



**ΔΕΥΑΛΑΜΙΑΣ**

**ΥΠΟΕΡΓΟ:**

**«ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗ ΥΓΡΩΝ ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ ΕΕΛ ΛΑΜΙΑΣ»**

**ΤΕΥΧΟΣ 6: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

ΛΑΜΙΑ 2020

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....</b>	<b>1</b>
	<b>ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ.....</b>	<b>4</b>
3.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΕΛ ΛΑΜΙΑΣ .....	4
3.2	ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ.....	6
3.3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ Ε.Ε.Λ. ....	6
3.3.1	Εισαγωγή .....	6
3.3.2	Επί μέρους τμήματα υφιστάμενων ΕΕΛ Λαμίας.....	7
3.3.2.1	Έργα εισόδου.....	7
3.3.2.2	Χώρος εκκένωσης βοθρολυμάτων .....	8
3.3.2.3	Προεπεξεργασία (εσχάρωση-εξάμμιση).....	9
3.3.2.4	Βιολογική επεξεργασία.....	9
3.3.2.5	Επεξεργασία ιλύος.....	13
3.3.2.6	Βοηθητικά έργα .....	14
3.3.2.7	Κτιριακές εγκαταστάσεις.....	15
3.3.2.8	Περιβάλλον χώρος.....	15
3.3.2.9	Απόσμιση .....	16
<b>4</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Μ.Ε.Υ.Α. / Ε.Ε.Λ. ΛΑΜΙΑΣ .....</b>	<b>17</b>
4.1	ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ .....	17
4.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ.....	18
4.2.1	Γενικά.....	18
4.2.2	Αντλιοστάσιο ανύψωσης και τροφοδοσίας μονάδας διήθησης (Α.Τ.Μ.Δ).....	18
4.2.3	Μονάδα κροκίδωσης (Μ.Κ) .....	19
4.2.3.1	Δεξαμενή κροκίδωσης .....	19
4.2.3.2	Κτίριο χημικών.....	19
4.2.4	Μονάδα διήθησης (φίλτρανσης) – Μ.Φ. ....	20
4.2.5	Μονάδα απολύμανσης με UV (αντιδραστήρας απολύμανσης υπεριώδους ακτινοβολίας – Α.Α.Υ.Α.) .....	21
4.2.6	Δεξαμενή τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών (Δ.Τ.Ε.Ε.) – αντλητικά συγκροτήματα .....	23
4.2.7	Λοιπά βοηθητικά έργα.....	23

## 1 **ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Η παρούσα Τεχνική Περιγραφή αναφέρεται στην κατασκευή του έργου:

### **«Έπιαναχρησιμοποίηση υγρών αποβλήτων ΕΕΛ Λαμίας»**

στην Λαμία του Νομού Φθιώτιδας της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας. Η Μονάδα Επιαναχρησιμοποίησης Υγρών Αποβλήτων της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Λαμίας σε συντομογραφία θα καλείται ΜΕΥΑ/ΕΕΛ Λαμίας. Θα κατασκευαστεί σε ιδιόκτητο γήπεδο της ΔΕΥΛαμίας, δίπλα από την υφιστάμενη μονάδας της Δευτεροβάθμιας Επεξεργασίας (Δ.Ε ή Β' Επεξεργασία). Η εκρόή θα πραγματοποιηθεί στο όμορο ανοικτό κανάλι του ΤΟΕΒ, με σκοπό την άρδευση των κατάντι εκτάσεων.

Για την καλή λειτουργία της Μονάδας Επιαναχρησιμοποίησης υγρών αποβλήτων / ΕΕΛ Λαμίας (ΜΕΥΑ/ΕΕΛ Λαμίας) θα πρέπει να εξασφαλίζονται:

- Ευελιξία και πλήρης προσαρμογή των τμημάτων της ΜΕΥΑ/ ΕΕΛ Λαμίας στις ημερήσιες διακυμάνσεις των υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων.
- Απλή και σταθερή λειτουργία, χωρίς να απαιτούνται πολύπλοκες ενέργειες από το προσωπικό.
- Λειτουργία χωρίς οχλήσεις στον περιβάλλοντα χώρο (οσμές, στάσιμα νερά, θόρυβοι, ατμοσφαιρική ρύπανση, οπτική ρύπανση κ.λ.π.).
- Κατάλληλη αξιοποίηση του διαθέσιμου χώρου και των υφιστάμενων δομικών έργων και έργων υποδομής ώστε να χωροθετηθούν τα έργα της ΜΕΥΑ / ΕΕΛ Λαμίας εντός των δημοτικών εκτάσεων που φαίνονται στο Σχέδιο ΓΕ - 01.
- Κατά το δυνατόν δημιουργία έργων διαμόρφωσης χώρου, ώστε να βελτιωθεί η αισθητική της περιοχής και αν είναι δυνατόν να περιοριστεί η οπτική επαφή εκ των έξω προς τις εγκαταστάσεις.

Η Τεχνική Μελέτη Προσφοράς που τελικώς θα επιλεγεί, θα πρέπει να εξασφαλίζει την εφαρμογή μιας ορθολογικής λύσης, σύγχρονης τεχνολογίας και πλήρους αυτοματοποιημένης, απόλυτα ασφαλούς ως προς την ποιότητα του ανακτημένου νερού, βέλτιστη ως προς το λειτουργικό κόστος και με υψηλή ποιότητα υλικών κατασκευής και εξοπλισμού, ώστε να εξασφαλίζεται μεγάλος χρόνος ζωής του έργου.

## **ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΕΡΓΟΛΑΒΙΑΣ**

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση της μελέτης Εφαρμογής και κάθε είδους συμπληρωματικής μελέτης και έρευνας για την κατασκευή των προαναφερθέντων έργων,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού,
- Την προμήθεια εγκατάσταση και καλή λειτουργία του αυτοματισμού και τηλεχειρισμού

- την θέση σε αποδοτική λειτουργία και την δοκιμαστική λειτουργία του έργου για χρονικό διάστημα έξι (6) μηνών,

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. Επισημαίνεται ότι η τήρηση του συνόλου των απαιτήσεων του παρόντος τεύχους είναι υποχρεωτική και θα πρέπει να αποδεικνύεται στη Μελέτη Προσφοράς των διαγωνιζομένων.

Ο Ανάδοχος θα έχει την πλήρη και αποκλειστική ευθύνη για την επίτευξη των απαιτούμενων αποδόσεων επεξεργασίας όσον αφορά τις τελικές εκροές, οι οποίες θα πρέπει να είναι σύμφωνες με τα όσα καθορίζονται στην Τ.Σ.Υ.

## 2 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

Τα έργα της ΜΕΥΑ/ΕΕΛ Λαμίας θα εξασφαλίζουν την παραγωγή 22.920,00 m<sup>3</sup>/ημ τριτοβάθμιας εκροής (ανακτημένο νερό) με τα έργα να σχεδιάζονται για ωριαία δυναμικότητα 1.000 m<sup>3</sup>/hr .

Η μεθοδολογία που χρησιμοποιείται για τον επιπλέον καθαρισμό των δευτεροβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ Λαμίας είναι η :

***Διήθηση με την βοήθεια φίλτρων συνεχούς λειτουργίας, καθοδικής ροής, ρηχής κλίνης, αυτόματης έκπλυσης μέσω μετακινούμενης γέφυρας***

Επιπρόσθετα η μέθοδος απολύμανσης των τριτοβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων είναι η:

***Απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία με την βοήθεια λαμπτήρων χαμηλής πίεσης και υψηλής έντασης (Αντιδραστήρας απολύμανσης υπεριώδους ακτινοβολίας – Α.Α.Υ.Α.)***

Είναι προφανές ότι οι Διαγωνιζόμενοι μπορούν να χρησιμοποιήσουν ή και να τροποποιήσουν τα υφιστάμενα έργα ή δεξαμενές, να παρεμβάλλουν μονάδες ή στάδια επεξεργασίας ή και Η/Μ εξοπλισμό που κρίνουν απαραίτητο και ανάλογα με την τεχνική τους λύση, με στόχο την αρτιότητα, ευελιξία και αξιοπιστία του συνολικού έργου.

Σημειώνεται ότι για κάθε επέμβαση ή τροποποίηση στον Η/Μ εξοπλισμό ή μονάδα επεξεργασίας θα πρέπει να λαμβάνονται εκείνα τα μέτρα , ώστε οι υπόλοιπες μονάδες και εγκαταστάσεις τόσο της παρούσας όσο και της Β' επεξεργασίας να λειτουργούν συνεχώς και απρόσκοπτα.

### 3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

#### 3.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΕΛ ΛΑΜΙΑΣ

Η ΕΕΛ Λαμίας χωροθετείται σε πεδινή αγροτική περιοχή στα νοτιοανατολικά της πόλης της Λαμίας σε οδική απόσταση περίπου 7km και σε απόσταση από τα όρια της πόλης περίπου 2,5 km. Η έκταση 54 περίπου στρεμμάτων, ανήκει διοικητικά στο Δήμο Λαμιέων και συγκεκριμένα στην περιοχή της Ροδίτσας. Ακριβέστερα, η θέση των ΕΕΛ απέχει 900m από την Εθνική Οδό Αθηνών-Λαμίας. Νότιο άκρο της έκτασης αποτελεί η Τάφρος της Λαμίας. Ανατολικό όριο αποτελεί μία αρδευτική τάφρος και δυτικό όριο είναι ο αγροτικός δρόμος, ο οποίος παρέχει την πρόσβαση προς τις ΕΕΛ Λαμίας. Ο δρόμος αυτός είναι ασφαλτοστρωμένος. Το γεωτεμάχιο όπου είναι εγκατεστημένη η ΕΕΛ Λαμίας είναι σχεδόν επίπεδο, με υψόμετρα μεταξύ του +6,00 και του +7,00m.

Οι υφιστάμενες εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων έχουν σχεδιασθεί ώστε να εξυπηρετούν στην Α' Φάση πληθυσμό 66.700 ικ και μετά την εκτελεσθείσα επέκταση στη Β' ΦΑΣΗ και με την προβλεπόμενη αναβάθμιση της παλιάς εγκατάστασης πληθυσμό 104.200ικ.

