



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ**  
**ΝΟΜΟΣ ΡΕΘΥΜΝΗΣ**  
**ΔΗΜΟΣ ΜΥΛΟΠΟΤΑΜΟΥ**  
**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ,**  
**ΠΕΡ/ΝΤΟΣ ΚΑΙ ΔΟΜΗΣΗΣ**  
**ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ, Η/Μ ΕΡΓΩΝ**  
**ΚΑΙ ΣΥΓΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

**ΠΡΑΞΗ:**

«Ολοκλήρωση – Βελτίωση της υφιστάμενης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων οικισμών Πάνορμο – Ρουμελή – Σιριπιδιανά - Αχλαδές και Μελιδόνη Δήμου Μυλοποτάμου»

**1<sup>ο</sup> ΥΠΟΕΡΓΟ:** «Ολοκλήρωση – Βελτίωση της υφιστάμενης Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων οικισμών Πάνορμο – Ρουμελή – Σιριπιδιανά - Αχλαδές και Μελιδόνη Δήμου Μυλοποτάμου

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ**

Το παρόν έργο αφορά στην ολοκλήρωση της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων Πανόρμου – Ρουμελή – Σιριπιδιανά - Αχλαδές και Μελιδόνη του Δήμου Μυλοποτάμου καθώς και σε βελτιωτικές παρεμβάσεις που θα συμβάλουν στην αποδοτικότερη λειτουργία της.

Το αντικείμενο των δημοπρατούμενων έργων περιλαμβάνει:

- την εκπόνηση, κάθε είδους συμπληρωματικής έρευνας, έκθεσης, μελέτης για την άρτια υλοποίηση του έργου,
- την κατασκευή των έργων Πολιτικού Μηχανικού σύμφωνα με τους τελευταίους εγκεκριμένους κανονισμούς και την οριστική μελέτη,
- την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του ηλεκτρολογικού και μηχανολογικού εξοπλισμού σύμφωνα με τις προδιαγραφές και την εγκεκριμένη οριστική μελέτη,
- την θέση σε αποδοτική λειτουργία και τις δοκιμές ολοκλήρωσης,
- περίοδο δοκιμαστικής λειτουργίας του συστήματος σε συνθήκες αιχμής – μη αιχμής για χρονικό διάστημα δώδεκα (12) μηνών με τη σχετική παρακαταθήκη ανταλλακτικών για το εν λόγω χρονικό διάστημα,
- υποχρέωση έκδοσης από τη μεριά του αναδόχου όλων των πιθανών αδειοδοτήσεων (Οικοδομικές άδειες κτλ) εάν απαιτηθούν καθώς και της άδεια λειτουργίας μετά την ολοκλήρωση του έργου και τη θέση του σε δοκιμαστική λειτουργία.

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 στους εγκεκριμένους Περιβαλλοντικούς Όρους καθώς και με τις εγγυήσεις που έχει υποβάλλει μαζί με την Προσφορά του.

Η ΕΕΛ είναι υφιστάμενη και έχει κατασκευαστεί σε γήπεδο έκτασης 4.194,25 m<sup>2</sup> ιδιοκτησίας του Δήμου Μυλοποτάμου, το οποίο βρίσκεται στην περιοχή «Ρίζωμα» της Τ.Κ. Ρουμελή, εκτός ορίων οικισμών και εκτός ΖΟΕ και απέχει περίπου 2,5 km από τον οικισμό του Πανόρμου.

Το εν λόγω γήπεδο βρίσκεται εντός των διοικητικών ορίων του Καλλικρατικού Δήμου Μυλοποτάμου και της Δ.Ε. Γεροποτάμου

Τα έργα ολοκλήρωσης - βελτίωσης της υφιστάμενης ΕΕΛ θα γίνουν εντός του προαναφερόμενου γηπέδου.

Αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων θα είναι το παρακείμενο ρέμα και κατά τους θερινούς μήνες τα επεξεργασμένα λύματα θα διατίθενται και για άρδευση.

Για την ολοκλήρωση και την βελτίωση της υφιστάμενης ΕΕΛ θα γίνουν οι κάτωθι βασικές εργασίες:

Καθαίρεση υφιστάμενου μεριστή παροχής, αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας, δεξαμενής καθίζησης και δεξαμενής χλωρίωσης

Κατασκευή δεξαμενής βιοεπιλογέα - απονιτροποίησης όγκου 212 μ<sup>3</sup>

Κατασκευή δεξαμενής αερισμού – εξισορρόπησης όγκου 886 μ<sup>3</sup>

Κατασκευή δύο δεξαμενών καθίζησης διαμέτρου 15 μέτρων έκαστη

Κατασκευή αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και στραγγιδίων

Κατασκευή δεξαμενής πάχυνσης

Κατασκευή κτιρίου αφυδάτωσης και κτιρίου φυσητήρων

Κατασκευή δεξαμενών επεξεργασμένου νερού

Προμήθεια και τοποθέτηση νέου Η/Μ εξοπλισμού (στροφοκόσκινο, φυσητήρες - δίκτυα αερισμού – διαχύτες αέρα στη νέα και στις υφιστάμενες δεξαμενές αερισμού, αντλίες, αναδευτήρες, φυγοκεντρικός διαχωριστήρας, εξοπλισμός καθίζησης και πάχυνσης, εξοπλισμός απολύμανσης με UV και χλώριο, σύστημα φίλτρανσης, ηλ. πίνακες, σύστημα αυτοματισμού, ηλεκτρολογικά δίκτυα κλπ)

