



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΕΙΔΙΚΟΣ ΔΙΑΒΑΘΜΙΔΙΚΟΣ  
ΣΥΝΔΕΣΜΟΣ ΝΟΜΟΥ ΑΤΤΙΚΗΣ  
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΔΙΑΘΕΣΗΣ  
ΥΠΟΛΕΙΜΜΑΤΩΝ - ΑΠΟΒΛΗΤΩΝ  
ΕΔΡΑ: Άντερσεν 6 και Μωραΐτη 90,  
115 25 Αθήνα

**ΕΡΓΟ: «ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ- ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΥΤΑ (ΤΜΗΜΑ II) Α.ΛΙΟΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΥΤΑ Α' ΦΑΣΗ ΤΟΥ 2<sup>ΟΥ</sup> ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΧΥΤΑ ΔΥΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ»**

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ : ΕΔΣΝΑ

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ (Τ.Σ.Υ.) ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ**

**«Υπηρεσίες επέκτασης - λειτουργίας- επισκευής - συντήρησης Μονάδων Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ (τμήμα II) Α.Λιοσίων και του ΧΥΤΑ Α' Φάση του 2<sup>ου</sup> τμήματος του ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής»**

α.μ. 2 /2015

**ΕΔΣΝΑ 2015**

## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ**

### **ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ - ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ- ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΤΟΥ ΧΥΤΑ (ΤΜΗΜΑ II) Α.ΛΙΟΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΥΤΑ Α' ΦΑΣΗ ΤΟΥ 2<sup>ΟΥ</sup> ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΧΥΤΑ ΔΥΤ. ΑΤΤΙΚΗΣ**

<b>1</b>	<b>ΕΙΣΑΓΩΓΗ .....</b>	<b>5</b>
1.1	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΩΝ ΤΜΗΜΑ II .....	6
1.2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ Α' ΦΑΣΗ .....	7
1.3	ΜΙΣΘΩΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΑ ΕΡΓΑ .....	8
<b>2</b>	<b>ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>10</b>
<b>3</b>	<b>ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>14</b>
3.1	ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΩΝ ΤΜΗΜΑ II .....	14
3.2	ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ Α' ΦΑΣΗ .....	14
<b>4</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΤΜΗΜΑ II .....</b>	<b>15</b>
4.1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	15
4.2	ΑΕΡΙΖΟΜΕΝΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ .....	19
4.3	ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	25
4.4	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ .....	35
4.5	ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ .....	38
4.6	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ .....	48
4.7	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	51
4.8	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	55
4.9	ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	57
4.10	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	64
4.11	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΑΣΠΗΣ .....	66
4.12	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΆΛΜΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	70
4.13	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ .....	75
4.14	ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΧΗΜΙΚΩΝ .....	77
4.15	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ .....	80
4.16	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΆΛΜΗΣ .....	84
<b>5</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ .....</b>	<b>87</b>

5.1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	87
5.2	ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΡΟΧΟΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	90
5.3	ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ .....	91
5.4	ΑΕΡΙΖΟΜΕΝΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ .....	94
5.5	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	100
5.6	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ .....	105
5.7	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΑΣΠΗΣ .....	108
5.8	ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΌΣΜΩΣΗΣ .....	114
5.9	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΌΣΜΩΣΗΣ .....	124
5.10	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....	127
5.11	ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	131
5.12	ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	134
5.13	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	141
5.14	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΆΛΜΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ .....	142
5.15	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ .....	146
5.16	ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΧΗΜΙΚΩΝ .....	149
5.17	ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	154
<b>6</b>	<b>ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΔΑ.....</b>	<b>156</b>
6.1	ΔΟΜΙΚΑ.....	156
6.2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	156
6.3	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ.....	157
<b>7</b>	<b>ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ Η/Υ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗΣ .....</b>	<b>159</b>
<b>8</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ Α΄ ΦΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΩΝ ΑΥΤΗΣ ΕΡΓΩΝ .....</b>	<b>160</b>
8.1	ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΌΣΜΩΣΗΣ .....	160
8.2	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ .....	168
<b>9</b>	<b>ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΑΛΜΗΣ ΜΕΣ ΦΥΛΗΣ Α΄ΦΑΣΗ.....</b>	<b>170</b>
<b>10</b>	<b>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ .....</b>	<b>171</b>
10.1	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	171
10.2	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....	172
10.3	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ .....	172

<b>11</b>	<b>ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ .....</b>	<b>175</b>
11.1	ΓΕΝΙΚΟΙ ΌΡΟΙ .....	175
11.2	ΕΙΔΙΚΟΙ ΌΡΟΙ .....	177

## 1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Το παρόν έργο έχει ως αντικείμενο την επαύξηση της δυναμικότητας και αποδοτική λειτουργία και συντήρηση των υφιστάμενων και νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων και άλμης της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής, επί τέσσερα (4) έτη και ειδικότερα :

1. Την αποδοτική λειτουργία και συντήρηση της Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων Δυτικής Αττικής τμήμα ΙΙ (υφιστάμενη εγκατάσταση).
2. Την αποδοτική λειτουργία και συντήρηση της Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Φυλής Δυτικής Αττικής Α' Φάση (υφιστάμενη εγκατάσταση).
3. Την Μίσθωση Νέας Μονάδας Αντίστροφης Όσμωσης δυναμικότητας 200 κυβικών μέτρων ανά ημέρα για όλο το χρονικό διάστημα της σύμβασης, την εγκατάστασή της που συμπεριλαμβάνει όλες τις αναγκαίες εργασίες προς τούτο καθώς επίσης τη θέση της σε αποδοτική λειτουργία και τη συντήρησή της. Επίσης, περιλαμβάνει τα συνοδά έργα για τη συλλειτουργία όλων των λοιπών εγκαταστάσεων.
4. Τη Διαχείριση όλων των παραγομένων προϊόντων και αποβλήτων ήτοι του παραγόμενου ύδατος, της άλμης και της ιλύος με τρόπο συμβατό με τους περιβαλλοντικούς όρους του ΧΥΤΑ και τις ισχύουσες διατάξεις και νόμους. Συγκεκριμένα, η Διαχείριση της παραγόμενης άλμης από τη λειτουργία των Μονάδων Αντίστροφης Όσμωσης (υφιστάμενων και νέας) θα γίνεται σε εγκαταστάσεις που θα κατασκευαστούν από τον ανάδοχο εντός της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής και η τελική διάθεση των παραπροϊόντων των εγκαταστάσεων θα γίνεται, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους. Οι πρόσθετες επενδύσεις που απαιτούνται για την κατασκευή των εγκαταστάσεων ολοκληρωμένης διαχείρισης των παραπροϊόντων της άλμης θα χρηματοδοτηθούν από τον ανάδοχο – πάροχο χωρίς προηγούμενη προκαταβολή από την Αναθέτουσα Αρχή και θα ολοκληρωθούν εντός 4 μηνών από την υπογραφή της σχετικής σύμβασης. Επίσης, υποχρέωση του αναδόχου θα είναι η ολοκλήρωση των έργων συλλογής στραγγισμάτων στην περιοχή ομαλοποίησης βορειοανατολικά της ΟΕΔΑ και τα οποία στραγγίσματα, αφού συλλέγονται, θα οδηγούνται με αντλητικό συγκρότημα στις υφιστάμενες δεξαμενές προσωρινής αποθήκευσης του ΧΥΤΑ Ι και εκείθεν με νέο αγωγό θα οδηγούνται στις εγκαταστάσεις ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΙΙ για επεξεργασία. Η αποζημίωση του αναδόχου για τις παραπάνω εγκαταστάσεις και συνοδά έργα, τη λειτουργία και τη συντήρησή τους θα καταβάλλεται με μηνιαίες δόσεις όπως προβλέπεται στον προϋπολογισμό της μελέτης.

Η υφιστάμενη Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων Δυτικής Αττικής Τμήμα ΙΙ περιλαμβάνει στην κύρια διεργασία επεξεργασίας δύο (2) μονάδες αντίστροφης όσμωσης ονομαστικής δυναμικότητας εκάστης 200 κυβικών μέτρων στραγγισμάτων ανά ημέρα και συνοδά έργα προεπεξεργασίας των στραγγισμάτων και των παραπροϊόντων αυτής.

Η υφιστάμενη Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Φυλής Δυτικής Αττικής Α' Φάσης περιλαμβάνει στην κύρια διεργασία επεξεργασίας μία (1) μονάδα αντίστροφης όσμωσης ονομαστικής δυναμικότητας 200 κυβικών μέτρων στραγγισμάτων ανά ημέρα και συνοδά έργα προεπεξεργασίας των στραγγισμάτων και των παραπροϊόντων αυτής.

Η Νέα Μονάδα Αντίστροφης Όσμωσης που θα μισθωθεί θα εγκατασταθεί στο χώρο που ήδη έχει διαμορφωθεί εντός της ΜΕΣ Φυλής, θα είναι όμοιων τεχνικών χαρακτηριστικών με την

υφιστάμενη και δυναμικότητας 200 κυβικών μέτρων την ημέρα. Η ως άνω Νέα Μονάδα θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα συνοδά έργα όπως αυτά αναφέρονται κατωτέρω.

Επίσης, η μισθωμένη Μονάδα Αντίστροφης Όσμωσης στραγγισμάτων θα συλλειτουργήσει με τις υπόλοιπες εγκαταστάσεις.

**Οι παραπάνω Μονάδες επεξεργασίας στραγγισμάτων στην ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής έχουν ονομαστική δυναμικότητα 800 m<sup>3</sup>/d.**

Στόχος της λειτουργίας και συντήρησης είναι να εξασφαλιστεί ότι το σύνολο των υφιστάμενων και νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας των στραγγισμάτων λειτουργεί σωστά και διατηρεί διαρκώς την απαιτούμενη ποιότητα εκροής σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία και τους περιβαλλοντικούς όρους των έργων.

Η ασφαλής διάθεση της άλμης αποτελεί υποχρέωση του αναδόχου. Για το σκοπό αυτό καλείται μέσω της τεχνικής του προσφοράς να προτείνει ενδεδειγμένους τρόπους επεξεργασίας της ώστε αυτή να διατίθεται με ασφάλεια, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λειτουργεί τις Μονάδες Επεξεργασίας Στραγγισμάτων θεσπίζοντας τις απαιτούμενες συστηματικές ενέργειες και διαδικασίες για την επίτευξη των ανωτέρω, αναπτύσσοντας, τεκμηριώνοντας και εφαρμόζοντας κατάλληλες διαδικασίες λειτουργίας και συντήρησης σύμφωνα με τις μελέτες των μονάδων και τη διεθνή εμπειρία και πρακτική. Οι ενέργειες αυτές περιγράφονται αναλυτικά κατωτέρω, στην Ε.Σ.Υ. και στο Τιμολόγιο Μελέτης και τον Προϋπολογισμό.

Ο Ανάδοχος έχει την συνολική ευθύνη για την πλήρη έντεχνη και επιστημονική εκτέλεση της λειτουργίας και συντήρησης του συνόλου των μονάδων επεξεργασίας των στραγγισμάτων και των συνοδών έργων και θα πρέπει να επιτυγχάνει τις απαιτούμενες ποιότητες εκροής.

## **1.1 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΣ ΧΥΤΑ Άνω ΛΙΟΣΙΩΝ ΤΜΗΜΑ II**

Στα πλαίσια της εργολαβίας «Κατασκευή Χ.Υ.Τ.Α (ΤΜΗΜΑ II) Δυτ. Αττικής» κατασκευάστηκε εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων δυναμικότητας 400 κυβικών μέτρων ανά ημέρα. Η εγκατάσταση τέθηκε σε λειτουργία τον Οκτώβριο του 2005. Με τη Σύμβαση 2758/26-3-2010 «Υπηρεσίες λειτουργίας – συντήρησης – Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ (τμήμα II) Α.Λιοσίων και του ΧΥΤΑ Α' Φάση του 2<sup>ου</sup> τμήματος του ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής» η ως άνω εγκατάσταση λειτούργησε αποδοτικά και σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας από το Μάρτιο του 2010 μέχρι το Μάρτιο του 2015.

Η υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας των στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων Δυτικής Αττικής Τμήμα II αποτελείται από τις ακόλουθες μονάδες :

1. Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης και Δεξαμενή Αερισμού για την προσωρινή αποθήκευση των συλλεγόμενων στραγγισμάτων και την αρχική μείωση του ρυπαντικού φορτίου αυτών.
2. Δεξαμενές καθίζησης για την απομάκρυνση κυρίως των αιωρούμενων ευμεγεθών στερεών.
3. Μονάδες Αντίστροφης όσμωσης για την ανάκτηση νερού άρδευσης και την συμπίκνωση των ρυπαντικών φορτίων των στραγγισμάτων και δεξαμενές (εναλλάξιμες παλετοδεξαμενές) θειικού οξέος για την απρόσκοπτη λειτουργία των μονάδων.