Στις εγκαταστάσεις οδηγούνται:

- Τα λύματα της πόλης της Λαμίας και των οικισμών Καλυβίων, Σταυρού, Σ.Σ. Λειανοκλαδίου, Ροδίτσας, Μεγάλης Βρύσης, Νέας Μαγνησίας, Ανθήλης και Ο.Ε.Κ. Ανθήλης, Αγ. Παρασκευής, Κόμματος, Ηράκλειας, Μοσχοχωρίου και Ν. Κρίκελλου του Δήμου Λαμίας.
- Τα λύματα των οικισμών της Στυλίδας, Αγίας Μαρίνας και Αυλακίου του Δήμου Στυλίδας.
- Τα επεξεργασμένα υγρά απόβλητα της ΒΙ.ΠΕ. Λαμίας
- Τα προεπεξεργασμένα υγρά απόβλητα των Δημοτικών Σφαγείων.
- Τα βοθρολύματα της ευρύτερης περιοχής του Δήμου Λαμίας.

Στον παρακάτω ΠΙΝΑΚΑ 3.1 παρουσιάζονται συνοπτικά τα φορτία εισόδου-σχεδιασμού της Ε.Ε.Λ. Λαμίας, σύμφωνα με την Α.Π.οικ.197163/28.03.2012 Απόφαση ανανέωσης, τροποποίησης και κωδικοποίησης των περιβαλλοντικών όρων, που έχουν επιβληθεί με τις: α) ΚΥΑ 105453/5.7.2006 «Ανανέωση και τροποποίηση των Περιβαλλοντικών Όρων που έχουν τεθεί με την ΚΥΑ 106759/2000 για την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Λαμίας του Νομού Φθιώτιδας και β) ΚΥΑ 127166/23.6.2010 «Τροποποίηση των Περιβαλλοντικών όρων που έχουν επιβληθεί με την ΚΥΑ105453/2006 για την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Λαμίας του Νομού Φθιώτιδας, η οποία αφορά στο έργο: Φωτοβολταϊκός Σταθμός Παραγωγής Ηλεκτρικής Ενέργειας (ΦΒΣΠΗΕ), ισχύος 200KW, στις ΕΕΛ Λαμίας, Νομού Φθιώτιδας». Ακόμη, στον ΠΙΝΑΚΑ 3.2 παρουσιάζονται συνοπτικά τα τωρινά φορτία λειτουργίας των Ε.Ε.Λ. Λαμίας.

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.1**

**ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΕΙΣΟΔΟΥ-ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΤΗΣ Ε.Ε.Λ. ΛΑΜΙΑΣ**

Α/Α	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Α' ΦΑΣΗ	Β' ΦΑΣΗ
1	Ισοδύναμος πληθυσμός [κάτοικοι]	66.700	104.200
2	Μέση ημερήσια παροχή, m <sup>3</sup> /hr	11.560	22.920
3	Ημερήσια παροχή βοθρολυμάτων , m <sup>3</sup> /ημ	90	45
4	BOD <sub>5</sub> , kg/ημ	3.870	6.250
5	Αιωρούμενα στερεά, kg/ημ	4.146	7.610
6	Ολικό Άζωτο, kg/ημ	1.036	1.260
7	Φώσφορος, kg/ημ	120	220

**ΠΙΝΑΚΑΣ 3.2**

**ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ & Β' ΦΑΣΗΣ**

Α/Α	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ Ε.Ε.Λ.	ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΣ Ε.Ε.Λ. Β' ΦΑΣΗ
1	Παροχή, m <sup>3</sup> /ημ	15.220	22.920
2	BOD <sub>5</sub> , kg/ημ	3.290	6.250
3	SS, kg/ημ	4.590	7.610
4	N, kg/ημ	775	1.260
5	P, kg/ημ	96	220

Στην παρούσα φάση, όπως φαίνεται από την συγκριτική παρουσίαση του ΠΙΝΑΚΑ 2.2, είναι προφανές ότι τα φορτία των εισερχόμενων λυμάτων υπολείπονται των φορτίων της

Β' Φάσης για τα οποία έχουν σχεδιαστεί και κατασκευαστεί οι επι μέρους μονάδες της ΕΕΛ Λαμίας.

### 3.2 ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ Ε.Ε.Λ.

Ως προς τον αποδέκτη, τα επεξεργασμένα δευτεροβάθμια λύματα διατίθενται στην αποστραγγιστική τάφρο «Γερμανική τάφρος» ή «τάφρος Λαμίας», σύμφωνα με την υπ' αριθμόν 13707/23.12.1998 Απόφαση του Νομάρχη Φθιώτιδας, από όπου οδηγούνται σε εκτροπή του Σπερχειού που εκβάλλει στον Μαλιακό κόλπο. Εναλλακτικά τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να διατεθούν για άρδευση επιλεγμένων καλλιεργειών ή δασικών εκτάσεων κατά τη θερινή κυρίως περίοδο, απευθείας ή μετά τη διάθεση τους στην τάφρο.

Μετά την ολοκλήρωση της επέκτασης των Ε.Ε.Λ. Λαμίας, ήτοι Β' Φάσης κατασκευής των ΕΕΛ Λαμίας καλύπτονται πλήρως τα όρια που έχουν τεθεί από την ισχύουσα απόφαση έγκρισης των περιβαλλοντικών όρων της Ε.Ε.Λ. (ΚΥΑ 197163/28.3.2012 της ΕΥΠΕ/ΥΠΕΚΑ) και συγκεκριμένα τα εξής:

- Οργανικό φορτίο (BOD<sub>5</sub>): < 25 mg/l
- Χημικά απαιτούμενο οξυγόνο (COD): < 90 mg/l
- Αιωρούμενα στερεά (SS): < 25 mg/l
- Καθιζάνοντα στερεά εντός 2ωρών σε κώνο Imhoff: < 0,3ml/l
- Ολικό άζωτο (TN): < 20 mg/l
- Αμμωνιακό άζωτο (N-NH<sub>4</sub>) < 2 mg/l
- Λίπη – έλαια : 0,1 mg/l
- Επιπλέοντα στερεά : 0
- Διαλυμένο οξυγόνο (DO): > 5 mg/l

### 3.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ Ε.Ε.Λ.

#### 3.3.1 Εισαγωγή

Η μέθοδος επεξεργασίας βασίζεται στο σύστημα ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό, πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος, υψηλό βαθμό νιτροποίησης - απονιτροποίησης και βιολογική απομάκρυνση του αζώτου. Η απολύμανση των εξερχόμενων υγρών γίνεται με τη χρήση συστήματος χλωρίωσης - αποχλωρίωσης, ενώ η επεξεργασία της λάσπης πραγματοποιείται με μηχανικά μέσα.

Συνοπτικά η μονάδα επεξεργασίας αποτελείται από τις παρακάτω μονάδες:

1. Έργα εισόδου.
2. Χώρος εκκένωσης βοθρολυμάτων.
3. Προεπεξεργασία (εσχάρωση-εξάμμωση).
  - Εσχάρωση.
  - Εξάμμωση.



4. Βιολογική επεξεργασία.
  - Φρεάτιο μερισμού & Δεξαμενή βιοεπιλογής.
  - Οξειδωτικές τάφροι.
  - Δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας.
  - Δεξαμενές Δευτεροβάθμιας καθίζησης.
  - Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας – απαγωγής περίσσειας ιλύος.
5. Απολύμανση.
6. Επεξεργασία ιλύος.
7. Βοηθητικά έργα.
  - Υποσταθμός – Δίκτυο διανομής ενέργειας.
  - Δίκτυο στραγγιδίων.
  - Δίκτυο ύδρευσης.
  - Δίκτυο βιομηχανικού νερού.
8. Κτιριακές εγκαταστάσεις.
  - Αίθουσα Κεντρικού Ελέγχου της ΕΕΛ.
  - Γραφεία.
  - Αίθουσα συσκέψεων.
  - Εργαστήριο.
  - Ιατρείο.
  - Αποδυτήρια και χώρους υγιεινής.
  - Περιβάλλον χώρος.
  - Απόσμηση

### **3.3.2 Επί μέρους τμήματα υφιστάμενων ΕΕΛ Λαμίας (Δύο μονάδες)**

#### **3.3.2.1 Έργα εισόδου.**

Τα λύματα οδηγούνται βαρυτικά στις ΕΕΛ μέσω του Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού, στην είσοδο της εγκατάστασης, σε κατάλληλα διαμορφωμένο φρεάτιο, συνολικής επιφάνειας 10m<sup>2</sup>. Το φρεάτιο εισόδου διαθέτει υπερχειλιστική διάταξη με σκοπό την προστασία της εγκατάστασης σε περίπτωση υψηλών υδραυλικών φορτίων.

Σε κανονικές συνθήκες το σύνολο της παροχής οδηγείται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο εισόδου, ενώ σε περίπτωση εκτάκτων συνθηκών, μέρος ή το σύνολο της παροχής εισόδου, παρακάμπτει την εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων και οδηγείται μέσω του κεντρικού by pass της εγκατάστασης στην Τάφρο Λαμίας. Το φρεάτιο εισόδου των λυμάτων διαθέτει και χειροκίνητο θυρόφραγμα για την ολική παράκαμψη της εγκατάστασης.

Το αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης (εισόδου) διαθέτει τρεις αντλίες τύπου κοχλία Αρχιμήδη, δυναμικότητας 250l/s εκάστη. Κάθε κλίνη κοχλιωτής αντλίας διαθέτει χειρονακτικά καθαριζόμενη εσχάρα και απομονώνεται με χειροκίνητο θυρόφραγμα. Οι κινητήρες, οι μειωτήρες των αντλιών εισόδου και ο τοπικός πίνακας ελέγχου είναι εγκατεστημένοι στο κτίριο προεπεξεργασίας.

### 3.3.2.2 Χώρος εκκένωσης βοθρολυμάτων

Ο χώρος εκκένωσης βυτιοφόρων (ΧΕΒ) έχει κατασκευασθεί μέσα στα όρια του οικοπέδου. Τα βοθρολύματα οδηγούνται μέσω αγωγού διαμέτρου  $\varnothing 200$  στον θάλαμο αναρρόφησης των αντλιών εισόδου.

