαμενές τελικής καθίζησης
- Αντλιοστάσιο επιπλεόντων δεξαμενών καθίζησης
- Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και απομάκρυνσης ιλύος
- Δεξαμενή χλωρίωσης - μετααερισμού
- Δεξαμενή συλλογής επεξεργασμένων λυμάτων
- Αντλιοστάσιο ανύψωσης επεξεργασμένων λυμάτων
- Αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων

#### Επεξεργασία ιλύος

- Δεξαμενή αποθήκευσης
- Ξηραντικές κλίνες

#### Βοηθητικές εγκαταστάσεις

- Οικίσκος ελέγχου

- Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Η προσαγωγή των λυμάτων στην ΕΕΛ γίνεται από 4 αντλιοστάσια προσαγωγής:

1. Αντλιοστάσιο «Κεντρικό (ΠΑΡΑΛΙΑ)»
2. Αντλιοστάσιο «ΑΡΟΛΑΜΑΡΕ»
3. Αντλιοστάσιο «Παραλιακό (ΠΑΠΑΔΙΑ)»
4. Αντλιοστάσιο «Ενδιάμεσο (ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΑ)»

## 1.2 Βασικές Αρχές Σχεδιασμού - Υποχρεωτικές Απαιτήσεις

Στο παρόν Κεφάλαιο Α του Τεύχους Ειδικών Προδιαγραφών αναφέρονται οι ελάχιστες υποχρεωτικές απαιτήσεις με βάση τις οποίες θα συνταχθούν οι τεχνικές προσφορές.

## 2. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της Οριστικής Μελέτης, της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας για την ΕΕΛ Χανιώτης και τα αντλιοστάσια προσαγωγής λυμάτων που πρόκειται να αναβαθμιστούν.
- την κατασκευή των απαιτούμενων έργων Πολιτικού Μηχανικού της ΕΕΛ Χανιώτης,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού της ΕΕΛ Χανιώτης και των αντλιοστασίων προσαγωγής λυμάτων
- τη θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης της ΕΕΛ και των αντλιοστασίων
- τη δοκιμαστική λειτουργία και συντήρηση του έργου από τον Ανάδοχο για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών

Εκτός των παραπάνω στην εργολαβία περιλαμβάνονται και τα εξής:

- τα απαιτούμενα έργα διαμόρφωσης του γηπέδου - υποδομής (γενική διαμόρφωση, εσωτερική οδοποιία, περίφραξη, περιμετρική φύτευση και έργα πρασίνου)
- τα απαιτούμενα για την εξυπηρέτηση των μονάδων δίκτυα και εγκαταστάσεις (πόσιμο νερού, αποχέτευσης, βιομηχανικού νερού, πυρόσβεσης, εξωτερικού φωτισμού, κλπ.)

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

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

### **3. ΓΗΠΕΔΟ ΤΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**

#### **3.1 Διαθέσιμη έκταση**

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων (Ε.Ε.Λ.) είναι εγκατεστημένη σε εκτός σχεδίου αγροτεμάχιο στη θέση «Καλύβια», έκτασης περίπου 7.100 m<sup>2</sup>, που απέχει περίπου 1 χλμ νότια – νοτιοδυτικά από τα όρια του οικισμού.

#### **3.2 Γεωτεχνικά στοιχεία**

Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να ελέγξει και να εκτιμήσει τις εδαφοτεχνικές συνθήκες των χώρων κατασκευής των έργων για την σύνταξη της προσφοράς του.

#### **3.3 Δίκτυα κοινής ωφελείας**

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



## 4. ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 4.1 Υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία λυμάτων

#### 4.1.1 Γενικά

Η υφιστάμενη ΕΕΛ, ξεκίνησε τη λειτουργία της το 1994 και κατασκευάστηκε για την εξυπηρέτηση πληθυσμού θέρους ίσου με 15.000 ισοδύναμους κατοίκους. Η εγκατάσταση, λόγω της έντονης οικιστικής ανάπτυξης και της συνεχούς αύξησης του πληθυσμού, ιδιαιτέρως κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αλλά και της παρέλευσης του ορίου ζωής των 20 ετών, όσον αφορά τον εξοπλισμό, παρουσιάζει σοβαρά λειτουργικά προβλήματα και το σύνολο σχεδόν του εξοπλισμού χρήζει αντικατάστασης. Το ίδιο ισχύει και για τα αντλιοστάσια προσαγωγής λυμάτων («Κεντρικό», «ΑΡΟΛΑΜΑΡΕ», «Παραλιακό» και «Ενδιάμεσο»).

Λόγω του προφανούς κινδύνου αστοχίας της εγκατάστασης και των αντλιοστασίων και της γενικότερης περιβαλλοντικής υποβάθμισης της περιοχής είναι επιτακτική η ανάγκη για την επέκταση της δυναμικότητας της εγκατάστασης αλλά και της αναβάθμισης και εκσυγχρονισμού του Η/Μ εξοπλισμού αυτής και των αντλιοστασίων προσαγωγής.

#### 4.1.2 Υπολογισμός υδραυλικών φορτίων

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι απαραίτητες παραδοχές για τον υπολογισμό των υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων καθώς και τα αποτελέσματα των υπολογισμών. Ως δυναμικότητα της εγκατάστασης σε όρους εξυπηρετούμενου ισοδύναμου πληθυσμού λαμβάνεται αυτός καταχωρίζεται από το ΥΠΕΝ στην Ευρωπαϊκή Βάση Δεδομένων για την Οδηγία 91/271/ΕΟΚ, είναι ίσος με 15.000 ισοδύναμους κατοίκους για τις θερινές παροχές

Ως μέση ειδική κατανάλωση νερού λαμβάνονται τα 225 λίτρα/κάτοικο/μέρα. Η επιλογή έγινε σύμφωνα με τα πληθυσμιακά στοιχεία της περιοχής και στοιχεία ειδικής κατανάλωσης νερού. Σημειώνεται ότι η ως άνω τιμή κρίνεται ορθολογική, αποδεκτή και ασφαλής για τα ελληνικά δεδομένα και τα δεδομένα της περιοχής.

Το 80% της κατανάλωσης αυτής καταλήγει στο δίκτυο ακαθάρτων ενώ το δίκτυο επιβαρύνεται και με εισροές και διηθήσεις από τον υδροφόρο ορίζοντα.

- $Q_{24}$  ( $m^3/d$ ) = Η μέση ημερήσια παροχή είναι η ημερήσια παροχή προς το έργο, κατανεμημένη σε 24ώρη λειτουργία του αποχετευτικού δικτύου.
- $Q_{max}$  ( $m^3/h$ ) = Η μέγιστη ημερήσια παροχή είναι η ημερήσια παροχή προς το δίκτυο, κατανεμημένη σε 16ωρη λειτουργία, θεωρώντας ότι για διάστημα ίσο με το 1/3 του 24ώρου, το αποχετευτικό δίκτυο παραμένει ανενεργό, και η παροχή ισοκατανέμεται για το διάστημα των 16 ωρών (Συνεπώς η μέγιστη ημερήσια παροχή, προκύπτει από τη μέση ημερήσια παροχή αφού πολλαπλασιαστεί με τον συντελεστή 1,5 ο οποίος προκύπτει από την κατανομή των 24 ωρών της ημέρας σε 16 ώρες πραγματικής λειτουργίας του δικτύου - 24:16-.
- $Q_{αιχμής}$  ( $m^3/h$ ) = Παροχή αιχμής (ωριαία). Σε μικρά ημερήσια διαστήματα, η ταυτόχρονη χρήση του αποχετευτικού δικτύου αυξάνει τις παροχές προς την εγκατάσταση. Για τον προσδιορισμό της παροχής αιχμής χρησιμοποιείται συντελεστής αιχμής  $P$  ο οποίος υπολογίζεται με βάση τον τύπο:

$$P = \alpha + \frac{\beta}{\sqrt{q_{max}}} \leq 3, \text{ με } \alpha = 1,5 \text{ και } \beta = 2,5$$

Η παροχή αιχμής προκύπτει από τη μέγιστη ημερήσια παροχή αφού πολλαπλασιαστεί με τον συντελεστή αιχμής.

Λαμβάνοντας υπόψη τα ανωτέρω καταστρώνεται ο παρακάτω πίνακας υδραυλικών φορτίων, βάση των οποίων διαστασιολογείται η εγκατάσταση:

Πίνακας 4.4 : Παροχές ακαθάρτων.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
Ισ. πληθυσμός	Ι.Π.	1.700	15.000
Παραγωγή λυμάτων ανά κάτοικο (ave)	l/κατ. d	180	180
Μέση ημερήσια παροχή	m <sup>3</sup> /d	306	2.700
	m <sup>3</sup> /h	12,8	112,5
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m <sup>3</sup> /d	459	4.050
	m <sup>3</sup> /h	19,1	168,8
Παροχή αιχμής, Qpeak	m <sup>3</sup> /h	49,4	314,7
	lt/s	13,73	87,43

#### 4.1.3 Υπολογισμός ρυπαντικών φορτίων

Τα φορτία των εισερχομένων λυμάτων σε κάθε εποχή λειτουργίας της εγκατάστασης και σε κάθε φάση λειτουργίας της, προσδιορίζονται από:

- τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό
- την ειδική παραγωγή ανά άτομο και ανά ημέρα για το κάθε φορτίο

Πίνακας 4.5 Ειδικά ρυπαντικά φορτία εισερχόμενων λυμάτων

Ειδικό φορτίο BOD <sub>5</sub>	Kg/pe/d	0,060
Ειδικό φορτίο SS	Kg/pe/d	0,070
Ειδικό φορτίο TKN	Kg/pe/d	0,010
Ειδικό φορτίο P	Kg/pe/d	0,0025

Οι παραπάνω ημερήσιες ειδικές παραγωγές των φορτίων, συμπίπτουν με τα προβλεπόμενα από τη βιβλιογραφία και τη διεθνή εμπειρία.

Με στοιχείο αναφοράς την ειδική παραγωγή ανά άτομο και τον εξυπηρετούμενο πληθυσμό, προκύπτουν τα ημερήσια ρυπαντικά φορτία εισόδου στο έργο.

Πίνακας 4.6 Παροχές και τα φορτία εισόδου στην ΕΕΛ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
BOD <sub>5</sub>	mg/lit	333,3	333,3
	Kg/d	102,0	900,0
SS	mg/lit	388,9	388,9
	Kg/d	119,0	1050,0
TKN	mg/lit	55,6	55,6

	Kg/d	17,0	150,0
P	mg/lit	13,9	13,9
	Kg/d	4,25	37,50
T	°C	14	22

#### 4.1.4 Παράμετροι σχεδιασμού της ΕΕΛ

Στον πίνακα που ακολουθεί, παρουσιάζονται οι παροχές και τα φορτία εισόδου στην ΕΕΛ, που υπολογίστηκαν ανωτέρω, με βάση τα οποία σχεδιάζεται η νέα εγκατάσταση.

Πίνακας 4.7 : Δεδομένα σχεδιασμού ΕΕΛ

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΑ	ΧΕΙΜΩΝΑΣ	ΘΕΡΟΣ
Ισ. πληθυσμός	Ι.Π.	1.700	15.000
Μέση ημερήσια παροχή	m <sup>3</sup> /d	306	2.700
	m <sup>3</sup> /h	12,8	112,5
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m <sup>3</sup> /d	459	4.050
	m <sup>3</sup> /h	19,1	168,8
Παροχή αιχμής, Qpeak	m <sup>3</sup> /h	49,4	314,7
	lt/s	13,73	87,43
BOD <sub>5</sub>	mg/lit	333,3	333,3
	Kg/d	102,0	900,0
SS	mg/lit	388,9	388,9
	Kg/d	119,0	1050,0
TKN	mg/lit	55,6	55,6
	Kg/d	17,0	150,0
P	mg/lit	13,9	13,9
	Kg/d	4,25	37,50
T	°C	14	22

Η θερμοκρασία λυμάτων για το σχεδιασμό θα ληφθεί ίση με 14°C και 22 °C για το χειμώνα και καλοκαίρι αντίστοιχα.

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

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

## 4.2 Όρια εκροής

Μετά την απολύμανση, τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται στο παρακείμενο ρέμα που εκβάλλει στη θαλάσσια περιοχή της παραλίας της Χανιώτης.

Λαμβάνοντας υπόψη ότι ως ανωτέρας τάξεως χρήση των υδάτων του (τελικού) αποδέκτη, θεωρείται η αλιεία, άρδευση και κάθε άλλη χρήση πλην ύδρευσης και κολύμβησης, η επεξεργασία και διάθεση των λυμάτων πρέπει να γίνεται με τέτοιο τρόπο, έτσι ώστε να ικανοποιούνται:

- οι όροι της Υγειονομικής Διάταξης Ε1β/221/65 «Περί διαθέσεως λυμάτων και βιομηχανικών αποβλήτων»,
- οι οικείες Νομαρχιακές Αποφάσεις (υπ' αρ. 96400/1985 (ΦΕΚ 573/Β/24.9.1985) απόφαση Νομάρχη Χαλκιδικής) και
- κατ' ελάχιστον τα όρια του πίνακα Ι της υπ' αριθμ. 91/271 Οδηγίας της Ε.Ε. και της εναρμόνισης της στην Ελληνική Νομοθεσία με την ΚΥΑ 5673/400/97 (ΦΕΚ 192Β/14.03.97) «Μέτρα και Όροι για την Επεξεργασία Αστικών Λυμάτων».

Με βάση λοιπόν όλα τα ανωτέρω οι απαιτήσεις εκροής της εγκατάστασης επιλέγονται να είναι οι παρακάτω:

Πίνακας 4.8 Ανώτατα όρια εκροής της ΕΕΛ.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Όρια εκροής
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD5	< 25mg/l
Χημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, COD	< 125 mg/l
Αιωρούμενα στερεά, SS	< 35 mg/l
Ολικό άζωτο	< 15 mg/l
Αμμωνιακό άζωτο	< 2 mg/l
Ολικός φωσφόρος	< 10 mg/l
Επιπλέοντα, λίπη, έλαια	0
Ολικά κολοβακτηριοειδή	< 1000/100ml
Κοπρανώδη κολοβακτηριοειδή	< 200/100ml

Το ποσοστό των λαμβανόμενων δειγμάτων που μπορεί να βρίσκονται εκτός των ανωτέρω ορίων, καθώς και η ποιότητα των δειγμάτων αυτών αλλά και η συχνότητα δειγματοληψίας καθορίζονται στην Υ.Α. οικ. 5673/400 (ΦΕΚ 192/14-03-1997).

Τα εσχαρίσματα και τα λίπη θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένα σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30% με τη βοήθεια κοχλία συμπίεσης που θα φέρει το συγκρότημα προεπεξεργασίας.

Η άμμος της εξάμμωσης θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένη σε ποσοστό μεγαλύτερο από 30% με τη βοήθεια κοχλία μεταφοράς (στραγγιστήριο άμμου) που θα φέρει το συγκρότημα προεπεξεργασίας.

Η αφυδατωμένη ιλύς θα είναι επαρκώς συμπυκνωμένη σε ποσοστό ίσο ή μεγαλύτερο από 20% με τη βοήθεια του συστήματος μηχανικής αφυδάτωσης της ιλύος.

Τα παραπροϊόντα που παράγονται από τη λειτουργία της ΕΕΛ θα οδηγούνται σε έναν από τους πλησιέστερους λειτουργούντες ΧΥΤΑ.

### 4.3 Λοιπές απαιτήσεις

#### - Αερισμός

Για τον υπολογισμό της ωριαίας αιχμής ζήτησης οξυγόνου και την διαστασιολόγηση του συστήματος αερισμού, θα γίνει προσαύξηση της μέσης ζήτησης οξυγόνου κατά 20% 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 [kgO<sub>2</sub>/d]
- C<sub>20</sub> συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (= 9,08 mg/l)
- C<sub>T</sub> 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:

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

- MLSS συγκέντρωση ανάμικτου υγρού σε [kg/m<sup>3</sup>]

#### - Βιολογικός αντιδραστήρας

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

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

- N<sub>D</sub> ημερήσια ποσότητα απονιτροποιούμενου αζώτου [kg/d]
- (NO<sub>3</sub>-N)<sub>EFF</sub> ημερήσια ποσότητα νιτρικών στην έξοδο [kg/d]

#### - Θόρυβος

Το όριο του θορύβου στα όρια του γηπέδου της εγκατάστασης καθορίζεται 55 dBA και αφορά την κανονική λειτουργία της εγκατάστασης (όχι έκτακτη λειτουργία με τη χρήση ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους).

Τα βασικά κριτήρια σχεδιασμού του πλέον κατάλληλου συστήματος επεξεργασίας λυμάτων δεδομένων των χαρακτηριστικών της περιοχής είναι:

- Εξασφάλιση των όρων διάθεσης (χαρακτηριστικά εκροής).
- Ευελιξία σε αυξομειώσεις του υδραυλικού και ρυπαντικού φορτίου.
- Ελαχιστοποίηση των ενεργειακών και λοιπών λειτουργικών δαπανών σε συνδυασμό με την ποιότητα του Η/Μ εξοπλισμού
- Απουσία περιβαλλοντικών οχλήσεων (οσμές, θόρυβος κ.λ.π.) και ένταξη στο φυσικό περιβάλλον της περιοχής.
- Όχι ιδιαίτερα υψηλές απαιτήσεις σε εξειδικευμένο προσωπικό για την λειτουργία και συντήρηση των έργων με ταυτόχρονη πρόβλεψη εγκατάστασης ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου και χειρισμών.

## **B. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

### **ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ**

#### **ΣΥΛΛΟΓΗ ΚΑΙ ΜΕΤΑΦΟΡΑ ΛΥΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΕΕΛ**

Από τον οικισμό της Χανιώτης τα λύματα συγκεντρώνονται βαρυτικά στο κεντρικό παραλιακό κεντρικό αντλιοστάσιο «ΠΑΡΑΛΙΑ». Επιπλέον στο κεντρικό αντλιοστάσιο οδηγούνται και τα λύματα από το αντλιοστάσιο «ΑΡΟΛΑΜΑΡΕ» και από το παραλιακό αντλιοστάσιο «ΠΑΠΑΔΙΑ».

Στο κεντρικό αντλιοστάσιο βρίσκονται εγκατεστημένες τρεις υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 111 m<sup>3</sup>/hr με μανομετρικό ύψος 36,6 ΜΣΥ η κάθε μια. Επιπλέον, στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου υφίσταται μία (1) υποβρύχια αντλία παροχής 108 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 35,5 ΜΥΣ.

Από το κεντρικό παραλιακό αντλιοστάσιο, τα λύματα οδηγούνται στο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο (αντλιοστάσιο «ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΑ»), στο οποίο βρίσκονται εγκατεστημένες τρεις υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 127 m<sup>3</sup>/hr με μανομετρικό ύψος 32.7 ΜΣΥ η κάθε μια, εκ των οποίων η μία τοποθετημένη στον υγρό θάλαμο. Από το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο τα λύματα καταθλιβονται στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων.

Στο αντλιοστάσιο «ΑΡΟΛΑΜΑΡΕ», βρίσκονται εγκατεστημένες τρεις υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 216 m<sup>3</sup>/hr με μανομετρικό ύψος 2,8 ΜΣΥ η κάθε μια, ενώ στο παραλιακό αντλιοστάσιο «ΠΑΠΑΔΙΑ», βρίσκονται εγκατεστημένες δύο υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 216 m<sup>3</sup>/hr με μανομετρικό ύψος 2,8 ΜΣΥ η κάθε μια.

Τα αντλιοστάσια «ΠΑΡΑΛΙΑ» και «ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΑ» αποτελούνται από έναν υπόγειο υγρό θάλαμο περισυλλογής των λυμάτων, ένα υπόγειο ξηρό θάλαμο τοποθέτησης των αντλιών, ένα υπόγειο ξηρό θάλαμο τοποθέτησης του συλλέκτη και των υδραυλικών εξαρτημάτων των αντλιών και έναν οικίσκο ελέγχου, στον οποίο βρίσκονται τοποθετημένα το πετρελαιοκίνητο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, ο ηλεκτρικός πίνακας.