Δίκτυα μεταφοράς λυμάτων – ιλύος – νερού

Διαμόρφωση περιβάλλοντος χώρου - βιομηχανικά δάπεδα – φύτευση – φωτισμός

**Σημειώνεται ότι προκειμένου να είναι δυνατή η λειτουργία της υφιστάμενης εγκατάστασης κατά τη διάρκεια κατασκευής του παρόντος έργου, ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να προβεί στην παράκαμψη του υφιστάμενου μεριστή παροχής και στην προσωρινή σύνδεση των αγωγών εισόδου λυμάτων και του αγωγού ανακυκλοφορίας ιλύος (με επιφανειακά δίκτυα) απευθείας στις δεξαμενές αερισμού. Στη συνέχεια θα προβεί σε καθαίρεση του μεριστή παροχής και στην κατασκευή των νέων δεξαμενών καθίζησης, της δεξαμενής πάχυνσης, του κτιρίου αφυδάτωσης, του κτιρίου φυσητήρων και της νέας δεξαμενής αερισμού. Μετά την ολοκλήρωση των νέων δεξαμενών καθίζησης, αερισμού και του κτιρίου φυσητήρων, την τοποθέτηση του εξοπλισμού τους και τη θέση τους σε λειτουργία (σύνδεση με δεξαμενές αερισμού, ανακυκλοφορία κλπ) ο ανάδοχος θα προβεί σε καθαίρεση της υφιστάμενης δεξαμενής καθίζησης, του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και της δεξ. χλωρίωσης και θα κατασκευάσει τις δεξαμενές επεξεργασμένων λυμάτων. Δεν επιτρέπεται η διακοπή λειτουργίας της υφιστάμενης εγκατάστασης πριν τη θέση σε λειτουργία των νέων μονάδων.**

**Επισημαίνεται, ότι όλες οι απαιτούμενες εργασίες και υλικά για τις προσωρινές συνδέσεις και παρακάμψεις ώστε να είναι εφικτή η λειτουργία της υφιστάμενης εγκατάστασης κατά τη διάρκεια κατασκευής του παρόντος έργου, αποτελούν υποχρέωση του αναδόχου, δεν επιμετρούνται και δεν αποζημιώνονται ιδιαίτερω, αλλά ανάγονται στο συνολικό κατασκευής του έργου.**

## **Συνοπτική περιγραφή της ΕΕΛ**

### **Γενικά**

Η ΕΕΛ σχεδιάστηκε ώστε να καλύπτει τις ανάγκες για την εξυπηρέτηση μέγιστου ισοδύναμου πληθυσμού 9.500 κατοίκων (καλοκαιρινή περίοδος), για μέγιστη παροχή λυμάτων 280 m<sup>3</sup>/hr και μέση ωριαία παροχή 150 m<sup>3</sup>hr.

### **Μέθοδος επεξεργασίας**

Η εφαρμοζόμενη μέθοδος επεξεργασίας είναι το σύστημα της Ενεργού Ιλύος με παρατεταμένο αερισμό (ExtendedAeration) με ταυτόχρονη πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος. Επίσης προβλέπεται απονιτροποίηση καθώς και η βιολογική απομάκρυνση φωσφόρου.

Η βιολογική επεξεργασία θα πραγματοποιηθεί σε τρεις αερόβιες δεξαμενές (δύο υφιστάμενες και μια νέα που θα λειτουργεί και ως εξισορρόπηση παροχής). Στην αρχή της νέας αερόβιας δεξαμενής θα κατασκευαστούν οι ανοξικές δεξαμενές απονιτροποίησης.

Ως σύστημα αερισμού θα εφαρμοστεί ο αερισμός με διάχυση αέρα μέσω διαχυτών στατικού αερισμού .

Στη συνέχεια το ανάμεικτο υγρό θα οδηγείται στις δύο νέες κυκλικές δεξαμενές καθίζησης

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται στο παρακείμενο ρέμα μετά από απολύμανση (UVκαι χλωρίωση). Επίσης, λόγω της ιδιαιτερότητας του αποδέκτη και βάσει της ΑΕΠΟ, γίνεται πρόβλεψη για φίλτρανση των λυμάτων μετά τη δευτεροβάθμια επεξεργασία.

Η γραμμή επεξεργασίας της πλεονάζουσας (περίσσειας) ιλύος θα περιλαμβάνει πάχυνση και μηχανική αφυδάτωση μέσω φυγοκεντρικού διαχωριστήρα.