Όπως προκύπτει από τα λειτουργικά στοιχεία της εγκατάστασης 8 έως 20 βυτία ημερησίως παραδίδουν λύματα στις ΕΕΛ Λαμίας και το μέσο υδραυλικό φορτίο κυμαίνεται μεταξύ  $135 \text{ m}^3/\text{ημ}$  και  $385 \text{ m}^3/\text{ημ}$ . Το μεγαλύτερο φορτίο παρατηρείται τους μήνες Ιούλιο και Αύγουστο (21 βυτία ημερησίως και  $385 \text{ m}^3/\text{ημ}$ ), ενώ το μικρότερο φορτίο τον Φεβρουάριο (8 βυτία ημερησίως και  $135 \text{ m}^3/\text{ημ}$ ).

Δεν υπάρχουν στοιχεία για τα ρυπαντικά φορτία των βοθρολυμάτων, ωστόσο γενικά αυτά είναι αστικής προέλευσης προερχόμενα από οικισμούς που δεν εξυπηρετούνται από δίκτυο ακαθάρτων, καθώς επίσης και από μικρές βιοτεχνικές μονάδες.

Για την βελτίωση της διαδικασίας παραλαβής λυμάτων από βυτία υφίσταται εγκατάσταση συστήματος καταγραφής των βυτιοφόρων οχημάτων, έχουν διαμόρφωθεί νέες θέσεις εκκένωσης βοθρολυμάτων και έχουν εγκατασταθεί δύο λιθοπαγίδες για την συγκράτηση ογκωδών στερεών.

Παράλληλα, υφίσταται συγκρότημα προεπεξεργασίας (εσχάρωση και εξάμμωση) βοθρολυμάτων (Β' φάση). Κατά τη λειτουργία του συγκροτήματος προεπεξεργασίας τα βοθρολύματα εκκενώνονται σ' αυτό μέσω του αγωγού εισόδου DN300 και εν συνεχεία διαρρέουν την κυλινδρική εσχάρα από μέσα προς τα έξω, όπου συγκρατούνται τα στερεά με διάμετρο μεγαλύτερη των 6mm. Τα συγκρατούμενα στερεά ανυψώνονται μέσω του κοχλία και απορρίπτονται σε κάδο συλλογής. Στο υψηλότερο σημείο του κοχλία απομάκρυνσης στερεών γίνεται η συμπίεση και αφυδάτωση τους, με αποτέλεσμα την δραστική μείωση του όγκου, που απορρίπτεται.

Στη δεξαμενή εξάμμωσης τα βοθρολύματα ρέουν με τέτοια ταχύτητα, ώστε να επέρχεται καθίζηση άμμου στον πυθμένα της δεξαμενής και να μεταφέρονται τα ελαφρότερα οργανικά στερεά. Στην εξάμμωση υπάρχουν δύο κοχλίες. Ο πρώτος κοχλίας (εναπόθεσης άμμου), τοποθετημένος στον πυθμένα κατά το μήκος της δεξαμενής, μεταφέρει την άμμο στην αρχή της δεξαμενής και στο βαθύτερο σημείο της. Εκεί ο δεύτερος κοχλίας (απαγωγής άμμου), πλάγια τοποθετημένος, παραλαμβάνει την άμμο και μετά την σταδιακή αφυδάτωσή της την εναποθέτει, μέσω σέσουλας κλειστού τύπου για την αποφυγή οσμών, στον κάδο συλλογής της. Και οι δύο κοχλίες λειτουργούν ταυτόχρονα ανά τακτικά χρονικά διαστήματα μέσω του PLC του ηλεκτρικού πίνακα. Έτσι επιτυγχάνεται η σταδιακή συσσώρευση της άμμου στο χαμηλότερο σημείο της δεξαμενής. Με τον ίδιο τρόπο, στα διαστήματα παύσης του πλάγιου κοχλία, επέρχεται η αφυδάτωση της άμμου. Στο κατώτερο σημείο της δεξαμενής υπάρχει χειροκίνητη βάνα για εκκένωση και καθαρισμό της διάταξης.

Προκειμένου να εξασφαλιστεί η εξισορρόπηση των βοθρολυμάτων κατασκευάστηκε δεξαμενή με σύστημα αερισμού - ανάδευσης (jet) και αντλιοστασίου για την ελεγχόμενη διοχέτευση αυτών στην κύρια γραμμή επεξεργασίας των λυμάτων.

### 3.3.2.3 Προεπεξεργασία (εσχάρωση-εξάμμωση)

#### Α. Γενικά

Τα λύματα από το αντλιοστάσιο εισόδου οδηγούνται για προεπεξεργασία στην μονάδα εσχάρωσης και εξάμμωσης.

#### Β. Εσχάρωση

Η μονάδα εσχάρωσης αποτελείται από δύο παράλληλα κανάλια, σε κάθε ένα από τα οποία έχει εγκατασταθεί μία μηχανικά καθαριζόμενη εσχάρα πλάτους 1,00 m και διάκενο ράβδων 18 mm η λειτουργία των οποίων γίνεται αυτόματα με ανίχνευση της διαφοράς στάθμης του υγρού ανάντη και κατόντη. Τα κανάλια εσχάρωσης απομονώνονται (ανάντη και κατόντη) με ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα, ώστε να είναι δυνατός ο καθαρισμός τους και η συντήρηση των εσχάρων. Τα εσχарίσματα μέσω μεταφορικής ταινίας οδηγούνται σε κάδους ή στην καρότσα του οχήματος αποκομιδής.

Το σύνολο του εξοπλισμού της εσχάρωσης (εσχάρες, μεταφορικός κοχλίας, πρέσα εσχарισμάτων, κάδος εσχарισμάτων) βρίσκονται εντός κτιρίου, στο οποίο έχουν εγκατασταθεί επίσης οι κινητήρες και μειωτήρες των κοχλιωτών αντλιών, ο μεταφορέας άμμου. Ο χώρος των ηλεκτρικών πινάκων είναι απομονωμένος. Υφίσταται εγκατάσταση ενός αυτόματου δειγματολήπτη για την λήψη μικτών ημερήσιων δειγμάτων και ενός αναλυτή COD συνεχούς on-line μέτρησης.

#### Γ. Εξάμμωση.

Κατόντη της εσχάρωσης για την απομάκρυνση των ανόργανων αδρανών υλικών και επιπλεόντων έχει κατασκευαστεί δίδυμος αεριζόμενος εξαμμωτής μήκους 16,10m και συνολικού όγκου 96,60m<sup>3</sup>. Οι εξαμμωτές περιλαμβάνουν πλευρικές ζώνες ηρεμίας για τη συγκράτηση των επιπλεόντων. Για τον αερισμό του εξαμμωτή χρησιμοποιούνται τρεις φυσητήρες (δύο σε λειτουργία και ένας εφεδρικός) δυναμικότητας 260 m<sup>3</sup>/hr ο κάθε ένας, οι οποίοι βρίσκονται εντός ανεξάρτητης αίθουσας στο κτίριο εσχάρωσης.

Τα επιπλέοντα σαρώνονται με τη βοήθεια επιφανειακών σαρωτών αναρτημένων από παλινδρομική γέφυρα και οδηγούνται σε φρεάτια συλλογής, στο κατόντη άκρο των εξαμμωτών, από όπου απομακρύνονται με βυτιοφόρα.

Η συλλογή της άμμου γίνεται με τη βοήθεια air lift ανηρτημένου στην παλινδρομική γέφυρα. Το μίγμα νερού/άμμου μέσω διώρυγας οδηγούνται στον διαχωριστή άμμου, ο οποίος τροφοδοτείται μέσω αντλιών.

### 3.3.2.4 Βιολογική επεξεργασία

#### Α. Γενικά

Τα λύματα από την εξάμμωση υπερχειλίζουν σε φρεάτιο κατάλληλα διαμορφωμένο, όπου:

- Το σύνολο της παροχής οδηγείται στη δεξαμενή βιοεπιλογής, και στην συνέχεια τα λύματα οδηγούνται στον κατόντη θάλαμο του φρεατίου και από εκεί στο φρεάτιο μερισμού της βιολογικής βαθμίδας.

- Η υπερβάλλουσα παροχή ή το σύνολο της παροχής (κλείνοντας τα θυροφράγματα απομόνωσης των οξειδωτικών τάφρων) υπερχειλίζει οδηγούμενη με βαρύτητα στο κεντρικό by pass της εγκατάστασης.

Η βιολογική επεξεργασία περιλαμβάνει το φρεάτιο μερισμού, δύο οξειδωτικές τάφρους, μία δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας, τρεις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης και τα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας – απαγωγής περίσσειας ιλύος.

#### **Β. Φρεάτιο μερισμού & Δεξαμενή βιοεπιλογής.**

Στον κεντρικό θάλαμο του φρεατίου μερισμού καταλήξουν τα προεπεξεργασμένα λύματα από τη δεξαμενή βιοεπιλογής μετά από το φρεάτιο εξόδου της εξάμμωσης με αγωγό διαμέτρου DN800, καθώς επίσης και η ανακυκλοφορία από το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας με δύο αγωγούς διαμέτρου DN500. Το ανάμικτο υγρό, μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέψης, ισοκατανέμεται προς το υπάρχον φρεάτιο μερισμού των τριών γραμμών βιολογικής επεξεργασίας.

#### **Γ. Οξειδωτικές τάφροι – Βιολογική Επεξεργασία.**

Έχουν κατασκευαστεί δύο οξειδωτικές τάφροι τύπου Carousel. Κάθε δεξαμενή έχει όγκο  $6.075 \text{ m}^3$ . Σε κάθε οξειδωτική τάφρο υφίστανται δύο υποβρύχιοι προωθητές ροής για την ικανοποιητική αιώρηση της βιομάζας. Σε κάθε δεξαμενή έχουν εγκατασταθεί δύο επιφανειακοί αεριστήρες ισχύος 45kW, κατακόρυφου άξονα, συνολικής δυναμικότητας  $4 \times 145,00 = 580 \text{ kgO}_2/\text{h}$  για τις δύο οξειδωτικές τάφρους. Σε κάθε βιολογικό αντιδραστήρα έχουν εγκατασταθεί δύο οξυγονόμετρα και οι σχετικές ενδείξεις μεταφέρονται στο Κέντρο Ελέγχου (ΚΕΛ) της εγκατάστασης.