Το αντλιοστάσιο «ΑΡΟΛΑΜΑΡΕ» διαθέτει υπόγειο υγρό θάλαμο περισυλλογής των λυμάτων, στον οποίο είναι εμβαπτισμένες οι υποβρύχιες αντλίες λυμάτων, ξηρό θάλαμο - βανοστάσιο και ηλεκτρικό πίνακα τύπου pillar παραπλεύρως του αντλιοστασίου. Το αντλιοστάσιο δεν διαθέτει Η/Ζ.

Το παραλιακό αντλιοστάσιο «ΠΑΠΑΔΙΑ» διαθέτει υπόγειο υγρό θάλαμο περισυλλογής των λυμάτων, στον οποίο είναι εμβαπτισμένες οι υποβρύχιες αντλίες λυμάτων, ξηρό θάλαμο - βανοστάσιο και έναν οικίσκο ελέγχου, στον οποίο βρίσκονται τοποθετημένα το πετρελαιοκίνητο ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος, ο ηλεκτρικός πίνακας.

Τα αντλιοστάσια δεν διαθέτουν εν λειτουργία συστήματα ανάδευσης, απόσμησης για την εξουδετέρωση των οσμών καθώς και διαχείρισης εισερχόμενων φερτών υλικών και άμμου.

Τα αντλιοστάσια προσαγωγής ξεκίνησαν την λειτουργία προ 25ετίας. Ο Η/Μ εξοπλισμός και τα παρελκόμενα ηλεκτρικά και υδραυλικά δίκτυα και εξοπλισμός των αντλιοστασίων αυτών έχει συμπληρώσει το όριο ζωής, παρουσιάζει σημαντικές φθορές και λειτουργικά προβλήματα και χρήζει συνολικής αντικατάστασης και εκσυγχρονισμού. Επίσης, απαιτείται αναβάθμιση του συστήματος αυτοματισμού και τηλεειδοποίησης.

## ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

### 1. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ ΚΑΙ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

#### 1.1 Προεπεξεργασία

Η υφιστάμενη προεπεξεργασία αποτελείται από τα παρακάτω τμήματα:

- το φρεάτιο άφιξης, στο οποίο καταλήγουν οι καταθλιπτικοί αγωγοί από το τελευταίο αντλιοστάσιο προσαγωγής (αντλιοστάσιο «ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΑ»)
- τα κανάλια εσχάρωσης, όπου στο ένα βρίσκεται εγκατεστημένη μια αυτοκαθαριζόμενη τοξωτή εσχάρα και στο άλλο (κανάλι παράκαμψης) μια χειροκαθαριζόμενη
- ένα δίδυμο εξαμμητή βαρύτητας αποτελούμενο από δύο κανάλια πλάτους 0.6 m και μήκους 11.5 m το καθένα
- Κανάλι μέτρησης παροχής
- Φρεάτιο διανομής παροχής, στο οποίο οδηγείται η ανακυκλοφορούσα ιλύς από τις καθιζήσεις

Στην υφιστάμενη κατάσταση δεν πραγματοποιείται ικανοποιητική εσχάρωση των λυμάτων, καθώς η μηχανοκίνητη εσχάρα είναι ανεπαρκούς δυναμικότητας και έχει υποστεί φθορές.

Συνεπώς, δεν πραγματοποιείται αποδοτική συγκράτηση στερεών, για την αποφυγή εισόδου τους στις υπόλοιπες μονάδες της εγκατάστασης.

Για την απομάκρυνση λιπών και άμμου έχει κατασκευαστεί επίμηκες δίδυμο κανάλι αμμοσυλλογής, που λειτουργεί με τη βαρύτητα.

Στην υφιστάμενη κατάσταση δεν πραγματοποιείται ικανοποιητική απομάκρυνση άμμου και λιπών. Στο κανάλι δεν υφίσταται παλινδρομικό ξέστρο με αντλίες άμμου και γραμμές παροχής αέρα, που συντελούν στη βελτίωση της απόδοσης των αμμολιποσυλλεκτών. Επιπλέον, τα θυροφράγματα πριν την αμμοσυλλογή δεν είναι εγκατεστημένα, υπάρχουν μόνο τα πλαίσια και δεν υπάρχει δυνατότητα απομόνωσης της ροής και συντήρησης/καθαρισμού των καναλιών αμμολιποσυλλογής.

Στο στάδιο της προεπεξεργασίας απομακρύνονται τα φερτά υλικά (πέτρες, ξύλα, πλαστικά, άμμος, λίπη κτλ.) αλλά και οργανικό φορτίο. Η μη ικανοποιητική λειτουργία της προεπεξεργασίας έχει ως αποτέλεσμα τη δημιουργία προβλημάτων στις γραμμές της βιολογικής επεξεργασίας τόσο όσον αφορά στον εγκατεστημένο εξοπλισμό (πχ έμφραξη σωληνώσεων, αντλιών κτλ.) όσο και στην απόδοση των βιολογικών-φυσικοχημικών διεργασιών (καθίζηση στις δεξαμενές)

Στην εγκατάσταση έχει κατασκευαστεί για τη μέτρηση της παροχής στένωση τύπου Parshall με αισθητήριο υπερήχων. Το εγκατεστημένο αισθητήριο υπερήχων παρουσιάζει συχνές βλάβες και δεν είναι δυνατή η αξιόπιστη μέτρηση της παροχής στην ΕΕΛ.

Με την παρούσα εργολαβία προβλέπεται η αποξήλωση όλου του εξοπλισμού και η εγκατάσταση νέου. Συγκεκριμένα, τοποθετείται compact συγκρότημα προεπεξεργασίας.

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα διαστασιολογηθεί ώστε να μπορεί να δέχεται ολόκληρη την παροχή λυμάτων ακόμα και στην περίπτωση που θα λειτουργούν ταυτόχρονα οι τρεις αντλίες του αντλιοστασίου «ΚΟΙΜΗΤΗΡΙΑ» ( $127 \text{ m}^3/\text{hr} \times 3 = 381 \text{ m}^3/\text{hr}$ ).

Το συγκρότημα θα αποτελείται από δεξαμενή κατάλληλων διαστάσεων κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα, στην οποία θα υπάρχει εγκατεστημένος ο εξοπλισμός εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης.

Η εσχάρωση θα γίνεται σε αυτόματη κυλινδρική εσχάρα με διάκενα 6 mm, ενώ προβλέπεται διάταξη υπερχειλίσης ανάντη της αυτόματης εσχάρας, που οδηγεί τα λύματα σε χειροκαθαριζόμενη εσχάρα, κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Τα λύματα διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω και τα συγκρατούμενα στερεά απομακρύνονται με κατάλληλη διάταξη και στη συνέχεια



σε κοχλία μεταφοράς. Για τον καλύτερο καθαρισμό της επιφάνειας εσχάρωσης πρέπει να προβλέπεται σύστημα έκπλυσης με βιομηχανικό νερό.

Τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπιεστή και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη - κατάντη) της εσχάρας, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος.

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

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

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

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας εγκαθίσταται σε νέα πλάκα από σκυρόδεμα, ενώ στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνονται και όλες οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες.

Από την έξοδο του συγκροτήματος προεπεξεργασίας, τα λύματα θα οδηγούνται σε νέο φρεάτιο μερισμού παροχής που βρίσκεται στην κεφαλή του βιολογικού αντιδραστήρα, κατασκευασμένο από σκυρόδεμα ή ανοξείδωτο χάλυβα.

Για την αποφυγή έκλυσης οσμών, το compact προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως καλυμμένο και συνδεδεμένο με κατάλληλο σύστημα εξαερισμού-απόσμησης.

Ο υφιστάμενος μετρητής παροχής σε κανάλι θα αντικατασταθεί από ηλεκτρομαγνητικό μετρητή παροχής στο αγωγό εξόδου από το συγκρότημα προεπεξεργασίας.

## 1.2 Σύστημα Απόσμησης Φρεατίου Άφιξης και Προεπεξεργασίας

Θα εγκατασταθεί σύστημα απόσμησης και το απαραίτητο δίκτυο αεραγωγών για την αντιμετώπιση των οσμών στο φρεάτιο άφιξης και το compact προεπεξεργασίας, όπου αναμένεται έκλυση οσμών.

Μέσω αεραγωγών αναρροφάται αέρας και από τα κύρια σημεία έκλυσης οσμών και από τον ευρύτερο εσωτερικό χώρο των δεξαμενών, και διέρχεται μέσω του συστήματος απόσμησης.

Το σύστημα απόσμησης θα είναι τύπου χημικής πλυντηρίδας, βιόφιλτρου ή κλίνης προσρόφησης.

Το σύστημα απόσμησης θα συμπληρώνεται από τις διατάξεις αποθήκευσης και τροφοδοσίας χημικών, καθώς και τις αντλίες ανακυκλοφορίας, εφόσον απαιτούνται.

Η απαιτούμενη δυναμικότητα του ανεμιστήρα υπολογίζεται από τον όγκο του χώρου που αποσμεύεται καθώς και τη συχνότητα ανανέωσης του αέρα. Το σύστημα θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστον πέντε (5) ανανεώσεις ανά ώρα.

## 2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ

### 2.1 Γενικά

Ο υφιστάμενος βιολογικός αντιδραστήρας αποτελείται από μία γραμμή επεξεργασίας θέρους (γραμμή Α) ωφέλιμου όγκου περίπου 2.860 m<sup>3</sup> και μία γραμμή επεξεργασίας χειμώνα (γραμμή Β) ωφέλιμου όγκου περίπου 325 m<sup>3</sup>.

Η γραμμή επεξεργασίας θέρους αποτελείται στη σειρά από μεγάλη δεξαμενή αερισμού (που αντιστοιχεί στο 93%) περίπου του συνολικού ωφέλιμου όγκου της γραμμής και μικρότερη δεξαμενή αερισμού στη σειρά. Η γραμμή επεξεργασίας χειμώνα αποτελείται από μία δεξαμενή αερισμού.

Στην υφιστάμενη κατάσταση η γραμμή Α διαθέτει με υποβρύχιο αερισμό με διαχύτες που τροφοδοτούνται με αέρα από τρεις φυσητήρες περιστρεφόμενων λοβών. Η γραμμή Β είναι μικρότερη και αποτελείται από μία δεξαμενή αερισμού, στην οποία η παροχή αέρα πραγματοποιείται από επιφανειακό αεριστήρα.

Στις γραμμές της βιολογικής επεξεργασίας δεν υφίστανται χωριστά δεξαμενές νιτροποίησης. Αποτελεί μία εναλλακτική μέθοδο ενεργού ιλύος, όπου η απονιτροποίηση δύναται να πραγματοποιηθεί με χρονική εναλλαγή. Οι ανοξικές συνθήκες δημιουργούνται είτε κατά τη διάρκεια διακοπής του αερισμού είτε λίγο πριν τον επόμενο αεριστήρα. Ωστόσο, πρέπει να υφίσταται ανάδευση για τη μη καθίζηση της βιομάζας, αλλά δεν υπάρχουν εγκατεστημένοι αναδευτήρες.

Το σύστημα είναι προβληματικό από πλευράς τεχνολογίας και απόδοσης επεξεργασίας, καθώς δεν εξασφαλίζεται επαρκής απονιτροποίηση, όπως έχει προκύψει από την παρακολούθηση λειτουργίας της εγκατάστασης. Επίσης, τα υφιστάμενα συστήματα αερισμού (λόγω μακρόχρονης λειτουργίας και σχεδιασμού) παρουσιάζουν επιπλέον περιβαλλοντικά θέματα (π.χ. ανεπαρκής και ανομοιόμορφος αερισμός, εκπομπή σταγονιδίων από τους επιφανειακούς αεριστήρες, κ.λ.π.) αλλά και αυξημένη κατανάλωση ενέργειας. Επίσης το σύνολο σχεδόν του εξοπλισμού παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα λόγω φθορών και συνεχόμενων βλαβών και πρέπει να αντικατασταθεί.

Η μέθοδος επεξεργασίας που προτείνεται να εφαρμοστεί είναι η συμβατική μέθοδος ενεργού ιλύος παρατεταμένου αερισμού στο πλέον διαδεδομένο και δοκιμασμένο σχήμα απονιτροποίηση – αερισμός / νιτροποίηση).

Με την παρούσα εργολαβία θα γίνει κατασκευή ξεχωριστών ζωνών – δεξαμενών επεξεργασίας σε κάθε γραμμή επεξεργασίας. Σε κάθε γραμμής επεξεργασίας θα διαμορφωθούν με κατάλληλα τοιχεία από σκυρόδεμα κατά σειρά δεξαμενή βιοεπιλογής, δεξαμενή απονιτροποίησης και ο υπολειπόμενος όγκος κάθε γραμμής θα είναι όγκος αερισμού – νιτροποίησης.

Στις νέες δεξαμενές βιοεπιλογής και απονιτροποίησης θα εγκατασταθούν υποβρύχιοι αναδευτήρες οριζοντίου άξονα.

Επιπρόσθετα, θα αντικατασταθεί το υφιστάμενο σύστημα αερισμού στις δεξαμενές από σύστημα υποβρύχιας διάχυσης αέρα με νέους διαχύτες δίσκου και φυσητήρες αερισμού. Ο έλεγχος και ρύθμιση της παροχής οξυγόνου στις δεξαμενές αερισμού θα γίνεται μέσω μέτρησης του διαλυμένου οξυγόνου σε αυτές και κατάλληλου συστήματος αυτοματισμού.

Τέλος, στο τελευταίο διαμέρισμα αερισμού κάθε γραμμής, θα διαμορφωθεί χώρος για την τοποθέτηση των απαραίτητων αντλιών ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού, οι οποίες θα καταθλίβουν την ανακυκλοφορία νιτρικών στην υπό διαμόρφωση δεξαμενή απονιτροποίησης. Στους καταθλιπτικούς αγωγούς ανακυκλοφορίας νιτρικών θα τοποθετηθούν ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής.

Επισημαίνεται ότι για το θέρους της φάσης σχεδιασμού απαιτείται λειτουργία τουλάχιστον μίας γραμμής επεξεργασίας.

## 2.2 Φρεάτιο Μερισμού

Τα λύματα από την έξοδο της μονάδας προεπεξεργασίας εισέρχονται στον πρώτο θάλαμο του νέου φρεατίου διανομής. Η ισοκατανομή της παροχής προς τους βιοαντιδραστήρες θα πραγματοποιείται μέσω δύο (2) υπερχειλιστών λεπτής στέψης. Μετά την υπερχείλιση, τα λύματα εισέρχονται σε δύο παράλληλους θαλάμους και θα οδηγούνται στη συνέχεια μέσω ανεξάρτητων αγωγών βαρύτητας στις γραμμές επεξεργασίας. Για την απομόνωση της ροής, εγκαθίσταται από μία χειροκίνητο θυρόφραγμα ή δικλείδα απομόνωσης σε κάθε αγωγό τροφοδοσίας.

## 2.3 Δεξαμενές Βιοαντιδραστήρων

Θα αναδιαμορφωθούν οι υφιστάμενες γραμμές επεξεργασίας, έτσι ώστε να περιλαμβάνουν κατά σειρά δεξαμενή βιοεπιλογής – απονιτροποίησης – αερισμού / νιτροποίησης.

Η εφαρμοζόμενη μέθοδοι βιολογικής επεξεργασίας περιγράφεται στο παράρτημα Ι του παρόντος τεύχους.

## 2.4 Δεξαμενή καθίζησης - Α/Σ ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

### 2.4.1 Δεξαμενή καθίζησης

Στην ΕΕΛ υφίστανται δύο κυκλικές δεξαμενές καθίζησης, μία ανά υφιστάμενη γραμμή βιολογικής επεξεργασίας. Υπάρχει μια δεξαμενή καθίζησης διαμέτρου Φ14 m για τις ανάγκες του θέρους και μία διαμέτρου Φ4.6m για τις ανάγκες του χειμώνα, στις οποίες οδηγούνται τα λύματα από την έξοδο των αντίστοιχων δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας. Κάθε δεξαμενή καθίζησης διαθέτει το δικό της αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και απομάκρυνσης ιλύος.

Τα εισερχόμενα λύματα τροφοδοτούνται στο κέντρο της δεξαμενής καθίζησης με αγωγό βαρύτητας τοποθετημένο εσωτερικά και ομοαξονικά του κεντρικού άξονα της δεξαμενής. Οι δεξαμενές καθίζησης περιλαμβάνουν ρυθμιζόμενες τριγωνικές υπερχειλίσεις, σύστημα συλλογής και απαγωγής επιπλεόντων, ξέστρο πυθμένα και περιστρεφόμενη γέφυρα με μηχανισμό κινήσεως.

Οι ροϊκές γραμμές μέσα στην δεξαμενή θα διευθύνονται ακτινικά από το κέντρο προς την περιφέρεια, ενώ σωματίδια με διάμετρο μικρότερη από 0,2 mm αποχωρίζονται από την πορεία του υγρού και κατευθύνονται προς τον πυθμένα. Το διαυγές υγρό υπερχειλίζει περιμετρικά της δεξαμενής μέσω οδοντωτού υπερχειλιστή σε κανάλι συλλογής κατασκευασμένο με ελαφριά κλίση ώστε να συγκεντρώνει το υπερχειλίζον υγρό σε φρεάτιο εξωτερικά της δεξαμενής. Ο υπερχειλιστής έχει οδοντωτή στέψη από ανοξείδωτο χάλυβα, η οποία φέρει εγκοπές σχήματος «V» με γωνία 90ο. Ο υπερχειλιστής συνοδεύεται από φράγμα συγκράτησης επιπλεόντων, ώστε τα επιπλέοντα να μην παρασύρονται από το υπερχειλίζον υγρό. Επιφανειακή λεπίδα απόξεσης ρυθμιζόμενου ύψους, που οδηγείται από τη γέφυρα, παρασύρει τα επιπλέοντα προς την περιφέρεια και στην συνέχεια, μέσω ειδικού μηχανισμού τα ωθεί εντός της χοάνης συλλογής. Από τη χοάνη συλλογής τα επιπλέοντα οδηγούνται στις κλίνες ξήρασης.

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

Ο σαρωτικός μηχανισμός αποτελείται από ακτινική γέφυρα με διάδρομο πρόσβασης και προστατευτικά κιγκλιδώματα. Η γέφυρα εδράζεται στην κεντρική κολώνα της δεξαμενής πάνω σε σύστημα ένσφαιρων τριβών και περιστρέφεται πάνω σε δύο ελαστικούς τροχούς τοποθετημένους εκατέρωθεν στο άλλο άκρο της γέφυρας. Οι τροχοί κινούνται πάνω στο περιμετρικό τοίχιο με απ' ευθείας μετάδοση κίνησης μέσω ηλεκτρομειωτήρα.

Η γραμμική ταχύτητα της γέφυρας στην περιφέρεια δεν υπερβαίνει τα 2.0 m/min. Λεπίδες απόξεσης (ξέστρα) του πυθμένα, αναρτημένες με τηλεσκοπικές ράβδους από τη γέφυρα, οδηγούν την λάσπη προς το κεντρικό φρεάτιο, καλύπτοντας ολόκληρη την επιφάνεια του πυθμένα χωρίς να μένουν νεκρά σημεία.

Για βέλτιστη απόδοση, οι λεπίδες απόξεσης έχουν σχήμα πολυγωνικής λογαριθμικής καμπύλης. Οι λεπίδες απόξεσης φέρουν στο κάτω άκρο επικάλυψη με συνθετικό υλικό, εύκολα αντικαταστάσιμο, ώστε να μην τραυματίζεται η στεγανωτική επικάλυψη του πυθμένα.

Η λάσπη που συγκεντρώνεται στον πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης οδηγείται από το ξέστρο στην χοάνη συλλογής στο κέντρο της δεξαμενής και από εκεί μέσω αγωγού βαρύτητας καταλήγει στο αντίστοιχο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και απομάκρυνσης περίσσειας ιλύος, το οποίο είναι όμορο με την αντίστοιχη δεξαμενή καθίζησης.