Η εγκατάσταση που θα κατασκευαστεί στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας, θα περιλαμβάνει τις παρακάτω βασικές επιμέρους μονάδες:

- **ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ**  
Εσχάρωση λυμάτων μέσω αυτοκαθαριζόμενου περιστροφικού φίλτρου (νέο)
- **ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ**  
Δεξαμενή Απονιτροποίησης (νέο)  
Δεξαμενές Αερισμού (δύο υφιστάμενες – μία νέα) – εξισορρόπησης παροχής Φρεάτιο διανομής δεξαμενών καθίζησης (Φρεάτιο μερισμού ΙΙ) νέο  
Δεξαμενές τελικής καθίζησης (νέες)  
Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος (νέο)
- **ΜΟΝΑΔΑ ΔΙΥΛΙΣΗΣ**  
Μονάδα φίλτρανσης τύπου δίσκων (νέο)
- **ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ**  
UV (νέο)  
Μονάδα χλωρίωσης (νέο)
- **ΕΡΓΑ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΛΥΜΑΤΩΝ**  
Διάτρητος αγωγός διάθεσης στο ρέμα (νέο)
- **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ**  
Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας περίσσειας ιλύος (νέο)  
Δεξαμενή Πάχυνσης ιλύος (νέο)  
Αντλιοστάσιο παχυμένης ιλύος (νέο)  
Μηχανική αφυδάτωση ιλύος (νέο)
- **ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ**  
Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) (νέο)
- **ΒΟΗΘΗΤΙΚΑ ΕΡΓΑ ΥΠΟΔΟΜΗΣ**  
Δίκτυο ύδρευσης (επέκταση)  
Δίκτυο βιομηχανικού νερού – άρδευσης (νέο)  
Δίκτυο στραγγισμάτων – ακαθάρτων (νέο)  
Έργα διαμόρφωσης περιβάλλοντος χώρου (νέο)

Τα λύματα από τους οικισμούς– μέσω αντλιοστασίων και καταθλιπτικών αγωγών - οδηγούνται ήδη στην είσοδο της ΕΕΛ.

Τα λύματα θα οδηγούνται στη μονάδα εσχάρωσης που θα αποτελείται από ένα αυτοκαθαριζόμενο στροφοκόσκινο με διάκενα 1-2 mm. Θα υπάρχει διάταξη παράκαμψης του κόσκινου, όπου σε περίπτωση βλάβης, τα λύματα θα οδηγούνται στην δεξαμενή εισόδου.

Τα εσχαρίσματα θα συλλέγονται από χοάνη και μέσω κατάλληλης διάταξης θα οδηγούνται σε κάδους απόρριψης.

Στη συνέχεια τα λύματα θα οδηγούνται στη δεξαμενή απονιτροποίησης και από κει στην νέα δεξαμενή αερισμού. Από τη νέα δεξαμενή αερισμού, θα υπάρχει η δυνατότητα τα λύματα να οδηγούνται είτε στις υφιστάμενες δεξαμενές είτε στο φρεάτιο μερισμού Ι.

Ως σύστημα αερισμού προβλέπεται η διάχυση αέρα μέσω στατικών διαχυτών αερισμού.

Από τις δεξαμενές αερισμού τα λύματα θα οδηγούνται στο φρεάτιο μερισμού Ι και στη συνέχεια στο φρεάτιο της καθίζησης (φρεάτιο μερισμού ΙΙ), που θα κατανέμει την παροχή στις δεξαμενές καθίζησης.

Το επεξεργασμένο νερό, θα οδηγείται στον πρώτο θάλαμο της δεξαμενής αποθήκευσης επεξεργασμένου νερού και στη συνέχεια μέσω αντλιών στη μονάδα φίλτρανσης, που θα αποτελείται από τρεις συστοιχίες φίλτρων τύπου δίσκων.

Στη συνέχεια θα γίνεται απολύμανση μέσω UV και με φυσική ροή τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται στο δεύτερο θάλαμο της Δεξαμενής Επεξεργασμένων λυμάτων για χλωρίωση.

Από το δεύτερο θάλαμο της δεξαμενής, θα υπάρχει η δυνατότητα διάθεσης στο παρακείμενο ρέμα με φυσική ροή καθώς και η άρδευση του χώρου της ΕΕΛ.

Από τις δεξαμενές δευτεροβάθμιας καθίζησης η ιλύς θα μεταφέρεται στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος. Η ιλύς μέσω αντλιών θα ανακυκλοφορεί στις ανοξικές δεξαμενές , ενώ η περίσσεια μέσω αντλιών συγκροτημάτων θα οδηγείται προς τη μονάδα πάχυνσης-αφυδάτωσης.

Η μονάδα πάχυνσης - αφυδάτωσης περιλαμβάνει κυκλική αναδευόμενη δεξαμενή συγκέντρωσης της ιλύος, σύστημα αφυδάτωσης με φυγοκεντρικό διαχωριστή και σύστημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη. Για τη στέγαση της μονάδας μηχανικής πάχυνσης και αφυδάτωσης και του βοηθητικού εξοπλισμού προβλέπεται κτήριο (με μεγάλα ανοίγματα για φυσικό αερισμό), ενώ η απόρριψη της αφυδατωμένης ιλύος θα γίνεται σε ημιυπαίθριο χώρο στον οποίο θα εξασφαλίζεται πρόσβαση φορτηγού οχήματος.

Για τη συλλογή των στραγγισμάτων από τη μονάδα αφυδάτωσης κατασκευάζεται δίκτυο στραγγιδίων που καταλήγει στο αντλιοστάσιο στραγγισμάτων. Εκεί οδηγούνται και τα στραγγίσματα από τον παχυντή υλίου. Μέσω αυτού τα στραγγίσματα θα επιστρέφουν στην είσοδο της ΕΕΛ.