Η έξοδος του αναμίκτου υγρού από κάθε βιοντιδραστήρα γίνεται μέσω ρυθμιζόμενου υπερχειλιστή, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα ρύθμισης της βύθισης των αεριστήρων και συνεπώς της οξυγονωτικής ικανότητάς τους.

Για την κάλυψη των αυξημένων υδραυλικών και ρυπαντικών φορτίων κατασκευάστηκε τρίτη γραμμή βιολογικής επεξεργασίας. Η απονιτροποίηση και ο αερισμός των εισερχόμενων λυμάτων επιτυγχάνεται στη νέα δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας. Η νέα δεξαμενή βιολογικής επεξεργασίας αποτελείται από δύο δίδυμες γραμμές.

Η μέθοδος επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι αυτή της ενεργού ιλύος με σταθεροποίηση της βιολογικής ιλύος. Περιλαμβάνει βιολογική απομάκρυνση αζώτου με απονιτροποίηση, οξείδωση του οργανικού φορτίου και νιτροποίηση, ήτοι ανοξική και αερόβια ζώνη σε σειρά. Η βιολογική απομάκρυνση του αζώτου γίνεται στη δεξαμενή απονιτροποίησης όπου ανακυκλοφορείται το ανάμικτο υγρό από τη δεξαμενή αερισμού. Η ανάδευση της δεξαμενής απονιτροποίησης για την κυκλοφορία και την ανάμιξη της βιομάζας γίνεται με υποβρύχιους οριζόντιους αναδευτήρες εντός της δεξαμενής. Η έξοδος των λυμάτων από τη δεξαμενή απονιτροποίησης προς τη δεξαμενή αερισμού γίνεται μέσω οπής επικοινωνίας. Η νιτροποίηση και η οξείδωση του οργανικού φορτίου γίνεται στη δεξαμενή νιτροποίησης (αερισμού).

Η παροχή οξυγόνου στη δεξαμενή αερισμού γίνεται με εμφύσηση ατμοσφαιρικού αέρα στη μάζα των λυμάτων. Η διάχυση του αέρα γίνεται από διαχυτές λεπτής φυσαλίδας, εγκατεστημένους κοντά στον πυθμένα της δεξαμενής αερισμού. Οι διαχυτές είναι κατασκευασμένοι από ελαστική μεμβράνη,

Τεύχος 6. Τεχνική Περιγραφή

που διαστέλλεται κατά την παροχέτευση αέρα και συστέλλεται κατά την παύση ροής του αέρα, ούτως ώστε να αποφεύγεται η έμφραξη τους από αποθέσεις στερεών. Προ της εισόδου του κάθε κλάδου τροφοδοσίας αέρα μέσα στη δεξαμενή αερισμού υπάρχει δικλείδα απομόνωσης και ρύθμισης της παροχής αέρα. Η τροφοδοσία του πεπιεσμένου αέρα για τις ανάγκες οξυγόνωσης γίνεται από φυσητήρες. Έχουν εγκατασταθεί συνολικά τέσσερις φυσητήρες, τρεις κύριοι και ένας εφεδρικός. Οι φυσητήρες λειτουργούν με κυκλική εναλλαγή για την ομοιόμορφη φθορά τους, ενώ σε περίπτωση βλάβης των κύριων φυσητήρων τίθεται σε λειτουργία αυτόματα ο εφεδρικός. Οι φυσητήρες είναι λοβοειδείς, τριών λοβών και διαθέτουν δικλείδες απομόνωσης και αντεπιστροφής, φίλτρα εισαγωγής αέρα, σιγαστήρες εισαγωγής και εξαγωγής, καθώς και βαλβίδες υπερπίεσης ασφαλείας και αντικραδασμικά στηρίγματα βάσης. Έχουν εγκατασταθεί σε στεγασμένο χώρο με επαρκή εξαερισμό και κατάλληλη ηχομόνωση. Στον οικίσκο στέγασης των φυσητήρων έχει εγκατασταθεί κατάλληλος ανυψωτικός μηχανισμός για την απομάκρυνση και επισκευή τους.

Η δεξαμενή αερισμού είναι εφοδιασμένη με όργανο μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου, που παρέχει επιπλέον τη δυνατότητα μέτρησης της θερμοκρασίας των υγρών, για ακριβή έλεγχο και αυτορύθμιση.

Επιπλέον, έχουν κατασκευαστεί δύο αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού ένα για κάθε γραμμή επεξεργασίας, τα οποία διαθέτουν ένα θάλαμο. Ο θάλαμος δέχεται τα νιτροποιημένα λύματα από το τέλος του αντίστοιχου διαμερίσματος αερισμού, τα οποία αντλούνται στην είσοδο της δεξαμενής απονιτροποίησης. Κάθε θάλαμος είναι εξοπλισμένος με υποβρύχιες αντλίες δύο κύριες και μία εφεδρική. Ειδικότερα, η συνολική παροχή των κύριων αντλιών του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού είναι τουλάχιστον 300% της παροχής σχεδιασμού της νέας γραμμής βιολογικής επεξεργασίας, ενώ υπάρχει και μία εφεδρική αντλία. Οι αντλίες είναι ανοικτής φτερωτής, με μέγιστες στροφές λειτουργίας 1500 rpm. Η λειτουργία των αντλιών εναλλάσσεται αυτόματα με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά τους. Σε περίπτωση βλάβης μιας αντλίας τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική. Ακόμη, υπάρχει κατάλληλος μηχανισμός ανέλκυσης και καθέλκυσης κάθε αντλίας σε περίπτωση συντήρησης ή επισκευής τους.

Η έξοδος των λυμάτων από τη δεξαμενή αερισμού γίνεται υπεράνω υπερχειλιστή λεπτής στέψης από ανοξείδωτο χάλυβα στο φρεάτιο εξόδου της.

#### **Δ. Δεξαμενές Δευτεροβάθμιας καθίζησης.**

Το ανάμικτο υγρό από τους βιολογικούς αντιδραστήρες οδηγείται σε φρεάτιο μερισμού προς τις τρεις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης. Μέσω χειροκίνητων θυροφραγμάτων παρέχεται η δυνατότητα απομόνωσης της κάθε δεξαμενής.

Κάθε δεξαμενή διαθέτει περιστρεφόμενη γέφυρα με σαρωτή για την συλλογή της καθιζάνουσας ιλύος στο κώνο συλλογής. Η ιλύς απομακρύνεται από τον κώνο με σωλήνα Ø500 και οδηγείται στον θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας.

Τα διαυγασμένα λύματα υπερχειλίζουν μέσω υπερχειλιστή σε περιμετρική διώρυγα πλάτους 0,50m και από εκεί οδηγούνται προς την διώρυγα εξόδου. Για την αποφυγή της εκροής επιπλέουσας ιλύος έχει εγκατασταθεί φράγμα ηρεμίας μπροστά από τον περιμετρικό υπερχειλιστή.

Η επιπλέουσα ιλύς συλλέγεται από επιφανειακό ξέστρο, αναρτημένο από την περιστρεφόμενη γέφυρα, και οδηγείται σε ειδικά διαμορφωμένο φρεάτιο, από όπου το βαρύτερο νερό καταλήγει στον θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας ενώ η επιπλέουσα λάσπη απομακρύνεται από την εγκατάσταση με βυτιοφόρο όχημα.

#### **Ε. Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας – απαγωγής περίσσειας ιλύος.**

Η ανακυκλοφορία της ιλύος από τις τρεις δεξαμενές καθίζησης γίνεται με κοχλιωτές αντλίες (τύπου Αρχιμήδη) εγκατεστημένες σε δύο αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας – απαγωγής περίσσειας ιλύος. Από τον θάλαμο κατάθλιψης των αντλιών η ανακυκλοφορία παροχετεύονται με αγωγούς διαμέτρου DN500 στο φρεάτιο μερισμού των βιολογικών αντιδραστήρων. Σε κάθε γραμμή ανακυκλοφορίας έχει εγκατασταθεί μετρητής παροχής.

Στα πλαίσια εργασιών βελτίωσης των εγκαταστάσεων πραγματοποιήθηκε η αλλαγή όδευσης του αγωγού ανακυκλοφορούμενης ιλύος στην είσοδο του βιοεπιλογέα και η τοποθέτηση σε αυτόν ηλεκτρομαγνητικού παροχόμετρου.

Η λειτουργία των αντλιών εναλλάσσεται αυτόματα για την ομοιόμορφη φθορά τους. Ο έλεγχος λειτουργίας των αντλιών ανακυκλοφορίας γίνεται μέσω χρονοπρογράμματος. Η ταχύτητα περιστροφής των αντλιών δεν υπερβαίνει τις 1500 rpm για να εξασφαλίζεται έτσι η συνοχή των συσσωματώσεων της ενεργού λάσπης. Ακόμη, έχει προβλεφθεί η σύνδεση κάθε αντλίας με ρυθμιστή στροφών (inverter), έτσι ώστε να μπορεί να αυτοματοποιηθεί και να ρυθμιστεί πλήρως η παροχή της ανακυκλοφορίας.

Στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας έχουν εγκατασταθεί και οι αντλίες απαγωγής περίσσειας ιλύος. Οι εν λόγω αντλίες απομακρύνουν την πλεονάζουσα ιλύ προς τη μονάδα επεξεργασίας ιλύος. Η λειτουργία των αντλιών εναλλάσσεται αυτόματα για την ομοιόμορφη φθορά τους.

#### **ΣΤ. Απολύμανση.**

Τα διαυγασμένα λύματα από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης με διώρυγα οδηγούνται στην δεξαμενή επαφής. Η δεξαμενή επαφής έχει τη μορφή μαιανδρικού καναλιού συνολικού όγκου 489 m<sup>3</sup>, ώστε να εξασφαλίζεται εμβολοειδής ροή. Με κατάλληλο χειρισμό των χειροκίνητων θυροφραγμάτων απομόνωσης της δεξαμενής και του by pass παρέχεται η δυνατότητα παράκαμψης της χλωρίωσης και η απευθείας διοχέτευση των λυμάτων στο φρεάτιο εξόδου.