Η συνολική ενεργή επιφάνειά των υφιστάμενων δεξαμενών είναι εκ' κατασκευής υποδιαστασιολογημένη και ως εκ τούτου απολύτως ανεπαρκής, με αποτέλεσμα να υφίστανται σοβαρά λειτουργικά και υδραυλικά προβλήματα, ιδιαίτερα κατά τις θερινές φάσεις λειτουργίας. Επιπλέον, η δεξαμενή καθίζησης χειμώνα είναι απολύτως ανεπαρκής για τις αυξημένες χειμερινές παροχές

Για το λόγο αυτό προτείνεται η κατασκευή μιας επιπλέον δεξαμενής καθίζησης ενεργής διαμέτρου τουλάχιστον Φ17 m, και επιπλέον προτείνεται το σύνολο του εξοπλισμού των υφιστάμενων δεξαμενών, καθώς είναι μη λειτουργικό, να αντικατασταθεί. Για τις ανάγκες των χειμερινών παροχών, προτείνεται να χρησιμοποιείται η υφιστάμενη δεξαμενή καθίζησης.

#### 2.4.2 Αντλιοστάσιο επιπλεόντων

Στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο απομάκρυνσης επιπλεόντων αφρών των δεξαμενών καθίζησης βάσει σχεδιασμού είναι απαραίτητο να υφίστανται δύο υποβρύχιες αντλίες για την απομάκρυνση των επιπλεόντων προς τις κλίνες ξήρανσης. Στην υφιστάμενη κατάσταση δεν υφίστανται μόνιμα εγκατεστημένες αντλίες επιπλεόντων και η απομάκρυνση των επιπλεόντων αφρών εκτελείται με εξωτερική αντλία προσωρινής εγκατάστασης.

Προβλέπεται η εγκατάσταση ζεύγους αντλιών επιπλεόντων με το σύνολο του απαιτούμενου υδραυλικού εξοπλισμού και εξαρτημάτων και η απομάκρυνση των επιπλεόντων προς τη δεξαμενή λάσπης.

### 2.5 Αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας / περίσσειας ιλύος

Για την διατήρηση της συγκέντρωσης ιλύος εντός των δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας η ενεργή ιλύς ανακυκλοφορείται συνεχώς προς το φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας.

Υφίστανται δύο αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας – περίσσειας ιλύος, ένα για κάθε δεξαμενή καθίζησης, για την ανακυκλοφορία της ιλύος από τη δεξαμενή καθίζησης προς τη δεξαμενή αερισμού και για την απομάκρυνση της πλεονάζουσας ιλύος προς τη δεξαμενή αποθήκευσης λάσπης.

Στην υφιστάμενη κατάσταση, στο αντλιοστάσιο κάθε γραμμής, βάσει σχεδιασμού, υφίστανται δύο αντλίες ανακυκλοφορίας/περίσσειας ιλύος, οι οποίες με χρήση δικλείδων λειτουργούν και ως ανακυκλοφορίας και ως περίσσειας ιλύος.

Το σύνολο του εξοπλισμού παρουσιάζει σοβαρά προβλήματα και πρέπει να αντικατασταθεί. Ειδικότερα, θα πρέπει να τοποθετηθούν ξεχωριστές αντλίες για την ανακυκλοφορία και την απομάκρυνση περίσσειας ιλύος.

Θα κατασκευαστεί, επίσης, ένα νέο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και απομάκρυνσης περίσσειας ιλύος για την εξυπηρέτηση της νέας δεξαμενής καθίζησης που θα περιλαμβάνει ζεύγος αντλιών ανακυκλοφορίας ιλύος (η μία εφεδρική) και αντλία απομάκρυνσης περίσσειας ιλύος.

Στους αγωγούς ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος (υφιστάμενους και νέους) θα τοποθετηθούν ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής.

### 3. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ – ΕΡΓΑ ΕΞΟΔΟΥ

#### 3.1 Μονάδα απολύμανσης - αποχλωρίωση

Σκοπός της απολύμανσης είναι η καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών των αποβλήτων ώστε να αποφεύγεται η μετάδοση ασθενειών μέσω του νερού του αποδέκτη.

Η απολύμανση αποτελεί το τελικό στάδιο επεξεργασίας των λυμάτων και έχει ως στόχο την ολοκληρωτική καταστροφή των παθογόνων μικροοργανισμών, δεδομένου ότι καταστροφή αυτών γίνεται και σε άλλα στάδια της επεξεργασίας.

Η υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης αποτελείται από τέσσερα κανάλια, τα οποία διαμορφώνουν μια ροή μαιανδρικού τύπου. Από την έξοδο της δεξαμενής τα λύματα υπερχειλίζουν προς το φρεάτιο εξόδου και από εκεί οδηγούνται στον υγρό θάλαμο του Α/Σ επεξεργασμένων. Επιπλέον στο φρεάτιο αυτό υπάρχει υπερχειλίση, ώστε τα επεξεργασμένα λύματα να οδηγούνται προς το παρακείμενο ρέμα, όταν δεν λειτουργεί το Α/Σ επεξεργασμένων.

Ως μονάδα απολύμανσης θα χρησιμοποιηθεί η υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης η οποία είναι επιμήκης και φέρει εσωτερικά τοιχία για τη μεγιστοποίηση της διαδρομής των υγρών και για μετατροπή της ροής σε εμβολική. Η χλωρίωση θα πραγματοποιείται με χρήση διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl). Η προσθήκη του διαλύματος χλωρίωσης, θα πραγματοποιείται μέσω νέων δοσομετρικών αντλιών στην αρχή της δεξαμενής. Οι δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης θα λειτουργούν βάσει του μετρητή παροχής που θα εγκατασταθεί πριν την απολύμανση.

Στο τελευταίο τμήμα της υφιστάμενης δεξαμενής χλωρίωσης (πριν την έξοδο από τη δεξαμενή) θα κατασκευαστεί ένα τοιχίο με κατάλληλη οπή, ώστε να δημιουργηθεί ένα φρεάτιο αποχλωρίωσης κατάλληλου όγκου. Στο φρεάτιο αποχλωρίωσης θα εγκατασταθεί ένας αναδευτήρας για την ταχεία ανάμιξη των χλωριωμένων λυμάτων με το μέσο αποχλωρίωσης.

Η αποχλωρίωση θα πραγματοποιείται με χρήση διαλύματος όξινου θειώδους νατρίου (NaHSO<sub>3</sub>). Η προσθήκη του διαλύματος χλωρίωσης, θα πραγματοποιείται μέσω νέων δοσομετρικών αντλιών στην αρχή της δεξαμενής. Οι δοσομετρικές αντλίες αποχλωρίωσης θα εγκατασταθούν στον οικίσκο χημικών και θα λειτουργούν βάσει του μετρητή υπολειμματικού χλωρίου που θα εγκατασταθεί στο φρεάτιο αποχλωρίωσης.

#### 3.2 Δεξαμενή καθαρών – Α/Σ Επεξεργασμένων – Συγκρότημα βιομηχανικού νερού

Το Α/Σ επεξεργασμένων αποτελείται από υγρό θάλαμο του Α/Σ, ο οποίος είναι υπόγειος, στον οποίο βρίσκονται εγκατεστημένες δύο (2) πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες, τύπου γεωτρήσεων, δυναμικότητας 130 m<sup>3</sup>/h η κάθε μια, ενώ υπάρχει χώρος για την τοποθέτηση και τρίτης αντλίας. Όλες οι αντλίες, σωληνώσεις, εξαρτήματα κτλ θα αντικατασταθούν με νέες, μεγαλύτερης δυναμικότητας.

Το υφιστάμενο κτίριο χημικών απολύμανσης θα επεκταθεί ώστε να στεγάσει τα δοχεία χημικών και το σύστημα τροφοδοσίας βιομηχανικού νερού, το οποίο θα αποτελείται από αντλιοστάσιο για την τροφοδοσία νερού χρήσεων διεργασιών (βιομηχανικό νερό) της ΕΕΛ, καθώς και του δικτύου άρδευσης πρασίνου, αποτελούμενο από δύο (2) αντλίες (μία κύρια και μία εφεδρική) επαρκούς δυναμικότητας.

### 4. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ

Για την απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος υφίσταται γραμμή ιλύος, η οποία περιλαμβάνει:

- μία (1) δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

- δύο (2) κοχλιωτές αντλίες ιλύος
- δύο (2) κλίνες ξήρανσης.

Μέσω του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας – περίσσειας ιλύος, η περίσσεια ιλύος οδηγείται και αποθηκεύεται στη δεξαμενή ιλύος. Θα ελεγχθεί η επάρκεια της υφιστάμενης δεξαμενής ιλύος και αν απαιτηθεί θα καθαιρεθεί και στη θέση της θα κατασκευαστεί νέα μεγαλύτερου ενεργού όγκου. Στη δεξαμενή ιλύος, όπου προτείνεται να τοποθετηθεί σύστημα αερισμού, για την εξασφάλιση επαρκούς οξυγόνωσης και αντλία απαγωγής διαυγαζόντων προς το φρεάτιο εισόδου των έργων προεπεξεργασίας.

Για τη μεταφορά της ιλύος από τη δεξαμενή ιλύος στη μονάδα αφυδάτωσης θα τοποθετηθούν δύο νέες κοχλιωτές αντλίες, στο υφιστάμενο ή σε νέο ξηρό φρεάτιο παραπλεύρως της δεξαμενής αποθήκευσης λάσπης.

Οι κλίνες ξήρανσης, οι οποίες δεν είναι πλέον λειτουργικές, θα καθαιρεθούν και στη θέση τους θα κατασκευαστούν η νέα δεξαμενή καθίζησης και το νέο κτίριο επεξεργασίας ιλύος, το οποίο θα περιλαμβάνει σύστημα αφυδάτωσης σε φυγοκεντρικό διαχωριστή. Η νέα μονάδα αφυδάτωσης της ιλύος και ο συναφής εξοπλισμός (αντλίες, συγκρότημα προετοιμασίας χημικών κτλ.) θα λειτουργούν αυτόματα, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα και χειροκίνητης λειτουργίας.

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

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα εδράζεται σε στιβαρό πλαίσιο, το οποίο θα μπορεί να παραλάβει όλα τα δυναμικά και στατικά φορτία, χωρίς παραμορφώσεις ή έντονες ταλαντώσεις. Τα εξαρτήματα του φυγοκεντρικού διαχωριστή που έρχονται σε επαφή με τη λάσπη θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας από AISI 316. Τα ακροπτερύγια του κοχλία καθώς και οι οπές διόδου της λάσπης θα φέρουν επιπρόσθετη προστασία.

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστής διαστασιολογείται, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια:

Συγκέντρωση αφυδατωμένης ιλύος	[%]	> 20,0%
Συγκράτηση στερεών	[%]	> 95,0%
Κατανάλωση πολυηλεκτρολύτη	[gr/kg DS]	<10,00

Η διαστασιολόγηση της μονάδας έχει γίνει θεωρώντας ότι ο φυγοκεντρικός διαχωριστής θα λειτουργεί το πολύ 40 ώρες την βδομάδα (πέντε οκτώωρα).

Εκτός του φυγοκεντρικού διαχωριστή, η μονάδα επεξεργασίας της ιλύος περιλαμβάνει τα παρακάτω:

- δύο (2) νέες αντλίες τροφοδοσίας ιλύος (1 λειτουργική και 1 εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής ξηρού τύπου. Οι αντλίες αυτές θα αναρροφούν την ιλύ από τον πυθμένα της δεξαμενής λάσπης.
- ένα (1) συγκρότημα προετοιμασίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη. Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη θα είναι αυτόματο, σχεδιασμένο για συγκέντρωση διαλύματος 0,2% και να αποτελείται από:

Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

- Χοάνη αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη με στεγανό καπάκι και δοσομετρικό κοχλία με χωρητικότητα τουλάχιστον 25kg
- Ο συνολικός ενεργός όγκος του συγκροτήματος (διάλυση, ωρίμανση, αποθήκευση) θα εξασφαλίζει ελάχιστο χρόνο παραμονής 60 min
- Διαμέρισμα παρασκευής υγρού διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών.
- Διαμέρισμα ωρίμανσης διαλύματος με ανοξείδωτο αναδευτήρα σταθερών στροφών
- Δεξαμενή αποθήκευσης έτοιμου διαλύματος, με ανοξείδωτο αργόστροφο αναδευτήρα. Στην δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται δύο ζεύγη ηλεκτροδίων, το ένα για τον έλεγχο της παρασκευής και το δεύτερο για την προστασία των δοσομετρικών αντλιών.
- Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και αυτοματισμών. Οι χειρισμοί θα μπορούν να γίνονται και χειροκίνητα και αυτόματα.

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

- δύο (2) αντλίες τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη (1 λειτουργική και 1 εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής ξηρού τύπου. Οι αντλίες αυτές θα αναρροφούν τον πολυηλεκτρολύτη από το τρίτο διαμέρισμα του συγκροτήματος προετοιμασίας διαλύματος πολυηλεκτρολύτη και θα το τροφοδοτούν στον καταθλιπτικό αγωγό των αντλιών τροφοδοσίας ιλύος πριν το δοχείο κροκίδωσης.
- ένα (1) δοχείο κροκίδωσης ιλύος, το οποίο θα φέρει κατακόρυφο αναδευτήρα. Από το δοχείο αυτό θα τροφοδοτείται ο φυγοκεντρικός διαχωριστής. Εναλλακτικά γίνονται δεκτά και συστήματα με αναμίκτη γραμμής ( in line).
- ένας (1) ή και περισσότεροι κοχλίες μεταφοράς ( εφ' όσον απαιτείται) της αφυδατωμένης ιλύος, χωρίς άξονα, ο οποίος θα παραλαμβάνει την αφυδατωμένη ιλύ από την έξοδο του φυγοκεντρικού διαχωριστή και θα τη μεταφέρει σε κατάλληλο κάδο εξωτερικά του κτιρίου επεξεργασίας ιλύος.
- δύο (2) αντλίες πλύσης (1 λειτουργική και 1 εφεδρική) κατάλληλης παροχής, που θα χρησιμοποιούνται για την πλύση του φυγοκέντρου
- ένας (1) ηλεκτρολογικός πίνακας που θα περιλαμβάνει όλο τον εξοπλισμό της μονάδας επεξεργασίας ιλύος

Όλος ο ανωτέρω εξοπλισμός θα εγκατασταθεί στο νέο κτίριο επεξεργασίας ιλύος.

Στην εγκατάσταση υφίσταται αντλιοστάσιο στραγγιδίων των κλινών ξήρανσης στο οποίο, βάσει σχεδιασμού, απαιτούνται δύο (1+1) υποβρύχιες αντλίες, οι οποίες δεν υφίστανται.

Τα στραγγίδια της μονάδας αφυδάτωσης θα οδηγούνται στο υφιστάμενο ή σε νέο φρεάτιο στραγγιδίων, και από εκεί, μέσω νέων αντλιών, θα οδηγούνται για επανεπεξεργασία στην είσοδο της εγκατάστασης.

#### 4.1 Σύστημα Απόσμησης εγκατάστασης μηχανικής αφυδάτωσης

Θα εγκατασταθεί σύστημα απόσμησης και το απαραίτητο δίκτυο αεραγωγών για την αντιμετώπιση των οσμών στο νέο κτίριο επεξεργασίας ιλύος, όπου αναμένεται έκλυση οσμών. Το εν λόγω σύστημα απόσμησης μπορεί να εξυπηρετεί ταυτόχρονα και τις ανάγκες απόσμησης των έργων προεπεξεργασίας.

Μέσω αεραγωγών αναρροφάται αέρας και από τα κύρια σημεία έκλυσης οσμών και από τον ευρύτερο εσωτερικό χώρο του κτιρίου, και διέρχεται μέσω του συστήματος απόσμησης.

Το σύστημα απόσμησης θα είναι τύπου χημικής πλυντηρίδας, βιόφιλτρου ή κλίνης προσρόφησης.



Το σύστημα απόσμησης θα συμπληρώνεται από τις διατάξεις αποθήκευσης και τροφοδοσίας χημικών, καθώς και τις αντλίες ανακυκλοφορίας εφόσον απαιτούνται.

Η απαιτούμενη δυναμικότητα του ανεμιστήρα υπολογίζεται από τον όγκο του χώρου που αποσμεύεται καθώς και τη συχνότητα ανανέωσης τους αέρα.

Το σύστημα απόσμησης θα εξυπηρετεί όλο το κτίριο πλην της αίθουσας ηλεκτρικού πίνακα. Το σύστημα θα εξασφαλίζει κατ' ελάχιστον πέντε (5) ανανεώσεις ανά ώρα.

## 5. ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

Από το φρεάτιο αποχλωρίωσης, τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται στον υγρό θάλαμο της δεξαμενής καθαρών – Α/Σ επεξεργασμένων και από εκεί θα υπερχειλίζουν στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ. Από το φρεάτιο αυτό, μέσω του υφιστάμενου αγωγού, τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται για διάθεση στο παρακείμενο ρέμα ή εναλλακτικά θα καταθλίβονται μέσω του αντλιοστασίου προς τον υφιστάμενο καταθλιπτικό αγωγό.

Στο σημείο εξόδου του αγωγού στο ρέμα, η επιφάνεια της κοίτης του ρέματος θα διαμορφωθεί με χαλίκια και άμμο.

## 6. ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ

### 6.1 Εγκαταστάσεις υποδομής και Δίκτυα περιβάλλοντος χώρου

Θα κατασκευαστούν ή θα αναβαθμιστούν – επεκταθούν τα παρακάτω έργα υποδομής και δίκτυα περιβάλλοντος χώρου :

- Εξωτερικός φωτισμός
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Δίκτυο πόσιμου νερού – άρδευσης πρασίνου – πυρόσβεσης
- Δίκτυο βιομηχανικού νερού με κατάλληλο πιστικό συγκρότημα
- Δίκτυο τηλεφώνων και data
- Εγκατάσταση αντικεραυνικής προστασίας

Η αποχέτευση ακαθάρτων του Κτιρίου Εξυπηρέτησης και της μονάδας προεπεξεργασίας θα γίνεται με βαρύτητα ή με άντληση προς το φρεάτιο εισόδου της εγκατάστασης.

### 6.2 Εργασίες Διαμόρφωσης - Οδοποιία – Περίφραξη

Η διαμόρφωση του γηπέδου θα γίνει με την εκτέλεση έργων περιμετρικής δενδροφύτευσης και περίφραξης. Τα δέντρα που θα χρησιμοποιηθούν για την περιμετρική δενδροφύτευση θα πρέπει να είναι κατά προτίμηση αειθαλή. Στους υπόλοιπους χώρους πρασίνου θα φυτευτούν θάμνοι .

Εσωτερικά της εγκατάστασης θα επιδιορθωθεί και θα επεκταθεί όπου αυτό είναι εφικτό, το δίκτυο οδοποιίας, λόγω της μικρής διαθέσιμης έκτασης ώστε να είναι δυνατή η προσέγγιση σε όλες τις θέσεις εργασίας.

Επίσης προβλέπονται χώροι στάθμευσης δύο (2) τουλάχιστον θέσεων για επιβατικά αυτοκίνητα εκ των οποίων η μια θα είναι θέση στάθμευσης ΑΜΕΑ, κοντά στο υφιστάμενο κτίριο διοίκησης – ενέργειας.

Γύρω από τις εγκαταστάσεις και τα κτίρια διαμορφώνονται οι κατάλληλες ρύσεις, έτσι ώστε η απορροή των ομβρίων να γίνεται επιφανειακά προς το δίκτυο οδοποιίας.

Η υφιστάμενη περίφραξη θα επισκευαστεί, όπου αυτό απαιτείται και στην είσοδο της εγκατάστασης θα κατασκευαστεί νέα αυτόματα ανοιγόμενη θύρα.