Το Η/Ζ θα εγκατασταθεί εντός του υφιστάμενου κτηρίου, καθώς και ο Γενικός Πίνακας της μονάδας.

Δίπλα στο χώρο των Δεξαμενών Αερισμού θα κατασκευαστεί κτήριο για την στέγαση των φυσητήρων.

Επίσης, άνωθεν του χώρου της Δεξαμενής Επεξεργασμένων θα κατασκευαστεί οικίσκος για την φίλτρανση και την απολύμανση.

## **Αναλυτική τεχνική περιγραφή της ΕΕΛ**

### **Μονάδα Προεπεξεργασίας - Εσχάρωση**

Τα λύματα από τα αντλιοστάσια προσαγωγής ακαθάρτων θα οδηγούνται στην είσοδο της μονάδας και συγκεκριμένα θα συνδέονται απευθείας σε μονάδα εσχάρωσης που θα αποτελείται από ένα αυτοκαθαριζόμενο περιστρεφόμενο φίλτρο κλειστού τύπου (στροφοκόσκινο).

Η δυναμικότητα της μονάδας εσχάρωσης είναι για μέγιστη παροχή λυμάτων 280 m<sup>3</sup>/h, θα είναι κλειστού τύπου προς αποφυγή οσμών και εκτίναξης σταγονιδίων στον περιβάλλον χώρο, θα είναι εξολοκλήρου από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Τα σωματίδια διαχωρίζονται πάνω στην εξωτερική επιφάνεια του κυλίνδρου και με την περιστροφή απομακρύνονται μέσω ειδικής λεπίδας απόξεσης.

Ο κύλινδρος αποτελείται από σπειροειδή ελάσματα τραπεζοειδούς διατομής.

Τα διαχωριζόμενα στερεά απομακρύνονται σχεδόν στεγνά από το ξέστρο του τυμπάνου.

Το φίλτρο διαθέτει επίσης ειδική σύνδεση 1" (DN25) έτσι ώστε με τη βοήθεια εσωτερικού συστήματος αυτόματου ψεκασμού να αποφεύγονται οι τυχόν εμφράξεις των σχισμών.

Η απόρριψη εσχαρισμάτων θα γίνεται σε κάδο συλλογής τύπου απορριμμάτων πόλεως.

Σε περίπτωση έμφραξης της επιφάνειας εσχαρισμού θα υπάρχει κατάλληλη υπερχειλίση ασφαλείας, εσωτερικά του φίλτρου, μέσω της οποίας τα υπερχειλίσματα θα μπορούν να οδηγηθούν απευθείας στη δεξαμενή.

Προβλέπεται κατάλληλη διάταξη παράκαμψης του φίλτρου έτσι ώστε να είναι δυνατή η απομόνωση του στροφοκόσκινου σε περίπτωση συντήρησης ή βλάβης αυτού.

Το στροφοκόσκινο θα βρίσκεται πάνω από την δεξαμενή απονιτροποίησης.

Όπου απαιτείται θα υπάρχει προστατευτικό κιγκλίδωμα, ώστε να ικανοποιούνται οι προβλεπόμενοι κανονισμοί ασφαλείας.

Σε μηδενικές παροχές θα προβλεφθεί η πλήρης αποστράγγιση των καναλιών προς την επόμενη μονάδα επεξεργασίας.

### **Δεξαμενές Απονιτροποίησης**

Τα λύματα από τη μονάδα προεπεξεργασίας (στροφοκόσκινο) θα οδηγούνται στον πρώτο θάλαμο της δεξαμενής απονιτροποίησης και στη συνέχεια μέσω οπής 1x1 που βρίσκεται στον πυθμένα θα οδηγούνται στο δεύτερο θάλαμο της δεξαμενής απονιτροποίησης.

Εντός των δεξαμενών απονιτροποίησης θα υπάρχουν συνολικά τρεις αναδευτήρες (ένας στον πρώτο θάλαμο και δύο στον δεύτερο) για την ανάμιξη των λυμάτων.

Στο πρώτο θάλαμο της δεξαμενής απονιτροποίησης θα καταλήγει επίσης ο αγωγός ανακυκλοφορίας ιλύος από το αντίστοιχο αντλιοστάσιο καθώς και ο αγωγός μεταφοράς στραγγισμάτων. Το μίγμα λυμάτων και ιλύος θα αναμιγνύεται μέσω αναδευτήρων (όπως έχει ήδη αναφερθεί) και στη συνέχεια θα οδηγείται στη δεξαμενή αερισμού μέσω οπής 1x1 που βρίσκεται στον πυθμένα του δεύτερου θαλάμου της δεξαμενής απονιτροποίησης.

Από τη δεξαμενή αερισμού, μέσω αεραντλιών (4 αεραντλίες) μέρος από τα λύματα θα μπορούν να επιστρέφουν στη δεξαμενή απονιτροποίησης.

Λόγω των επικρατουσών ανοξεικών συνθηκών ,σε συνδυασμό με τη περίσσεια στη δεξαμενή αυτή εύκολα διασπάσιμης βιολογικής ύλης, ευνοείται η ανάπτυξη εκείνων των μικροοργανισμών που συμβαίνει να έχουν και καλύτερα χαρακτηριστικά καθίζησης. Ταυτόχρονα πραγματοποιείται και μερική απονιτροποίηση των νιτρικών ( $\text{NO}_3$ ) τα οποία περιέχονται στην ανακυκλοφορούσα ιλύ σε ελεύθερο άζωτο ,το οποίο διαφεύγει στην ατμόσφαιρα.