4. Δεξαμενή προϊόντος διαμερισματοποιημένη σε διαμέρισμα προϊόντος αντίστροφης όσμωσης για την τροφοδοσία των πύργων απαερίωσης και τη δεξαμενή άρδευσης στο χώρο του ΧΥΤΑ και διαμέρισμα προϊόντος εξάτμισης.
5. Δεξαμενή άλμης αντίστροφης όσμωσης για την ανεξάρτητη τροφοδοσία της μονάδας εξάτμισης.
6. Μονάδα Εξάτμισης για την περαιτέρω ανάκτηση νερού άρδευσης και την επιπρόσθετη συμπύκνωση των ρυπαντικών φορτίων των στραγγισμάτων και την σημαντική μείωση του όγκου αυτών.
7. Πύργο απαερίωσης (degaser) για την απομάκρυνση πτητικών ενώσεων και διαλυμένων αερίων
8. Δεξαμενή άρδευσης – πυρόσβεσης για την προσωρινή αποθήκευση και την τελική διάθεση των επεξεργασμένων στραγγισμάτων.
9. Δεξαμενή λάσπης για την προσωρινή αποθήκευση της λάσπης που συλλέγεται στον πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης
10. Δεξαμενή άλμης εξάτμισης για την προσωρινή αποθήκευση των συμπυκνωμένων στραγγισμάτων που προκύπτουν από την διεργασία της εξάτμισης.
11. Αντλιοστάσιο στραγγιδίων που εξυπηρετεί της ανάγκες αποχέτευσης ακαθάρτων της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων
12. Κτίριο ελέγχου και χημικών .

Αναλυτική περιγραφή των ανωτέρω μονάδων καθώς και χαρακτηριστικά του ενσωματωμένου εξοπλισμού παρέχεται σε επόμενο κεφάλαιο.

Ο Ανάδοχος εγγυάται την επίτευξη της απαιτούμενης ποιότητας των επεξεργασμένων με τον ήδη εγκατεστημένο και τον υπό εγκατάσταση Η/Μ εξοπλισμό δηλαδή τον εξοπλισμό των δεξαμενών αερισμού, των μονάδων της αντίστροφης όσμωσης, το σύστημα εξάτμισης καθώς και τις λοιπές υποστηρικτικές εγκαταστάσεις.

## **1.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ Α' ΦΑΣΗ**

Στα πλαίσια της εργολαβίας «Κατασκευή Α' Φάσης 2ου Χ.Υ.Τ.Α Δυτικής Αττικής στη θέση Σκαλιστήρι του Δήμου Φυλής» κατασκευάστηκε εγκατάσταση επεξεργασίας στραγγισμάτων δυναμικότητας 355 κυβικών μέτρων ανά ημέρα (η δυναμικότητα αυτή αποτελεί το άθροισμα των δυναμικοτήτων της μονάδας Α.Ο και Εξάτμισης όταν αυτές λειτουργούν παράλληλα). Η εγκατάσταση τέθηκε σε λειτουργία τον Ιούνιο του 2008.

Με τη Σύμβαση 2758/26-3-2010 «Υπηρεσίες λειτουργίας – συντήρησης – Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ (τμήμα II) Α.Λιοσίων και του ΧΥΤΑ Α' Φάση του 2<sup>ου</sup> τμήματος του ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής» η ως άνω εγκατάσταση λειτούργησε σύμφωνα με τις απαιτήσεις της κείμενης νομοθεσίας από το Μάρτιο του 2010 μέχρι το Μάρτιο του 2015.

Η υφιστάμενη εγκατάσταση επεξεργασίας των στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Φυλής Δυτικής Αττικής Α' Φάση, αποτελείται από τις ακόλουθες μονάδες :

1. Λιμνοδεξαμενή βροχοστραγγισμάτων και Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης για την προσωρινή αποθήκευση των συλλεγόμενων στραγγισμάτων και την αρχική μείωση του ρυπαντικού φορτίου αυτών ακολουθούμενες από δεξαμενές καθίζησης για την απομάκρυνση κυρίως των αιωρούμενων ευμεγεθών στερεών.
2. Μονάδα Αντίστροφης όσμωσης για την ανάκτηση νερού άρδευσης και την συμπύκνωση των ρυπαντικών φορτίων των στραγγισμάτων και δεξαμενή θειικού οξέος διπλού τοιχώματος για την απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας.
3. Δεξαμενή προϊόντος διαμερισματοποιημένη σε διαμέρισμα προϊόντος εξάτμισης και διαμέρισμα προϊόντος αντίστροφης όσμωσης με πύργο οξυγόνωσης απαερίωσης για την απομάκρυνση πτητικών ενώσεων και διαλυμένων αερίων από το προϊόν της μονάδας Αντίστροφης όσμωσης και την παροχή του απαραίτητου οξυγόνου.
4. Δεξαμενή άλμης αντίστροφης όσμωσης για την ανεξάρτητη τροφοδοσία της μονάδας εξάτμισης και μονάδα Εξάτμισης για την περαιτέρω επεξεργασία της άλμης της αντίστροφης όσμωσης και την σημαντική μείωση του όγκου αυτής.
5. Διάταξη πιλοτικής αδρανοποίησης της άλμης.
6. Δεξαμενή άλμης Μονάδας εξάτμισης για την προσωρινή αποθήκευση των συμπυκνωμένων στραγγισμάτων που προκύπτουν από την διεργασία της εξάτμισης.
7. Δεξαμενή λάσπης για την προσωρινή αποθήκευση της λάσπης που συλλέγεται στον πυθμένα των δεξαμενών καθίζησης
8. Αντλιοστάσιο στραγγιδίων που εξυπηρετεί της ανάγκες αποχέτευσης ακαθάρτων της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων
9. Κτίριο ελέγχου χημικών και αφυδάτωσης .

Στο διάστημα Μάρτιος 2010 έως και Μάρτιος 2015 και στο πλαίσιο της Σύμβασης 2758/26-3-2010 «Υπηρεσίες λειτουργίας – συντήρησης – Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ (τμήμα II) Α.Λιοσίων και του ΧΥΤΑ Α' Φάση του 2<sup>ου</sup> τμήματος του ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής» υπήρξαν σημαντικές βελτιώσεις που αναφέρονται αναλυτικά σε επομενο κεφάλαιο μαζί με αναλυτική περιγραφή των ανωτέρω υφιστάμενων μονάδων καθώς και χαρακτηριστικά του ενσωματωμένου εξοπλισμού.

### **1.3 ΜΙΣΘΩΣΗ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΝΕΑΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΑ ΕΡΓΑ**

Με βάση τις ετήσιες και μηνιαίες εκθέσεις που παρεδόθησαν στον ΕΔΣΝΑ στο πλαίσιο της Σύμβασης 2758/26-3-2010 «Υπηρεσίες λειτουργίας – συντήρησης – Μονάδας Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ (τμήμα II) Α.Λιοσίων και του ΧΥΤΑ Α' Φάση του 2<sup>ου</sup> τμήματος του ΧΥΤΑ Δυτ. Αττικής» αλλά και τις εκτιμήσεις για το χρόνο ζωής στο ΧΥΤΑ εντός της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής (κατασκευή πρόσθετου κυττάρου στο ΧΥΤΑ Φυλής Β' φάση), η αυξημένη - σε σχέση με τις εκτιμήσεις - παραγωγή στραγγισμάτων των παρελθόντων ετών **απαιτεί την**



**εγκατάσταση μίας Νέας Μονάδας Αντίστροφης Όσμωσης με όμοια τεχνικά χαρακτηριστικά με την υφιστάμενη και δυναμικότητα 200 κυβικών μέτρων την ημέρα.**

Η Μονάδα αυτή θα παραχωρηθεί από τον ανάδοχο έναντι μισθώματος και θα πρέπει να εγκατασταθεί και να εκκινήσει τη λειτουργία της το αργότερο εντός τεσσάρων (4) μηνών από την υπογραφή της Σύμβασης. Η εγκατάστασή της θα γίνει εντός της ΜΕΣ Φυλής και σε θέση που έχει ήδη κατασκευαστεί η αντίστοιχη θεμελίωση.

Η πρόσθετη εγκατάσταση επεξεργασίας των στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Φυλής Δυτικής Αττικής Α' Φάση, δυναμικότητας 200 κυβικών μέτρων την ημέρα, θα αποτελείται συνοπτικά από τις ακόλουθες Μονάδες :

1. Δύο (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) αντλίες τροφοδοσίας δεξαμενής καθίζησης (lamella separator)
2. Μία δεξαμενή καθίζησης (lamella separator)
3. Δύο (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική) αντλίες απομάκρυνσης ιλύος από τη δεξαμενή καθίζησης (lamella separator)
4. Μονάδα Αντίστροφης όσμωσης, με όμοια τεχνικά χαρακτηριστικά με την υφιστάμενη και δυναμικότητα 200 κυβικών μέτρων την ημέρα, για την ανάκτηση νερού άρδευσης και την συμπύκνωση των ρυπαντικών φορτίων των στραγγισμάτων και δεξαμενή θειικού οξέος, διπλού τοιχώματος, για την απρόσκοπτη λειτουργία της μονάδας.
5. Μία αντλία στραγγιδίων που θα εγκατασταθεί στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο στραγγιδίων το οποίο εξυπηρετεί της ανάγκες αποχέτευσης ακαθάρτων της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων
6. Υδραυλική και ηλεκτρολογική εγκατάσταση για τη λειτουργική διασύνδεση των ως άνω εγκαταστάσεων με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις.

## 2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

Η διεθνής βιβλιογραφία αλλά και στοιχεία που έχουν δημοσιευθεί από τον ελληνικό χώρο αναφέρουν ποιότητα στραγγισμάτων που παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις. Γενικά η κατάταξη των στραγγισμάτων ως προς την ποιότητα μπορεί να γίνει στις ακόλουθες κατηγορίες:

- α.** Στραγγίσματα από φρέσκα απορρίμματα τα οποία ευρίσκονται στη φάση οξεογένεσης (acetic phase) με χαρακτηριστικά:
- Υψηλό COD 60.000 - 80.000mg/l
  - Υψηλή συγκέντρωση μετάλλων
  - Χαμηλή συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου
- β.** Στραγγίσματα από απορρίμματα στη φάση της έντονης μεθανογένεσης (methanogenic phase) με χαρακτηριστικά:
- Αρκετά υψηλό COD 20.000 - 40.000mg/l
  - Υψηλό pH
  - Υψηλή συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου
  - Αρκετά υψηλή συγκέντρωση μετάλλων
- γ.** Στραγγίσματα από σχετικά σταθεροποιημένες αποθέσεις με χαρακτηριστικά:
- COD 5.000 - 15.000mg/l
  - Υψηλό pH
  - Χαμηλή συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου
  - Μειωμένη συγκέντρωση μετάλλων

Σημαντική παρατήρηση είναι η παρατηρούμενη σημαντική μείωση των συγκεντρώσεων όλων των παραμέτρων που παρατηρείται κατά τους χειμερινούς μήνες [φθάνει μέχρι 1:10], που οφείλεται στην αραίωση από τα νερά της βροχής.

Με βάση τα στοιχεία που παρατίθενται στις προδιαγραφές του έργου, τα ποιοτικά χαρακτηριστικά εισόδου των στραγγισμάτων στην μονάδα επεξεργασίας θα είναι σύμφωνα με τον πίνακα 1.

**Πίνακας 1. Σύσταση Στραγγισμάτων**

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ	Δείγμα 1	Δείγμα 2	Δείγμα 3	
				16/11/1999	Μέση Τιμή
pH		6,3	6,2	5,9	6
Αγωγιμότητα	μS/cm	33.900	33.200	34.700	33.933
BOD <sub>5</sub> (20 °C)	mg/l	50.000	45.109	46.000	47.036
COD	mg/l	92.000	83.000	84.000	86.333
Ολικά Στερεά (180 °C)	mg/l	94.100	106.394	187.100	129.198
Πτητικά Στερεά (550 °C)	mg/l	71.610	103.600	171.100	115.437
Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	2.420	7.920	2.895	4.412
Οργανικό Άζωτο (ως N)	mg/l	2.650	2.493	1.534	2.226
Αμμωνία (ως N)	mg/l	6.500	2.256	2.000	3.585
Ολικό Άζωτο (ως N)	mg/l	7.705	4.449	3.560	5.238
Νιτρικά (ως NO <sub>3</sub> )	mg/l	<0,1	<1	26	26
Σίδηρος (ως Fe)	mg/l	336	348,7	366	350
Ψευδάργυρος (ως Zn)	mg/l	1,46	6,4	0,9	3
Νικέλιο (Ni)	mg/l	1,64	1,3	1,9	2
Χρώμιο (ως Cr)	mg/l	1,83	1,348	0,824	1

Χαλκός (ως Cu)	mg/l	0,01	0,013	0,015	0
Μαγγάνιο (ως Mn)	mg/l	3,09	19,1	21,2	14
Μόλυβδος (ως Pb)	mg/l	<0,005	0,005	<0,002	0,005
Κάδμιο (ως Cd)	mg/l	<0,005	<0,0005	<0,0005	0,005
Χλωριούχα (ως Cl)	mg/l	4.573	12.053	4.431	7.019
Ολικός Φώσφορος (ως P)	mg/l	16,3	14	11	14
Φωσφορικά (ως P)	mg/l	12,1	10	6	9
Θειικά (ως SO <sub>4</sub> )	mg/l	1.100	800	1.100	1.000
Αρσενικό (ως As)	mg/l	<0,01	0,152	0,103	0,1275
COD/BOD <sub>5</sub>		1,84	1,84	1,83	1,84
Πτητικά Στερεά / Ολικά Στερεά	mg/l	0,761	0,97	0,91	0,88

Η απαιτούμενη σύσταση των επεξεργασμένων υγρών θα πληροί τις προδιαγραφές που τίθενται στον Πίνακα 2 έτσι ώστε να είναι κατάλληλα για χρήση τους ως νερό άρδευσης.