## 7. ΛΟΙΠΑ ΕΡΓΑ

### 7.1 Τεχνική περιγραφή κτιριακών και λοιπών έργων

#### 7.1.1 Περιγραφή κτιριακών έργων

Οι υφιστάμενες κτιριακές εγκαταστάσεις της ΕΕΛ και των αντλιοστασίων προσαγωγής χρήζουν πλήρους ανακαίνισης για να μπορέσουν να συνεχίσουν να λειτουργούν, ενώ θα προστεθεί κατ' ελάχιστον και ένα κτίριο για την στέγαση του εξοπλισμού επεξεργασίας ιλύος ή και άλλα κτίρια ανάλογα με την πρόταση που θα υποβάλλει κάθε διαγωνιζόμενος. Συγκεκριμένα η νέα ΕΕΛ θα περιλαμβάνει τις παρακάτω κτιριακές εγκαταστάσεις:

#### 7.1.2 Κτίριο Διοίκησης – Ενέργειας

Το κτίριο διοίκησης – ενέργειας, είναι ισόγειο συνολικής επιφανείας περίπου 40 m<sup>2</sup>, και στεγάζει τους χώρους ελέγχου, υγιεινής καθώς και τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης, ενώ παραπλεύρως είναι τοποθετημένο εξωτερικά και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Το κτίριο θα ανακαινισθεί πλήρως και θα διαμορφωθούν υποδομές για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία (WC AMEA που να πληροί τις σχετικές προδιαγραφές)

#### 7.1.3 Κτίριο φυσητήρων βιολογικής επεξεργασίας

Το υφιστάμενο υπόστεγο των φυσητήρων θα καθαριστεί και θα κατασκευαστεί νέο κτίριο φυσητήρων βιολογικής επεξεργασίας που θα στεγάζει τους νέους φυσητήρες βιολογικής επεξεργασίας. Η ανωδομή του κτιρίου θα είναι χαλύβδινη κατασκευή, 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 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 ελασματοφύλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, ελάχιστου πάχους 4cm. Τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Z275 (275 gr/m<sup>2</sup>), σύμφωνα με το EN 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 10μm και οργανική επίστρωση πάχους 25μm.

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

Στο κτίριο αυτό θα εγκατασταθούν οι φυσητήρες βιολογικής επεξεργασίας και θα είναι εξοπλισμένο με σύστημα εξαερισμού και ηχοπροστασίας.

#### 7.1.4 Κτίριο επεξεργασίας ιλύος

Το νέο κτίριο μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης ιλύος θα διαθέτει παράπλευρο χώρο αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος και θα στεγάζει τον εξοπλισμό επεξεργασίας ιλύος. Το κτίριο θα κατασκευαστεί στην περιοχή των υφιστάμενων κτιρίων ξήρανσης. Η ανωδομή του κτιρίου θα είναι χαλύβδινη κατασκευή, σύμφωνα με τις σχετικές Τεχνικές Προδιαγραφές και τις ισχύουσες σχετικές

Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

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 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 ελασματοφύλλα μεταξύ των οποίων θα υπάρχει σκληρός αφρός πολυουρεθάνης, ελάχιστου πάχους 4cm. Τα ελάσματα θα είναι χαλύβδινα, ελάχιστου πάχους 0,5mm, γαλβανισμένα εν θερμώ Z275 (275 gr/m<sup>2</sup>), σύμφωνα με το EN 10147, με εποξειδικό υπόστρωμα πάχους 10μm και οργανική επίστρωση πάχους 25μm.

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

Στο κτίριο αυτό θα εγκατασταθεί το σύνολο του εξοπλισμού επεξεργασίας ιλύος (πλην των κοχλιωτών αντλιών τροφοδοσίας ιλύος, που εγκαθίστανται παραπλεύρως της δεξαμενής λάσπης) και θα είναι εξοπλισμένο με σύστημα εξαερισμού και απόσμησης.

#### 7.1.5 Κτίριο χημικών – α/σ επεξεργασμένων – βιομηχανικού νερού

Το υφιστάμενο κτίριο μονάδων απολύμανσης – βιομηχανικού νερού – αντλιοστασίου διάθεσης είναι συνολικής επιφάνειας περίπου 18,00m<sup>2</sup> και στεγάζει τον εξοπλισμό χλωρίωσης. Το κτίριο θα ανακαινισθεί πλήρως και θα επεκταθεί, εφόσον απαιτείται, ώστε να στεγάσει το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού, τις δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης, αποχλωρίωσης και χημικής αποφωσφόρωσης (εφ' όσον απαιτείται από τον σχεδιασμό του διαγωνιζόμενου), το συγκρότημα τροφοδοσίας βιομηχανικού νερού καθώς και τον ηλεκτρολογικό πίνακα. Το κτίριο θα πρέπει να στεγάσει σε υφιστάμενο ή νέο χώρο με ειδική βάση τα δοχεία αποθήκευσης χημικών χλωρίωσης, αποχλωρίωσης και, εφόσον απαιτηθεί, της χημικής αποφωσφόρωσης.

### 7.2 Οικοδομικές εργασίες

Οι οικοδομικές εργασίες που κατ' ελάχιστον θα απαιτηθούν για τον εκσυγχρονισμό και τη βελτίωση της ΕΕΛ Χανιώτης είναι:

- Καθαίρεση των υφιστάμενων καναλιών εσχάρωσης και αμμοσυλλογής και κατασκευή μιας βάσης (πλάκας) από οπλισμένο σκυρόδεμα, ώστε να τοποθετηθεί το compact συγκρότημα προεπεξεργασίας λυμάτων
- Εκκένωση και καθαρισμός των δεξαμενών που πρόκειται να εγκατασταθεί νέος εξοπλισμός. Οι εργασίες θα εκτελεσθούν έτσι ώστε να διασφαλιστεί ότι δεν θα διακοπεί η αποδοτική λειτουργία της εγκατάστασης. Ο τρόπος εκτέλεσης των εργασιών αυτών θα περιγραφεί αναλυτικά στην μελέτη προσφοράς των διαγωνιζόμενων. Στις καθαρισμένες δεξαμενές θα γίνει εφαρμογή υδροβολής υψηλής πίεσης, επισκευή ρηγματώσεων σκυροδέματος με ενέσεις εποξειδικής ρητίνης, αποκατάσταση τοπικών βλαβών των επιφανειών για την προστασία του οπλισμού, υγραμόνωση των εσωτερικών επιφανειών των δεξαμενών επιφανειών, ενώ στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας θα γίνει επιπρόσθετα και επάλειψη με εποξειδικά υλικά.
- Κατασκευή διανομέα ροής προς τις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας
- Καθαίρεση των κλινών ξήρανσης και κατασκευή της νέας δεξαμενής καθίζησης με το αντίστοιχο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος και του νέου κτιρίου επεξεργασίας ιλύος
- Κατασκευή διαχωριστικών τοιχείων εντός των δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας για την διαμερισματοποίηση σε αναερόβιες, ανοξικές και αερόβιες ζώνες
- Κατασκευή διαχωριστικού τοιχείου εντός της δεξαμενής χλωρίωσης, ώστε να δημιουργηθεί ένα φρεάτιο αποχλωρίωσης
- Κατασκευή όποιου άλλου κτιρίου ή δεξαμενής απαιτείται από τον σχεδιασμό

## 8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ΕΕΛ Χανιώτης είναι ηλεκτροδοτούμενη από το δίκτυο του ΔΕΔΔΗΕ. Κατά την εκπόνηση της μελέτης προσφοράς του έργου θα πρέπει να ελεγχθεί εάν αρκούν οι υφιστάμενες παροχές (ανάλογα με τον εγκαθιστάμενο εξοπλισμό).

Σε περίπτωση που από τον έλεγχο προκύψει η ανάγκη κατασκευής υποσταθμού Μ.Τ., αυτός θα περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Τον Πίνακα Μέσης Τάσης, "ΠΜΤ".
- Τον Μετασχηματιστή Ισχύος (Μ/Σ) Μέσης Τάσης.
- Τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ), της εγκατάστασης απ' τον οποίο και τροφοδοτούνται οι τοπικοί υποπίνακες .
- Την εγκατάσταση βελτίωσης συνημιτόνου
- Την Εγκατάσταση Φωτισμού Ασφαλείας.
- Τις Εγκαταστάσεις Γείωσης του υποσταθμού

Το κτίριο θα κατασκευαστεί σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΔΕΗ.

Η όδευση των καλωδίων εσωτερικά του Κτιρίου Ενέργειας θα γίνει μέσω κατάλληλα διαμορφωμένων καναλιών όδευσης ύψους 0,80m, ενώ η είσοδος και έξοδος των καλωδίων Μέσης και Χαμηλής Τάσης, θα γίνει μέσω κατάλληλων φρεατίων–υπόγειας όδευσης.

Η άφιξη της ηλεκτρικής ενέργειας από το δίκτυο Μέσης Τάσης της ΔΕΗ, μέσω κατάλληλης όδευσης, θα φθάνει ως το κτίριο Ενέργειας και συγκεκριμένα στον χώρο του Πίνακα Μέσης Τάσης (ΜΤ).

Ο Μ/Σ δύναται να τοποθετηθεί υπαίθρια στον εξωτερικό χώρο του κτιρίου ή εναλλακτικά σε εσωτερικό χώρο αποκλειστικής χρήσης. Θα προβλεφθούν όλες οι κατάλληλες διατάξεις ασφαλείας και απομόνωσης του. Στην περίπτωση της εξωτερικής εγκατάστασης ο χώρος θα είναι περιφραγμένος και ασφαλισμένος ώστε να μην είναι προσβάσιμος από μη εξειδικευμένα άτομα.

Τα καλώδια Μέσης Τάσης συνδέονται τόσο στον πίνακα Μέσης Τάσης και τον Μ/Σ Μέσης Τάσης, με χρήση ακροκιβωτίων Μέσης Τάσης.

Οι κυμέλες θα είναι με σαφήνεια κωδικοποιημένες (άφιξη – αναχώρηση) για ασφαλή και εύκολο χειρισμό και συντήρηση.

Σε περίπτωση σφάλματος ή ανωμαλίας (υπερθέρμανση, σπινθηρισμοί κλπ) από το θερμίστορ του μετασχηματιστή δίνεται σχετικό σήμα και μέσω του αυτόματου διακόπτη θα γίνεται απόζευξη.

Στην περίπτωση υπέρτασης ή διαρροής προς γη, μέσω των ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα δίνεται εντολή στο πηνίο του αυτόματου διακόπτη και θα γίνεται απόζευξη. Η τροφοδοσία των ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα γίνεται με ρεύμα από την συστοιχία συσσωρευτών 110 Vdc.

Εν συνεχεία, ο Μετασχηματιστής (Μ/Σ) Μέσης Τάσης τροφοδοτεί τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης. Ο Γ.Π.Χ.Τ τροφοδοτείται και από το Η/Ζ, μέσω της αυτόματης μεταγωγής. Ο πίνακας της αυτόματης μεταγωγής μπορεί αποτελεί πεδίο του Γ.Π.Χ.Τ. ή και να είναι αυτόνομος.

Ο Μ/Σ είναι τριφασικός, ξηρού τύπου, με συχνότητα λειτουργίας 50 ΗΖ, διπλού τυλίγματος 20-15 ΚV. Η ομάδα ζεύξης θα είναι Dyn 11, με ουδέτερο στη χαμηλή τάση.

Η εκκίνηση και η παύση της λειτουργίας του Η/Ζ είναι αυτόματη ανάλογα με τις διακοπές ή την ακαταλληλότητα της ποιότητας του ρεύματος της ΔΕΗ (σε όλες ή και σε μια φάση). Αυτόματη είναι επίσης η μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. στην γεννήτρια και η επαναφορά των φορτίων από την ηλεκτρογεννήτρια στο δίκτυο της Δ.Ε.Η., όταν αποκαθίσταται η ποιότητα του ρεύματος της Δ.Ε.Η. και στις τρεις φάσεις.

Η ταχύτητα-στροφές του ηλεκτροκινητήρα και της ηλεκτρογεννήτριας είναι 1500 rpm για συχνότητα 50 Hz.

Η δεξαμενή καυσίμου θα επαρκεί τουλάχιστον για 8ωρη λειτουργία.

Το εν λόγω Η/Ζ καλύπτει τα έργα προεπεξεργασίας και τουλάχιστον την απρόσκοπτη υδραυλική λειτουργία της εγκατάστασης έως την τελική διάθεση. Η μονάδα αφυδάτωσης σε περίπτωση διακοπής ρεύματος θα τίθεται εκτός λειτουργίας.

Η δυνατότητα κατανομής της διαθέσιμης ισχύος από το Η/Ζ στους επί μέρους τοπικούς πίνακες παρέχεται μέσω του συστήματος αυτοματισμού, με προτεραιότητες που θα μπορούν να ρυθμίζονται από το ΚΕΛ της εγκατάστασης.

## 9. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

Το σύστημα ελέγχου και λειτουργίας περιλαμβάνει :

- Κεντρικό PLC συνδεδεμένο με υπολογιστή εφοδιασμένο με SCADA, GSM modem, UPS και εκτυπωτή
- Περιφερειακά PLC που συνδέονται με το κεντρικό PLC με δίκτυο επικοινωνίας.
- Τα ακόλουθα αισθητήρια όργανα :
  - Ένα μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου μετά το compact προεπεξεργασίας
  - Ένα μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου σε κάθε γραμμή ανακυκλοφορίας ιλύος
  - Ένα μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου σε κάθε γραμμή ανακυκλοφορίας νιτρικών
  - Ένα μετρητή παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου σε κάθε γραμμή περίσσειας ιλύος
  - Ένα μετρητή συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου σε κάθε δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας
  - Ένα μετρητή στάθμης με υδροστατική πίεση στο αντλιοστάσιο εξόδου
  - Ένα μετρητή υπολειμματικού χλωρίου στο φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης
  - Ένα μετρητή στάθμης με υδροστατική πίεση στη δεξαμενή ιλύος
- Σύστημα συναγερμού αποτελούμενο από :
  - Μονάδα συναγερμού του κτιρίου διοίκησης
  - Τουλάχιστον τρεις (3) κάμερες εξωτερικού χώρου
  - Κεντρικό σύστημα ελέγχου και καταγραφής εικόνων από τις κάμερες

Επίσης θα παραδοθούν ως ανταλλακτικά δύο μετρητές στάθμης με υδροστατική πίεση.

## Γ. ΕΙΔΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΡΓΩΝ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

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

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

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

Ανάντη παράλληλων ομοειδών μονάδων (π.χ. βιοαντιδραστήρες κτλ.) θα πρέπει να κατασκευαστούν μεριστές παροχής για την εξασφάλιση της ισοκατανομής της παροχής στις κατάντη μονάδες. Η ισοκατανομή της παροχής θα γίνεται με υπερχειλιστές λεπτής στέψης ή άλλο δόκιμο τρόπο, ενώ θα πρέπει να εξασφαλίζεται και η απομόνωση των επιμέρους γραμμών. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να εγκατασταθούν χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα ή επίτοιχα θυροφράγματα (θυροφράγματα πυθμένα) ή βάνες απομόνωσης επί των αγωγών μεταφοράς. Στην περίπτωση μεγάλων θυροφραγμάτων (επιφάνειας θύρας μεγαλύτερης του 1,5m<sup>2</sup>), ή θυροφραγμάτων που θα ανοίγουν αυτόματα θα πρέπει να εγκατασταθούν μεταδότες κίνησης (actuators). Εξαίρεση αποτελούν περιπτώσεις στις οποίες η τροφοδοσία των μονάδων γίνεται από αντλιοστάσιο στο οποίο κάθε γραμμή τροφοδοτείται από ανεξάρτητη(ες) αντλία(ες), όπου δεν είναι απαραίτητη η ύπαρξη μεριστή παροχής (π.χ. όταν προβλέπεται δεξαμενή εξισορρόπησης ανάντη).

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

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

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

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

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

## 2. ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

### 2.1 Προεπεξεργασία

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

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

#### 2.1.1 Συγκρότημα προεπεξεργασίας

Η εσχάρωση, εξάμμωση και απολίπανση θα γίνεται σε κατάλληλο προκατασκευασμένο συγκρότημα προεπεξεργασίας τύπου compact.

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

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

Τα εσχαρίσματα μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται με την βοήθεια κατάλληλα διαμορφωμένου κοχλία - συμπίεστη και απορρίπτονται σε κάδο εσχαρισμάτων. Ο καθαρισμός της εσχάρας θα γίνεται αυτόματα με βάση την διαφορική στάθμη (ανάντη – κατόντη) της εσχάρας ή άλλο παρόμοιο σύστημα ελέγχου του κατασκευαστή του μηχανήματος, καθώς και με χρονοπρόγραμμα, που θα ρυθμίζεται από τον πίνακα του συστήματος, ο οποίος θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συγκροτήματος.

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

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

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας εγκαθίσταται σε νέα πλάκα από σκυρόδεμα, ενώ στο αντικείμενο του έργου περιλαμβάνονται και όλες οι απαραίτητες οικοδομικές εργασίες.

Από την έξοδο του συγκροτήματος προεπεξεργασίας, τα λύματα θα οδηγούνται στο φρεάτιο μερισμού παροχής που βρίσκεται στην κεφαλή του βιολογικού αντιδραστήρα.

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

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

Αριθμός παράλληλων μονάδων	[#]	Μια (1)
Διάκενο εσχάρας	[mm]	6
Απομάκρυνση κόκκων > 0,25 mm για την παροχή αιχμής	[%]	90
Απομάκρυνση κόκκων > 0,20 mm για την παροχή σχεδιασμού	[%]	90

Το συγκρότημα προεπεξεργασίας θα είναι πλήρως κλειστό και συνδεδεμένο με σύστημα απόσμησης.

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

## 2.2 Βιολογική επεξεργασία

Με την βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνεται η βιοεπιλογή, η νιτροποίηση και απονιτροποίηση, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση του οργανικού φορτίου. Για την βιολογική επεξεργασία θα εφαρμοστεί η μέθοδος του παρατεταμένου αερισμού ενεργού ιλύος με δεξαμενές τελικής καθίζησης για τον διαχωρισμό υγρών – στερεών [βλ. Παράρτημα Ι].

## 2.3 Χημική απομάκρυνση φωσφόρου

Για τη χημική απομάκρυνση φωσφόρου (εφ' όσον απαιτείται από τον σχεδιασμό του διαγωνιζόμενου) θα πραγματοποιείται προσθήκη κροκιδωτικού στο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών καθίζησης. Ο εξοπλισμός δοσομέτρησης κροκιδωτικού θα στεγάζεται εντός οικίσκου, ο οποίος μπορεί να είναι ανεξάρτητος ή τμήμα άλλου βιομηχανικού κτιρίου της ΕΕΛ. Θα πρέπει να προβλέπεται επαρκής εξαερισμός για 5 εναλλαγές / ώρα.

Ο σχεδιασμός της μονάδας θα γίνει για τις παρακάτω δόσεις κροκιδωτικών:

Διάλυμα άλατος σιδήρου: 2,70 kg Fe / kg P (απομακρυνόμενου)

Διάλυμα άλατος αργιλίου: 1,3 kg Al / kg P (απομακρυνόμενου)

Κατά τον σχεδιασμό της βιολογικής βαθμίδας πρέπει να ληφθεί υπόψη η χημική λάσπη από την κατακρήμνιση του φωσφόρου, η οποία ανέρχεται σε:

Διάλυμα άλατος σιδήρου: DS = 6,80 kg / kg P (απομακρυνόμενου)

Διάλυμα άλατος αργιλίου: DS = 5,3 kg Al / kg P (απομακρυνόμενου)

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 χοάνη τροφοδοσίας. Το δοχείο θα διαθέτει θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα διακόπτη χαμηλής στάθμης για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Εξάλλου θα πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την



αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

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

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 PE ή PVC 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.