Αποφεύγονται έτσι οι εξαιρετικά ανεπιθύμητες καταστάσεις της μη ελεγχόμενης απονιτροποίησης η οποία όταν συμβαίνει (και είναι πολύ σύνηθες φαινόμενο) στη δεξαμενή καθίζησης, έχει αποτέλεσμα να ανυψώνεται η βιολογική ιλύς από τον πυθμένα και να διαφεύγει με το επεξεργασμένο νερό.

Συνέπειες του φαινομένου αυτού είναι η πολύ κακή ποιότητα του επεξεργασμένου νερού, η δυσοσμία από τη δεξαμενή καθίζησης, καθώς και σημαντικά προβλήματα στη συντήρηση των αντλιών επεξεργασμένου νερού.

Η ύπαρξη και λειτουργία δεξαμενής απονιτροποίησης εκτός του ότι επιλύει δραστικά τα παραπάνω προβλήματα, συνεισφέρει και ενεργειακά στην εγκατάσταση, με την εκμετάλλευση του απελευθερούμενου από τα νιτρικά οξυγόνου, στη διάσπαση του οργανικού φορτίου.

Το παραγόμενο τέλος επεξεργασμένο νερό είναι απαλλαγμένο σε μεγάλο ποσοστό (>60%) από το άζωτο που περιέχεται στα λύματα και για το λόγο αυτό είναι περισσότερο αποδεκτό στο περιβάλλον.

Ο συνολικός όγκος της δεξαμενής απονιτροποίησης θα είναι  $V_{dn} = 212 \text{ m}^3$

### **Δεξαμενές Αερισμού**

Στη συνέχεια το ανάμεικτο υγρό, όπως έχει ήδη αναφερθεί, οδηγείται στην νέα δεξαμενή αερισμού, μέσω οπής.

Στη δεξαμενή αυτή αναμειγνύονται τα εισερχόμενα λύματα με την ανακυκλοφορούσα βιολογική ιλύ.

Επίσης, μέσω ρυθμιζόμενου θυροφράγματος και αεραντλιών (8 αεραντλίες), τα λύματα μπορούν να μεταφέρονται στις δύο υφιστάμενες δεξαμενές αερισμού και να έχουμε σε σειρά λειτουργία των τριών δεξαμενών αερισμού.

Τα πλεονεκτήματα του παρατεταμένου αερισμού είναι :

- Η σταθερότητα του συστήματος στις αυξομειώσεις φορτίου
- Η ελάχιστη παραγωγή περίσσειας βιολογικής λάσπης.

Το ανάμεικτο υγρό, μέσω αγωγού θα μεταφέρεται σε φρεάτιο και από κει θα οδηγείται στο φρεάτιο μερισμού των δεξαμενών καθίζησης.

Επιλέγεται συνολικός βιολογικά ενεργός όγκος:  $V_{ev.} = V_{aer.} + V_{dn} = 1630 + 212 = 1.842 \text{ m}^3$

Όγκος δεξαμενής αερισμού :  $V_{aer.} = 1.630 \text{ m}^3$ .

Ο όγκος αυτός κατανέμεται σε τρεις δεξαμενές όγκου  $886 \text{ m}^3$  της πρώτης,  $372 \text{ m}^3$  της δεύτερης, και  $372 \text{ m}^3$  της τρίτης, από τις οποίες η πρώτη χρησιμοποιείται και σαν δεξαμενή εξισορρόπησης της παροχής. Η τροφοδοσία προς τις επόμενες δεξαμενές καθώς και η επιλογή της τροφοδοσίας προς τις δεξαμενές καθίζησης είτε και στις δύο γίνεται με αεραντλίες που ευρίσκονται τοποθετημένες στην πρώτη δεξαμενή όγκου  $886 \text{ m}^3$  είτε με κατάλληλες διατάξεις (θυροφράγματα).

Στις δεξαμενές αερισμού – εξισ/σης παροχής γίνεται οξυγόνωση των λυμάτων και στη συνέχεια τροφοδοσία τους, με σχετικά σταθερή παροχή με την βοήθεια αεραντλιών ,και μέσω του μεριστή ροής προς όποια από τις δύο επόμενες μαιανδρικές δεξαμενές επιλέγεται ,είτε και στις δύο παράλληλα , είτε προς όποια από τις δύο δεξαμενές καθίζησης επιλέγεται σε λειτουργία είτε και στις δύο ταυτόχρονα.

Ο παραπάνω σχεδιασμός δίνει την δυνατότητα στον χειριστή να προσαρμόζει την λειτουργία της μονάδας εύκολα στις εποχιακές διακυμάνσεις της ποσότητας των λυμάτων οι οποίες είναι σημαντικές λόγω της ύπαρξης στην περιοχή πολλών ξενοδοχειακών μονάδων.