Η χλωρίωση των λυμάτων γίνεται με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου περιεκτικότητας 15% σε ενεργό χλώριο και ειδικού βάρους 1,20 kg/l το οποίο τροφοδοτείται με δοσομετρικές αντλίες. Οι δοσομετρικές αντλίες αναρροφούν το διάλυμα από δεξαμενή ημερήσιας κατανάλωσης. Η δεξαμενή διαθέτει αγωγούς πλήρωσης και αναρρόφησης, εξαεριστικό, εκκενωτικό για την ασφαλή λειτουργία της χλωρίωσης και βρίσκεται μαζί με τις αντλίες εντός κτιρίου.

Η δεξαμενή αποθήκευσης του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου είναι κυλινδρική από ενισχυμένο πολυεστέρα, τοποθετημένη εκτός του κτιρίου, σε κατάλληλα διαμορφωμένη λεκάνη από σκυρόδεμα. Η δεξαμενή αποθήκευσης είναι εφοδιασμένη με ανθρωποθυρίδα, μαστό πλήρωσης, εξαερισμό και στόμιο για την τροφοδοσία της δεξαμενής ημερήσιας αποθήκευσης χλωριούχου νατρίου.

Για την εναρμόνιση με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους πραγματοποιήθηκε η εγκατάσταση συγκροτήματος παρασκευής και αποθήκευσης διαλύματος αποχλωρίωσης των λυμάτων καθώς και αντλιών δοσομέτρησής του. Ο εν λόγω εξοπλισμός αποχλωρίωσης τοποθετήθηκε εντός μεταλλικού κτιρίου όπως και το ήδη υπάρχον δοχείο αποθήκευσης του NaOCl. Επίσης, ένας αυτόματος δειγματολήπτης εγκαταστάθηκε στο φρεάτιο εξόδου της χλωρίωσης για την λήψη μικτών ημερήσιων δειγμάτων.

### 3.3.2.5 Επεξεργασία ιλύος.

Η περίσσεια ιλύς απομακρύνεται από το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας με τρεις φυγοκεντρικές αντλίες (η μία εφεδρική) δυναμικότητας  $76 \text{ m}^3/\text{h}$  εκάστη.

Η πάχυνση της λάσπης πραγματοποιείται σε δύο κυκλικούς παχυντές βαρύτητας που τροφοδοτούνται από το αντλιοστάσιο περίσσειας ιλύος. Η περίσσεια ιλύς οδηγείται μέσω καταθλιπτικού αγωγού σε φρεάτιο μερισμού των παχυντών που διαθέτει θυρίδες απομόνωσης της ροής σε κάθε παχυντή. Οι παχυντές διαθέτουν σύστημα αναμόχλευσης της ιλύος, με λεπίδες σάρωσης για την συλλογή της παχυμένης ιλύος στον κώνο της ιλύος. Από το κώνο της ιλύος αναρροφούν οι αντλίες παχυμένης ιλύος.

Σε ειδικά διαμορφωμένο οικίσκο μεταξύ των δύο παχυντών έχουν εγκατασταθεί δύο αντλίες θετικής εκτόπισης (η μία εφεδρική) δυναμικότητας  $38 \text{ m}^3/\text{h}$  για την διοχέτευση της παχυμένης ιλύος προς τις κλίνες ξήρανσης.

Στη συνέχεια η ΔΕΥΑ Λαμίας έχει εγκαταστήσει δύο ταινιοφιλτρόπρεσες για την αφυδάτωση της λάσπης με μηχανικά μέσα. Στο πλαίσιο της επέκτασης της εγκατάστασης, επεκτάθηκε η μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης ιλύος και συγκεκριμένα διατηρούνται ως εφεδρικές οι δύο ταινιοφιλτρόπρεσες και προστέθηκε ένας φυγοκεντρικός διαχωριστής (decanter), που παραλαμβάνει το σύνολο της παχυμένης ιλύος και έχει εγκατασταθεί εντός νέου κτιριακού χώρου (σε επαφή με το υπάρχον κτίριο).

Για την κάλυψη των αναγκών των εγκαταστάσεων έχει εγκατασταθεί ένας φυγοκεντρικός διαχωριστής (decanter), επεξεργασίας παχυμένης ιλύος με συγκέντρωση στερεών από 2,5 έως 3% και δυναμικότητας τροφοδοσίας από 11 έως  $12 \text{ m}^3/\text{h}$ . Η ιλύς εξέρχεται από το φυγοκεντρικό διαχωριστή με συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20%. Ο φυγοκεντρικός διαχωριστής είναι πλήρως αυτοματοποιημένος και ελέγχεται από PLC.

Αναλυτικότερα, ο φυγοκεντρικός διαχωριστής αποτελείται από το κυλινδρο-κωνικό τύμπανο, που περιστρέφεται γύρω από τον οριζόντιο άξονα μέσω ηλεκτρικού κινητήρα και συστήματος μετάδοσης κίνησης. Εδράζεται στο χαλύβδινο πλαίσιο σε δύο έδρανα στις δύο άκρες του. Εσωτερικά του τυμπάνου βρίσκεται ο κοχλίας, ο οποίος περιστρέφεται με διαφορεική ταχύτητα. Η μετάδοση της κίνησης διασφαλίζεται από τον κύριο κινητήρα για το τύμπανο και το δευτερεύοντα κινητήρα για τον κοχλία. Ο έλεγχος λειτουργίας και των δύο κινητήρων γίνεται από δύο μετατροπείς συχνότητας (inverter). Τόσο το τύμπανο όσο και ο κοχλίας είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η άντληση της λάσπης προς τη μονάδα αφυδάτωσης (υπάρχουσες ταινιοφιλτρόπρεσες) ήδη γίνεται μέσω του υπάρχοντος αντλιοστασίου, το οποίο αποτελείται από δύο αντλίες θετικού εκτοπίσματος (κοχλιωτές), η μία εφεδρική, έκαστη παροχής  $38 \text{ m}^3/\text{h}$ . Κατά την επέκταση της

εγκατάστασης προβλέφθηκε η επέκταση του καταθλιπτικού δικτύου, προκειμένου να τροφοδοτείται επιλεκτικά και το decanter.

Στον καταθλιπτικό αγωγό του αντλιοστασίου, που καταλήγει στην είσοδο του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα και λίγο πριν την σύνδεση του αγωγού με τον διαχωριστήρα παρεμβάλλεται ειδική τρίοδη διάταξη και μέσω της οποίας προστίθεται το διάλυμα του πολυηλεκτρολύτη και το νερό πλύσης του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα. Η τρίοδη αυτή διάταξη περιλαμβάνει αντεπίστροφα στην είσοδο του πολυηλεκτρολύτη και του νερού πλύσης. Έτσι επιτυγχάνονται καλύτερα αποτελέσματα όταν η τροφοδοσία του πολυηλεκτρολύτη γίνεται ακριβώς πριν την άσκηση της φυγοκέντρου δύναμης.

Στη μονάδα αφυδάτωσης με ταινιοφιλτρόπρεσσες έχει ήδη εγκατασταθεί ένα αυτόματο συγκρότημα παρασκευής και αποθήκευσης πολυηλεκτρολύτη και δύο δοσομετρικές αντλίες, έκαστη παροχής 2.500lt/h, το οποίο θα εξυπηρετεί και το decanter. Το συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιεί ως πρώτη ύλη πολυηλεκτρολύτη σε μορφή σκόνης και έχει συνολικό όγκο 2.000lt. Οι δύο δοσομετρικές αντλίες (μία εφεδρική) καταθλίζουν επιλεκτικά το διάλυμα πολυηλεκτρολύτη και στην τρίοδη διάταξη τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστή μετά από κατάλληλη επέκταση του καταθλιπτικού δικτύου. Επίσης, έχει προβλεφθεί δίκτυο τροφοδοσίας νερού προς τον φυγοκεντρικό διαχωριστή, ενώ υπάρχει ήδη προς το συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη.

Η ιλύς εξέρχεται από τον φυγοκεντρικό διαχωριστή και μέσω κοχλίας μεταφοράς, που έχει εγκατασταθεί, οδηγείται σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο εξωτερικά του κτιρίου, όπου υφίσταται περαιτέρω διαχείριση προτού την τελική διάθεση.

### 3.3.2.6 Βοηθητικά έργα

Στα βοηθητικά έργα της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων περιλαμβάνονται τα κάτωθι:

#### **Α. Υποσταθμός – Δίκτυο διανομής ενέργειας.**

Η ηλεκτροδότηση των ΕΕΛ γίνεται από δίκτυο μέσης τάσης της ΔΕΗ. Η εγκατάσταση διαθέτει υποσταθμό ισχύος 2X500 kVA. Στο κτίριο του υποσταθμού έχει εγκατασταθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος αυτόματης λειτουργίας.

Οι ΕΕΛ Λαμίας διαθέτουν δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας που εξυπηρετεί όλες τις μονάδες και τον ηλεκτροφωτισμό των εσωτερικών και εξωτερικών χώρων. Παράλληλα υπάρχει δίκτυο ασθενών για την μεταφορά ενδείξεων σημάτων και αυτοματισμού.

Στα πλαίσια εργασιών βελτίωσης των εγκαταστάσεων πραγματοποιήθηκε η επέκταση του δικτύου διανομής ενέργειας και των ασθενών ρευμάτων, καθώς και η κατασκευή τεσσάρων νέων πινάκων, η επέκταση των υφιστάμενων για την εξυπηρέτηση του εξοπλισμού, που τοποθετήθηκε συμπληρωματικά και η κατασκευή νέου γενικού πίνακα χαμηλής τάσης. Επιπροσθέτως, εγκαταστάθηκαν νέες περιφερειακές μονάδες ελέγχου και επεκτάθηκε η υφιστάμενη κεντρική μονάδα ελέγχου, το λογισμικό και η κεντρική μονάδα των PLC και του SCADA που χρησιμοποιείται για την επικοινωνία των επιμέρους μονάδων μέσω δικτύου. Τέλος, στον υποσταθμό εγκαταστάθηκε ένα.



### **Β. Δίκτυο στραγγιδίων.**

Τα υπερκείμενα υγρά από τους παχυντές οδηγούνται σε παρακείμενο αντλιοστάσιο στραγγιδίων. Στο ίδιο αντλιοστάσιο καταλήγουν με βαρύτητα και τα στραγγίδια από τις κλίνες ξήρανσης, καθώς επίσης και τα νερά πλύσης των πρεσών.