## Πίνακας 2.

### Σύσταση Εξόδου

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	ΜΟΝΑΔΕΣ	ΤΙΜΗ
pH		6-8,5
Αγωγιμότητα	μS/cm	700-1.000
BOD <sub>5</sub> (20 °C)	mg/l	25
COD	mg/l	125
Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	2
Ολικό Άζωτο (ως N)	mg/l	15
Νάτριο	mg/l	70
Σίδηρος (ως Fe)	mg/l	2
Ψευδάργυρος (ως Zn)	mg/l	0,5
Νικέλιο (Ni)	mg/l	0,05
Χρώμιο (ως Cr)	mg/l	0,1
Χαλκός (ως Cu)	mg/l	0,1
Μαγγάνιο (ως Mn)	mg/l	0,5
Μόλυβδος (ως Pb)	mg/l	0,05
Κάδμιο (ως Cd)	mg/l	0,005
Χλωριούχα (ως Cl)	mg/l	100
Θειικά (ως SO <sub>4</sub> )	mg/l	10
Αρσενικό (ως As)	mg/l	0,05
Όξινα Ανθρακικά (HCO <sub>3</sub> )	mg/l	90-520

Επιπλέον των ανωτέρω τα επεξεργασμένα υγρά από την ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής Α' Φάση θα πρέπει να εμφανίζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- Διαλυμένο O<sub>2</sub>  $\geq 5$  mg/l
- Αμμωνιακό N  $\leq 5$  mg/l
- Ολικός αριθμός κολοβακτηριοειδών  $\leq 50/100$  ml
- Απουσία βαρέων μετάλλων καθώς και επικινδύνων και τοξικών ουσιών.

### 3 ΠΟΣΟΤΗΤΕΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

#### 3.1 ΜΕΣ ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων Τμήμα II

Η μέγιστη ημερήσια ποσότητα των στραγγισμάτων που θα δέχεται η Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (Μ.Ε.Σ.) του ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων Δυτικής Αττικής Τμήμα II θα είναι **400 m<sup>3</sup> ανά ημέρα** και ο βαθμός επεξεργασίας αυτών θα πληροί τις προδιαγραφές που τίθενται στον ανωτέρω πίνακα. Σε ετήσια βάση η μέγιστη ποσότητα στραγγισμάτων που θα δέχεται η εν λόγω εγκατάσταση θα είναι **120.000 m<sup>3</sup>** λαμβάνοντας υπόψη και το χρόνο για συντήρηση και καθαρισμό των μονάδων.

Ο Ανάδοχος εγγυάται την επίτευξη της ανωτέρω ποιότητας των επεξεργασμένων υγρών με τον ήδη εγκατεστημένο και προς εγκατάσταση εξοπλισμό δηλαδή τον εξοπλισμό των δεξαμενών αερισμού, των μονάδων της αντίστροφης όσμωσης καθώς και τις λοιπές υποστηρικτικές εγκαταστάσεις.

#### 3.2 ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής Α' Φάση

Η μέγιστη ημερήσια ποσότητα των στραγγισμάτων που θα δέχεται η υφιστάμενη Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων (Μ.Ε.Σ.) του ΧΥΤΑ Φυλής Δυτικής Αττικής Α Φάση μετά και την επέκτασή της με τις ως άνω αναφερόμενες εγκαταστάσεις θα ανέλθει σε **400 m<sup>3</sup> ανά ημέρα**. Ο βαθμός επεξεργασίας των στραγγισμάτων από την εκροή στις μονάδες αντίστροφης όσμωσης θα πληροί τις προδιαγραφές που τίθενται στον ανωτέρω πίνακα. Σε ετήσια βάση η μέγιστη ποσότητα στραγγισμάτων που θα δέχονται οι μονάδες αντίστροφης όσμωσης της εν λόγω εγκατάστασης (υφιστάμενη και νέα) θα είναι 60.000 m<sup>3</sup> ανά μονάδα ήτοι **120.000 m<sup>3</sup>** συνολικά, λαμβάνοντας υπόψη και το χρόνο για συντήρηση και καθαρισμό των μονάδων.

Ο Ανάδοχος εγγυάται την επίτευξη της ανωτέρω ποιότητας των επεξεργασμένων με τον ήδη εγκατεστημένο και τον προς εγκατάσταση νέο εξοπλισμό δηλαδή τον εξοπλισμό των δεξαμενών αερισμού, των μονάδων της αντίστροφης όσμωσης, το σύστημα εξάτμισης καθώς και τις λοιπές υποστηρικτικές εγκαταστάσεις.

## **4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ**

### **ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΑΝΩ ΛΙΟΣΙΩΝ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ ΤΜΗΜΑ II**

#### **4.1 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Στο αντλιοστάσιο ανύψωσης στραγγισμάτων καταλήγουν οι κεντρικοί συλλεκτήριοι αγωγοί των στραγγισμάτων από τον ΧΥΤΑ, Φ315 από HDPE, 10 atm. Εντός του φρεατίου έχει εγκατασταθεί ζεύγος αντλιών στραγγισμάτων παροχής 30m<sup>3</sup>/h μονομετρικού 11m. Η κατάθλιψη των αντλιών των στραγγισμάτων γίνεται σε κοινό συλλέκτη απ' όπου αναχωρεί αγωγός Φ 90 HDPE 6atm για την τροφοδοσία της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης με στραγγίσματα.

##### **4.1.1 Δομικά**

Το αντλιοστάσιο ανύψωσης στραγγισμάτων έχει κατασκευαστεί από κυκλικής κάτοψης προκατασκευασμένα στοιχεία – δακτύλιοι οπλισμένου σκυροδέματος εσωτερικής διαμέτρου 2,00 m και ύψους 2,50 m. Για την προσαρμογή του φρεατίου στην τελική στάθμη του διαμορφωμένου εδάφους έχει κατασκευαστεί τμήμα ορθογωνικής κάτοψης από οπλισμένο σκυρόδεμα εδραζόμενο επί του δακτυλίου. Οι δύο κατασκευές συνδέονται με στοιχεία ενίσχυσης του οπλισμού. Η κάλυψη του αντλιοστασίου γίνεται με μεταλλική κατασκευή με κατάλληλα ανοίγματα για την ανύψωση των αντλιών και καθαρισμό του αντλιοστασίου. Ο πυθμένας του αντλιοστασίου έχει κατασκευαστεί σε στάθμη +100,60 και η στέψη αυτού σε στάθμη +106,10. Σε στάθμη +105,00 έχει τοποθετηθεί αγωγός υπερχειλίσης HDPE Φ90 έκτακτης ανάγκης προς το αντλιοστάσιο στραγγιδίων της μονάδας.

Στην μία πλευρά του αντλιοστασίου έχει κτιστεί φρεάτιο δικλείδων διαστάσεων κάτοψης 0,80 x 0,60m και ύψους 0,60m. Στο φρεάτιο αυτό τοποθετήθηκαν οι δικλείδες και οι βαλβίδες αντεπιστροφής των αντλιών. Από το ζεύγος των αντλιών εκκινεί κοινός καταθλιπτικός αγωγός Φ90 HDPE 6atm προς το φρεάτιο εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης.

##### **4.1.2 Εξοπλισμός**

Στο αντλιοστάσιο ενσωματώνεται ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
- Διακόπτες στάθμης.
- Μετρητής στάθμης.
- Πρόσθετη ανηρτημένη αντλία

###### **4.1.2.1 Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων**

Εντός του φρεατίου τοποθετούνται δύο υποβρύχιες αντλίες ανύψωσης των στραγγισμάτων εκ των οποίων η μία εφεδρική. Λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από διακόπτες τύπου πλωτήρα.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ90 HDPE 6atm. Τα στραγγίσματα από το ΧΥΤΑ μέσω αυτού του αγωγού καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης για επεξεργασία.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι του φορητού τύπου (χωρίς σταθερό πέλμα επικαθήσεως) ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία αυτών σε διάφορα ύψη και περιλαμβάνει τη φλάντζα με τον ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό και αλυσίδα ανέλκυσης - καθέλκυσης εκάστης αντλίας, χωρίς να απαιτείται επίσκεψη στο εσωτερικό του υγρού θαλάμου για τη σύνδεση ή αποσύνδεσή της. Ο καταθλιπτικός αγωγός ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει στο παράπλευρο φρεάτιο δικλείδων.

Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με τη πτερωτή. Ο κινητήρας είναι απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μέγιστης αντοχής σε υπερθέρμανση κατηγορίας μονώσεως F.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Κύριας Αντλίας Στραγγισμάτων

Περιγραφή	:	Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Μοντέλο	:	SL1.50.65.30.2.50D
Αριθμός αντλιών	:	Μια (1)
Παροχή μέγιστη	:	80,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό μέγιστο	:	26,5 m
Διάμετρος κατάθλιψης	:	DN 65
Απορροφούμενη ισχύς	:	3,0 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	3,8 kW
Βάρος αντλίας	:	85 kg

Στην αντλία περιλαμβάνονται :

- 2 δικλείδες απομόνωσης DN 65
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 65
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δευτερεύουσας Αντλίας Στραγγισμάτων

Περιγραφή	:	Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
Κατασκευαστής	:	KSB
Τύπος	:	Φυγοκεντρική, υποβρύχια, λυμάτων
Μοντέλο	:	AMAREX NF 50 – 220 / 042
Αριθμός αντλιών	:	Μια (1)
Τύπος εγκατάστασης	:	Φορητή με πέλμα επικάθησης



Παροχή λειτουργίας	: 30,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 11,0 m
Διέλευση στερεών	: 15mm
Απορροφούμενη ισχύς	: 2,4 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 3,0 kW
Βάρος αντλίας	: 125 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 4-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	: IP 68
Κατηγορία μόνωσης	: Class F
Υλικό κατασκευής κέλυφους	: χυτοσίδηρος GG-25
Υλικό κατασκευής άξονα	: ανοξείδωτος χάλυβας 1.4021
Υλικό κατασκευής πτερωτής	: χυτοσίδηρος GG-25

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 δικλείδες απομόνωσης DN 50
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 50
- 2 καμπύλες 90° DN 50
- Σωληνώσεις DN 50 HDPE για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ 90 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **4.1.2.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός του φρεατίου τοποθετούνται τέσσερις διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας 1<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού 1<sup>ης</sup> αντλίας και έναρξη λειτουργίας 2<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού - υπερχειλίσσης).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου

Αριθμός διακοπών : Τέσσερις (4)

#### **4.1.2.3 Μετρητής στάθμης**

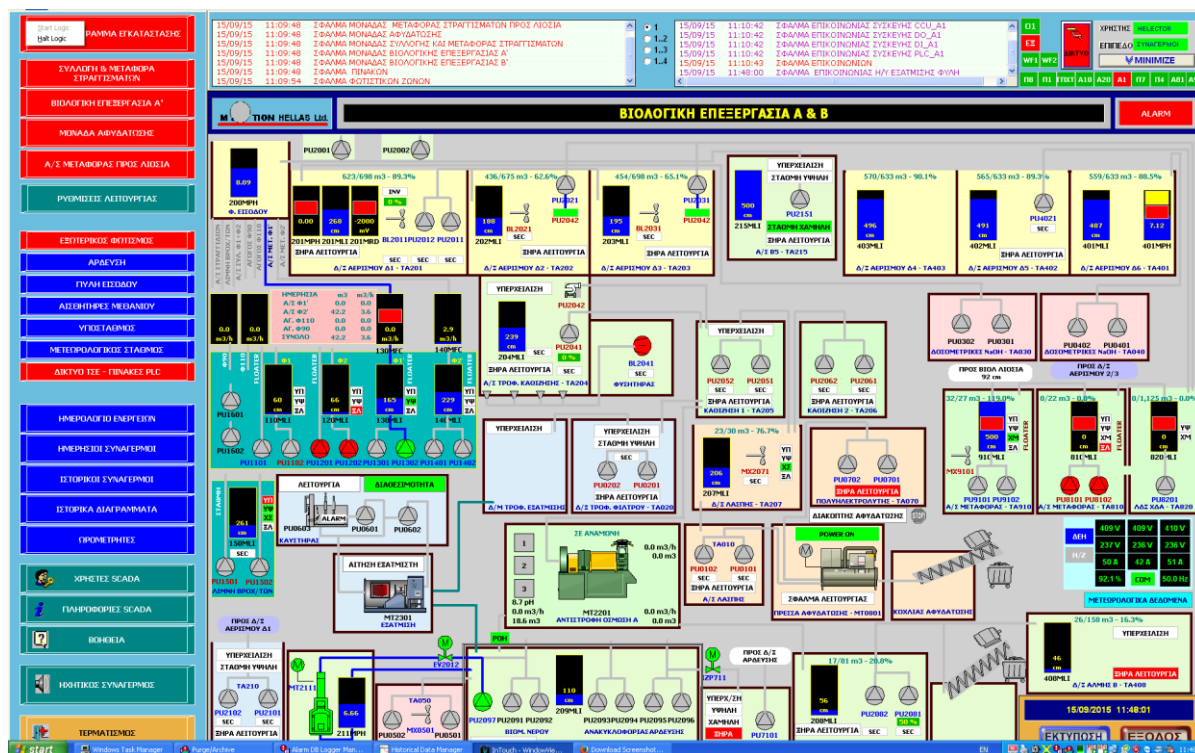
Εντός του φρεατίου τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	: IFM Electronic
Τύπος	: Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	: Ενα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων	: 0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	: 0 ... + 50 °C
Προστασία	: IP 68