## 2.4 Απολύμανση λυμάτων

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

### 2.4.1.1 Χλωρίωση - Αποχλωρίωση

Για την χλωρίωση των λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου. Η προσθήκη του διαλύματος NaOCl θα γίνεται σε φρεάτιο ανάμιξης στην είσοδο της δεξαμενής επαφής. Η διστασιολόγηση της μονάδας θα γίνει για την ικανοποίηση των παρακάτω κριτηρίων:

Χρόνος επαφής (για την μέγιστη ωριαία παροχή)	[min]	$\geq 30$
Λόγος μήκος / πλάτος διαδρομής	[-]	$\geq 40 / 1$

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

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

Για την αποχλωρίωση των χλωριωμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα μεταθειώδους νατρίου ( $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ) για εξουδετέρωση του υπολειμματικού χλωρίου. Η προσθήκη του διαλύματος μεταθειώδους νατρίου θα γίνεται μέσω δύο ρυθμιζόμενων δοσομετρικών αντλιών από τις οποίες η

μία θα είναι εφεδρική, κατάλληλης δυναμικότητας για την αποχλωρίωση τουλάχιστον 5mg/l υπολειμματικού χλωρίου για την παροχή αιχμής.

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<sup>3</sup>.

Στη περίπτωση που χρησιμοποιηθεί σκόνη για την προετοιμασία διαλύματος μεταθειώδους νατρίου 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 χοάνη τροφοδοσίας. Το δοχείο θα διαθέτει θα διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα διακόπτη χαμηλής στάθμης για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών. Εξάλλου θα πρέπει να προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση του άλατος σε σάκους για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

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

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

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

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

## 2.5 Δεξαμενή καθαρών – Α/Σ Επεξεργασμένων – Συγκρότημα βιομηχανικού νερού

Το Α/Σ επεξεργασμένων αποτελείται από υγρό θάλαμο του Α/Σ, ο οποίος είναι υπόγειος, στον οποίο βρίσκονται εγκατεστημένες δύο (2) πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες, τύπου γεωτρήσεων, δυναμικότητας 130 m<sup>3</sup>/h η κάθε μια, ενώ υπάρχει χώρος για την τοποθέτηση και τρίτης αντλίας. Όλες οι αντλίες, σωληνώσεις, εξαρτήματα κτλ θα αντικατασταθούν με νέες, μεγαλύτερης δυναμικότητας.

Το υφιστάμενο κτίριο χημικών απολύμανσης θα επεκταθεί ώστε να στεγάσει τα δοχεία χημικών και το σύστημα τροφοδοσίας βιομηχανικού νερού, το οποίο θα αποτελείται από ζαντλιοστάσιο για την τροφοδοσία νερού χρήσεων διεργασιών (βιομηχανικό νερό) της ΕΕΛ, καθώς και του δικτύου άρδευσης πρασίνου, αποτελούμενο από δύο (2) αντλίες (μία κύρια και μία εφεδρική) επαρκούς δυναμικότητας.

## 2.6 Επεξεργασία ιλύος

### 2.6.1 Γενικά

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

Θα πρέπει να εξασφαλίζεται επαρκής όγκος αποθήκευσης της ανεπεξεργαστης ιλύος, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη λειτουργία των επιμέρους μονάδων, λαμβάνοντας υπόψη και τον τρόπο λειτουργίας τους.

Η απομάκρυνση περίσσειας ιλύος θα γίνεται μέσω του λογισμικού του τοπικού PLC και παραμέτρους που θα ορίζονται από το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης. Το λογισμικό θα λαμβάνει υπόψη την ποσότητα περίσσειας ιλύος που πρέπει να απομακρυνεται καθημερινά.

Οι μονάδες μηχανικής αφυδάτωσης της ιλύος θα λειτουργούν 5 μέρες ανά εβδομάδα και για χρονικό διάστημα ως 8 ωρών ημερησίως. Ο εξοπλισμός αφυδάτωσης θα πρέπει να έχει ανάλογη δυναμικότητα ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις.

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

### 2.6.2 Δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης ιλύος

Προκειμένου να εξασφαλίζεται ευελιξία στη λειτουργία της γραμμής επεξεργασίας ιλύος, αλλά και για την ομογενοποίηση και τον αερισμό του ρεύματος ιλύος θα πρέπει να κατασκευαστεί δεξαμενή αποθήκευσης και ομογενοποίησης της ιλύος ή, εναλλακτικά, να χρησιμοποιηθεί για τον σκοπό αυτό κάποια από τις υφιστάμενες δεξαμενές. Ο όγκος, ο αριθμός και η χωροθέτηση της δεξαμενής θα καθοριστεί στη τεχνική προσφορά του διαγωνιζόμενου, λαμβάνοντας υπόψη τον τρόπο και χρόνο λειτουργίας των επιμέρους μονάδων.

Η δεξαμενή αποθήκευσης – ομογενοποίησης θα είναι από σπλισμένο σκυρόδεμα, θα έχει ορθογωνική ή κυκλική κάτοψη και θα διαθέτει υπερχειλίση υψηλής στάθμης, που θα συνδέεται με το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ. Η τροφοδότηση των κατάντη μονάδων θα γίνεται με άντληση, μέσω αντλιών θετικής εκτόπισης, που θα αναρροφούν από τον πυθμένα της δεξαμενής.

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

Στη δεξαμενή θα πρέπει να εγκατασταθεί κατάλληλο σύστημα ανάμιξης και αερισμού του περιεχομένου της που να εξασφαλίζει επαρκή ανάμιξη και αερισμό (παροχή αέρα  $\geq 0,8 \text{ Nm}^3/\text{h}$  ανά  $\text{m}^3$  δεξαμενής).

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

### 2.6.3 Αφυδάτωση ιλύος

Η αφυδάτωση της ιλύος γίνεται με την προσθήκη πολυηλεκτρολύτη, σε φυγοκεντρική.

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

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

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

Για το σχεδιασμό της διάταξης αποκομιδής της ιλύος θα πρέπει να ληφθεί υπόψη και ο τρόπος διακίνησης της αφυδατωμένης λάσπης. Δεν επιτρέπεται η απόρριψη της αφυδατωμένης ιλύος στο δάπεδο του χώρου και η χρήση φορτωτή για τη περαιτέρω μεταφόρτωσή της.

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

#### 2.6.3.1 Παρασκευή και δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη

Το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη θα πρέπει:

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

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

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

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

### 2.6.3.2 Φυγοκεντρητές

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

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

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

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

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

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

Το συγκρότημα πρέπει να τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας σε περιπτώσεις:

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

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

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

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

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

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

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

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

#### 2.6.3.3 Σύστημα μεταφοράς αφυδατωμένης ιλύος

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

#### 2.6.3.4 Έλεγχος λειτουργίας

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

## 2.7 Έλεγχος οσμών

### 2.7.1 Γενικά

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

- Σύνδεση όλων των επιμέρους μονάδων με το δίκτυο βιομηχανικού 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 βιομηχανικό νερό (πχ. δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος) και πλήρωσή τους με βιομηχανικό νερό, όταν βρίσκονται εκτός λειτουργίας (μονάδα προεπεξεργασίας, συγκρότημα αφυδάτωσης).

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

### 2.7.2 Δίκτυο αεραγωγών

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

Ο δύσοσμος 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:

- Σε δεξαμενές και υγρούς θαλάμους αντλιοστασίων φρεατίων κτλ. η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 24ωρη λειτουργία του συστήματος εξαερισμού με 5 τουλάχιστον εναλλαγές / ώρα, λαμβάνοντας υπόψη όλο τον ανενεργό όγκο της αντίστοιχης δεξαμενής, θαλάμου, φρεατίου κτλ.
- Στο κτίρια όπου διακινείται προσωπικό η παροχή του αέρα θα υπολογιστεί για 5 εναλλαγές / ώρα.

Σε κάθε περίπτωση θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη στη παροχή του δικτύου, ο παρεχόμενος αέρας στις επιμέρους μονάδες επεξεργασίας.

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

### 2.7.3 Μονάδες απόσμησης

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

Αποσπούμενος χώρος	H <sub>2</sub> S	NH <sub>3</sub>	R.SH
	[ppm]	[ppm]	[ppm]
Έργα εισόδου – Προεπεξεργασία	15	5	5
Συγκρότημα Αφυδάτωσης	5	15	10

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

- Κλίνες προσρόφησης
- Βιολογικό φίλτρο
- Χημικές πλυντηρίδες

#### 2.7.3.1 Κλίνες προσρόφησης

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

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

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

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

#### 2.7.3.2 Βιόφιλτρο

Το βιόφιλτρο θα είναι ανοικτού τύπου και θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων.

Το βιόφιλτρο θα αποτελείται από το κέλυφος, το δάπεδο υποστήριξης και το πληρωτικό υλικό.

Το δάπεδο υποστήριξης θα είναι κατασκευασμένο από ανακυκλωμένο πλαστικό υλικό ανθεκτικό στην χημική διάβρωση και ικανό να παραλάβει φορτίο τουλάχιστον 30kN/m<sup>2</sup>. Δοκιμές από τρίτους φορείς που να αποδεικνύουν τα ανωτέρω πρέπει να υποβληθούν κατά το στάδιο της προσφοράς. Το δάπεδο υποστήριξης θα έχει τουλάχιστον 30% ελεύθερη επιφάνεια για την διέλευση του αέρα.

Το πληρωτικό υλικό θα έχει ακανόνιστη διάταξη, προκειμένου να εξασφαλισθεί η ικανοποιητική επαφή του αέρα στο υλικό και κατάλληλο, ώστε να συνδυάζει διαφορετικές μηχανικές δομές και βιολογικές ιδιότητες, αποφεύγοντας τη συστολή του στρώματος και διατηρώντας για μεγάλα χρονικά διαστήματα σταθερή την πτώση πίεσης του αέρα που θα διέρχεται. Το κέλυφος της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα ή κατάλληλο πλαστικό, κατάλληλο για υπαίθρια τοποθέτηση και θα διαθέτει όλες τις απαραίτητες φλαντζωτές συνδέσεις για την είσοδο του αέρα, την εγκατάσταση αισθητηρίων των οργάνων μέτρησης (εφόσον απαιτούνται) και των θέσεων δειγματοληψίας του αέρα κτλ.. Εναλλακτικά, το βιόφιλτρο μπορεί να είναι κατασκευασμένο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Η επιφανειακή φόρτιση του βιολογικού φίλτρου θα είναι μικρότερη από 100 m<sup>3</sup>αέρα/m<sup>2</sup> επιφανείας φίλτρου.



Προδιαγραφές πληρωτικού υλικού βιόφιλτρου		
Ρύπος	Όρια συγκέντρωσης	Ικανότητα απομάκρυνσης
Οσμή	1000 – 50,000 ΟΥ <sub>Ε</sub>	≥ 95%
H <sub>2</sub> S	0 – 30 ppm (50 ppm max)	≥ 98%
VOC's	0 – 100 mgC/m <sup>3</sup>	≥ 50%
Ενώσεις Θείου	0 – 10 ppm	≥ 90%
Αμίνες	0 – 10 ppm	≥ 99%
Αμμωνία	0 – 20 ppm	≥ 98%
Καταν. νερού ανά kg H <sub>2</sub> S		< 50 m <sup>3</sup>
Χρόνος ζωής		≥ 6 έτη
Πτώση πίεσης ανά m <sup>3</sup>		< 120 Pa
Χρόνος επαφής	36 έως 55 sec	

Η πτώση πίεσης διαμέσου του βιοφίλτρου θα πρέπει να κυμαίνεται μεταξύ 12-100mm στήλης ύδατος.

Ο ανεμιστήρας θα είναι αξονικής ροής, αντεκρηκτικού ή antispark τύπου κατάλληλης παροχής και στατικής πίεσης και θα αποτελεί τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή της μονάδας. Η έδραση του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω κατάλληλων αντικραδασμικών συνδέσμων.

### 2.7.3.3 Χημική πλυντηρίδα

Για την χημική εξουδετέρωση μπορεί να χρησιμοποιηθούν διάφορα οξειδωτικά όπως NaOH, NaOCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> σε οριζόντιες ή κατακόρυφες πλυντηρίδες διασταυρούμενης ροής. Η παροχή ανακυκλοφορίας θα είναι μεγαλύτερη από 3 l/m<sup>3</sup> διερχόμενου αέρα. Η ταχύτητα διέλευσης του αέρα διαμέσου της πλυντηρίδας θα είναι μικρότερη από 1,5 m/s.

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

Δίπλα στη χημική πλυντηρίδα θα πρέπει να κατασκευαστούν λεκάνες για την εγκατάσταση των δοχείων των διαλυμάτων εξουδετέρωσης των οσμηρών ουσιών. Τα δοχεία θα έχουν αποθηκευτική ικανότητα τουλάχιστον 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 πλυντηρίδα θα είναι πλήρης με τις διατάξεις δοσομέτρησης χημικών, τις σωληνώσεις τροφοδοσίας της πλυντηρίδας, ανακυκλοφορίας των διαλυμάτων, απαγωγής διαλύματος, τα συστήματα ρύθμισης και ελέγχου στάθμης, αγωγιμότητας, pH κτλ. Η λειτουργία της θα είναι αυτόματη

και θα ελέγχεται από τοπικό πίνακα, ο οποίος θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή της πλυντηρίδας.

## 2.8 Έργο διάθεσης

Από το φρεάτιο αποχλωρίωσης, τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται στον υγρό θάλαμο του Α/Σ επεξεργασμένων και από εκεί θα υπερχειλίζουν στο φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ. Από το φρεάτιο αυτό, μέσω του υφιστάμενου αγωγού, τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται για διάθεση στο παρακείμενο ρέμα ή εναλλακτικά θα καταθλίβονται μέσω του αντλιοστασίου προς τον υφιστάμενο καταθλιπτικό αγωγό.

Στο σημείο εξόδου του αγωγού στο ρέμα, η επιφάνεια της κοίτης τους ρέματος θα διαμορφωθεί με χαλίκια και άμμο.

### 3. ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ - ΠΑΡΑΚΑΜΠΗΡΙΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

#### 3.1 Υλικά σωληνώσεων

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

Διακινούμενο ρευστό	Τρόπος τοποθέτησης	Υλικό σωληνογραμμής
Λύματα	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας
	Επιχωμένοι κάτω από δάπεδα Δεξαμενών	PVC ή HDPE εγκιβωτισμένοι σε σκυρόδεμα ή Ανοξείδωτος χάλυβας
Καταθλιπτικοί Αγωγοί	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας
Ιλύς – Βοθρολύματα – Λίπη	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας
Αγωγός καθαρών/διάθεσης	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας
Δίκτυο στραγγιδίων	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας
Αέρας	Επιχωμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Ανοξείδωτος χάλυβας
Δίκτυα εξαερισμού	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	Γαλβανισμένα ή ανοξείδωτα χαλυβδόφυλλα ή PVC ή HDPE
Πόσιμο – Βιομηχανικό νερό	Επιχωμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE
	Εκτεθειμένοι σωλήνες	PVC ή HDPE

Ειδικότερα:

Οι σωληνώσεις εντός νερού, λυμάτων ή λάσπης (πχ. σωληνώσεις υγρών θαλάμων κτλ.) θα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από κατάλληλο πλαστικό υλικό (όταν δεν είναι εκτεθειμένο στην ηλιακή ακτινοβολία).

Οι σωληνώσεις αέρα σε συστήματα διάχυσης, που βρίσκονται εντός των δεξαμενών θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα ή από πλαστικό (πχ. uPVC, PE κτλ.) επαρκούς αντοχής στη θερμοκρασία του πεπιεσμένου αέρα.

Θα πρέπει να λαμβάνονται κατάλληλα μέτρα προστασίας για τις σωληνώσεις που διέρχονται κάτω από τεχνικά έργα προκειμένου αυτοί να προστατεύονται από καθιζήσεις των κατασκευών.

Στις σωληνώσεις διασύνδεσης γειτονικών κατασκευών, στις οποίες αναμένονται διαφορικές καθιζήσεις μεταξύ των κατασκευών, θα πρέπει να λαμβάνονται μέτρα για την παραλαβή τυχόν διαφορικών καθιζήσεων με την εγκατάσταση ζεύγους λυόμενων συνδέσμων (ζιμπύ).

### 3.2 Παρακαμπτήριες διατάξεις

Θα προβλεφθεί δίκτυο παράκαμψης (by-pass) (νέο ή υφιστάμενο), το οποίο να εξυπηρετεί σταδιακά όλες τις βαθμίδες επεξεργασίας της ΕΕΛ, ώστε, σε περίπτωση βλάβης, να εξασφαλίζεται η μέγιστη δυνατή επεξεργασία των λυμάτων πριν την τελική τους διάθεση.

## 4. ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ - ΔΙΑΜΟΡΦΩΣΗ ΧΩΡΟΥ – ΜΕΤΡΑ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

### 4.1 Δίκτυο στραγγιδίων

Το δίκτυο ακάθαρτων και στραγγιδίων θα αποχετεύει τα ακάθαρτα του κτιρίου διοίκησης και των λοιπών κτιριακών έργων, τα στραγγίδια της μονάδας επεξεργασίας ιλύος, τα νερά πλύσης και τα παραγόμενα από την αφυδάτωση στραγγίδια, τα διαυγάζοντα της δεξαμενής ιλύος, κ.λπ.. Τα ακάθαρτα και τα στραγγίδια από τις διάφορες μονάδες θα καταλήγουν είτε με βαρύτητα ή με αντλιοστάσιο(α) ανάντη της προεπεξεργασίας. Κατά μήκος του βαρυτικού δικτύου και σε μέγιστες αποστάσεις 70m, καθώς επίσης και σε κάθε αλλαγή κατεύθυνσης ή συμβολής κλάδων θα κατασκευαστούν φρεάτια επίσκεψης, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Η εκκένωση των δεξαμενών θα πραγματοποιείται με φορητή αντλία και εύκαμπτο αγωγό προς την παράλληλη μονάδα, εφόσον υφίσταται ή προς το κοντινότερο φρεάτιο στραγγιδίων.

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

### 4.2 Δίκτυο ύδρευσης

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

### 4.3 Δίκτυο βιομηχανικού νερού

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού θα καλύπτει τουλάχιστον:

- Πλύση δεξαμενών και εξοπλισμού της ΕΕΛ (της εσχάρωσης κτλ.)
- Άρδευση του χώρου της ΕΕΛ

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

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

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

Η διαστασιολόγηση του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνει με συντελεστή ταυτοχρονισμού μεγαλύτερο από 70%. Η υδροληψία του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνεται από δεξαμενή επαρκούς όγκου (δεξαμενή καθαρών), 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 δεξαμενή βιομηχανικού νερού θα τροφοδοτείται με νερό από το δίκτυο ύδρευσης.

### 4.4 Δίκτυο πυρόσβεσης – Ενεργητική πυροπροστασία

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

Θα πρέπει να εγκατασταθούν τουλάχιστον ένας πυροσβεστικός κρουός, που θα τροφοδοτείται από το δίκτυο ύδρευσης της ΕΕΛ.

#### 4.5 Εγκατάσταση τηλεφώνου- internet

Θα εγκατασταθεί πλήρες τηλεφωνικό σύστημα, συμβατό και συνδεδεμένο με το δίκτυο του ΟΤΕ ή άλλου παρόχου τηλεφωνίας με μια (1) τουλάχιστον εξωτερική γραμμή και γραμμή σύνδεσης internet.

#### 4.6 Διαμόρφωση του χώρου

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

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

##### 4.6.1 Εσωτερική οδοποιία

Εσωτερικά της εγκατάστασης θα κατασκευαστεί δίκτυο ασφαλοστρωμένων δρόμων, όπου αυτό είναι εφικτό, λόγω της μικρής διαθέσιμης έκτασης ώστε να είναι δυνατή η προσέγγιση σε όλες τις θέσεις εργασίας.

Επίσης προβλέπονται χώροι στάθμευσης δύο (2) τουλάχιστον θέσεων για επιβατικά αυτοκίνητα εκ των οποίων η μια θα είναι θέση στάθμευσης ΑΜΕΑ, κοντά στο υφιστάμενο κτίριο διοίκησης – ενέργειας.