Από το αντλιοστάσιο τα στραγγίδια, μέσω δύο υποβρύχιων αντλιών (η μία εφεδρική) δυναμικότητας 63 m<sup>3</sup>/h εκάστη, οδηγούνται σε φρεάτιο εκφόρτισης, από όπου στη συνέχεια με δίκτυο βαρύτητας από σωλήνες PVC διαμέτρου Φ355 καταλήγουν στον θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου εισόδου.

Κατά μήκος του δικτύου βαρύτητας των στραγγιδίων και σε κατάλληλα διαμορφωμένα φρεάτια καταλήγουν οι απορροές από το κτίριο συνεργείου, την εσχάρωση και το κτίριο διοίκησης.

Στα πλαίσια εργασιών βελτίωσης των εγκαταστάσεων πραγματοποιήθηκαν οι απαραίτητες τροποποιήσεις και επεκτάσεις του δικτύου στραγγιδίων, έτσι ώστε να παραλαμβάνονται τα στραγγίδια από τη μονάδα παραγωγής βιομηχανικού νερού και από το κτίριο αφυδάτωσης ιλύος.

### **Γ. Δίκτυο ύδρευσης.**

Το δίκτυο ύδρευσης (πόσιμο νερό) καλύπτει όλες τις μόνιμες ανάγκες της εγκατάστασης (ύδρευση κτιρίου διοίκησης και συνεργείου, προετοιμασία πολυηλεκτρολύτη κτλ.), καθώς και τις περιστασιακές ανάγκες (έκπλυση μονάδων, υπαίθριες υδροληψίες για άρδευση, έκπλυση φρεατίων εκκένωσης βοθρολυμάτων κτλ.).

Για την εξασφάλιση της απαιτούμενης πίεσης λειτουργίας του δικτύου έχει εγκατασταθεί πιεστικό σύστημα στο κτίριο εσχάρωσης.

### **Δ. Δίκτυο βιομηχανικού νερού.**

Η μονάδα παραγωγής βιομηχανικού νερού περιλαμβάνει υποβρύχια αντλία, φίλτρο βαρύτητας άμμου, υπόγεια δεξαμενή αποθήκευσης νερού, πιεστικό συγκρότημα τροφοδότησης του δικτύου και μονάδα απολύμανσης με UV (αντιδραστήρας κλειστού τύπου) στον καταθλιπτικό αγωγό του πιεστικού συγκροτήματος.

#### **3.3.2.7 Κτιριακές εγκαταστάσεις.**

Το κτίριο έχει κατασκευασθεί κοντά στην είσοδο της εγκατάστασης ώστε να εξασφαλίζεται πλήρης θέα προς όλες τις μονάδες. Το βοηθητικό κτίριο, που είναι κατασκευασμένο δίπλα στο κτίριο εσχάρωσης, περιλαμβάνει χώρους αποθήκης και συνεργείου. Το κτίριο διοίκησης είναι διώροφο και περιλαμβάνει τους εξής επιμέρους χώρους:

- Αίθουσα Κεντρικού Ελέγχου της ΕΕΛ.
- Γραφεία.
- Αίθουσα συσκέψεων.
- Εργαστήριο.
- Ιατρείο.
- Αποδυτήρια και χώρους υγιεινής.

#### **3.3.2.8 Περιβάλλον χώρος.**

Η προσπέλαση στην εγκατάσταση γίνεται από αγροτική οδό που βρίσκεται στο νοτιοδυτικό όριο του οικοπέδου των ΕΕΛ και συνδέει τη Ροδίτσα με την Ανθήλη. Οι υφιστάμενοι δρόμοι στο εσωτερικό

Τεύχος 6. Τεχνική Περιγραφή  
των ΕΕΛ εξασφαλίζουν την πρόσβαση φορτηγών σε όλες τις μονάδες επεξεργασίας, τα κτίρια και τις κλίνες ξήρανσης. Το πλάτος των δρόμων κυμαίνεται από 5-10 m και η διαμόρφωση του δικτύου επιτρέπει την ευχέρεια ελιγμού των φορτηγών. Η διαμόρφωση του οδικού δικτύου επιτρέπει την επιφανειακή απορροή των ομβρίων προς το νότιο και το ανατολικό όριο της εγκατάστασης, όπου συλλέγονται σε στραγγιστικές τάφρους. Στα πλαίσια εργασιών βελτίωσης των εγκαταστάσεων πραγματοποιήθηκαν έργα διαμόρφωσης του περιβάλλοντα χώρου στην περιοχή εκκένωσης βυτιοφόρων, για την διαμόρφωση χώρου ελιγμών και στάσης των βυτιοφόρων και των απορριμματοφόρων οχημάτων καθώς και στον χώρο της μονάδας αποχλωρίωσης.

#### **3.3.2.9 Απόσμηση**

Οι ΕΕΛ διαθέτουν δίκτυο εξαερισμού και εγκατάσταση μονάδας απόσμησης του δύσοσμου αέρα από τις επιμέρους μονάδες: Φρεάτιο εισόδου, Κτίριο εσχάρωσης, Δεξαμενής εξισορρόπησης βοθρολυμάτων και Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος.

## **4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Μ.Ε.Υ.Α. / Ε.Ε.Λ. ΛΑΜΙΑΣ**

### **4.1 ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ ΕΠΑΝΑΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΗΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**

Όπως αναφέρθηκε στην §3.2 τα επεξεργασμένα λύματα διατίθενται στην αποστραγγιστική τάφρο «Γερμανική τάφρος» ή «τάφρος Λαμίας», σύμφωνα με την υπ' αριθμόν 13707/23.12.1998 Απόφαση του Νομάρχη Φθιώτιδας, από όπου οδηγούνται σε εκτροπή του Σπερχείου, που εκβάλει στον Μαλιακό κόλπο. Εναλλακτικά τα επεξεργασμένα λύματα μπορούν να διατεθούν για άρδευση επιλεγμένων καλλιεργειών ή δασικών εκτάσεων κατά τη θερινή κυρίως περίοδο, απευθείας ή μετά τη διάθεση τους στην τάφρο.

Τα επεξεργασμένα λύματα μπορεί να είναι κατάλληλα για αρδευτική χρήση σε καλλιέργειες ή σε αστικό πράσινο, με την προϋπόθεση της εξασφάλισης ικανοποιητικής ποιότητας του επαναχρησιμοποιούμενου νερού σύμφωνα με την ΚΥΑ 145116/2011 «Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις» στην οποία ορίζονται συγκεκριμένα όρια και διαδικασίες ανάλογα με τον τρόπο επαναχρησιμοποίησης.

Η περιοχή, όπου πρόκειται να χρησιμοποιηθεί η εκροή της Ε.Ε.Λ. Λαμίας για άρδευση καλλιεργειών, είναι το αγρόκτημα του Τοπικού Οργανισμού Εγγείων Βελτιώσεων Μεγ. Βρύσης-Ροδίτσας-Αυλακίου, το οποίο βρίσκεται ανατολικά-νοτιοανατολικά της πόλης της Λαμίας και ουσιαστικά περιλαμβάνει το μεγαλύτερο μέρος της καλλιεργούμενης έκτασης μεταξύ του οικιστικού ιστού της Λαμίας και του Μαλιακού Κόλπου. Η καλλιεργούμενη έκταση του αγροκτήματος είναι περίπου 14.000 στρέμματα με κύριες καλλιέργειες αυτές του ρυζιού, του βαμβακιού και των σιτηρών, ενώ ένα ποσοστό της τάξης του 25% μένει ακαλλιέργητο.

Η χρήση της εκροής της Ε.Ε.Λ. στην άρδευση καλλιεργειών της περιοχής αυτής, δε θα επιφέρει καμία αλλαγή στο μέγεθος της καλλιεργούμενης έκτασης, ούτε προβλέπεται κατασκευή νέων εγκαταστάσεων εντός του αρδευτικού δικτύου, καθώς τα νερά θα διοχετευθούν στο υπάρχον δίκτυο. Απεναντίας, η αυξημένη διαθεσιμότητα νερού κατά τους θερινούς μήνες αναμένεται να βοηθήσει στη διατήρηση της ποιότητας του αγροτικού οικοσυστήματος των ορυζώνων και των άλλων καλλιεργειών της περιοχής.

Κατά τη διάθεση των λυμάτων στην άρδευση της περιοχής ευθύνης του ΤΟΕΒ Μεγ. Βρύσης-Ροδίτσας-Αυλακίου, τα λύματα μέσω καναλιών θα διοχετεύονται στην άρδευση καλλιεργειών, ενώ η περίσσεια του νερού του αρδευτικού δικτύου θα καταλήγει πρακτικά στο ίδιο σημείο, όπου εκβάλουν τα λύματα μέσω της νέας κοίτης του Σπερχείου.

## 4.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ

### 4.2.1 Γενικά

Συνοπτικά, κατά την Μελέτη του Φορέα (Μ.Φ.) τα προβλεπόμενα έργα της Μονάδας Έπαναχρησιμοποίησης Υγρών Αποβλήτων (ΜΕΥΑ / ΕΕΛ) Λαμίας περιλαμβάνουν :

- Εξισορρόπηση παροχών, με χρήση της υφιστάμενης δεξαμενής χλωρίωσης
- Αντλιοστάσιο ανύψωσης και τροφοδοσίας μονάδας διήθησης (Α.Τ.Μ.Δ)
- Μονάδα κροκίδωσης (Μ.Κ.)
- Μεριστή παροχής
- Μονάδα διήθησης (φίλτρας) (Μ.Φ).
- Μονάδα (αντιδραστήρας) απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία (Α.Α.Υ.Α.)
- Αντλιοστάσιο απομάκρυνσης τριτοβάθμιων εκροών (Α.Α.Τ.Ε.)
- Λοιπά βοηθητικά έργα :
  - Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις – δίκτυο ισχύος
  - Σύστημα Ελέγχου και Τηλεχειρισμού - Αυτοματισμοί
  - Δίκτυο και αντλιοστάσιο στραγγισμάτων
  - Επέκταση δικτύων ύδρευσης και βιομηχανικού νερού.
  - Τροποποίηση δικτύου οδοποιίας
  - Έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου

Τα λύματα από το κανάλι δευτεροβάθμιων εκροών, κατόπιν των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης, οδηγούνται με βαρύτητα στην υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης, η οποία προβλέπεται να χρησιμοποιηθεί ως δεξαμενή εξισορρόπησης καθώς η απολύμανση των λυμάτων θα γίνεται πλέον με υπεριώδη ακτινοβολία.