#### **4.1.2.4 Πρόσθετη ανηρτημένη αντλία**

Κατασκευαστής	: Grundfos
Μοντέλο	: Unilift AP.12.50.11.A1
Αριθμός αντλιών	: Μια (1)
Παροχή μέγιστη	: 30 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό μέγιστο	: 17 m
Διάμετρος κατάθλιψης	: Rp 2
Απορροφούμενη ισχύς	: 1,1 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 1,7 kW



## 4.2 ΑΕΡΙΖΟΜΕΝΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ

Τα στραγγίσματα από το αντλιοστάσιο ανύψωσης καταλήγουν μέσω αγωγού διαμέτρου Φ 90 HDPE 6atm στο φρεάτιο εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης για την εξισορρόπηση του υδραυλικού φορτίου, την προκαταρκτική τους επεξεργασία και την απομάκρυνση κυρίως του πτητικού οργανικού φορτίου. Από εκεί μέσω αντλιοστασίου τροφοδοτούν την δεξαμενή αερισμού για την περαιτέρω μείωση του οργανικού φορτίου των στραγγισμάτων.

### 4.2.1 Διάταξη εισόδου διαμερίσματος αεριζόμενης δεξαμενής

Η διάταξη εισόδου του 1<sup>ου</sup> διαμερίσματος του τμήματος εξισορρόπησης διαμορφώνεται σε δύο φρεάτια. Στο πρώτο φρεάτιο καταλήγει ο αγωγός τροφοδοσίας στραγγισμάτων από το αντλιοστάσιο στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ καθώς και οι αγωγοί δοσομέτρησης χημικών για την ρύθμιση του pH. Στο δεύτερο κατά σειρά φρεάτιο της διάταξης εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής διαμορφώνονται συνθήκες ικανοποιητικής ανάμιξης για την μέτρηση του pH πριν από την κατάληξη των στραγγισμάτων στο διαμέρισμα της εξισορρόπησης για εξισορρόπηση της παροχής και την περαιτέρω επεξεργασία αυτών.

#### 4.2.1.1 Δομικά διάταξης εισόδου

Η διάταξη εισόδου κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και χωρίζεται σε δύο φρεάτια ορθογωνικής διατομής και κάτοψης. Το πρώτο φρεάτιο όπου καταλήγουν οι αγωγοί προσθήκης χημικών και στραγγισμάτων έχει διαστάσεις κάτοψης 0,80 x 0,80 m και βάθος από την στέψη 1,50m. Το ένα πλευρικό τοίχωμα, από οπλισμένο σκυρόδεμα, του πρώτου φρεατίου είναι κοινό με το δεύτερο. Η υδραυλική επικοινωνία γίνεται μέσω υπερχειλιστή τοποθετημένου σε στάθμη 0,90m χαμηλότερα, από την στέψη της αεριζόμενης δεξαμενής.

Το δεύτερο φρεάτιο έχει διαστάσεις κάτοψης 0,80 x 0,80 m και βάθος από την στέψη 1,50m. Η μέγιστη στάθμη υγρών στο δεύτερο φρεάτιο καθορίζεται από υπερχειλιστή τοποθετημένο σε

στάθμη +111,00 (σχετική στάθμη πυθμένα φρεατίου +2,50 με στέψη αεριζόμενης δεξαμενής +4,00 m).

#### **4.2.1.2 Εξοπλισμός διάταξης εισόδου**

##### **4.2.1.2.1 Μετρητής pH**

Εντός του δεύτερου φρεατίου τοποθετείται μετρητής pH για το έλεγχο και την κατάλληλη ρύθμιση του pH με σκοπό την βελτιστοποίηση της βιολογικής επεξεργασίας αλλά και την δυνατότητα ρύθμισης του pH σε επίπεδα κατάλληλα για την εκδίωξη αμμωνίας.

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου pH**

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης pH.
Κατασκευαστής	: JUMO
Τύπος ηλεκτροδίου	: tecline pH U / PTFE ring
Τύπος μεταδότη	: 20.2701 2 wire pH transmitter
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1) στο 2 <sup>ο</sup> φρεάτιο εισόδου του Αεριζόμενου Διαμερίσματος Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων pH	: 0 - 14
Θερμοκρασία μετρήσεως	: -0 ... + 130 °C
Προστασία	: IP 68
Ρεύμα εξόδου	: 4 - 20 mA

##### **4.2.1.2.2 Υπερχειλιστής λεπτής στέψης**

Στο πρώτο φρεάτιο της διάταξης εισόδου εγκαταστάθηκε υπερχειλιστής λεπτής στέψης από ανοξείδωτο χάλυβα που εδράζεται στο κοινό τοίχιο των δύο φρεατίων.

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Υπερχειλιστή**

Περιγραφή	: Μεταλλικός ρυθμιζόμενος καθ' ύψος υπερχειλιστής
Διαστάσεις	: 0,70 x 0,40
Καθ' ύψος ρύθμιση	: +/- 10 mm
Αριθμός	: 2
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας 304 πάχους 3,00 mm

## **4.2.2 Αεριζόμενο Διαμέρισμα Εξισορρόπησης**

### **4.2.2.1 Δομικά Αεριζόμενου Διαμερίσματος εξισορρόπησης.**

Κατασκευάστηκε ένα αεριζόμενο διαμέρισμα εξισορρόπησης των στραγγισμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Το διαμέρισμα είναι ορθογωνικής διατομής και κάτοψης. Η στέψη της δεξαμενής κατασκευάστηκε +4,00m από την στάθμη πυθμένα αυτής (+112,00 m απόλυτο υψόμετρο).

Η στέψη της δεξαμενής είναι +1,00 m υπεράνω της στάθμης των στραγγισμάτων και σε στάθμη +4,00 από την στάθμη πυθμένα περιορίζοντας την εκπομπή σταγονιδίων κατά την λειτουργία των αεριστήρων.

Οι διαστάσεις της δεξαμενής είναι :

Μήκος δεξαμενής	: 24,05 m
Πλάτος δεξαμενής	: 5,85 m
Βάθος υγρών δεξαμενής	: 3,00 m
Επιφάνεια δεξαμενής	: 140,7 m <sup>2</sup>
Όγκος υγρών δεξαμενής	: 422,0 m <sup>3</sup>
Μέγιστος όγκος υγρών δεξαμενής	: 492,4 m <sup>3</sup>

Στο ένα άκρο της αεριζόμενης δεξαμενής και αντιδιαμετρικά του φρεατίου εισόδου κατασκευάστηκε το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων που έχει σκοπό την τροφοδοσία της εγκατάστασης με συνεχή παροχή 16,7 m<sup>3</sup>/h. Πλησίον του αντλιοστασίου και εξωτερικά της δεξαμενής κατασκευάστηκε φρεάτιο δικλείδων από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων κάτοψης 1,20 x 2,15 m και στέψη σε στάθμη +112,00m. Ο πυθμένας του φρεατίου δικλείδων κατασκευάστηκε σε στάθμη +111,40m. Για την ευχέρεια στη πρόσβαση των αντλιών κατασκευάστηκε πρόβολος συνεπίπεδος με την στέψη της αεριζόμενης δεξαμενής διαστάσεων κάτοψης 2,60 x 0,30 m. Περιφερειακά του προβόλου και του φρεατίου εγκαταστάθηκαν κιγκλιδώματα για την προστασία του προσωπικού από πτώση.

### **4.2.2.2 Εξοπλισμός διαμερίσματος δεξαμενής εξισορρόπησης - αερισμού**

#### **4.2.2.2.1 Κατακόρυφος Βραδύστροφος Αεριστήρας**

Ο αερισμός στην δεξαμενή πραγματοποιείται με την παροχή αέρα μέσω επιφανειακών αεριστήρων χαμηλής ταχύτητας, ανοιχτού τύπου και κατακόρυφου άξονα. Για τον αερισμό των στραγγισμάτων στο διαμέρισμα εξισορρόπησης εγκαταστάθηκαν τέσσερις αεριστήρες. Έκαστος αεριστήρας εδράζεται σε πλωτήρες.

Οι αεριστήρες εξασφαλίζουν την επιτυχή λειτουργία και απόδοση του συστήματος, παρέχοντας την απαιτούμενη ισχύ ανάδευσης και παροχή οξυγόνου με την ελάχιστη κατανάλωση ισχύος.

Οι αεριστήρες αποτελούνται από τα ακόλουθα βασικά μέρη :

- πτερωτή
- ηλεκτροκινητήρα
- βαρέως τύπου μειωτήρα

- άξονα μετάδοσης
- πλάκα έδρασης
- πλωτήρες και μεταλλική κατασκευή έδρασης αεριστήρα

### Πτερωτή

Η πτερωτή είναι τύπου τουρμπίνας και βασίζεται στην αρχή λειτουργίας χαμηλής πίεσης. Η πτερωτή αποτελείται από περιστρεφόμενο δίσκο με κάθετα ελάσματα σε διάταξη πτερυγίων. Ο αέρας μπαίνει στο νερό με την βοήθεια ανοιγμάτων αναρρόφησης στην περιοχή χαμηλής πίεσης του δίσκου και η μεταφορά οξυγόνου πραγματοποιείται με το κύμα που δημιουργείται στην επιφάνεια του νερού γύρω από την πτερωτή. Η είσοδος του νερού γίνεται από το κέντρο της πτερωτής και η έξοδος από τα πλάγια μέσω πτερυγίων. Η πτερωτή είναι κατασκευασμένη από συγκολλημένα ελάσματα χάλυβα προστατευόμενα από εποξειδική βαφή δύο στρώσεων μετά από λευκή αμμοβολή. Η κλίση των πτερυγίων και η καμπυλότητα της περιοχής χαμηλής πίεσης βελτιστοποιούν το ρυθμό ανάμιξης και την μεταφορά οξυγόνου.

### Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι του πλήρως κλειστού τύπου, αερόψυκτου με ανεμιστήρα κατηγορίας προστασίας IP 55, τριφασικός και συμβατός με τα πρότυπα VDE, IEC, DIN, BS, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία στην ύπαιθρο.

### Μειωτήρας

Ο μειωτήρας είναι τύπου παράλληλων αξόνων με λίπανση ελαίου και εφοδιασμένος με υπερδιαστασιοποιημένους τριβείς ώθησης για μέγιστη διάρκεια ζωής. Ο βαθμός συντήρησης (SERVICE FACTOR) είναι τουλάχιστον 2 για συνεχή λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

### Άξονας μετάδοσης

Ο άξονας μετάδοσης κίνησης σε κάθε αεριστήρα βρίσκεται χαμηλότερα από το επίπεδο εργασίας εξασφαλίζοντας εύκολη τοποθέτηση και πρόσβαση στον σταθερό σύνδεσμο. Ο τριβέας ώθησης έχει κατάλληλη δυναμικότητα που επιτρέπει συνεχή λειτουργία χωρίς απαίτηση πρόσθετου τριβέα.

### Πλάκα Έδρασης

Η πλάκα έδρασης είναι εφοδιασμένη με κοχλίες που επιτρέπουν απόλυτη οριζοντίωση κατά τη φάση της τοποθέτησης. Σφιγκτήρες υψηλής αντοχής χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με το μειωτήρα και του μειωτήρα με την πλάκα έδρασης στήριξης.

### Πλωτήρες

Έκαστος αεριστήρας εδράζεται σε σύστημα πλεύσης αποτελούμενο από τρεις πλωτήρες, τρεις δοκούς διασύνδεσης των πλωτήρων και μεταλλική πλάκα έδρασης του αεριστήρα συνδεδεμένη στο σύστημα δοκών – πλωτήρων. Οι αεριστήρες, οι μειωτήρες, οι ηλεκτροκινητήρες και άλλες μεταλλικές κατασκευές βάφονται με κατάλληλες βαφές και για την πλήρη αντιδιαβρωτική τους προστασία.