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

##### 4.6.2 Εξωτερικός φωτισμός

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

Τα φωτιστικά σώματα θα είναι τύπου βραχίονα ή προβολέα, ισχύος τουλάχιστον 250W και θα τοποθετηθούν σε ιστούς ενιαίου ύψους τουλάχιστον 6 m ή σε τοίχους και τοιχία δεξαμενών. Η μέση στάθμη φωτισμού θα είναι τουλάχιστον 20 lux

##### 4.6.3 Έργα πρασίνου

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

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

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

##### 4.6.4 Πεζοδρόμια - Χαλικόστρωση

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

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

#### 4.6.5 Περίφραξη

Η υφιστάμενη περίφραξη θα επισκευαστεί, όπου αυτό απαιτείται και στην είσοδο της εγκατάστασης θα κατασκευαστεί νέα αυτόματα ανοιγόμενη θύρα. Αντίστοιχη επισκευή θα γίνει και στην περίφραξη των αντλιοστασίων προσαγωγής (όπου προβλέπεται).

#### 4.6.6 Αποχέτευση ομβρίων

Για την αποστράγγιση του εσωτερικού χώρου της εγκατάστασης, το δίκτυο οδοποιίας και η διαμόρφωση του περιβάλλοντος χώρου θα έχουν κατάλληλες κλίσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η ταχεία απορροή των ομβρίων εκτός της εγκατάστασης. Η απορροή των ομβρίων θα γίνεται επιφανειακά προς το δίκτυο οδοποιίας.

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

### 4.7 Μέτρα ασφαλείας

#### 4.7.1 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 στους κλειστούς χώρους προεπεξεργασίας λυμάτων και επεξεργασίας ιλύος θα υπάρχουν συστήματα απόσμησης και εξαερισμού.

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

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.

Σύμφωνα με το ISO 79-10, στη Ζώνη 2 κατατάσσονται:

- οι θάλαμοι αναρόφησης αντλιοστασίων προσαγωγής ανεπεξέργαστων λυμάτων

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

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

#### 4.7.2 Διακίνηση και αποθήκευση χημικών

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

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

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

#### 4.7.3 Σήμανση

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

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

#### 4.8 Βοηθητικός εξοπλισμός

Ο Ανάδοχος οφείλει να προμηθεύσει τον παρακάτω βοηθητικό εξοπλισμό:

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

Εξοπλισμός	Ποσότητα	Παρατηρήσεις
Μεταλλικός πάγκος εργασίας με μέγγενη	1	
Αεροσυμπιεστής	1	
Τροχός λείανσης επιφανειών	1	
Τρυπάνι	2	
Σιδεροπρίονο	2	
Σύστημα ηλεκτροσυγκόλλησης με Argon	1	
Φορητή ηλεκτροσυγκόλληση	1	
Σύστημα οξυγονοκόλλησης	1	



Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

Σετ εργαλείων χειρός υδραυλικού	1	
Σετ εργαλείων μηχανουργού	1	
Σετ εργαλείων ηλεκτρολόγου	1	
Σετ εργαλείων βαφής μετ. επιφανειών	1	

## 5. ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

### 5.1 Κτιριακά έργα

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

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

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

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

Σε περίπτωση κτιρίων από χαλύβδινο σκελετό και επικαλύψεων με panels θα προβλεφθεί αντιολισθηρό βιομηχανικό δάπεδο σε όλους τους χώρους.

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

Στη περίπτωση κεραμοσκεπής προβλέπεται φράγμα υδρατμών με ασφαλική μεμβράνη που τοποθετείται πάνω στο πέτωμα, θερμομόνωση από πλάκες εξηλασμένης πολυστερίνης, τοποθέτηση θερμοανακλαστικής 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

#### 5.1.1 Κτίριο Διοίκησης – Ενέργειας

Το κτίριο διοίκησης – ενέργειας, είναι ισόγειο συνολικής επιφανείας περίπου 40 m<sup>2</sup>, και στεγάζει τους χώρους ελέγχου, υγιεινής καθώς και τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης, ενώ παραπλεύρως είναι τοποθετημένο εξωτερικά και το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος. Το κτίριο θα ανακαινισθεί πλήρως και θα διαμορφωθούν υποδομές για την εξυπηρέτηση ατόμων με αναπηρία (WC AMEA που να πληροί τις σχετικές προδιαγραφές). Εφόσον απαιτηθεί, το κτίριο θα επεκταθεί ή θα γίνει προμήθεια και εγκατάσταση υποσταθμού συνεπτυγμένου τύπου (κίοσκι) κατάλληλης ισχύος, με χώρους Μέσης Τάσης Άφιξης – Αναχώρησης, Μετασχηματιστή και Χαμηλής Τάσης.

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

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

Τα δάπεδα των αιθουσών θα επενδυθούν με πλακίδια δαπέδου. Στις αίθουσες της αποθήκης και του συνεργείου τα δάπεδα θα διαμορφωθούν από σκυρόδεμα με τελική επιφάνεια αντιολισθηρού βιομηχανικού δαπέδου με εποξειδικό ρητινοκονίαμα.

Οι τοίχοι των χώρων υγιεινής θα επενδυθούν μέχρι ύψους 2,20m με πλακίδια αρίστης ποιότητας. Οι υπόλοιποι τοίχοι θα χρωματισθούν με πλαστικό χρώμα και οι ξύλινες και σιδηρές επιφάνειες θα ελαιοχρωματισθούν. Τα κουφώματα των εξωτερικών θυρών και παραθύρων θα είναι από έγχρωμο αλουμίνιο, της επιλογής της υπηρεσίας με διπλούς υαλοπίνακες.

#### 5.1.2 Λοιπά κτίρια εξυπηρέτησης

Τα υφιστάμενα κτίρια εξυπηρέτησης θα ανακαινισθούν ενώ θα κατασκευαστούν και νέα για τις ανάγκες εγκατάστασης του εξοπλισμού 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 (φορητός ή μόνιμος) για τη συντήρηση του η/μ εξοπλισμού. Τα υλικά κατασκευής των κτιρίων θα πρέπει να έχουν αντοχή στο επικρατούν σε αυτά περιβάλλον.

Στους χώρους διακίνησης χημικών αντιδραστηρίων και πολυηλεκτρολύτη τα δάπεδα πρέπει να επενδυθούν με οξύμαχα πλακίδια ή να βαφούν με κατάλληλη εποξειδική βαφή. Σε όλες τις αίθουσες διακίνησης χημικών πρέπει να προβλεφθεί σύνδεση με πόσιμο νερό, καθώς επίσης και να εγκατασταθεί νιπτήρας, που θα συνδεθεί με το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

## 5.2 Μεταλλικές κατασκευές και κατασκευές από GRP

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

Οι κλίμακες θα είναι ή οικοδομικές (με κλίση ανόδου μεταξύ 30<sup>0</sup> και 45<sup>0</sup>), ή ανεμόσκαλες (με κλίση ανόδου μεταξύ 65<sup>0</sup> και 75<sup>0</sup>) ή κατακόρυφες με ή χωρίς κλωβό ασφαλείας.

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

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

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

## 6. ΕΡΓΑ ΠΟΛΙΤΙΚΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ

### 6.1 Έργα από σκυρόδεμα

#### 6.1.1 Γενικά

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

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

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

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

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

- δεξαμενές
- υγροί θάλαμοι αντλιοστασίων
- τμήματα κτιρίων στα οποία γίνεται διακίνηση υγρών, όπως η υποδομή της προεπεξεργασίας
- Οι ανωδομές (υπέργειες κατασκευές) κτιρίων, αντλιοστασίων και δεξαμενών που ενώ δεν είναι άμεσα βρεχόμενες, υπόκεινται σε ενδεχόμενη έντονη δράση υδρατμών ή διαβροχή, λόγω των λειτουργιών που στεγάζουν.
- Λοιπές κατασκευές μόνιμα ή περιοδικά υγρές, όπως: Αποστραγγιστικές τάφροι, Οχετοί υγρών ή και εξυπηρέτησης δικτύων υποδομής κτλ.

#### 6.1.2 Υλικά

Στο έργο θα χρησιμοποιηθούν οι παρακάτω κατηγορίες σκυροδέματος και οπλισμού:

Σκυρόδεμα καθαριότητας:	C 12/15 τουλάχιστον
Άοπλο ή ελαφρά οπλισμένο σκυρόδεμα διαμορφώσεων, ρύσεων και εγκιβωτισμών, κρασπεδόρειθρων, επενδύσεων τάφρων κτλ.:	C 16/20 τουλάχιστον
Οπλισμένο σκυρόδεμα:	
κατασκευές κατηγορίας 1:	C 20/25 τουλάχιστον
κατασκευές κατηγορίας 2:	C 25/30 τουλάχιστον
Στοιχεία από προκατασκευασμένο σκυρόδεμα:	C 25/30 και όχι μικρότερη από την κατηγορία κατασκευής της μονάδας

Η ποιότητα του χρησιμοποιούμενου τσιμέντου θα είναι σύμφωνο με τον ΕΛΟΤ EN 206-1. Στην περίπτωση που η ανωδομή μίας μονάδας κατατάσσεται, σε άλλη κατηγορία κατασκευής από την υποδομή της, θα πρέπει να εφαρμόζεται η υψηλότερη ποιότητα σκυροδέματος στο σύνολο του φορέα.

Στα τμήματα του έργου που έρχονται σε επαφή με υγρό περιβάλλον (π.χ. δεξαμενές φρεάτια κτλ.) θα χρησιμοποιηθεί σύμφωνα με την αντίστοιχη Τεχνική Προδιαγραφή στεγανωτικό μάζας.

Ο χάλυβας οπλισμού για όλες τις κατασκευές, σε ράβδους, πλέγματα και συνδετήρες θα είναι ποιότητας B500C

### 6.1.3 Έλεγχος σε ρηγμάτωση

Βασικό κριτήριο για την διαστασιολόγηση των φερόντων στοιχείων των μονάδων που ανήκουν στην κατηγορία 2, είναι ο περιορισμός του εύρους των ρωγμών που προκύπτουν από κάμψη ή καθαρό εφελκυσμό για τους πιο δυσμενείς συνδυασμούς δράσεων στην οριακή κατάσταση λειτουργικότητας. Για τα έργα της συγκεκριμένης κατηγορίας 2 το εύρος ρωγμών δεν πρέπει να ξεπερνά τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 3, παρ.7.3.1.

Για τα έργα της κατηγορίας 1, ακολουθούνται τα οριζόμενα στον Ευρωκώδικα 2, Τμήμα 1, παρ.7.3.1.

## 6.2 Χαλύβδινες κατασκευές

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

Η προστασία των επιφανειών από διάβρωση και 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/m<sup>2</sup>), 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 μελέτη και θα είναι της έγκρισης της Υπηρεσίας.

## 7. ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

### 7.1 Γενικά

Ο έλεγχος των σημαντικότερων λειτουργιών της εγκατάστασης αλλά και των αντλιοστασίων προσαγωγής λυμάτων 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 με τους τοπικούς σταθμούς θα γίνεται με δίκτυο οπτικών ινών.

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος:

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

### 7.2 Γενικές αρχές σχεδιασμού του συστήματος

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

- καθημερινοί χειρισμοί ιδιαίτερης σημασίας για τη ποιότητα εκρών (ανακυκλοφορία ιλύος, υπολειμματικό χλώριο, διαλυμένο οξυγόνο κτλ.) για τις οποίες μάλιστα απαιτείται αξιολόγηση πληροφοριών και λειτουργικών χαρακτηριστικών θα μπορούν να γίνονται με τηλεχειρισμό από τον χειριστή του Κέντρου Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ),
- περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης (π.χ. υπερχειλίση δεξαμενών και υγρών θαλάμων, λειτουργία αντλίας εν ξηρώ, βραχυκύκλωμα ή υπερφόρτιση κτλ.) θα μπορούν να αντιμετωπίζονται αυτόματα και πρέπει να δίνουν οπτικό και ηχητικό σήμα συναγερμού.

- χειρισμοί που εκτελούνται σε αραιά χρονικά διαστήματα, κυρίως για λόγους συντήρησης και σωστής λειτουργίας των έργων λόγω εποχιακής διακύμανσης της παροχής (απομόνωση μονάδων, άνοιγμα/κλείσιμο θυροφραγμάτων) θα γίνονται τοπικά (χειροκίνητα) χωρίς τηλεχειρισμό,
- εκτός από τα παραπάνω προκειμένου να αντιμετωπισθούν περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης, πλησίον κάθε εξοπλισμού και ανεξάρτητα από τον τρόπο λειτουργίας του, θα υπάρχει πλήκτρο έκτακτης διακοπής λειτουργίας (emergency stop).

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

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

### 7.3 Τρόπος ελέγχου και λειτουργίας των μονάδων επεξεργασίας

#### 7.3.1 Γενικές απαιτήσεις

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

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

- Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης πρέπει να μπορεί να λειτουργεί με τρεις τρόπους ήτοι:
  - i. 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.
  - ii. 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.

- Κάθε κινητήρας πρέπει να διαθέτει τοπικό χειριστήριο με τις ακόλουθες λειτουργίες :
  - Μπουτόν εκκίνησης (START)
  - Μπουτόν στάσης (STOP)
  - Επιλογικό διακόπτη με θέσεις (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)



Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

- Κάθε κινητήρας θα μεταβιβάζει στο ΚΕΛ κατ' ελάχιστον τις εξής καταστάσεις:
  - Λειτουργία κινητήρα
  - Στάση κινητήρα
  - Θέση επιλογικού διακόπτη λειτουργίας (ΧΕΙΡ-Ο-AUTO)
  - Υπερφόρτιση κινητήρα / πτώση θερμικού
  - Σήμα αυξημένης υγρασίας εντός υποβρύχιων αντλιών ή αναδευτήρων όπου τέτοιο σήμα παρέχεται από τον εξοπλισμό
- Για κάθε κινητήριο μηχανισμό θα καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας του
- 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.
- Γενικά πρέπει να εξασφαλίζεται η κυκλική εναλλαγή των παράλληλων μονάδων (περιλαμβανομένων και των εφεδρικών), με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους.
- Όπου υπάρχει πιθανότητα λειτουργίας μίας αντλίας «εν ξηρώ» πρέπει να υπάρχει πρόβλεψη ανίχνευσης της στάθμης αναρρόφησης για την προστασία της αντλίας.
- 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.
- Σε ξηρούς θαλάμους ή λεκάνες, όπου υπάρχει πιθανότητα διαρροής λυμάτων, χημικών ή άλλου υγρού, πρέπει να εγκατασταθεί ηλεκτρόδιο στάθμης κατάλληλου τύπου για σηματοδότηση συναγερμού.
- Το χρονοπρόγραμμα λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού θα πρέπει να είναι ρυθμίσιμο και παραμετροποιημένο από το ΚΕΛ
- Σε περίπτωση εξοπλισμού ή συγκροτημάτων εξοπλισμού, τα οποία διαθέτουν ή ζητείται από τις παρούσες προδιαγραφές να έχουν δικό τους αυτοματισμό ελέγχου (π.χ. φυγοκεντρικός διαχωριστής), 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:

- 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
    - μέτρηση και καταγραφή στιγμιαίων και αθροιστικών ενδείξεων
- Προεπεξεργασία

Εσχάρωση

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

Φυσητήρες εξάμμωσης

- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα εξάμμωσης

- Βιολογικοί αντιδραστήρες

Αναδευτήρες

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Σύστημα αερισμού

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητές διαλυμένου οξυγόνου
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας (νιτρικών)

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

- Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος

Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με μετρητή παροχής λυμάτων
- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

Αντλία περίσσειας ιλύος

- έλεγχος από χρονοπρόγραμμα

- Χλωρίωση – Αποχλωρίωση

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

- Επεξεργασία ιλύος

Δεξαμενή αποθήκευσης και/ή ομογενοποίησης ιλύος

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

Μηχανική αφυδάτωση ιλύος

- λειτουργική διασύνδεση με αντλίες τροφοδοσίας και συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- λειτουργική διασύνδεση με σύστημα αποκομιδής αφυδατωμένης ιλύος
- αυτόματη ενεργοποίηση συστήματος έκπλυσης

## 7.4 Κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης (ΚΕΛ)

Το Κέντρο Ελέγχου της Εγκατάστασης (ΚΕΛ) θα βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης και θα περιλαμβάνει:

1. Κεντρικό PLC εγκατεστημένο στο κτήριο διοίκησης το οποίο θα είναι συνδεδεμένο μέσω του τοπικού δικτύου με όλες τις περιφερειακές μονάδες καθώς και με τον κεντρικό υπολογιστή

Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

- (server) στον οποίο θα είναι εγκατεστημένο το SCADA. Το κεντρικό PLC θα συνδέεται επίσης με τα αντλιοστάσια προσαγωγής λυμάτων από το δίκτυο αποχέτευσης ακαθάρτων τα οποία είναι κατασκευασμένα και στα οποία θα εγκατασταθεί νέο σύστημα ελέγχου και αυτοματισμού.
2. GSM modem το οποίο θα συνδέεται μόνο με το κεντρικό PCL. Μέσω του GSM modem θα μεταφέρονται μηνύματα βλάβης ή βασικών λειτουργικών παραμέτρων σε 2 τουλάχιστον κινητά τηλέφωνα χειριστών χωρίς την παρεμβολή του ηλεκτρονικού υπολογιστή.
  3. Ηλεκτρονικό υπολογιστή συνδεδεμένο με το κεντρικό PLC. Στον Η/Υ θα είναι εγκατεστημένο λογισμικό τύπου SCADA μέσω του οποίου θα υπάρχει πλήρης εποπτεία και έλεγχος της λειτουργίας της ΕΕΛ και των αντλιοστασίων του δικτύου αποχέτευσης. Το SCADA θα πρέπει να δέχεται όλα τα σήματα από τα αντλιοστάσια αντλιοστάσια και θα τροποποιεί τις παραμέτρους λειτουργίας των αντλιοστασίων. Το SCADA θα είναι προϊόν διεθνώς αναγνωρισμένου κατασκευαστή λογισμικού. Θα συνοδεύεται από άδεια χρήσης αόριστης χρονικής διάρκειας.
  4. Έγχρωμη οθόνη τουλάχιστον 24 in. 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).
  5. Ένα εκτυπωτή τύπου laser
  6. Τροφοδοτικό αδιάλειπτης Παροχής (UPS)

Το σύνολο του λογισμικού στην τελική του μορφή (λογισμικό PLC και SCADA) θα αποτελεί περιουσιακό στοιχείο του Δήμου. Θα παραδοθεί σε ηλεκτρονική και έντυπη μορφή, χωρίς οποιονδήποτε περιορισμό στη χρήση του, έτσι ώστε να είναι δυνατές οι μελλοντικές τροποποιήσεις και προσαρμογές του.

Το λογισμικό που θα συνταχθεί ειδικά για την ΕΕΛ Χανιώτης θα παραδοθεί ελεύθερο για χρήση από τον Δήμο χωρίς περιορισμούς από πνευματικά δικαιώματα του συντάκτη.

Το κεντρικό PLC θα ελέγχει επίσης και τον εξωτερικό ηλεκτροφωτισμό. Ο ηλεκτρικός πίνακας του εξωτερικού ηλεκτροφωτισμού θα βρίσκεται εντός του κτιρίου διοίκησης.

Το SCADA θα διαμορφωθεί με τρόπο ώστε να καταγράφονται σε αρχείο όλα τα αναλογικά σήματα, οι ενδείξεις λειτουργίας (έναρξη η διακοπή λειτουργίας) καθώς και τα σφάλματα. Με βάση αυτό το αρχείο θα προκύπτουν διαγράμματα, λίστες και στατιστικές επεξεργασίες σύμφωνα με τις οδηγίες που θα δοθούν από την επιβλέπουσα υπηρεσία.

Στο κτίριο διοίκησης θα είναι εγκατεστημένη και η κεντρική μονάδα του ελέγχου και καταγραφής του συστήματος συναγερμού. Το σύστημα συναγερμού θα είναι συνδεδεμένο με το κεντρικό PLC έτσι ώστε μέσω του GSM modem να μπορούν να αποσταλούν μηνύματα συναγερμού στα κινητά τηλέφωνα των χειριστών της ΕΕΛ.

## 7.5 Γενικές αρχές σχεδιασμού διακοπών συναγερμού – ασφαλείας

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

- Βλάβη διακόπτη χαμηλής στάθμης θα σημάνει συναγερμό χαμηλής στάθμης και δεν θα επιτραπεί η λειτουργία της σχετικής αντλίας.