Η υφιστάμενη εγκατάσταση χλωρίωσης θα συνεχίσει να λειτουργεί με τροφοδότηση του απολυμαντικού μέσω του σωληνοσυλλέκτη του Α.Τ.Φ, ώστε να προλαμβάνεται η ανάπτυξη αλγών στην κοκκώδη (άμμος) κλίνη διήθησης.

### 4.2.2 Αντλιοστάσιο ανύψωσης και τροφοδοσίας μονάδας διήθησης (Α.Τ.Φ)

Σε κατάλληλη θέση της δεξαμενής χλωρίωσης θα εγκατασταθούν τρεις υποβρύχιες αντλίες ανύψωσης, δυναμικότητας  $500\text{m}^3/\text{hr}$  η καθεμία τουλάχιστον, οι οποίες θα ανυψώνουν τις δευτεροβάθμιες εκροές προς την μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

Οι αντλίες προώθησης των δευτεροβάθμια επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι βυθισμένες φυγοκεντρικές και τοποθετούνται εντός της υφιστάμενης δεξαμενής χλωρίωσης. Τοποθετούνται τρεις (3) αντλίες προώθησης (δύο κύριες και μία εφεδρική). Η λειτουργία των αντλιών θα εναλλάσσεται με σκοπό την ομοιόμορφη φθορά των κινητήρων, τριβών κλπ. Η εκκίνηση και η διακοπή της λειτουργίας των αντλιών θα καθορίζεται με πιεζομετρικό διακόπτη στάθμης, κατάλληλα τοποθετημένο κατά την Μελέτη Προσφοράς. Για κάθε αντλία κατόπιν της ίδιας σωλήνωσης θα τοποθετηθούν τα κατάλληλα ρυθμιστικά, αντεπίστροφα και εξαρμωτικά. Η παροχή κάθε αντλίας θα ρυθμίζεται μέσω ρυθμιστή στροφών λαμβάνοντας υπόψη την στάθμη υγρών κάθε στιγμή. ---

### 4.2.3 Μονάδα κροκίδωσης (Μ.Κ)

#### 4.2.3.1 Δεξαμενή κροκίδωσης

Τα λύματα μέσω του κοινού καταθλιπτικού αγωγού των υποβρύχιων αντλιών του Α.Τ.Φ. θα εισέρχονται στη μονάδα κροκίδωσης. Η μονάδα κροκίδωσης θα αποτελείται από τη δεξαμενή κροκίδωσης, όπου θα πραγματοποιείται η προσθήκη κροκιδωτικού χημικού διαλύματος, το οποίο επιπροσθέτως συμβάλλει στην χημική απομάκρυνση του φωσφόρου.

Η δεξαμενή της Μ.Κ. θα κατασκευασθεί για την παροχή σχεδιασμού των 1000 m<sup>3</sup>/hr, θα είναι κατά προτίμηση πολυδιαμερισματική (αριθμός διαμερισμάτων : 3 κατ' ελάχιστο) και θα εξασφαλίζει χρόνο παραμονής των υγρών στην παροχή σχεδιασμού τουλάχιστον 10 min, εκτός αν τεκμηριωμένα η τεχνολογία του διαγωνιζομένου χρειάζεται μικρότερο ή μεγαλύτερο χρόνο.

Η κροκίδωση των αιωρουμένων στερεών και η καταβύθιση του εναπομείναντος φωσφόρου συντελείται με την προσθήκη κατάλληλου κροκιδωτικού υπό αργή ανάδευση, που γίνεται μέσω τριών αργόστροφων κατακόρυφων αναδευτήρων.

Η ισχύς των αναδευτήρων, ο αριθμός τους, η θέση τοποθέτησης και ο ακριβής αριθμός στροφών, θα υπολογίζονται στην Μελέτη Προσφοράς βάσει των διαστάσεων της προσφερομένης δεξαμενής, ενώ παράλληλα θα προσκομίζεται δήλωση του κατασκευαστή των αναδευτήρων για την καταλληλότητα του μηχανήματος και την ορθότητα της τοποθέτησής του με επισυναπτόμενο στην δήλωση σκαρίφημα.

Η έξοδος των υγρών θα γίνεται κατά προτίμηση μέσω στατικού υπερχειλιστή προς τον μεριστή παροχής της μονάδας διήθησης.

Στην τεχνική προσφορά των διαγωνιζομένων θα υπάρχει πλήρης τεκμηρίωση και διαστασιολόγηση όλων των παραμέτρων που παίζουν ρόλο στην σωστή κροκίδωση, όπως:

- Ο τύπος του κροκιδωτικού,
- Η ισχύς ανάδευσης (και το G),
- Ο τρόπος εισόδου και εξόδου των λυμάτων,
- Η θέση δοσομέτρησης του κροκιδωτικού, κλπ.

Ο σχεδιασμός της μονάδας κροκίδωσης θα είναι λεπτομερής, με αναλυτική τεκμηρίωση και διαστασιολόγηση, με αναφορά στην χρησιμοποιούμενη τεχνολογία και σε βιβλιογραφικά δεδομένα ή σε δεδομένα από λειτουργούσες παρόμοιες μονάδες.

#### 4.2.3.2 Κτίριο χημικών

Το σύστημα δοσομέτρησης και η δεξαμενή αποθήκευσης του κροκιδωτικού χημικού διαλύματος θα εγκατασταθούν σε κτίριο. Ειδικότερα, το κτίριο θα αποτελείται από δύο ανεξάρτητους χώρους, όπου στον πρώτο (εξωτερικό υπόστεγο) θα εγκατασταθεί η δεξαμενή αποθήκευσης του κροκιδωτικού διαλύματος FeClS04 και στο δεύτερο οι αντλίες δοσομέτρησης του εν λόγω διαλύματος.

#### 4.2.4 Μονάδα διήθησης (φίλτρανσης) – Μ.Δ.

Τα λύματα από την έξοδο της Μ.Κ. θα οδηγούνται στο συγκρότημα διύλισης. Το συγκρότημα αυτό θα αποτελείται από τέσσερις (4) τουλάχιστον μονάδες διήθησης (αμμοδιυλιστήρια) συνεχούς λειτουργίας και αυτόματης έκπλυσης μέσω μετακινούμενης γέφυρας κατάλληλα για τη διύλιση δευτεροβάθμια επεξεργασθέντων αστικών λυμάτων.

Η τροφοδότηση του προς φίλτρανση νερού γίνεται με βαρύτητα από το φρεάτιο εξόδου της Μ.Κ. προς το κανάλι (μεριστή παροχής) τροφοδοσίας των φίλτρων.

Τα κύρια τμήματα της εγκατάστασης είναι:

- Μεριστής παροχής εισόδου (κοινός για όλες τις Μ.Δ.)
- Κλίνη διύλισης άμμου ελάχιστου ύψους 0,40 m με ονομαστική διάμετρο κόκκου άμμου 0,5-0,6mm. Η άμμος στηρίζεται σε ψευδοπυθμένα από πορώδες υλικό.
- Υπερχειλιστής εξόδου.

Πάνω από την κλίνη και κατά μήκος της δεξαμενής κινείται παλινδρομικά γέφυρα . Μέσω αυτής της γέφυρας πραγματοποιείται η έκπλυση κάθε μιας κυψέλης χωριστά, ενώ ταυτόχρονα στις άλλες κυψέλες συνεχίζεται η διύλιση. Πάνω στην γέφυρα υπάρχει ο τοπικός πίνακας ελέγχου λειτουργίας όλου του εξοπλισμού και:

- Υποβρύχια αντλία κατάλληλης δυναμικότητας για υδραυλική φόρτιση έκπλυσης  $40\text{m}^3/\text{m}^2\text{-hr}$ , η οποία αντλεί διυλισμένο νερό από το πλευρικό κανάλι διηθημένων.
- Υποβρύχια αντλία όμοιας δυναμικότητας με την προηγούμενη συνδεδεμένη με την χοάνη συλλογής απόνερων από τις κυψέλες της κλίνης. , η οποία αντλεί τα υγρά έκπλυσης προς το κανάλι απαγωγής αυτών.
- Υποβρύχια αντλία αποκομιδής επιπλεόντων.

Προβλέπεται η δυνατότητα παράκαμψης των μονάδων διήθησης με την διακοπή λειτουργίας των αντλιών του Α.Τ.Φ. και την διοχέτευση του συνόλου των δευτεροβαθμίων εκροών από την δεξαμενή χλωρίωσης στην γερμανική τάφρο.

Η λειτουργία των φίλτρων θα πρέπει να είναι πλήρως αυτοματοποιημένη αλλά θα υπάρχει και η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας

#### **4.2.5 Μονάδα απολύμανσης με UV (αντιδραστήρας απολύμανσης υπεριώδης ακτινοβολίας – Α.Α.Υ.Α.)**

Στη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας έχει σχεδιαστεί Απολύμανση με υπεριώδη ακτινοβολία με την βοήθεια λαμπτήρων χαμηλής πίεσης και υψηλής έντασης (χ.π./υ.ε) / Αντιδραστήρας απολύμανσης υπεριώδους ακτινοβολίας – Α.Α.Υ.Α.