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αεριστήρα

Κατασκευαστής	:	ECOTECH
Τύπος	:	AB 800
Διάμετρος πτερωτής	:	0,800 m

Στροφές	:	48 rpm
Δυνατότητα οξυγόνωσης	:	8,8 – 12,3 kg O <sub>2</sub> /hr
Ισχύς	:	5,5 kW

Στον εξοπλισμό των αεριστήρων περιλαμβάνονται επίσης :

- Αλυσίδες συγκράτησης των πλωτήρων από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### 4.2.2.2 Αντλιοστάσιο στραγγισμάτων

Το αντλιοστάσιο στραγγισμάτων κατασκευάστηκε εντός της αεριζόμενου διαμερίσματος εξισορρόπησης με σκοπό την τροφοδοσία με σταθερή υδραυλική παροχή των επόμενων σταδίων της επεξεργασίας των στραγγισμάτων.

Έχουν εγκατασταθεί τρεις αντλίες ανύψωσης των στραγγισμάτων υποβρύχιες φυγοκεντρικές εκ των οποίων η μία εφεδρική. Τα τρία αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE 6atm μέσω του οποίου τροφοδοτούν το διαμέρισμα αερισμού. Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από μετρητή στάθμης υγρών στην δεξαμενή.

Οι αντλίες τοποθετούνται πάνω σε κατάλληλο πέλμα επικαθήσεως που εδράζεται στο σκυρόδεμα του πυθμένα του φρεατίου και περιλαμβάνει το σημείο σύνδεσης με τον καταθλιπτικό αγωγό. Κάθε αντλία περιλαμβάνει ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό που ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει στο παράπλευρο φρεάτιο δικλείδων.

Οι αντλίες είναι υποβρύχιες, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλες για άντληση υγρών αποβλήτων με περιεκτικότητα σε στερεά. Οι πτερωτές των αντλιών είναι ειδικού τύπου, επιτρέποντας διέλευση στερεών διαμέτρου 45 mm. Το υλικό κατασκευής των πτερωτών είναι χυτοσίδηρος.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού που σκοπό έχει το συγχρονισμό του αντλιοστασίου με την εκάστοτε εισερχόμενη παροχή και ταυτόχρονα την ομοιόμορφη φθορά όλων των αντλιών.

Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με την πτερωτή. Ο κινητήρας είναι κατηγορίας στεγανότητας IP68, και αντοχής σε υπερθέρμανση με κατηγορία μονώσεως F.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Αεριζόμενης Δεξαμενής

Περιγραφή	:	Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
Κατασκευαστής	:	KSB
Τύπος	:	Φυγοκεντρικές, υποβρύχιες λυμάτων
Μοντέλο	:	AmaPorter 501 ND
Αριθμός αντλιών	:	Τρεις (3)
Τύπος εγκατάστασης	:	Φορητή
Παροχή λειτουργίας	:	14,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	:	6,0 m

Ταχύτητα περιστροφής	: 2900 rpm
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 50
Διέλευση στερεών	: 45mm
Απορροφούμενη ισχύς	: 0,8 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 1,1 kW
Βάρος αντλίας	: 22 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	: IP 68
Κατηγορία μόνωσης	: Class F
Υλικό κατασκευής κελυφους	: χυτοσίδηρος GG-20
Υλικό κατασκευής άξονα	: ανοξείδωτος χάλυβας 1.4021
Υλικό κατασκευής πτερωτής	: χυτοσίδηρος GG-20

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 3 τεμάχια ταχυσυνδέσμων προσαγωγής
- 3 δικλείδες απομόνωσης DN 50
- 3 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 50
- 3 καμπύλες 90° DN 50 με αντιδιαβρωτική βαφή
- Σωληνώσεις DN 50 με αντιδιαβρωτική προστασία για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ 75 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### 4.2.2.2.3 Μετρητής στάθμης

Εντός της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης και πλησίον του αντλιοστασίου στραγγισμάτων τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	: IFM Electronic



Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ενα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **4.2.2.3 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης εγκαταστάθηκαν δύο διακόπτες στάθμης εφεδρικοί, της λειτουργίας του μετρητή στάθμης που εξυπηρετούν τις ανάγκες προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ του αντλιοστασίου, και χαμηλής στάθμης για την λειτουργία των αεριστήρων.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών / αεριστήρων.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Δύο (2)

### **4.3 ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΑΕΡΙΣΜΟΥ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Κατασκευάστηκαν δύο διαμερίσματα αερισμού των στραγγισμάτων σε επαφή και με κοινό τοιχίο με το αεριζόμενο διαμέρισμα εξισορρόπησης χωρισμένο με τοιχίο και σε υδραυλική επικοινωνία μέσω υποβρυχίου ανοίγματος για τον περαιτέρω αερισμό των στραγγισμάτων και την βελτιστοποίηση της βιολογικής επεξεργασίας. Η τροφοδοσία του διαμερίσματος αερισμού με στραγγίσματα γίνεται διαμέσου φρεατίου εισόδου που χωροθετείται στο ένα άκρο της δεξαμενής και η απομάκρυνση των επεξεργασμένων στραγγισμάτων γίνεται διαμέσου φρεατίου εξόδου και αντλιοστασίου στραγγισμάτων για την τροφοδοσία των δεξαμενών καθίζησης.

#### **4.3.1 Φρεάτιο Εισόδου Διαμερισμάτων Αερισμού**

Κατασκευάστηκε ένα φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής αερισμού των στραγγισμάτων σε επαφή με το πρώτο διαμέρισμα αερισμού. Στο φρεάτιο εισόδου καταλήγουν ο καταθλιπτικός αγωγός του αντλιοστασίου εξισορρόπησης Φ75 HDPE, αγωγοί δοσομέτρησης οξέος και βάσης για την ρύθμιση του pH και αγωγός δοσομέτρησης τροφικών (φωσφορικών αλάτων). Η προσθήκη θρεπτικών με την μορφή διαλύματος φωσφορικών αλάτων θεωρείται επιβεβλημένη λόγω αφενός μεν της μειωμένης περιεκτικότητας σε φώσφορο που παρουσιάζουν τα στραγγίσματα κατά την είσοδό τους από τον ΧΥΤΑ και αφετέρου της εξάρτησης της ανάπτυξης των μικροοργανισμών και της απόδοσης της βιολογικής επεξεργασίας από το περιεχόμενο των στραγγισμάτων σε φώσφορο (περισσότερος φώσφορος αυξημένη ανάπτυξη μικροοργανισμών). Εντός του φρεατίου τοποθετείται επίσης και μετρητής pH για την σωστή δοσομέτρηση των χημικών.

#### **4.3.1.1 Δομικά φρεατίου εισόδου διαμερίσματος αερισμού**

Κατασκευάστηκε ένα φρεάτιο εισόδου από οπλισμένο σκυρόδεμα σε επαφή με το πρώτο διαμέρισμα αερισμού. Το φρεάτιο είναι ορθογωνικής κάτοψης διαστάσεων 0,80 x 0,80m. Η στέψη του φρεατίου κατασκευάστηκε σε στάθμη +112,00m και ο πυθμένας αυτού σε στάθμη +110,50 m ήτοι σε στάθμη (+2,50 m) υπεράνω του πυθμένα της δεξαμενής αερισμού.

Η επικοινωνία του φρεατίου εισόδου με το πρώτο διαμέρισμα αερισμού γίνεται υπεράνω υπερχειλιστή πλάτους 0,50 m.

#### **4.3.1.2 Εξοπλισμός διάταξης εισόδου**

##### **4.3.1.2.1 Μετρητής pH**

Εντός του φρεατίου τοποθετείται μετρητής pH για την κατάλληλη ρύθμιση του pH με σκοπό την βελτιστοποίηση της βιολογικής επεξεργασίας. Ο μετρητής pH αποτελείται από αισθητήριο μέτρησης του pH, ενισχυτή σήματος και διάταξη στήριξης.

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου pH**

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης pH.
Κατασκευαστής	: JUMO
Τύπος ηλεκτροδίου	: tecline pH U / PTFE ring
Τύπος μεταδότη	: 20.2701/10 2 wire pH transmitter
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων pH	: 0 - 14
Θερμοκρασία μετρήσεως	: -0 ... + 130 °C
Προστασία	: IP 68
Ρεύμα εξόδου	: 4 - 20 mA

##### **4.3.1.2.2 Έλασμα πολυαιθυλενίου**

Στο άνοιγμα εξασφάλισης υδραυλικής επικοινωνίας των δυο διαμερισμάτων της δεξαμενής αερισμού τοποθετήθηκε έλασμα (πλάκα) πολυαιθυλενίου η οποία πακτώθηκε πάνω στα τοιχώματα των διαμερισμάτων. Η εν λόγω διάταξη αποσκοπεί στη συγκράτηση των μεγαλύτερων ποσοτήτων στερεών στο πρώτο διαμέρισμα και την αποτροπή της υπερφόρτωσης στερεών του δεύτερου διαμερίσματος και του αντλιοστασίου τροφοδοσίας των δεξαμενών καθίζησης. Επιπρόσθετα στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής αερισμού τοποθετήθηκε διάταξη αγωγών πολυαιθυλενίου με την οποία γίνεται εφικτή με ομαλότερο τρόπο η κατάληξη των στραγγισμάτων από το διαμέρισμα της εξισορρόπησης αποτρέποντας την έντονη ανάδευση τους που μπορεί να οδηγήσει σε επανααιώρηση των στερεών που έχουν καθιζάνει.

#### **4.3.2 Διαμερίσματα Αερισμού**

Τα διαμερίσματα αερισμού αποσκοπούν στην περαιτέρω μείωση του οργανικού φορτίου των στραγγισμάτων. Η είσοδος των στραγγισμάτων γίνεται μέσω φρεατίου εισόδου ενώ για τη

βελτιστοποίηση των βιολογικών διεργασιών η δεξαμενή αερισμού χωρίζεται σε δύο ίδιας χωρητικότητας διαμερίσματα.

#### **4.3.2.1 Δομικά διαμερισμάτων αερισμού**

Κατασκευάστηκε μία δεξαμενή αερισμού από οπλισμένο σκυρόδεμα σε επαφή με το φρεάτιο εισόδου. Η δεξαμενή αερισμού χωρίζεται σε δύο ίσα διαμερίσματα διαστάσεων κάτοψης εκάστου 11,85 x 11,85m και βάθους υγρών 3,00m. Η υδραυλική επικοινωνία του πρώτου με το δεύτερο διαμέρισμα γίνεται διαμέσου υποβρυχίου ανοίγματος διαστάσεων 1,00 x 1,00m που χωροθετείται αντιδιαμετρικά του ανοίγματος του φρεατίου εισόδου και με κάτω στάθμη ανοίγματος +108,00 m.

Η στέψη της δεξαμενής είναι +1,00 m υπεράνω της στάθμης των στραγγισμάτων και σε στάθμη +4,00 από την στάθμη πυθμένα περιορίζοντας την εκπομπή σταγονιδίων κατά την λειτουργία των αεριστήρων.

Οι διαστάσεις της δεξαμενής είναι :

Μήκος διαμερίσματος δεξαμενής αερισμού	: 11,85 m
Πλάτος διαμερίσματος δεξαμενής αερισμού	: 11,85 m
Αριθμός διαμερισμάτων	: 2
Επιφάνεια διαμερισμάτων αερισμού	: 280,8 m <sup>2</sup>
Βάθος υγρών δεξαμενής	: 3,00 m
Όγκος υγρών διαμερισμάτων αερισμού	: 842,5 m <sup>3</sup>
Μέγιστος όγκος υγρών δεξαμενής αερισμού	: 983,0 m <sup>3</sup>
Συνολικός Όγκος υγρών δεξαμενών	: 1.475,4 m <sup>3</sup>

Στο ένα άκρο του δεύτερου διαμερίσματος αερισμού και αντιδιαμετρικά του ανοίγματος επικοινωνίας των διαμερισμάτων διαμορφώνεται υπερχειλιστής εξόδου σε στάθμη +3,00 m. Για την διασφάλιση της λειτουργίας της δεξαμενής αερισμού και ως δεξαμενή εξισορρόπησης κατασκευάζεται υποβρύχια οπή διαμέτρου Φ 0,25 m που απομονώνεται με επίτοιχο υποβρύχιο θυρόφραγμα.

#### **4.3.2.2 Εξοπλισμός διαμερισμάτων αερισμού**

##### **4.3.2.2.1 Κατακόρυφος Βραδύστροφος Αεριστήρας**

Ο αερισμός στην δεξαμενή πραγματοποιείται με την παροχή αέρα μέσω επιφανειακών αεριστήρων χαμηλής ταχύτητας, ανοιχτού τύπου και κατακόρυφου άξονα. Για τον αερισμό των στραγγισμάτων στα διαμερίσματα αερισμού τοποθετούνται δύο αεριστήρες, ένας ανά διαμέρισμα. Έκαστος αεριστήρας θα εδράζεται σε πλωτήρες.