Για τον αερισμό των λυμάτων στις δεξαμενές αερισμού θα χρησιμοποιηθούν ΔΣΑ (Διαχύτες Στατικού Αερισμού), δηλαδή κατακόρυφοι σωλήνες διαμέτρου περίπου 300mm που έχουν κατάλληλα διαφράγματα για την διάσπαση και διασπορά του αέρα μέσα στη μάζα των αποβλήτων. Ο αέρας εισάγεται στον πυθμένα της ΔΣΑ υπό μορφή χονδρής φυσαλίδας. Τα διαφράγματα τα οποία περιέχονται στο κατακόρυφο σώμα του ΔΣΑ διασπούν τις μεγάλες φυσαλίδες του αέρα σε μικρότερες, ενώ ταυτόχρονα λόγω διαφοράς στο ειδικό βάρος μεταξύ του εσωτερικού και του εξωτερικού χώρου στο ΔΣΑ δημιουργείται έντονη ροή και ανάμειξη των λυμάτων εντός της δεξαμενής.

Ο αερισμός των λυμάτων με το παραπάνω σύστημα παρουσιάζει το συγκριτικό μεγάλο πλεονέκτημα σε σχέση με τους διαχύτες μεμβράνης είτε τους κεραμικούς , ότι δεν παρουσιάζουν ποτέ προβλήματα εμφράξεων και επομένως ποτέ την ανάγκη για άδειασμα των δεξαμενών, εξαγωγή και καθαρισμό τους ,ενώ ταυτόχρονα παρουσιάζουν υψηλούς ρυθμούς οξυγόνωσης και υψηλή ικανότητα ανάμειξης σε δεξαμενές με υψηλά επίπεδα

στερεών (μέχρι 25.000mg/LSS). Οι ΔΣΑ θα τοποθετηθούν στον πυθμένα των δεξαμενών σύμφωνα με τα σχέδια, έτσι ώστε να επιτυγχάνονται αερισμός και πλήρης ανάδευση των λυμάτων.

Ο αέρας θα παρέχεται με φυσητήρες. Συνολικά στην μονάδα θα εγκατασταθούν έξι φυσητήρες (οι δύο εφεδρικοί).

Όπως έχει ήδη αναφερθεί, μετά τις δεξαμενές αερισμού, το ανάμεικτο υγρό οδηγείται σε φρεάτιο και από κει με φυσική ροή μέσω αγωγού (Φ400) στο φρεάτιο μερισμού της τελικής καθίζησης (φρεάτιο μερισμού ΙΙ).

### **Φρεάτιο Μερισιμού ΙΙ**

Τα λύματα από τη μονάδα αερισμού θα οδηγούνται στο φρεάτιο μερισμού Ι και στη συνέχεια στο φρεάτιο μερισμού ΙΙ της δευτεροβάθμιας καθίζησης μέσω αγωγού Φ400 από HDPE 10atm όπου η παροχή ισοκατανέμεται στις δύο δεξαμενές καθίζησης.

Το φρεάτιο θα περιλαμβάνει δύο χώρους, το θάλαμο εισόδου και τους θαλάμους φόρτισης των δεξαμενών καθίζησης. Στον πρώτο θάλαμο θα επιτυγχάνονται συνθήκες εξομάλυνσης της ροής έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή των λυμάτων στις δεξαμενές καθίζησης. Για κάθε γραμμή θα εγκατασταθεί θυρόφραγμα απομόνωσης με χειροστρόφαλο χειρισμού, κατασκευασμένο εξ ολοκλήρου από ανοξειδωτο χάλυβα, για την ηθελημένη απομόνωση μιας γραμμής βιολογικής επεξεργασίας.

Τα λύματα από το φρεάτιο μερισμού μέσω ανεξάρτητου αγωγού ανά γραμμή, θα οδηγούνται στην αντίστοιχη δεξαμενή καθίζησης.

### **Μονάδα τελικής καθίζησης**

Στην καθίζηση θα πραγματοποιείται ο διαχωρισμός της βιολογικής ιλύος από τα επεξεργασμένα πλέον λύματα, τα οποία θα οδηγούνται στην επόμενη μονάδα επεξεργασίας.

Θα κατασκευαστούν δύο κυκλικές δεξαμενές καθίζησης, Κάθε δεξαμενή θα έχει συνολική διάμετρο 15,0m και πλευρικό ύψος 4,0m, με πλευρικό ύψος υγρών 3,50m,

Οι δεξαμενές θα είναι εξοπλισμένες με περιστρεφόμενους σαρωτές - ξέστρα ιλύος.

Ο πυθμένας της κάθε δεξαμενής θα είναι διαμορφωμένος με κλίση ώστε να διευκολύνεται η μεταφορά της καθιζάνουσας ιλύος προς το κέντρο (σημείο εξόδου).

Τα λύματα θα τροφοδοτούνται στο κέντρο κάθε δεξαμενής, μέσω ειδικής διάταξης εισροής, που θα αναστρέφει την ροή τους και θα περιορίζει την κινητική τους ενέργεια. Επειδή η ταχύτητα ροής των λυμάτων στη δεξαμενή είναι πολύ μικρή η ιλύς θα καθιζάνει. Τα διαυγασμένα λύματα θα οδηγούνται προς την περιφέρεια της δεξαμενής, όπου θα υπερχειλίζουν προς το περιφερειακό κανάλι εκροής – πλάτους 0,40m - απαλλαγμένα από τα στερεά και θα καταλήγουν στο φρεάτιο εκροής, που θα βρίσκεται στην περιφέρεια της δεξαμενής. Από εκεί θα οδηγούνται προς την επόμενη μονάδα επεξεργασίας. Σε μηδενικές παροχές προβλέπεται πλήρης αποστράγγιση του καναλιού στο φρεάτιο εκροής της δεξαμενής.