Το συγκρότημα Α.Α.Υ.Α. θα αποτελείται από τα εξής τμήματα :

- Πλήρης εξοπλισμός απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία αποτελούμενος από λαμπτήρες χπ/υε, εγκατεστημένης ισχύος 500W τουλάχιστον έκαστος, εγκατεστημένες σε ανοικτό κανάλι, διαρρυθμισμένο σε δύο τουλάχιστον συστοιχίες για μέγιστη ευελιξία, ανάλογα με την εισερχόμενη παροχή. Η δομή του συγκροτήματος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη από τον οίκο κατασκευής του ΑΑΥΑ ο οποίος θα επιβεβαιώνει σε σκαρίφημα την διάταξη των συστοιχιών.
- Το συγκρότημα θα φέρει σύστημα ελέγχου στάθμης με ηλεκτρικό θυρόφραγμα τοποθετημένο στα κατάντη του ΑΑΥΑ.
- Το συγκρότημα θα φέρει μετρητές έντασης Υ.Α. (έναν ανά συστοιχία τουλάχιστον)
- Θα υπάρχει αυτόματο συγκρότημα ηλεκτροκίνητης ανύψωσης των στοιχείων
- Πλησίον των συστοιχιών θα κατασκευαστεί οικίσκος μέσα στον οποίο θα τοποθετηθεί ο ηλεκτρικός πίνακας και το σύστημα ελέγχου.
- Ο ΑΑΥΑ θα φέρει αυτόματο σύστημα καθαρισμού των χιτωνίων χαλαζία και των αισθητήρων
- Το όλο συγκρότημα θα είναι εφοδιασμένο με λογισμικό (software) διαχείρισης της μονάδας ρυθμιζόμενης ισχύος UV-C και δόσης ακτινοβολίας.

Τα χαρακτηριστικά των λαμπτήρων, που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν στο έργο είναι τα ακόλουθα :

- Τύπος : Ατμών αμαλγάματος υδραργύρου χπ / υε
- Ελάχιστο ποσοστό αποδιδόμενης στο υγρό ενέργειας UV-C ως προς την εισερχόμενη (καταναλισκόμενη) ενέργεια : 35%
- Ελάχιστη εγκατεστημένη ισχύς ανά λαμπτήρα για ελαχιστοποίηση του αριθμού των εγκατεστημένων λαμπτήρων : 500W
- Μέγιστη ποσοστιαία απομείωση της μετάδοσης Υ.Α. ως προς την μεταδιδόμενη αρχικά: 10%
- Ελάχιστη εγγυημένη ζωή λαμπτήρων : 14000 hr

Τα προς απολύμανση υγρά μετά την διέλευση τους από τις μονάδες διήθησης συλλέγονται στο κοινό κανάλι εξόδου . Από το κανάλι εξόδου των φίλτρων εισέρχονται με την βοήθεια υπερχειλιστή στο κανάλι απολύμανσης και προσεγγίζουν τις συστοιχίες του Α.Α.Υ.Α. οι οποίες τοποθετούνται μέσα σε στένωση ανοικτού καναλιού , τα γεωμετρικά στοιχεία της οποίας θα προσδιοριστούν από τον οίκο κατασκευής του ΑΑΥΑ.

Οι λαμπτήρες Υ.Α. εκπέμπουν (με μεταβαλλόμενη αυτόματα ένταση) ακτινοβολία σε μήκος κύματος 254nm, ιδιαίτερα αποτελεσματική για την απολύμανση. Οι περιεχόμενοι μικροοργανισμοί καταστρέφονται ασφαλώς από αυτή την ακτινοβολία Υ.Α.. Η μονάδα ελέγχεται και παρακολουθείται από το σύστημα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή.

Οι αισθητήρες Υ.Α. παρακολουθούν :

- Τους λαμπτήρες Υ.Α. λαμβάνοντας υπόψη την γήρανση και την αποδιδόμενη ισχύ
- Την διαπερατότητα του προς επεξεργασία μέσου
- Τα χιτώνια των λαμπτήρων ως προς τυχόν επικαθίσεις που σχηματίζονται πάνω τους.

Η λειτουργία των λαμπτήρων παρακολουθείται συνεχώς μέσω των ηλεκτρονικών τσοκ (EC/100ml) και ενδεικτικής λυχνίας με σήμανση όταν καεί κάποιος λαμπτήρας.

Η απόδοση του συστήματος απολύμανσης ελέγχεται μέσω αισθητήρων Υ.Α. (UV sensors), όπως αναφέρθηκε προηγουμένως.

Απαιτείται συχνός καθαρισμός των λυχνιών για την απομάκρυνση αποθέσεων ασβεστίου, σιδήρου, μαγγανίου και οργανικών που αποτίθενται στα τοιχεία των χιτωνίων των λαμπτήρων του Α.Α.Υ.Α.

Ο Α.Α.Υ.Α. προβλέπεται να εξοπλισθεί:

- Με αυτόματο μηχανικό σύστημα καθαρισμού τοποθετημένο στα στοιχεία των χιτωνίων των λαμπτήρων UV για να καθαρίζονται οι οργανικές και ανόργανες επικαθίσεις που σχηματίζονται στα χιτώνια των λυχνιών και στους αισθητήρες ακτινοβολίας.
- Με συγκρότημα ηλεκτροκίνητης ανύψωσης των στοιχείων. Το συγκρότημα ανύψωσης θα επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες :
  - Αντικατάσταση δακτυλίων καθαρισμού (wiper rings)
  - Οπτική επιθεώρηση
  - Παραμονή έξω από το κανάλι και όσα στοιχεία δεν απαιτείται να λειτουργούν
  - Αντικατάσταση των αισθητήρων Υ.Α.

Ο βαθμός απόδοσης, που επιτυγχάνεται με ένα σύστημα απολύμανσης με Υ.Α., έχει άμεση σχέση με την δόση της ακτινοβολίας, στην οποία εκτίθενται οι μικροοργανισμοί. Η δόση της υπεριώδους ακτινοβολίας (D), στην οποία εκτίθενται οι μικροοργανισμοί, είναι το γινόμενο της μέσης έντασης ακτινοβολίας (I) και του μέσου χρόνου παραμονής του υγρού (t) στον θάλαμο ακτινοβολίας (σχέση (Γα)).

Το σύστημα διαχείρισης (αυτοματισμού) του Α.Α.Υ.Α. στηρίζεται στην online λήψη πληροφοριών για τρεις βασικές παραμέτρους :

- Την εισερχόμενη παροχή
- Την μετρούμενη σε απ' ευθείας σύνδεση (online) ένταση Υ.Α. (με τον αισθητήρα μέτρησης έντασης, που υπάρχει σε κάθε συστοιχία)
- Την διαπερατότητα των υγρών (UVT)

Λαμβάνονται επίσης υπόψη η γήρανση των λαμπτήρων και η επικάλυψη των χιτωνίων.

Με βάση τις πληροφορίες αυτές το σύστημα διαχείρισης σε συνεχή βάση ελέγχει το ποσοστό ονομαστικής έντασης, στο οποίο θα λειτουργούν οι λαμπτήρες κάθε φορά και σε περίπτωση ιδιαίτερα μικρών εισροών τον αριθμό στοιχείων (ή συστοιχιών) οι λαμπτήρες των οποίων παραμένουν κλειστοί.



#### 4.2.6 Δεξαμενή τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών (Δ.Τ.Ε.Ε.) – αντλητικά συγκροτήματα

Μετά την απολύμανσή τους τα τριτοβάθμια επεξεργασμένα λύματα (ανακτημένο νερό) θα οδηγούνται βαρυτικά στην δεξαμενή τριτοβάθμιων επεξεργασμένων εκροών (Δ.Τ.Ε.Ε.).

Απο εκεί είτε θα καταθλίβονται προς την υφιστάμενη αρδευτική τάφρο (θερινή λειτουργία) και θα αρδεύονται οι κατάντη καλλιέργειες είτε θα κατευθύνονται με την βοήθεια δίδυμου σίφωνα και μέσω υφιστάμενων διατάξεων στην γερμανική τάφρο (χειμερινή λειτουργία) αφού όμως θα έχουν υποστεί τριτοβάθμια επεξεργασία (διήθηση).

Η δεξαμενή κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα C32/40/S500s και θα έχει ωφέλιμο όγκο τουλάχιστον 82,00m<sup>3</sup>

#### 4.2.7 Λοιπά βοηθητικά έργα

Τα ακάθαρτα νερά έκπλυσης των κλινών διήθησης θα συλλέγονται με ανεξάρτητο δίκτυο, το οποίο θα αποτελεί επέκταση του υφιστάμενου και θα συγκεντρώνονται στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο στραγγιδίων, απ' όπου με δύο αντλίες, εκ των οποίων η μία εφεδρική, κατάλληλης παροχής θα οδηγούνται σε φρεάτιο εκφόρτισης, απ' όπου στη συνέχεια με δίκτυο βαρύτητας από σωλήνες PVC διαμέτρου Φ355 καταλήγουν στο θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου εισόδου.

Για την υδραυλική και ηλεκτρολογική ενσωμάτωση του έργου με το υφιστάμενο έργο θα εκτελεστούν όλες οι απαραίτητες λοιπές εργασίες, τόσο για την πλήρη και έντεχνη κατασκευή αυτού όσο και για την σωστή λειτουργία του.

Συγκεκριμένα στα λοιπά βοηθητικά έργα της επαναχρησιμοποίησης λυμάτων των Ε.Ε.Λ. Λαμίας περιλαμβάνονται:

- Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου του νέου έργου (δενδροφύτευση, κλπ.)
- Τροποποίηση και επέκταση του εσωτερικού δικτύου οδοποιίας
- Υδραυλικές συνδέσεις των επιμέρους μονάδων
- Επέκταση των υφιστάμενων βοηθητικών δικτύων ύδρευσης και βιομηχανικού νερού.
- Δίκτυο διανομής ηλεκτρικής ενέργειας προς τις νέες μονάδες και ο/οι τοπικοί πίνακες.
- Δίκτυο ασθενών ρευμάτων
- Επέκταση εξωτερικού φωτισμού
- Το σύνολο του συστήματος αυτοματισμού και ελέγχου των νέων μονάδων (υλικό και λογισμικό)

#### Θεωρήθηκε

Συντάχθηκε	Ελέγχθηκε	Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Λ
Λαμία / /2020	Λαμία / /2020	Λαμία / /2020

N. Γούναρης	ΘΕΟΔΩΡΟΣ ΧΑΔΟΥΛΗΣ	ΔΙΟΝΥΣΙΟΣ ΠΑΝΑΓΙΩΤΟΠΟΥΛΟΣ
Διπλ. Πολιτικός Μηχανικός	ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ	ΠΟΛ/ΚΟΣ ΜΗΧ/ΚΟΣ
Μελετητής Υδραυλικών έργων		
Εγκρίθηκε με την με αριθ. 87/2020 (ΑΔΑ: 61ΞΞΟΡΓΦ-Ω4Ν) Απόφαση Δ.Σ της ΔΕΥΑ Λαμίας		