Οι αεριστήρες εξασφαλίζουν την επιτυχή λειτουργία και απόδοση του συστήματος, παρέχοντας την απαιτούμενη ισχύ ανάδευσης και παροχή οξυγόνου με την ελάχιστη κατανάλωση ισχύος.

Οι αεριστήρες αποτελούνται από τα ακόλουθα βασικά μέρη :

- πτερωτή

- ηλεκτροκινητήρα
- βαρέως τύπου μειωτήρα
- άξονα μετάδοσης
- πλάκα έδρασης
- πλωτήρες και μεταλλική κατασκευή έδρασης αεριστήρα

### Πτερωτή

Η πτερωτή είναι τύπου τουρμπίνας και βασίζεται στην αρχή λειτουργίας χαμηλής πίεσης. Η πτερωτή αποτελείται από περιστρεφόμενο δίσκο με κάθετα ελάσματα σε διάταξη πτερυγίων. Ο αέρας μπαίνει στο νερό με την βοήθεια ανοιγμάτων αναρρόφησης στην περιοχή χαμηλής πίεσης του δίσκου και η μεταφορά οξυγόνου πραγματοποιείται με το κύμα που δημιουργείται στην επιφάνεια του νερού γύρω από την πτερωτή. Η είσοδος του νερού γίνεται από το κέντρο της πτερωτής και η έξοδος από τα πλάγια μέσω πτερυγίων. Η πτερωτή είναι κατασκευασμένη από συγκολλημένα ελάσματα χάλυβα προστατευόμενα από εποξειδική βαφή δύο στρώσεων μετά από λευκή αμμοβολή. Η κλίση των πτερυγίων και η καμπυλότητα της περιοχής χαμηλής πίεσης βελτιστοποιούν το ρυθμό ανάμιξης και την μεταφορά οξυγόνου.

### Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι του πλήρως κλειστού τύπου, αερόψυκτου με ανεμιστήρα κατηγορίας προστασίας IP 55, τριφασικός και συμβατός με τα πρότυπα VDE, IEC, DIN, BS, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία στην ύπαιθρο.

### Μειωτήρας

Ο μειωτήρας είναι τύπου παράλληλων αξόνων με λίπανση ελαίου και εφοδιασμένος με υπερδιαστασιοποιημένους τριβείς ώθησης για μέγιστη διάρκεια ζωής. Ο βαθμός συντήρησης (SERVICE FACTOR) είναι τουλάχιστον 2 για συνεχή λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

### Άξονας μετάδοσης

Ο άξονας μετάδοσης κίνησης σε κάθε αεριστήρα βρίσκεται χαμηλότερα από το επίπεδο εργασίας εξασφαλίζοντας εύκολη τοποθέτηση και πρόσβαση στον σταθερό σύνδεσμο. Ο τριβέας ώθησης έχει κατάλληλη δυναμικότητα που επιτρέπει συνεχή λειτουργία χωρίς απαίτηση πρόσθετου τριβέα.

### Πλάκα Έδρασης

Η πλάκα έδρασης είναι εφοδιασμένη με κοχλίες που επιτρέπουν απόλυτη οριζοντίωση κατά τη φάση της τοποθέτησης. Σφιγκτήρες υψηλής αντοχής θα χρησιμοποιηθούν για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με το μειωτήρα και του μειωτήρα με την πλάκα έδρασης στήριξης.

### Πλωτήρες

Έκαστος αεριστήρας εδράζεται σε σύστημα πλεύσης αποτελούμενο από τρεις πλωτήρες, τρεις δοκούς διασύνδεσης των πλωτήρων και μεταλλική πλάκα έδρασης του αεριστήρα με προστατευτικό κιγκλίδωμα συνδεδεμένη στο σύστημα δοκών – πλωτήρων.

Οι αεριστήρες, οι μειωτήρες, οι ηλεκτροκινητήρες και άλλες μεταλλικές κατασκευές βάφονται με κατάλληλες βαφές για την πλήρη αντιδιαβρωτική τους προστασία.

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αεριστήρα

Κατασκευαστής

: ECOTECH

Τύπος	:	AB 1600
Διάμετρος πτερωτής	:	1,600 m
Στροφές	:	48 rpm
Δυνατότητα οξυγόνωσης	:	39,0– 52,8 kg O <sub>2</sub> /hr
Ισχύς	:	22,0 kW
Διαστάσεις δεξαμενής (min/max)	:	11,50 / 17,50 m
Βάθος υγρών δεξαμενής (min/max)	:	2,00 / 4,00 m

Στον εξοπλισμό των αεριστήρων περιλαμβάνονται :

- Αλυσίδες συγκράτησης των πλωτήρων από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### 4.3.2.2.2 Μετρητής RedOx

Στο δεύτερο διαμέρισμα αερισμού τοποθετείται μετρητής RedOx για την κατάλληλη ρύθμιση του pH με σκοπό την βελτιστοποίηση των βιολογικών διεργασιών, τον έλεγχο αυτών μέσω των μετρήσεων δυναμικού οξειδοαναγωγής αλλά και την προστασία των μεμβρανών από ισχυρά οξειδωτικά που μπορεί να βρεθούν στο στράγγισμα.

Ο μετρητής RedOx αποτελείται από αισθητήριο μέτρησης, ενισχυτή σήματος και διάταξη στήριξης. Το όργανο-μικροεπεξεργαστής είναι κατάλληλο για On-Line μετρήσεις και ελέγχους τιμών του δυναμικού οξειδοαναγωγής. Όλες οι επιλογές και ρυθμίσεις γίνονται στο πίνακα που βρίσκεται μετωπικά του οργάνου και είναι ευκολόχρηστος.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου RedOx

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης RedOx.
Κατασκευαστής	:	JUMO
Τύπος ηλεκτροδίου	:	tecline pH U / PTFE ring
Τύπος μεταδότη	:	20.2701/20 2 wire pH transmitter
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων redox	:	+/- 2000mv
Θερμοκρασία μετρήσεως	:	-0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68
Ρεύμα εξόδου	:	4 - 20 mA

#### 4.3.2.2.3 Μετρητής Διαλελυμένου Οξυγόνου

Στο δεύτερο διαμέρισμα αερισμού τοποθετείται μετρητής διαλελυμένου οξυγόνου (Dissolved Oxygen - DO) για την μέτρηση του διαλελυμένου οξυγόνου και την οικονομικότερη λειτουργία της εγκατάστασης.

Ο μετρητής αποτελείται από αισθητήριο μέτρησης διαλελυμένου οξυγόνου, ενισχυτή σήματος και καθετήρα στήριξης αισθητηρίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητηρίου DO

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης οξυγόνου.
Κατασκευαστής	: JUMO
Τύπος	: dTRANS O201 202610/80
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1) στο δεύτερο διαμέρισμα της Δεξαμενής Αερισμού
Πεδίο μετρήσεων	: 0,0 .... 20 mg/l
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -5 ... + 50 °C
Προστασία	: IP 68
Τάση τροφοδοσίας	: 230VAC / 50 Hz
Περιοχή μετρήσεως	: 0,05 ... 20 mg/l / 0 ... 200% SAT
Ρεύμα εξόδου	: 4 - 20 mA
Εγκατάσταση	: Υπαίθρια

#### 4.3.2.2.4 Υποβρύχιοι αναδευτήρες

Σε έκαστο διαμέρισμα αερισμού τοποθετείται ένας υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα για την διατήρηση των περιεχομένων του διαμερίσματος σε αιώρηση στις περιπτώσεις διακοπής της λειτουργίας του αεριστήρα.

Ο αναδευτήρας είναι κατάλληλος για την ανάδευση λυμάτων και ιλύος με σημαντική περιεκτικότητα σε στερεά και ινώδη. Ο αναδευτήρας διαθέτει προπέλα τριών πτερυγίων από ανοξείδωτο χάλυβα, διαμέτρου 0,58 m.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα είναι τριφασικός ασύγχρονος, επαγωγικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα και μπορεί να έχει μέχρι και 30 εκκινήσεις ανά ώρα. Η κλάση μόνωσης του είναι "H", που σημαίνει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 180°C και ψύχεται από το υγρό που τον περιβάλλει.

Η στεγάνωση του αναδευτήρα γίνεται με δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες από ανθεκτικό στη διάβρωση καρβίδιο (Corrosion resistant cemented carbide - WCCR). Η λίπανση των κινουμένων μερών γίνεται από δοχείο ελαίου που λιπαίνει και ψύχει τους στυπιοθλίπτες, δρώντας ταυτόχρονα σαν πρόσθετο εμπόδιο στην είσοδο υγρού. Ο άξονας φέρει δύο απλούς γωνιακής επαφής ένσφαιρους τριβείς και έναν απλό κυλινδρικό ένσφαιρο τριβέα. Όλοι οι τριβείς είναι επαρκώς γρασαρισμένοι για 100.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αναδευτήρα

Περιγραφή	: Υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα.
Κατασκευαστής	: FLYGT
Τύπος	: 4650 without jet ring
Αριθμός τεμαχίων	: Ένας (1), σε κάθε διαμέρισμα αερισμού

Μέγιστη απορροφούμενη ισχύς	:	5,5 kWl
Ταχύτητα περιστροφής	:	480 r.p.m.
Βάρος	:	150 kg

#### 4.3.2.2.5 Έλασμα πολυαιθυλενίου

Στο άνοιγμα εξασφάλισης υδραυλικής επικοινωνίας των δυο διαμερισμάτων της δεξαμενής αερισμού τοποθετήθηκε έλασμα (πλάκα) πολυαιθυλενίου η οποία πακτώθηκε πάνω στα τοιχώματα των διαμερισμάτων. Η εν λόγω διάταξη αποσκοπεί στη συγκράτηση των μεγαλύτερων ποσοτήτων στερεών στο πρώτο διαμέρισμα και την αποτροπή της υπερφόρτωσης στερεών του δεύτερου διαμερίσματος και του αντλιοστασίου τροφοδοσίας των δεξαμενών καθίζησης. Επιπρόσθετα στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής αερισμού τοποθετήθηκε διάταξη αγωγών πολυαιθυλενίου με την οποία γίνεται εφικτή με ομαλότερο τρόπο η κατάληξη των στραγγισμάτων από το διαμέρισμα της εξισορρόπησης αποτρέποντας την έντονη ανάδευση τους που μπορεί να οδηγήσει σε επαναιώρηση των στερεών που έχουν καθιζάνει.

#### 4.3.2.2.6 Μετρητής στάθμης

Εντός του δεύτερου διαμερίσματος αερισμού και πλησίον του αντλιοστασίου στραγγισμάτων τοποθετήθηκε πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	JUMO
Τύπος	:	402090
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### 4.3.2.2.7 Διακόπτες στάθμης

Εντός του δεύτερου διαμερίσματος αερισμού τοποθετούνται δύο διακόπτες στάθμης που εξυπηρετούν τις ανάγκες προστασίας από λειτουργία σε χαμηλή στάθμη των αεριστήρων και των αναδευτήρων και την προστασία των οργάνων από έκθεση εκτός υγρών.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αεριστήρων / αναδευτήρων οργάνων.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου

Αριθμός διακοπών : Δύο (2)

### **4.3.3 Φρεάτιο εξόδου Διαμερίσματος Αερισμού**

Κατασκευάστηκε ένα φρεάτιο εξόδου της δεξαμενής αερισμού των στραγγισμάτων σε επαφή με το δεύτερο διαμέρισμα αερισμού. Στο φρεάτιο εξόδου καταλήγουν τα υπερχειλίζοντα στραγγίσματα από το δεύτερο διαμέρισμα αερισμού.

#### **4.3.3.1 Δομικά φρεατίου εξόδου δεξαμενής αερισμού**

Κατασκευάστηκε ένα φρεάτιο εξόδου από οπλισμένο σκυρόδεμα σε επαφή με το δεύτερο διαμέρισμα της δεξαμενής αερισμού. Το φρεάτιο είναι ορθογωνικής κάτοψης διαστάσεων 1,60 x 2,20m. Η στέψη του φρεατίου κατασκευάστηκε σε στάθμη +112,00m και ο πυθμένας αυτού σε στάθμη +107,80 m με σκοπό την ευχερή εκκένωση της δεξαμενής.

Η επικοινωνία του φρεατίου εξόδου με το δεύτερο διαμέρισμα της δεξαμενής αερισμού γίνεται είτε υπεράνω υπερχειλιστή πλάτους 0,50m είτε μέσω υποβρύχιας οπής διαμέτρου Φ 0,25 m.