Τα φρεάτια εκροής των δύο δεξαμενών καθίζησης θα συνδέονται μέσω αγωγών και από το τελικό φρεάτιο, τα λύματα θα οδηγούνται στον πρώτο θάλαμο της Δεξαμενής Επεξεργασμένου νερού.

Στο κεντρικό τμήμα της δεξαμενής θα διαμορφωθεί χοάνη για την συγκέντρωση της ιλύος και την απαγωγή της μέσω αγωγού, Φ200 από HDPE, προς το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας-περίσσειας ιλύος.

Η εκροή από την τελική καθίζηση θα οδηγηθεί για διύλιση σε φίλτρο μηχανικού τύπου για την κατακράτηση των αιωρούμενων στερεών πριν την απολύμανση και την τελική διάθεση τους.

### **Δεξαμενή Επεξεργασμένου Νερού**

Τα επεξεργασμένα λύματα από την δεξαμενή καθίζηση και μέσω του κοινού φρεατίου εκροής, οδηγούνται στη δεξαμενή επεξεργασμένων λυμάτων μέσω αγωγού.

Η δεξαμενή Επεξεργασμένου νερού, θα είναι διμερής.

Η είσοδος των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται στον πρώτο θάλαμο. Από τον θάλαμο αυτό θα γίνεται και η τροφοδοσία των φίλτρων, μέσω αντλιών.

Στη συνέχεια, τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται για απολύμανση σε σύστημα UV και στη συνέχεια θα πέφτουν στον δεύτερο θάλαμο της Δεξαμενής Επεξεργασμένων λυμάτων, όπου και θα χλωριώνονται.

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων θα γίνεται από τον δεύτερο θάλαμο.

### **Φίλτρο επεξεργασίας μηχανικού τύπου**

Η επεξεργασία, που ακολουθεί μετά τη δευτεροβάθμια (βιολογική) επεξεργασία, περιλαμβάνει κυρίως τη απομάκρυνση των αιωρούμενων στερεών. Με τον τρόπο αυτό αφαιρούνται τα περισσότερα στερεά που βρίσκονται σε αιώρηση ή σε κολλοειδή μορφή και μαζί με τα στερεά αφαιρούνται το μεγαλύτερο μέρος των

μικροβίων και μέρος του αζώτου και φωσφόρου. Η απολύμανση μετά είναι ευκολότερη, οικονομικότερη και πολύ αποδοτική.

Η φίλτρανση είναι απαραίτητη για την ικανοποίηση των οριακών τιμών, που έχουν καθοριστεί για την διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων, για την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων, σύμφωνα με τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011), όπως αυτά καθορίζονται στον Πίνακα 3 για την αστική και περιαστική χρήση καθώς και με τα οριζόμενα ως ανώτερα επιτρεπόμενα όρια διάθεσης στην απόφαση καθορισμού αποδέκτη (παρακείμενο ρέμα).

Για τη φίλτρανση του επεξεργασμένου νερού θα χρησιμοποιηθούν 16(δεκαέξι) φίλτρα τύπου δίσκων 3" (τριών ιντσών) και διακένων 120 mesh τα οποία θα είναι τοποθετημένα σε τέσσερις συστοιχίες από 4 φίλτρα έκαστη.

Τα φίλτρα σε κάθε συστοιχία θα τροφοδοτούνται με κοινό κολεκτέρ από σωλήνα PE, Φ90, 16 atm, θα λειτουργούν παράλληλα και θα αποδίδουν το φιλτραρισμένο νερό σε κολεκτέρ ίδιου τύπου.

Κάθε φίλτρο για τον καθαρισμό του θα διαθέτει σύστημα αντίστροφης πλύσης το οποίο θα ενεργοποιείται αυτόματα μετά από χρόνο που καθορίζεται από τον συντηρητή της εγκατάστασης και θα διαθέτει γραμμή αποχέτευσης η οποία θα οδηγείται στο φρεάτιο Ι.

Η τροφοδοσία των φίλτρων θα γίνεται μέσω αντλητικού συγκροτήματος.

### **Απολύμανση**

Η απολύμανση του νερού θα γίνεται με σύστημα UV σε κανάλι. Στη συνέχεια με τη βοήθεια δοσομετρικής αντλίας προστίθεται διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου.

Τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται στη μονάδα UV μετά την διύλιση. Η μονάδα θα είναι κλειστού τύπου. Προτείνεται η τοποθέτηση κλειστού ανοξειδωτού θαλάμου (αντιδραστήρα) μέσα στον οποίο θα βρίσκονται τοποθετημένες τουλάχιστον 15 λυχνίες. Το νερό εισέρχεται μέσα στον θάλαμο, δέχεται την κατάλληλη δόση ακτινοβολίας UV και εξέρχεται απολυμασμένο, χωρίς παθογόνους μικροοργανισμούς.