- Βλάβη επιλογικού διακόπτη θα μεταδώσει ένδειξη χειροκίνητης λειτουργίας στην οποία θα μεταβεί το σύστημα.

## 7.6 Όργανα μέτρησης

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

### 7.6.1 Γενικές αρχές σχεδιασμού οργάνων μέτρησης

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

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

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

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

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

## 8. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### 8.1 Ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης

Η ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης (Χ.Τ.) της Δ.Ε.Η. Για τον σκοπό αυτό το ακραίο πεδίο του γενικού πίνακα διανομής χαμηλής τάσης της εγκατάστασης θα είναι το πεδίο εισόδου, όπου θα φθάσει το καλώδιο παροχής από τον μετρητή.

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

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

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

Κάθε χώρος θα εξαερίζεται επαρκώς σύμφωνα με τις απαιτήσεις του εξοπλισμού. Για τον εξαερισμό θα υπάρχουν 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. Στην περίπτωση μετασχηματιστών ελαίου θα πρέπει να προβλεφθεί η κατασκευή λεκάνης συλλογής του ελαίου ψύξεως για κάθε μετασχηματιστή που θα εγκατασταθεί. κατασκευασμένη από σκυρόδεμα με χαλίκια, καλυμμένη με πλέγμα χωρητικότητας ικανής να χωρέσει όλη την ποσότητα λαδιού του Μ/Σ.

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

Εναλλακτικά, είναι αποδεκτή η προμήθεια και εγκατάσταση υποσταθμού συνεπτυγμένου τύπου (κιόσκι).

## 8.2 Σύστημα διανομής ενέργειας

### 8.2.1 Πίνακας μέσης τάσης (εφόσον απαιτείται)

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

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

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

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

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

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

Σε περίπτωση σφάλματος ή ανωμαλίας (υπερθέρμανση, σπινθηρισμοί κλπ) από το θερμίστορ του μετασχηματιστή δίνεται σχετικό σήμα και μέσω του αυτόματου διακόπτη θα γίνεται απόζευξη.

Στην περίπτωση υπερέντασης ή διαρροής προς γη, μέσω των ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα δίνεται εντολή στο πηνίο του αυτόματου διακόπτη και θα γίνεται απόζευξη. Η τροφοδοσία των ρελέ δευτερογενούς προστασίας θα γίνεται με ρεύμα από την συστοιχία συσσωρευτών 110 Vdc.

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

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

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

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

Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

IEC 60185	Current transformers
IEC 60186	Voltage transformers
IEC 60801	Electromagnetic compatibility for industrial process measurement and control equipment.

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

### 8.2.2 Μετασχηματιστής (εφόσον απαιτείται)

Στον υποσταθμό θα εγκατασταθεί ένας τουλάχιστον μετασχηματιστής διανομής ονομαστικής ισχύος επαρκούς για την απρόσκοπτη ηλεκτρική τροφοδότηση της εγκατάστασης. Σε περίπτωση εγκατάστασης περισσότερων Μ/Σ η σύνδεσή τους στο δίκτυο θα είναι παράλληλη και στη χαμηλή τάση θα γίνει ισοκατανομή των φορτίων.

Οι μετασχηματιστές διανομής προβλέπονται εσωτερικού ή εξωτερικού χώρου, με ορυκτό ή συνθετικό λάδι ψύξεως, φυσικής κυκλοφορίας και αέρα ψύξεως των ψυκτικών χωρίς βεβιασμένη κίνηση (ΟΝΑΝ). Επίσης προβλέπονται μετασχηματιστές ξηρού τύπου με μόνωση εποξικής ρητίνης κλάσης μόνωσης F με φυσική ψύξη (ΑΝ). Η τάση πρωτεύοντος θα είναι 20 kV, η τάση δευτερεύοντος 0,4 kV, η ομάδα ζεύξης Dyn11, κατάλληλη για δίκτυο συχνότητας 50 Hz και για συνεχή λειτουργία.

Ο μετασχηματιστής (ή οι μετασχηματιστές) θα διαστασιολογηθούν με βάση τις εξής παραδοχές:

- Ο συντελεστής ετεροχρονισμού των καταναλώσεων ίσος προς 1,0.
- Η πτώση τάσης στο δίκτυο διανομής ως κάθε φορτίο δεν θα είναι μεγαλύτερη από 5% και σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384.
- Ο συντελεστής ισχύος θα λαμβάνεται ίσος με 0,80.
- Το φορτίο κάθε μετασχηματιστή που θα βρίσκεται σε λειτουργία δεν θα υπερβαίνει το 80% της ονομαστικής ισχύος του, θεωρουμένων και τυχόν απομειώσεων.

### 8.2.3 Πίνακες χαμηλής τάσης

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να κατασκευασθούν σύμφωνα με τα εξής:

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

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

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

Η σύνδεση όλων των εισερχομένων και εξερχόμενων καλωδίων θα γίνεται με ακροδέκτες που θα στερεώνονται επάνω σε ράγα. Οι ακροδέκτες θα είναι ομαδοποιημένοι κατά τάση και θα φέρουν ενδεικτική πινακίδα της τάσεως και της λειτουργίας τους. Κάθε ακροδέκτης θα φέρει ευκρινή αριθμό αναγνώρισης. Κάθε πίνακας θα φέρει επαρκή αριθμό ακροδεκτών για τη σύνδεση όλων των αγωγών περιλαμβανομένων και των εφεδρικών και επιπλέον 20% εφεδρικούς ακροδέκτες και 30% εφεδρικό μήκος της ράγας τοποθέτησής τους. Ο Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ.) θα βρίσκεται εντός ειδικού χώρου του Κτιρίου Ενέργειας και θα είναι τύπου πεδίων.

Θα αποτελείται από τυποποιημένα και προκατασκευασμένα ερμάρια (κυψέλες) κατάλληλα για ελεύθερη έδραση πάνω σε δοκούς από σίδηρο μορφής, τοποθετημένους στην στέψη του καναλιού καλωδιώσεων.

Οι πίνακες τύπου πεδίου θα έχουν προστασία IP 41 .

Ο ΓΠΧΤ διαθέτει πεδίο άφιξης από τον Μ/Σ, πεδίο άφιξης από Η/Ζ, Πεδίο για τις απαιτούμενες μονάδες πυκνωτών για την διόρθωση του  $\cos\phi$ , πεδία τροφοδοσίας των τοπικών πινάκων της ΕΕΛ.

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 θερμοαντές οι οποίοι θα προλαμβάνουν τη δημιουργία συμπυκνωμάτων και θα υποβοηθούν τον αερισμό. Οι θερμοαντές θα τοποθετηθούν κατά τρόπο που δεν θα παρενοχλεί τη λειτουργία του υπολοίπου εξοπλισμού. Η επιφανειακή θερμοκρασία οποιουδήποτε μέρους του θερμοαντή το οποίο είναι ακάλυπτο και αποτελεί κίνδυνο εγκαύματος, δεν θα ξεπερνά τους 65°C. Το κύκλωμα του θερμοαντή 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 θερμοαντής θα ελέγχεται από θερμοστάτη ή υγροστάτη.

#### 8.2.4 Ηλεκτρικές γραμμές

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

- VDE 0207, Teile 1-24 Προδιαγραφές μονωτικών υλικών και μανδύων για καλώδια.
- VDE 0250, Teile 1, 102, ..., 818 Κανονισμοί για μονωμένους αγωγούς εγκαταστάσεων ισχύος και φωτισμού.
- VDE 0270 Καλώδια με μόνωση από πλαστικό για εξωτερική εγκατάσταση σε υγρό και εκρηκτικό περιβάλλον.
- VDE 0271 Καλώδια με μόνωση PVC(Υ)
- VDE 0272 Καλώδια με μόνωση Πολυαιθυλένιο (2Υ)



- 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 τη 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.

#### 8.2.5 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Για την αντιμετώπιση πιθανών διακοπών ηλεκτρικού ρεύματος της ΔΕΗ, θα εγκατασταθεί ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος σε κάθε αντλιοστάσιο προσαγωγής λυμάτων και ένα στην ΕΕΛ, με δεξαμενή πετρελαίου κατάλληλης χωρητικότητας για την αυτόνομη συνεχή λειτουργία του επί οκτώ (8) ώρες με το φορτίο, που αναφέρεται στο παρακάτω Πίνακα. Η επιλογή της ισχύος έκαστου Η/Ζ θα προκύπτει από σχετικούς υπολογισμούς που θα υποβληθούν με την μελέτη προσφοράς.

Η εκκίνηση και η παύση της λειτουργίας του Η/Ζ είναι αυτόματη ανάλογα με τις διακοπές ή την ακαταλληλότητα της ποιότητας του ρεύματος της ΔΕΗ (σε όλες ή και σε μια φάση). Αυτόματη είναι επίσης η μεταγωγή των φορτίων από το δίκτυο της Δ.Ε.Η. στην γεννήτρια και η επαναφορά των φορτίων από την ηλεκτρογεννήτρια στο δίκτυο της Δ.Ε.Η., όταν αποκαθίσταται η ποιότητα του ρεύματος της Δ.Ε.Η. και στις τρεις φάσεις.

Η ταχύτητα-στροφές του ηλεκτροκινητήρα και της ηλεκτρογεννήτριας είναι 1500rpm για συχνότητα 50 Hz.

Η δεξαμενή καυσίμου θα επαρκεί τουλάχιστον για 8ωρη λειτουργία.

Η δυνατότητα κατανομής της διαθέσιμης ισχύος από το Η/Ζ στους επί μέρους τοπικούς πίνακες θα παρέχεται μέσω του συστήματος αυτοματισμού, με προτεραιότητες που θα μπορούν να ρυθμίζονται από το ΚΕΛ της εγκατάστασης.

Μονάδα	Ποσοστό κάλυψης πλήρους φορτίου
Προεπεξεργασία	100%
Εξοπλισμός ανάδευσης δεξαμενών	100%
Έργα διάθεσης λυμάτων	100%
Σύστημα αυτοματισμού	100%
Εξωτερικός φωτισμός	50%
Κτίριο διοίκησης	100%

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

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

### 8.3 Γειώσεις

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

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

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

### 8.4 Αντικρηκτική προστασία

Στις περιοχές που χαρακτηρίζονται ως Ζώνη 2, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στη παρ.4.8.1, οι ηλεκτρικές εγκαταστάσεις θα πρέπει να έχουν κατάλληλη αντικρηκτική προστασία.

### 8.5 Εγκατάσταση φωτισμού και ρευματοδοτών

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

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

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

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

Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

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

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

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

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

## Δ. ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΕΡΓΩΝ ΑΠΟ ΤΟΝ ΑΝΑΔΟΧΟ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Ο Ανάδοχος μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της θέσης σε αποδοτική λειτουργία θα λειτουργήσει και συντηρήσει τα έργα που θα κατασκευάσει για περίοδο δοκιμαστικής λειτουργίας έξι (6) μηνών.

Κατά την περίοδο της κανονικής λειτουργίας, ο Ανάδοχος θα εκπαιδεύσει και το προσωπικό του φορέα λειτουργίας του έργου.

Ο Ανάδοχος πρέπει να:

- Εκπονήσει Πρόγραμμα Λειτουργίας για την άρτια λειτουργία των εγκαταστάσεων και το οποίο θα ενημερώνει διαρκώς. Το Πρόγραμμα Λειτουργίας θα βασίζεται στο εγχειρίδιο λειτουργίας και συντήρησης και στα κατασκευαστικά σχέδια των Έργων. Θα περιλαμβάνει μια αναλυτική Μεθοδολογία και ένα πρόγραμμα ενεργειών που προτείνει ο Ανάδοχος για την τήρηση όλων των υποχρεώσεων του ως προς την αποδοτική λειτουργία των Έργων.
- Εκπονήσει και εφαρμόσει Πρότυπες Διαδικασίες για τη λειτουργία της Ε.Ε.Λ και των λοιπών εγκαταστάσεων εξυπηρέτησης
- Προβεί στη λειτουργία της Ε.Ε.Λ σύμφωνα με τα καθορισμένα στα Συμβατικά Τεύχη πρότυπα αποδόσεων.
- Αναπτύξει διαδικασίες και μεθόδους συνεχούς καταγραφής των δραστηριοτήτων λειτουργίας που λαμβάνουν χώρα στις εγκαταστάσεις επεξεργασίας και να αναπτύξει κατάλληλες μεθόδους για την παρουσίαση και αναφορά των στοιχείων αυτών.
- Αναπτύξει διαδικασίες και συστήματα καταγραφής για την αντιμετώπιση περιστατικών έκτακτης ανάγκης.
- Για όλη τη διάρκεια της Περιόδου Δοκιμαστικής Λειτουργίας και Συντήρησης, ο Ανάδοχος θα λειτουργεί αποδοτικά και θα συντηρεί το σύνολο των εγκαταστάσεων που κατασκεύασε και επιπλέον θα συντονίζει την προμήθεια, έλεγχο και διαχείριση όλων των καυσίμων, λιπαντικών, χημικών, ανταλλακτικών και αναλώσιμων υλικών. Θα έχει επίσης την ευθύνη για την παροχή ηλεκτρικής ενέργειας, ύδατος κτλ., που απαιτούνται για τη συνεχή λειτουργία της Ε.Ε.Λ παρότι δεν θα επιβαρύνεται με τις σχετικές δαπάνες.

Ο Ανάδοχος θα λειτουργεί τις εγκαταστάσεις με τρόπο ώστε να διασφαλίζεται η αποδοτική και ασφαλής λειτουργία, με τη μικρότερη δυνατή φθορά στις εγκαταστάσεις και το μικρότερο λειτουργικό κόστος (ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας, χημικών κτλ.).

Μετά το πέρας της 6-μηνιας κανονικής λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει μία σειρά καινούργιων ανταλλακτικών που θα επαρκεί για λειτουργία δύο (2) ετών, πέραν των όσων απαιτήθηκαν κατά τη διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας.

Όλες οι υπηρεσίες επικοινωνίας μέσω τηλεφώνου – τέλεφαξ - internet, συμπεριλαμβανομένων των διεθνών επικοινωνιών, θα βαρύνουν τον Ανάδοχο.

Οι δαπάνες για τη μεταφορά της αφυδατωμένης ιλύος από τον χώρο προσωρινής απόθεσης μέχρι τον χώρο τελικής διάθεσης δεν συμπεριλαμβάνεται στις υποχρεώσεις του Αναδόχου.

Πριν την έναρξη της δοκιμαστικής λειτουργίας συντήρησης ο Ανάδοχος θα υποβάλει Πρόγραμμα Ποιότητας Διαχείρισης της Λειτουργίας και Συντήρησης στο οποίο θα περιλαμβάνονται και τα κάτωθι:

- Εγχειρίδιο προγράμματος: Εισαγωγή, Ευθύνη της διοίκησης λειτουργίας του έργου, Λειτουργία του έργου
- Εγχειρίδιο διαδικασιών λειτουργίας και συντήρησης
- Εγχειρίδιο οδηγιών λειτουργίας συντήρησης

- Εγχειρίδιο λειτουργίας και συντήρησης
- Κατάλογο Η/Μ εξοπλισμού
- Κατάλογο ανταλλακτικών
- Πρόγραμμα συντήρησης εξοπλισμού
- Κατάλογο λιπαντικών, χημικών και λοιπών αναλώσιμων.

### 1.1 Προσωπικό δοκιμαστικής και κανονικής λειτουργίας Αναδόχου

Ο Ανάδοχος θα λειτουργήσει με δική του ευθύνη και δαπάνες για 6 μήνες την Εγκατάσταση, μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία». Τα προσόντα και η εμπειρία του προσωπικού του Αναδόχου πρέπει να αντιστοιχούν στα καθήκοντα τα οποία καλείται να εκτελέσει. Το προσωπικό που διατίθεται πρέπει να έχει εκπαιδευθεί πλήρως πριν αναλάβει την ευθύνη λειτουργίας οποιουδήποτε τμήματος των Έργων. Εάν, κατά την άποψη της Υπηρεσίας, ένα μέλος του προσωπικού του Αναδόχου δεν συγκεντρώνει τα απαραίτητα προσόντα ή, άλλως, είναι ακατάλληλο για την εργασία που πρέπει να πραγματοποιήσει, τότε ο Ανάδοχος θα το αντικαθιστάμε άτομο της εγκρίσεως της Υπηρεσίας, που διαθέτει τα κατάλληλα προσόντα και την εμπειρία για τη συγκεκριμένη εργασία.

Ο Ανάδοχος θα προτείνει ένα οργανόγραμμα με τον απαιτούμενο αριθμό, ειδικότητα και εμπειρία του προσωπικού Λειτουργίας και Συντήρησης των Έργων. Το οργανόγραμμα αυτό θα πρέπει να περιλαμβάνει, κατ' ελάχιστο, το ακόλουθο προσωπικό :

- ένας (1) προϊστάμενος λειτουργίας : Χημικός Μηχανικός ή Μηχανικός Περιβάλλοντος ή αντίστοιχης ειδικότητας με τουλάχιστον πενταετή επαγγελματική εμπειρία σε λειτουργία εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων
- ένας (1) μηχανοτεχνίτης:
- ένας (1) ηλεκτροτεχνίτης:
- ένας(1) εργάτης

Το Βιογραφικό Σημείωμα του προϊστάμενου Λειτουργίας και Συντήρησης του Αναδόχου πρέπει να υποβληθεί στην Υπηρεσία προς αποδοχή δύο (2) τουλάχιστον μήνες πριν την έναρξη της Περιόδου Λειτουργίας και Συντήρησης. Το προσωπικό δεν θα αναλάβει καθήκοντα στο Έργο πριν την επίσημη αποδοχή του από την Υπηρεσία.

Προκειμένου να προβλεφθεί επαρκής κάλυψη καθηκόντων καθ' όλη την περίοδο Λειτουργίας και Συντήρησης, μόνον ένα από τα στελέχη λειτουργίας του Αναδόχου θα απουσιάζει από το Έργο σε περίοδο αργιών, διακοπών ή οποιασδήποτε άλλης προγραμματισμένης άδειας. Σε περίπτωση που είναι αναγκαία η απουσία περισσότερων του ενός στελεχών Λειτουργίας και Συντήρησης, για οποιοδήποτε λόγο, ο Ανάδοχος πρέπει να προβλέψει κατάλληλη αντικατάσταση και να διασφαλίσει την επιτυχή κάλυψη των συγκεκριμένων αναγκών λειτουργίας του Έργου.

Εβδομαδιαία φύλλα απασχόλησης προσωπικού πρέπει να υποβάλλονται προς έλεγχο και έγκριση από την Υπηρεσία πριν την εξόφληση των μηνιαίων πιστοποιήσεων.

Το προσωπικό λειτουργίας και συντήρησης του Αναδόχου θα ασχολείται μόνο με τα καθήκοντα και υποχρεώσεις του για το συγκεκριμένο έργο, ενώ δεν θα αναλαμβάνει να διεκπεραιώνει καθήκοντα, ή άλλες ενέργειες άσχετα με το έργο για λογαριασμό του Αναδόχου.

## 1.2 Ασφάλεια

Ο Ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για όλα τα θέματα «Υγιεινής και Ασφάλειας» στο έργο.

Η πολιτική ασφάλειας και η εφαρμογή της πρέπει να συμπεριληφθεί στο Πρόγραμμα Ποιότητας Διαχείρισης της Λειτουργίας και Συντήρησης. Επιπλέον, ο Ανάδοχος πριν τη θέση σε λειτουργία οποιουδήποτε μέρους των Έργων πρέπει να εκπονήσει ένα «Πρόγραμμα Ενεργειών για Περιπτώσεις Έκτακτης Ανάγκης» το οποίο θα προσδιορίζει τα κυριότερα ατυχήματα και τις περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης που πιθανόν να συμβούν στο εργοτάξιο, και θα περιγράφει τις απαιτούμενες ενέργειες σε περίπτωση συμβάντος. Με ευθύνη του Αναδόχου θα γίνει ενημέρωση όλων των εργαζομένων και προσωπικού λειτουργίας για τις διαδικασίες αυτές και θα τοποθετηθούν σε εμφανείς θέσεις πινακίδες όπου θα καταχωρούνται οι απαραίτητες οδηγίες καθώς και τηλέφωνα επικοινωνίας σε ώρα ανάγκης.