Εντός του φρεατίου εξόδου κατασκευάστηκε το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των δεξαμενών καθίζησης που έχει σκοπό την συνεχή τροφοδοσία της εγκατάστασης με σταθερή παροχή περίπου 16 m<sup>3</sup>/h. Λόγω της μικρής παροχής λειτουργίας των αντλιών τοποθετούνται αντλίες υψηλότερης παροχής που καλύπτουν και ενδεχόμενη μελλοντική επέκταση. Η παροχή των αντλιών ρυθμίζεται στο επιθυμητό επίπεδο με την αυξομείωση του ανοίγματος της βάνας του καταθλιπτικού αγωγού και μέσω ρυθμιστή συχνότητας που επενεργεί στον κινητήρα της αντλίας. Σε επαφή με το φρεάτιο εξόδου και εξωτερικά αυτού κατασκευάστηκε φρεάτιο δικλείδων από οπλισμένο σκυρόδεμα διαστάσεων κάτοψης 1,50 x 1,00 m και στέψης +112,00m. Ο πυθμένας του φρεατίου δικλείδων κατασκευάστηκε σε στάθμη +111,40m. Περιφερειακά του φρεατίου δικλείδων και του αντλιοστασίου τοποθετήθηκαν κιγκλιδώματα για την προστασία του προσωπικού από πτώση.

#### **4.3.3.2 Εξοπλισμός φρεατίου εξόδου δεξαμενής αερισμού**

##### **4.3.3.2.1 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας καθίζησης**

Το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των δεξαμενών καθίζησης κατασκευάστηκε εντός του φρεατίου εξόδου της δεξαμενής αερισμού με σκοπό την συνεχή τροφοδοσία με σταθερή υδραυλική παροχή των επόμενων σταδίων της επεξεργασίας των στραγγισμάτων. Τοποθετήθηκαν τρεις αντλίες ανύψωσης των στραγγισμάτων υποβρύχιας φυγοκεντρικές εκ των οποίων η μία κοινή εφεδρική.

Έκαστη αντλία (εκτός της κοινής εφεδρικής) συνδέεται σε καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE 6atm μέσω του οποίου τροφοδοτείται έκαστη δεξαμενή καθίζησης.

Η λειτουργία εκάστης αντλίας ελέγχεται απευθείας μέσω ρυθμιστή συχνότητας (frequency converter – inverter) από τη μονάδα αντίστροφης όσμωσης. Η κοινή εφεδρική αντλία ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης. Η εφεδρική αντλία μπορεί να ελέγχεται είτε από τη μονάδα αντίστροφης όσμωσης είτε από το κεντρικό σύστημα ελέγχου. Η λειτουργία της αντλίας μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου γίνεται από διακόπτες στάθμης υγρών στην δεξαμενή.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι του φορητού τύπου ώστε να είναι δυνατή η ανέλκυση των αντλιών και η λειτουργία σε υψηλότερη στάθμη. Κάθε αντλία περιλαμβάνει ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό που ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει στο φρεάτιο δικλείδων.



Οι αντλίες είναι υποβρύχιες, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλες για άντληση υγρών αποβλήτων με περιεκτικότητα σε στερεά. Οι πτερωτές των αντλιών είναι ειδικού τύπου, μη εμφρασόμενες επιτρέποντας διέλευση στερεών διαμέτρου 45 mm. Το υλικό κατασκευής των πτερωτών είναι χυτοσίδηρος. Οι αντλίες παρουσιάζουν ικανοποιητικό βαθμό αποδόσεως (παροχή περίπου 8 m<sup>3</sup>/h σε 11,0 m Σ.Υ.) όπως προκύπτει από το διάγραμμα - καμπύλη λειτουργίας τους. Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με την πτερωτή. Ο κινητήρας είναι απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μεγίστης αντοχής σε υπερθέρμανση κατηγορίας μονώσεως F.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Τροφοδοσίας καθίζησης

Περιγραφή	: Αντλίες τροφοδοσίας καθίζησης.
Κατασκευαστής	: KSB ή ισοδύναμος
Τύπος	: Φυγοκεντρικές, υποβρύχιες λυμάτων
Μοντέλο	: AmaPorter 501 ND
Αριθμός αντλιών	: Τρεις (3)
Τύπος εγκατάστασης	: Φορητή
Παροχή λειτουργίας	: 8,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 11,0 m
Ταχύτητα περιστροφής	: 2900 rpm
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 50
Διέλευση στερεών	: 45mm
Απορροφούμενη ισχύς	: 1,7 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 2,4 kW
Βάρος αντλίας	: 22 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	: IP 68
Κατηγορία μόνωσης	: Class F
Υλικό κατασκευής κελύφους	: χυτοσίδηρος GG-20
Υλικό κατασκευής άξονα	: ανοξείδωτος χάλυβας 1.4021
Υλικό κατασκευής πτερωτής	: χυτοσίδηρος GG-20

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 3 τεμάχια ταχυσυνδέσμων
- 4 δικλείδες απομόνωσης DN 50

- 3 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 50
- 3 καμπύλες 90° DN 50 με αντιδιαβρωτική βαφή
- Σωληνώσεις DN 50 με αντιδιαβρωτική προστασία για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τους καταθλιπτικούς αγωγούς Φ 75 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### 4.3.3.2.2 Θυρόφραγμα απομόνωσης φρεατίου εξόδου

Στο διαχωριστικό τοίχιο μεταξύ του φρεατίου εξόδου και του δεύτερου διαμερίσματος αερισμού τοποθετήθηκε υποβρύχιο θυρόφραγμα επικοινωνίας του διαμερίσματος αερισμού με το φρεάτιο εξόδου. Το θυρόφραγμα είναι πιεστικού τύπου κατάλληλο για την απομόνωση σωληνώσεων και αποτελείται από :

- πλαίσιο
- σύρτη
- και βάκτρο (άξονα)

#### Πλαίσιο

Το πλαίσιο είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (γωνίες 80X130) για πάκτωση στον τοίχο που απολήγει η οπή προσαγωγής. Η πάκτωση έγινε με βύσματα (EXPANSION BOLTS) περιμετρικά του πλαισίου. Το θυρόφραγμα έχει οδηγούς για την κίνηση του σύρτη από TEFLON ERTALON, ενώ ελαστικά παρεμβύσματα και τέσσερα ειδικά κατασκευασμένα πιεστικά ράουλα από NYLON με έκκεντρους πύρους από ανοξείδωτο χάλυβα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα προς όλες τις πλευρές, όταν το θυρόφραγμα κλείσει. Η επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας είναι 10mΥΣ.

#### Σύρτης

Ο σύρτης είναι κατασκευασμένος από χάλυβα INOX 304 ενισχυμένος με δοκίδες και είναι πάχους 5 mm. Η κίνησή του επιτυγχάνεται με την περιστροφή ενός αλουμινένιου βολάν Φ280 mm, το οποίο είναι προσαρμοσμένο στο άκρο του βάκτρου, μέσα σε κουζινέτο επί του πλαισίου του θυροφράγματος.

#### Βάκτρο

Το βάκτρο είναι από άξονα INOX-304 Φ30 με τετράγωνη βόλτα και είναι σταθερού τύπου (δεν ανέρχεται). Η άνω άκρη του βάκτρου φέρει το βολάν από αλουμίνιο. Στο άνω μέρος του τοιχίου στερεώνεται ένα γαλβανισμένο εν θερμώ κουζινέτο, το οποίο συγκρατεί την κατακόρυφη κίνηση του βάκτρου κατά την περιστροφή του βολάν, εξαναγκάζοντας σε κίνηση τον σύρτη, διαμέσου ορειχάλκινου κουζινέτου το οποίο είναι στερεωμένο με ανοξείδωτους κοχλίες M-12 στο άνω μέρος του.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Θυροφράγματος

Κατασκευαστής	: ECOTECH
Υλικό πλαισίου	: Ανοξ. Χάλυβας
Υλικό σύρτου	: INOX 304

Υλικό βάκτρου	:	INOX 304
Διάμετρος οπής	:	Φ 250 mm
Πίεση λειτουργίας	:	10 ΜΥΣ

#### **4.3.3.3 Διακόπτες στάθμης**

Εντός του φρεατίου τοποθετείται ένας διακόπτης στάθμης ελεγχόμενος από το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αντλίας, έναρξη εφεδρικής αντλίας, στάθμη συναγερμού).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Ένας (1)

#### **4.4 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ**

Προ της τροφοδοσίας της αντίστροφης όσμωσης ή / και των φίλτρων άμμου με σκοπό την απομάκρυνση από τα στραγγίσματα των αιωρουμένων στερεών που προκύπτουν από την βιολογική επεξεργασία αλλά και αδιάλυτων μετάλλων και που είναι πιθανό να δημιουργήσουν λειτουργικά προβλήματα στα φίλτρα ανάντη των μεμβρανών της αντίστροφης όσμωσης εγκαταστάθηκαν δεξαμενές καθίζησης.

Τα στραγγίσματα από την δεξαμενή αερισμού καταλήγουν μέσω του αντλιοστασίου και αγωγών διαμέτρου Φ 50 HDPE 10 atm στις δεξαμενές καθίζησης όπου πραγματοποιείται η συγκράτηση των καταβυθιζόμενων στερεών.

Στη συνέχεια τα στραγγίσματα, απαλλαγμένα πλέον από την κύρια ποσότητα αιωρουμένων στερεών, υποβοηθούμενα από φυγοκεντρική αντλία τροφοδοτούν την μονάδα αντίστροφης όσμωσης και το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου. Τα συλλεγόμενα στις δεξαμενές καθίζησης στερεά υπό μορφή λάσπης, μέσω αντλιοστασίων οδηγούνται στην δεξαμενή λάσπης.

##### **4.4.1 Δεξαμενή Καθίζησης**

Με σκοπό τόσο την εξοικονόμηση χώρου όσο και την βελτιστοποίηση της συγκράτησης των αιωρουμένων στερεών μέσω της χαμηλότερης υδραυλικής φόρτισης εγκαταστάθηκαν δεξαμενές καθίζησης τύπου των κεκλιμένων επιπέδων. Λόγω της χρήσης κεκλιμένων επιπέδων μειώνεται σημαντικά ο χρόνος παραμονής των στερεών στις δεξαμενές αποτρέποντας την δημιουργία σπηττικών συνθηκών.

Οι δεξαμενές κεκλιμένων επιπέδων (lamella separators) χρησιμοποιούνται ευρέως σε ισχυρά βιομηχανικά υγρά απόβλητα και για εγκαταστάσεις με σχετικά μικρά υδραυλικά φορτία, όπως η προκειμένη και είναι συνήθως μεταλλικές κατασκευές εδραζόμενες σε βάση από σκυρόδεμα.

Εγκαταστάθηκαν δύο (2) δεξαμενές καθίζησης με διαστάσεις κάτοψης έκαστης 2,50 x 2,42 m και συνολικού ύψους 4,20 m.

Έκαστη δεξαμενή είναι κατασκευασμένη από ελάσματα ανοξείδωτου χάλυβα εξασφαλίζοντας πλήρη αντιδιαβρωτική προστασία στηριζόμενη σε μεταλλικό πλαίσιο-σκελετό. Σε κάθε δεξαμενή διακρίνονται τα ακόλουθα τμήματα :

1. Τμήμα εισόδου.
2. Τμήμα κεκλιμένων πλακών
3. Τμήμα συλλογής λάσπης.

#### **4.4.1.1 Τμήμα εισόδου**

Στο τμήμα εισόδου καταλήγουν τα στραγγίσματα από το αντλιοστάσιο της δεξαμενής αερισμού. Σκοπός του τμήματος εισόδου είναι εκτόνωση της κινητικής ενέργειας των στραγγισμάτων και η κατεύθυνση αυτών στον πυθμένα του τμήματος των κεκλιμένων πλακών ώστε να τροφοδοτείται ομοιόμορφα, ομαλά και με ανοδική πορεία το τμήμα των κεκλιμένων πλακών βελτιστοποιώντας το διαχωρισμό των φάσεων.

Το τμήμα εισόδου έχει διαστάσεις κάτοψης 2,00 x 0,70 m, ύψος από την βάση περίπου 2,30 m. Εντός της δεξαμενής καθίζησης τοποθετείται πληρωτικό υλικό (κυψέλες) σε κλίση 60° με την οριζόντια.

#### **4.4.1.2 Τμήμα κεκλιμένων κυψελών (lamella)**

Στο τμήμα αυτό τα στραγγίσματα ακολουθούν παράλληλη με τις κυψέλες ανοδική πορεία ενώ τα διαχωριζόμενα στερεά αφού διανύσουν την κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των πλευρών των κυψελών ακολουθούν καθοδική πορεία παράλληλη με την κλίση και συγκεντρώνονται στο τμήμα συλλογής λάσπης. Τα στραγγίσματα μετά την διέλευσή τους από τις κυψέλες διαμέσου οπών τροφοδοτούν τον αγωγό εκροής που καταλήγει στην αναρρόφηση αντλίας που ελέγχεται από την μονάδα αντίστροφης όσμωσης.

Το τμήμα κεκλιμένων κυψελών έχει διαστάσεις κάτοψης 1,50 x 2,00 m, συνολικού ύψους 1,64 m. Το υλικό κατασκευής των πλακών είναι PVC.

#### **4.4.1.3 Τμήμα συλλογής λάσπης**

Το τμήμα συλλογής λάσπης χωροθετείται στο χαμηλότερο σημείο της δεξαμενής και σε αυτό καταλήγουν τα συγκρατούμενα στερεά απ' όπου και απομακρύνονται με σταθερή παροχή μέσω του αντλιοστασίου λάσπης. Στην μία πλευρά του τμήματος λάσπης που αποτελεί και τον πυθμένα της δεξαμενής κατασκευάζεται θυρίδα επιθεώρησης για σκοπούς συντήρησης, καθαρισμού και ελέγχου.