Τα επεξεργασμένα λύματα, μετά την απολύμανση από την μονάδα UV, εισέρχονται στην δευτέρα Δεξαμενή Επεξεργασμένου Νερού, όπου πραγματοποιείται χλωρίωση. Ως απολυμαντικό μέσο θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα NaOCl περιεκτικότητας 14% περίπου σε ενεργό χλώριο.

Στο δεξαμενή αυτή θα γίνεται η δοσομέτρηση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου. Κριτήριο για την απαίτηση σε χλώριο αποτελεί η ένδειξη υπολειμματικού χλωρίου στο νερό εκροής.

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

Θα πρέπει να εγκατασταθούν ένα ή περισσότερα δοχεία συνολικής αποθηκευτικής ικανότητας τουλάχιστον 1000 kg 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 θα εγκατασταθεί εντός του οικίσκου, όπου θα προβλεφθεί επαρκής εξαερισμός του χώρου.

### **Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας & περίσσειας ιλύος**

Για την απαιτούμενη ανακυκλοφορία και την εξαγωγή της περίσσειας ιλύος του συστήματος κατασκευάζεται κοινό αντλιοστάσιο ιλύος, που ως δομικό μέρος καλύπτει το σύνολο των δεξαμενών καθίζησης της τελικής φάσης.

Από τις δεξαμενές καθίζησης η ιλύς μεταφέρεται στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος στο οποίο εισέρχεται μέσω ανεξάρτητων αγωγών.

Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθούν για την τελική φάση τέσσερις υποβρύχιες αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος, εκ των οποίων οι δύο εφεδρικές, δυναμικότητας 60m<sup>3</sup>/hr έκαστη.

Οι αντλίες θα έχουν ταχύτητα περιστροφής <1.000rpm για τη διατήρηση της συνοχής των συσσωματώσεων της βιολογικής ιλύος.

Οι αντλίες θα είναι ξηρού τύπου και οι καταθλιπτικοί αγωγοί αυτών θα συνδέονται σε κολεκτέρ και στη συνέχεια θα οδηγείται είτε στον πρώτο θάλαμο της Δεξαμενής απονιτροποίησης είτε στην κυκλική δεξαμενή πάχυνσης.

## **Επεξεργασία Ιλύος**

Από το αντλιοστάσιο περίσσειας ιλύος η λάσπη οδηγείται σε κυκλική δεξαμενή ιλύος, η οποία κατασκευάζεται παράπλευρα του κτιρίου αφυδάτωσης και θα είναι αναδευόμενη. Από εκεί μέσω του αντλιοστασίου ιλύος οδηγείται στη μονάδα μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης.

Η μονάδα Αφυδάτωσης θα στεγάζεται σε κτίριο με όλο τον βοηθητικό εξοπλισμό της, που θα καλύπτει εξ αρχής τις ανάγκες της τελικής φάσης. Το κτήριο θα έχει περιμετρικά ανοίγματα για φυσικό αερισμό.

Στο κτίριο θα στεγάζεται ο παρακάτω εξοπλισμός:

- το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της ιλύος
- η μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης
- το συγκρότημα παρασκευής και δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη
- η διάταξη μεταφοράς της αφυδατωμένης ιλύος
- ο υπόλοιπος βοηθητικός εξοπλισμός της μονάδας

Η μηχανική πάχυνση της ιλύος θα γίνεται σε φυγοκεντρικό διαχωριστήρα δυναμικότητας τροφοδοσίας τουλάχιστον 20 m<sup>3</sup>/hr ιλύος.

Η δυναμικότητα φόρτισης ιλύος του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα είναι 20 m<sup>3</sup>/hr δευτεροβάθμιας ιλύος (με συγκέντρωση ξηρών στερεών 1.5%). Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας θα επιτυγχάνει αφυδάτωση της ιλύος μέχρι ποσοστού τουλάχιστον 20% σε ξηρά στερεά και με απώλειες στερεών στα στραγγίσματα που δεν θα ξεπερνούν το 5% των εισερχομένων.

### **Σύστημα μεταφοράς και αποκομιδής της ιλύος**

Η ιλύς από την έξοδο του φυγοκεντρικού διαχωριστή θα οδηγείται σε *κεκλιμένο μεταφορικό κοχλία* κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Μέσω του κοχλία η αφυδατωμένη λάσπη θα ανυψώνεται σε ικανό ύψος ώστε να είναι δυνατή η απ' ευθείας εκφόρτωσή της σε φορτηγό όχημα. Ο χώρος απόρριψης της αφυδατωμένης ιλύος θα βρίσκεται εξωτερικά του κτιρίου αφυδάτωσης, θα είναι ημιυπαίθριος και στεγασμένος. Για να είναι ευχερής η πρόσβαση για την φόρτωση της ιλύος προβλέπεται ιδιαίτερος χώρος ελιγμών για τα φορτηγά οχήματα.

**ΕΘΕΩΡΗΘΕΙ  
Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΔΙΕΥΘΥΝΣΗΣ**

**Παπαδουράκης Κων/νος  
Μηχανολόγος Μηχανικός ΤΕ**

**ΠΕΡΑΜΑ 28-11-2019  
Ο ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ**

**Βεδεργιωτάκη Ελένη  
Χημικός Μηχανικός**