Στα καθήκοντα του Αναδόχου ως προς τα θέματα ασφαλείας θα συμπεριληφθούν τα ακόλουθα:

1. Θέσπιση κατάλληλων διαδικασιών για την ενημέρωση για θέματα ασφαλείας σχετικά με κάθε στοιχείο που αφορά στη λειτουργία και συντήρηση των εγκαταστάσεων.
2. Έμφαση στην ασφάλεια, η οποία περιλαμβάνει τα εξής:
  - Καθιέρωση διαδικασιών για τη διασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας των εγκαταστάσεων και της ασφάλειας του προσωπικού.
  - Διασφάλιση της καθαριότητας και αισθητικής της Ε.Ε.Λ.
  - Αναφορές για ατυχήματα και επικίνδυνες συνθήκες
  - Θέσπιση ασφαλών πρακτικών σχετικά με τα έργα.
3. Ενημέρωση και παροχή βοήθειας στο εκπαιδευμένο προσωπικό του φορέα λειτουργίας σχετικά με θέματα ασφαλείας και ιδιαίτερα για τις συνθήκες ασφαλούς εργασίας και τις διαδικασίες αναφοράς. Θα δοθεί έμφαση στην ασφάλεια για όλες τις δραστηριότητες λειτουργίας και συντήρησης των εγκαταστάσεων.

Ο Ανάδοχος θα ειδοποιεί αμέσως την Υπηρεσία σε περίπτωση ατυχήματος εντός του έργου στο οποίο εμπλέκεται άμεσα ο Ανάδοχος και το οποίο έχει ως αποτέλεσμα τραυματισμό ατόμου είτε άμεσα συνδεδεμένου με το εργοτάξιο ή τρίτου. Η αρχική αυτή ειδοποίηση μπορεί να είναι προφορική, ενώ θα ακολουθήσει γραπτή αναφορά εντός 24 ωρών από το ατύχημα.

## 1.3 Συντήρηση των έργων από τον Ανάδοχο

Κατά τον χρόνο εγγύησης και υποχρεωτικής συντήρησης του έργου σύμφωνα με τα προβλεπόμενα από το αρ. 171 του Ν.4412/2016, 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. Ο χρόνος εγγύησης αρχίζει από τη βεβαιωμένη περάτωση των εργασιών αν μέσα σε δύο (2) μήνες από αυτή υποβληθεί από τον ανάδοχο η τελική επιμέτρηση, άλλως από την ημερομηνία που υποβλήθηκε ή με οποιονδήποτε άλλο τρόπο συντάχθηκε η τελική επιμέτρηση.

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

- οι οποιεσδήποτε δαπάνες συντήρησης των έργων πολιτικού μηχανικού.
- οι οποιεσδήποτε δαπάνες συντήρησης των ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων

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

- αναλώσιμα (πολυηλεκτρολύτης, ασβέστης, αποσμητικό υλικό κτλ.)

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

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

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

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

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

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

#### 1.4 Δαπάνες δοκιμαστικής και κανονικής λειτουργίας

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

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

Επίσης τον Ανάδοχο βαρύνουν οι απαραίτητες δαπάνες για τις δειγματοληψίες, καθώς επίσης και τις εργαστηριακές αναλύσεις.

Την Υπηρεσία βαρύνουν οι δαπάνες χημικών, παροχής ηλεκτρικού ρεύματος και νερού, καθώς επίσης και οι δαπάνες μεταφοράς και διάθεσης των παραπροϊόντων επεξεργασίας (εσχαρίσματα, άμμος, ιλύς κτλ.).

### 1.5 Μετρήσεις και αναλύσεις κατά τη δοκιμαστική λειτουργία των έργων

Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει την λήψη των αναγκαίων δειγμάτων και την εκτέλεση των απαιτούμενων μετρήσεων και αναλύσεων σε εγκεκριμένο από την Υπηρεσία Εργαστήριο. Κάθε δείγμα θα διαχωρίζεται σε δύο μέρη, εκ των οποίων το ένα θα παραλαμβάνει ο Ανάδοχος, ενώ το δεύτερο θα παραδίδεται στην Υπηρεσία, η οποία θα προβαίνει σε ελέγχους στα δικά της ή εξωτερικά εργαστήρια της επιλογής της. Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να επισκέπτεται το εργαστήριο που εκτελεί τις αναλύσεις για λογαριασμό του Αναδόχου και να ελέγχει εάν τηρούνται οι προβλεπόμενες διαδικασίες.

Οι έλεγχοι τήρησης των αποδόσεων θεωρείται ότι ολοκληρώθηκαν ικανοποιητικά, εάν έχουν επιτευχθεί τα ακόλουθα:

- Τηρούνται τα όρια εκροών των παραγράφων 4.2 και 4.3 του Κεφαλαίου Α του παρόντος Τεύχους
- 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 απόδοσης 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 168 του Ν.4412/2016.

Το ενδεικτικό 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.



Τεύχος 3.1. Τεχνική Περιγραφή – Ειδικές Τεχνικές Προδιαγραφές ΕΕΛ Χανιώτης

Θέση δειγματοληψίας	Μετρούμενη παράμετρος	Συχνότητα δειγματοληψίας	Τύπος δείγματος
Είσοδος ΕΕΛ (ανάκτηση ή κατάνη μονάδας προεπεξεργασίας)	Παροχή	Συνεχής	
	COD	Εβδομαδιαία	Σύνθετο
	BOD <sub>5</sub>		
	TS		
	TKN		
	TP		
Σύστημα Βιολογικής Επεξεργασίας	DO	Συνεχής	
	Συγκέντρωση στερεών	Εβδομαδιαία	Στιγμιαίο
	VS / DS	Εβδομαδιαία	Στιγμιαίο
	Θερμοκρασία	Συνεχής	
Φρεάτιο εξόδου – Τελική Εκροή	COD	Εβδομαδιαία	Σύνθετο
	BOD <sub>5</sub>		
	TS		
	NH <sub>4</sub> -N		
	NO <sub>3</sub> -N		
	Υπολ. χλώριο	Συνεχής	
	E. Coli	1/15ήμερο	
Έξοδος αφυδάτωσης	Συγκέντρωση στερεών	1/εβδομάδα	Στιγμιαίο

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

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση της «Θέσης σε αποδοτική λειτουργία» και των δοκιμών Ολοκλήρωσης, ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Υπηρεσία το Μητρώο του Έργου, τον Φάκελο Ασφάλειας και Υγιεινής, καθώς επίσης και τα Εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Μετά την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο» ο Ανάδοχος, εφόσον απαιτηθεί, θα επικαιροποιήσει και θα επανυποβάλει τα ανωτέρω στοιχεία.

## 1.6 Έλεγχος λειτουργίας και αποδόσεων

### 1.6.1 Τήρηση αποδόσεων

Ο Ανάδοχος θα προβαίνει στις απαραίτητες μετρήσεις, δειγματοληψίες και εργαστηριακές αναλύσεις καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου δοκιμαστικής και κανονικής λειτουργίας, σύμφωνα με το πρόγραμμα και τη διαδικασία δειγματοληψιών που θα εγκριθεί από την Υπηρεσία, ώστε να είναι εφικτός ο έλεγχος της αποδοτικής και ασφαλούς λειτουργίας της Ε.Ε.Λ και η πιστοποίηση των εγγυημένων μεγεθών σύμφωνα με τη Σύμβαση.

Οι εργαστηριακές αναλύσεις πρέπει να γίνονται σε εργαστήριο κατάλληλα πιστοποιημένο και εγκεκριμένο από την Υπηρεσία η οποία έχει το δικαίωμα, σε περίπτωση ιδιωτικού εργαστηρίου να το επισκέπτεται ώστε να επιβεβαιώνει ότι οι αναλύσεις γίνονται με ακρίβεια και σύμφωνα με τις εγκεκριμένες διαδικασίες.

## 1.6.2 Μη Συμμόρφωση με τις απαιτήσεις απόδοσης

Σε περίπτωση που διαπιστωθεί ότι, λόγω υπαιτιότητας του Αναδόχου, δεν τηρούνται οι αποδόσεις και τα λοιπά λειτουργικά χαρακτηριστικά σύμφωνα με τις εγγυήσεις του Αναδόχου και τη Σύμβαση, τότε ο Ανάδοχος πρέπει να:

- να εντοπίσει τον λόγο της αποτυχίας
- να υποβάλει προτάσεις για επανόρθωση
- να λάβει γραπτή έγκριση για τις προτάσεις αυτές από την Υπηρεσία,
- να επανορθώσει το πρόβλημα το συντομότερο δυνατόν και να επαναλάβει τον έλεγχο.

Ο Ανάδοχος θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για οποιαδήποτε διορθωτική παρέμβαση στο έργο απαιτηθεί προκειμένου να ικανοποιηθούν τα κριτήρια απόδοσης το συντομότερο δυνατόν. Όλες οι σχετικές εργασίες καθώς και τροποποιήσεις βελτίωσης στον εξοπλισμό θα πραγματοποιηθούν με δική του δαπάνη.

## 1.7 Εκπαίδευση προσωπικού

### 1.7.1 Γενικά

Κατά την διάρκεια της περιόδου «Κανονικής 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 ένα (1) μήνα. Για τον σκοπό αυτό ο Ανάδοχος δύο (2) 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 ένα (1) μήνα πριν την ολοκλήρωση της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας της ΕΕΛ από τον Ανάδοχο».

Η εκπαίδευση του προσωπικού του φορέα λειτουργίας και συντήρησης θα γίνει εξ' ολοκλήρου στην Ελληνική γλώσσα. Ο Ανάδοχος θα εκπαιδεύσει το επιστημονικό, τεχνικό και εργατικό προσωπικό, σύμφωνα με το Εκπαιδευτικό Πρόγραμμα που θα εκπονήσει και θα υποβάλει στην Υπηρεσία προς έγκριση πριν την έναρξη της εκπαίδευσης. Στο πρόγραμμα εκπαίδευσης θα περιγράφονται όλες οι δραστηριότητες εκπαίδευσης.

Στο πρόγραμμα εκπαίδευσης του Αναδόχου θα προβλέπονται τουλάχιστον δύο περίοδοι εκπαίδευσης για κάθε θέμα που θα καλυφθεί, ώστε να είναι δυνατή η συμμετοχή του προσωπικού λειτουργίας των νέων εγκαταστάσεων που τυχόν να εργάζεται ήδη στις εγκαταστάσεις με βάρδιες. Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει, τουλάχιστον τα εξής:

- Εκπαίδευση σε χώρους της Ε.Ε.Λ.
- Εκπαίδευση σε χώρους εκτός της Ε.Ε.Λ.
- Πρακτική εκπαίδευση,
- Σειρά επαναληπτικών μαθημάτων,
- Επί τόπου επισκέψεις στις θέσεις των εγκαταστάσεων (όπου απαιτείται).

Η εκπαίδευση θα περιλάβει τη λειτουργία του συνόλου των νέων εγκαταστάσεων και του επί μέρους εξοπλισμού και συστημάτων.

Κατά την εκπαίδευση θα γίνεται συνεχής αναφορά στα σχετικά τμήματα των εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης και των σχεδίων.

Το σύνολο της εκπαίδευσης θα καταγράφεται σε βίντεο.

Η εκπαίδευση προσωπικού λειτουργίας των νέων εγκαταστάσεων θα γίνεται για να παρασχεθεί μια λεπτομερής γνώση του σκοπού και της ασφαλούς λειτουργίας, της εύρεσης αστοχιών και ελαττωμάτων, της συντήρησης και της επισκευής του συνόλου του εξοπλισμού και των συστημάτων των νέων εγκαταστάσεων.

Κατά την εκπαίδευση θα γίνεται επίδειξη της λειτουργίας, που θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα εξής:

- Έλεγχο των συστημάτων λειτουργίας των εγκαταστάσεων.
- Σύστημα παρακολούθησης λειτουργίας εγκαταστάσεων και ενεργοποίησης των συναγερμών.
- Λειτουργία των συστημάτων ασφάλειας.
- Λειτουργίες ρύθμισης και ελέγχων.
- Παύση λειτουργίας των κύριων μονάδων εγκαταστάσεων λόγω αστοχιών κατά τη διάρκεια αυτόματης λειτουργίας.
- Λειτουργία των εγκαταστάσεων SCADA.
- Λειτουργία των κύριων στοιχείων των εγκαταστάσεων όταν τα PLC αστοχούν.
- Συνολική διακοπή ενέργειας κατά τη διάρκεια της κανονικής λειτουργίας και αυτόματο ξεκίνημα με την αποκατάσταση της παροχής ενέργειας.
- Πρόσβαση, και αποσυναρμολόγηση – απομάκρυνση (ανάλογα με τις ανάγκες) του εξοπλισμού.
- Συντήρηση ρουτίνας.
- Διατάξεις ανύψωσης.

Ο Ανάδοχος θα παραδώσει στην Υπηρεσία σημειώσεις του εκπαιδευτικού προγράμματος και του εξοπλισμού οπτικής παρουσίασης που θα απαιτηθεί. Ο Ανάδοχος θα εξασφαλίσει ότι η εκπαίδευση γίνεται μόνο από έμπειρους εκπαιδευτές.

Το εκπαιδευτικό πρόγραμμα θα χωρίζεται στα εξής στάδια:

(α) Εξοικείωση με τις Εγκαταστάσεις

Ο Ανάδοχος θα δώσει την δυνατότητα στο προσωπικό λειτουργίας (στο βαθμό που είναι διαθέσιμο) να παρακολουθήσει όλα τα σημαντικότερα στάδια τοποθέτησης και συναρμολόγησης του εξοπλισμού των εγκαταστάσεων και ειδικότερα των τμημάτων αυτών που δεν θα είναι ορατά αφού τοποθετηθούν.

(β) Βασική Εκπαίδευση στην Ασφάλεια των Εγκαταστάσεων

Πριν την εκτέλεση οποιωνδήποτε δοκιμών ή διαδικασιών για τις οποίες απαιτείται συμμετοχή εκ μέρους του προσωπικού ή του εργατικού δυναμικού λειτουργίας, τα άτομα αυτά θα εκπαιδευτούν επαρκώς ώστε να διασφαλιστεί η ασφαλής διεξαγωγή των δοκιμών και των διαδικασιών ελέγχου. Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει κατάρτιση και για περιπτώσεις έκτακτης ανάγκης.

(γ) Προκαταρκτική Κατάρτιση

Πριν τις δοκιμές ολοκλήρωσης και την δοκιμαστική λειτουργία, ο Ανάδοχος θα οργανώσει σεμινάρια προκαταρκτικής κατάρτισης για το προσωπικό λειτουργίας στους τομείς λειτουργίας, συντήρησης και επισκευής του κάθε τμήματος των εγκαταστάσεων σύμφωνα με τα "Εγχειρίδια Οδηγιών Λειτουργίας, Συντήρησης και Επισκευής" που θα υποβάλλει ο Ανάδοχος. Θα γίνει πλήρης παρουσίαση και επεξήγηση των εγχειριδίων για κάθε τμήμα των εγκαταστάσεων σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας, υπερφόρτωσης καθώς και σε συνθήκες έκτακτης ανάγκης. Οι ενδείξεις συναγερμού, οι

φωτεινοί δείκτες, κλπ. Θα παρουσιαστούν με την σειρά επί τόπου των έργων και σε πίνακες συναγερμού / ενδείξεων.

Οι οδηγίες θα εξηγούν πως καλύπτονται οι ανάγκες των χειριστών (εργαζομένων) και συγκεκριμένα σε θέματα:

- Ανάκλησης πληροφοριών.
- Βασικών αρχών λειτουργίας.
- Τρόπου λειτουργίας των εγκαταστάσεων.
- Ανίχνευση σφαλμάτων και λήψη επανορθωτικών μέτρων.
- Συντήρηση και επισκευή των εγκαταστάσεων καθώς και τα υλικά που απαιτούνται.
- Παραγγελία Ανταλλακτικών.
- Αρχεία του εγκατεστημένου εξοπλισμού.

#### (δ) Τελική Κατάρτιση

Πριν την έκδοση της Βεβαίωσης Περάτωσης Εργασιών, ο Ανάδοχος θα πρέπει να έχει πραγματοποιήσει ένα πρόγραμμα τελικής εκπαίδευσης, ελάχιστης διάρκειας τεσσάρων εβδομάδων που θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας, συντήρησης και επισκευής των εγκαταστάσεων επεξεργασίας. Η εκπαίδευση θα πρέπει να γίνει σε πραγματικές συνθήκες λειτουργίας για όλα τα τμήματα των εγκαταστάσεων που περιλαμβάνονται στο εγκεκριμένο Πρόγραμμα Εκπαίδευσης.

Η παρουσίαση της λειτουργίας των εγκαταστάσεων θα γίνει κάτω από όλες τις πιθανές συνθήκες λειτουργίας, δηλ. τόσο σε κανονικές συνθήκες καθημερινής λειτουργίας, όσο και σε έκτακτες συνθήκες, ώστε να επιδειχθεί η λειτουργία και η συμπεριφορά όλων των συσκευών προστασίας, των συναγερμών, των διακοπών, κτλ. Όλες οι βάρδιες θα πρέπει να παρακολουθήσουν την ίδια εκπαίδευση ακόμα και αν αυτό σημαίνει επανάληψη των επιδείξεων, κλπ.

Οι εκπαιδευτές θα επιδείξουν όλα τα στάδια συντήρησης (ημερήσιας, εβδομαδιαίας, μηνιαίας, ετήσιας, κλπ.), όπως περιγράφονται στα Εγχειρίδια, τα οποία κατόπιν θα επαναληφθούν από το προσωπικό λειτουργίας υπό την επίβλεψη των εκπαιδευτών.

Η επισκευή των εγκαταστάσεων και αφαίρεση όλων των τμημάτων που υπόκεινται σε φθορές θα αποτελέσει επίσης αντικείμενο επίδειξης και πρακτικής άσκησης κάθε εργαζομένου.

#### 1.7.2 Απαιτήσεις που αφορούν τους Εκπαιδευτές

Κατά την διάρκεια της εκπαίδευσης θα χρησιμοποιούνται κατά το δυνατόν οι ίδιοι εκπαιδευτές. Για κάθε ένα από τα προαναφερθέντα τμήματα της εκπαίδευσης (β), (γ) και (δ) οι βασικοί εκπαιδευτές θα έχουν τουλάχιστον πενταετή πείρα στην θέση σε λειτουργία και αποδοτική λειτουργία παρόμοιων εγκαταστάσεων.

Μαζί με το όνομα του κάθε εκπαιδευτή για τον οποίο θα ζητείται έγκριση, θα πρέπει να υποβληθούν στην Υπηρεσία και όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά τεχνικής εκπαίδευσης και / ή επάρκειας.

Το ωράριο εργασίας των εκπαιδευτών θα είναι το σύνηθες, αν και θα είναι διαθέσιμοι σε επείγουσες περιπτώσεις πέραν του κανονικού ωραρίου εργασίας τους.

## 2. ΜΗΤΡΩΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Μετά ολοκλήρωση της διαδικασίας «Θέση των μονάδων σε αποδοτική λειτουργία», και των «Δοκιμών Ολοκλήρωσης», 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. Μετά την ολοκλήρωση

της «Δοκιμαστικής Λειτουργίας των Έργων από τον Ανάδοχο», ο Ανάδοχος θα πρέπει, εφόσον απαιτηθεί, να επικαιροποιήσει το Μητρώο του έργου ώστε να συμπεριλάβει τυχόν αλλαγές που κατέστησαν αναγκαίες κατά την περίοδο αυτή.

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:
  - 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, εφ' όσον αυτό ζητηθεί από την Υπηρεσία.

Το Μητρώο του Έργου θα παραδοθεί σε τρία αντίγραφα και σε ψηφιακή μορφή και αποτελεί απαραίτητη προϋπόθεση για να συνταχθεί η βεβαίωση περάτωσης εργασιών, καθώς επίσης.

**ΚΑΣΣΑΝΔΡΕΙΑ, ΜΑΡΤΙΟΣ 2023**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**