Το τμήμα συλλογής λάσπης έχει την μορφή ανεστραμμένου κώνου με τον αγωγό απομάκρυνσης λάσπης στο χαμηλότερο σημείο αυτού και διαστάσεις κάτοψης 1,04 x 1,34 m και ύψος 1,08 m. Ο αγωγός απομάκρυνσης λάσπης βρίσκεται σε στάθμη 0,65 m υπεράνω της στάθμης έδρασης της δεξαμενής. Οι κλίσεις των πλευρών αυτού του τμήματος είναι 30° από την κατακόρυφη.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δεξαμενών Καθίζησης**

Περιγραφή	:	Δεξαμενές καθίζησης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Τύπος	:	Κεκλιμένων πλακών

Διαστάσεις (Μ x Π x Υ) : 2,51 x 2,42 x 4,20 m

Αριθμός δεξαμενών : Δύο (2)

#### **4.4.2 Αντλιοστάσιο λάσπης**

Το αντλιοστάσιο λάσπης κατασκευάστηκε στο χώρο κάτω από την δεξαμενή καθίζησης με σκοπό την απομάκρυνση της συλλεγόμενης λάσπης με σταθερή παροχή ανάλογη της τροφοδοσίας.

Έκαστη δεξαμενή καθίζησης είναι εφοδιασμένη με ένα αντλιοστάσιο λάσπης. Μέσω του αντλιοστασίου η συλλεγόμενη λάσπη οδηγείται στη δεξαμενή λάσπης. Τοποθετήθηκαν δύο αντλίες απομάκρυνσης της λάσπης, σε κάθε αντλιοστάσιο μέγιστης παροχής εκάστης περίπου 4,0 m<sup>3</sup>/h σε 2 bar, ξηρού τύπου, θετικής εκτόπισης ελικοειδούς ρότορα και ρυθμιζόμενης παροχής εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ50 HDPE 6 atm μέσω του οποίου τροφοδοτούν την δεξαμενή λάσπης. Οι αναρροφήσεις των αντλιών συνδέονται σε κοινό συλλέκτη που καταλήγει στον αγωγό απομάκρυνσης λάσπης στο χαμηλότερο σημείο της δεξαμενής καθίζησης. Επί του κοινού αγωγού αναρρόφησης τοποθετείται βάνα απομόνωσης του πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης. Οι αντλίες τοποθετούνται επί της πλάκας έδρασης, από σκυρόδεμα, της δεξαμενής καθίζησης και κάτω από αυτήν.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού που σκοπό έχει το συγχρονισμό του αντλιοστασίου με την εκάστοτε συλλεγόμενη παροχή λάσπης και ταυτόχρονα την ομοιόμορφη φθορά των αντλιών.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Λάσπης

Περιγραφή	: Αντλίες λάσπης καθίζησης.
Κατασκευαστής	: KSB
Τύπος	: Ελικοειδούς ρότορα
Μοντέλο	: Getec L 50 – 34.1/GS
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2) ανά αντλιοστάσιο Τέσσερις (4) συνολικά
Τύπος εγκατάστασης	: Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	: 2,5 m <sup>3</sup> /h
Εύρος Ρύθμισης Παροχών	: 0 - 5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 2 bar
Ταχύτητα περιστροφής	: 200 rpm
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 50
Απορροφούμενη ισχύς	: 0,8 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 1,1 kW
Βάρος αντλίας	: 85 kg

Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Υλικό κατασκευής σώματος	:	Χυτοσίδηρος
Υλικό κατασκευής άξονα	:	Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4021
Υλικό κατασκευής στάτορα	:	NBR

Στις αντλίες έκαστου αντλιοστασίου λάσπης περιλαμβάνονται :

- 2 συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης
- 2 δικλείδες απομόνωσης αναρρόφησης DN 50
- 2 δικλείδες απομόνωσης κατάθλιψης DN 50
- 1 δικλείδα απομόνωσης πυθμένα καθίζησης DN 100
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 50
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **4.5 ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ**

Τα προεπεξεργασμένα στραγγίσματα από τις δεξαμενές καθίζησης τροφοδοτούν τη διεργασία της αντίστροφης όσμωσης.

Στη μονάδα αντίστροφης όσμωσης γίνεται ο ουσιαστικός διαχωρισμός του διαλυτού και μη, ρυπαντικού φορτίου των στραγγισμάτων με ανάκτηση νερού κατάλληλου για άρδευση και παράλληλη συμπύκνωση του ρυπαντικού φορτίου των στραγγισμάτων στην άλμη. Η απόδοση της διεργασίας της αντίστροφης όσμωσης για τις προδιαγραφές εισόδου της μελέτης είναι 55%.

Εγκαταστάθηκαν δύο μονάδες αντίστροφης όσμωσης δυναμικότητας επεξεργασίας 200 m<sup>3</sup> στραγγισμάτων ανά ημέρα έκαστη.

Έκαστη μονάδα αντίστροφης όσμωσης τοποθετήθηκε πλήρης σε εμπορευματοκιβώτιο (container) που εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα. Το εμπορευματοκιβώτιο είναι του τυποποιημένου τύπου των 40 ποδών και έχει χαρακτηριστικά :

##### Γενικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Μονάδας Αντίστροφης Όσμωσης

Περιγραφή	:	Μονάδα αντίστροφης όσμωσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Δύο (2)
Δυναμικότητα μονάδας	:	200 m <sup>3</sup> / ημέρα
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	12,19 x 2,44 x 2,59 m

Εντός έκαστου εμπορευματοκιβωτίου περιέχεται όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την διεργασία της αντίστροφης όσμωσης όπως περιγράφεται ακολούθως.

#### **4.5.1 Μονάδα Αντίστροφης Όσμωσης**

Τα εξερχόμενα από την δεξαμενή καθίζησης στραγγίσματα με υποβοήθηση από φυγοκεντρική αντλία οδηγούνται σε μικρή δεξαμενή εξισορρόπησης απ' όπου τροφοδοτούν τα φίλτρα άμμου και στη συνέχεια φίλτρα φυσιγγίων προ της κατάληξης αυτών στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης. Από την αντλία υψηλής πίεσης τα στραγγίσματα οδηγούνται στις μεμβράνες του πρώτου σταδίου αντίστροφης όσμωσης. Το διήθημα των μεμβρανών του πρώτου σταδίου τροφοδοτεί το δεύτερο στάδιο και το διήθημα αυτού το τρίτο στάδιο μεμβρανών. Το συμπύκνωμα (άλμη) του δεύτερου και τρίτου σταδίου επανατροφοδοτούν το πρώτο στάδιο της αντίστροφης όσμωσης. Για την προστασία των μεμβρανών από επικαθίσεις (scaling/fouling) είναι απαραίτητη η προεπεξεργασία των στραγγισμάτων.

##### **4.5.1.1 Προεπεξεργασία τροφοδοσίας αντίστροφης όσμωσης**

Τα στραγγίσματα από την καθίζηση καταλήγουν με βαρύτητα σε μικρή δεξαμενή, χωρητικότητας περίπου ενός κυβικού μέτρου με χαρακτηριστικά :

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης**

Περιγραφή	:	Δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης στραγγισμάτων
Κατασκευαστής	:	Dehoust
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Υλικό κατασκευής	:	Πολυαιθυλένιο (PE)
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	1,40 x 0,72 x 1,40 m
Όγκος Δεξαμενής	:	1,0 m <sup>3</sup>

Από την προσωρινή δεξαμενή αποθήκευσης τα στραγγίσματα μέσω αγωγού DN63 και φυγοκεντρικής αντλίας τροφοδοτούν τα φίλτρα άμμου για την συγκράτηση αιωρουμένων στερεών.

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας στραγγισμάτων**

Περιγραφή	:	Φυγοκεντρική πολυβάθμια αντλία
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Τύπος	:	CRN 10-6
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	50 m Σ.Υ.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρων άμμου

Περιγραφή	:	Πολυστρωματικό φίλτρο άμμου
Κατασκευαστής	:	TES Water Treatment
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Δύο (2)
Παροχή	:	5,5 m <sup>3</sup> /h
Διάμετρος φίλτρου	:	0,75 m
Ύψος φίλτρου	:	2,10 m
Πίεση Λειτουργίας	:	10 bar
Παροχή αντίστροφης πλύσης	:	περ. 10 m <sup>3</sup> /h
Χρόνος αντίστροφης πλύσης	:	12 – 15 min

Από τα φίλτρα άμμου τα στραγγίσματα οδηγούνται στα φίλτρα φυσιγγίων για την συγκράτηση των υπολοίπων αιωρουμένων στερεών. Προ της τροφοδοσίας των φίλτρων φυσιγγίων προστίθεται, μέσω δοσομετρικών αντλιών, ποσότητα οξέος για την ρύθμιση του pH και αντικαθαλατωτικό (antiscalant) για την πρόληψη της δημιουργίας επικαθήσεων αλάτων.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρων φυσιγγίων

Περιγραφή	:	Φίλτρο φυσιγγίων
Κατασκευαστής	:	TES Water Treatment
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Δύο (2)
Παροχή	:	5,5 m <sup>3</sup> /h
Υλικό κατασκευής δοχείου	:	Ανοξ. Χάλυβας (1.4571)
Τύπος φυσιγγίου	:	10P 20U
Υλικό στεγάνωσης	:	Viton

Από τα φίλτρα φυσιγγίου τα στραγγίσματα οδηγούνται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης που στην συνέχεια τροφοδοτεί τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης.

#### **4.5.1.2 1<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Τα φιλτραρισμένα και ελεύθερα αιωρουμένων στερεών στραγγίσματα αφού διέλθουν από τα φίλτρα φυσιγγίων καταλήγουν στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης.

Η αντλία υψηλής πίεσης εδράζεται σε ειδική αφαιρούμενη κατασκευή – βάση (skid) με ειδικές διατάξεις για την απόσβεση κραδασμών. Στην βάση εδράζονται επίσης συλλέκτης διανομής προς τα δοχεία των μεμβρανών, δοχείο απόσβεσης κραδασμών δύο λίτρων από ανοξείδωτο χάλυβα και ασφαλιστική βαλβίδα.



#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας υψηλής πίεσης 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Εμβολοφόρος αντλία υψηλής πίεσης
Κατασκευαστής	:	CAT
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	2,28 – 9,9 m <sup>3</sup> /h
Πίεση λειτουργίας	:	max 75 bar
Ισχύς	:	30 kW
Προστασία κινητήρα	:	3 θερμικά

Από την αντλία υψηλής πίεσης τροφοδοτούνται τα πιεστικά δοχεία όπου είναι εγκατεστημένες οι μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης του 1<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείων μεμβρανών 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Πέντε (5)
Διάμετρος δοχείου	:	8"
Μήκος δοχείου	:	5,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	:	85 bar
Αριθμός μεμβρανών	:	5 ανά δοχείο
Τύπος μεμβράνης	:	GE Power & Water
Μοντέλο	:	SC Series
Διάμετρος μεμβράνης	:	8"
Μήκος μεμβράνης	:	40"

Για την διατήρηση ομοιόμορφων συγκεντρώσεων των ρύπων πλησίον της επιφάνειας των μεμβρανών ανάντη έκαστου δοχείου υψηλής πίεσης του 1<sup>ου</sup> Σταδίου τοποθετείται αντλία ανακυκλοφορίας.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας ανακυκλοφορίας 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Φυγοκεντρική πολυβάθμια αντλία
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Τύπος	:	BM 17-5 RE

Αριθμός	:	Πέντε (5)
Παροχή	:	25 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	20 m Σ.Υ.

Έκαστη αντλία ανακυκλοφορίας είναι εφοδιασμένη με βαλβίδα αντεπιστροφής υψηλής πίεσης για την αποτροπή αντιστροφής της ροής στο πρώτο στάδιο της αντίστροφης όσμωσης. Από την γραμμή ανακυκλοφορίας των στραγγισμάτων του 1<sup>ου</sup> σταδίου το συμπυκνωμένο στράγγισμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας οδηγείται στο δίκτυο άλμης της εγκατάστασης και να τροφοδοτήσει τον εξατμιστή. Στη ρυθμιστική διάταξη περιλαμβάνεται πέραν της βαλβίδας, μειωτήρας πίεσης και μανόμετρο.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά ρυθμιστικής βαλβίδας 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός	:	Μία (1)
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 25
Πίεση λειτουργίας	:	PN 64

#### **4.5.1.3 2<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Το διήθημα του 1<sup>ου</sup> σταδίου μετά την προσθήκη οξέος για την ρύθμιση του pH οδηγείται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης του 2<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας υψηλής πίεσης 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Περιστροφική (rotary) αντλία υψηλής πίεσης
Κατασκευαστής	:	Grundfos ή ισοδύναμος
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Τύπος	:	CRN 5 - 36
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	220 m Σ.Υ.

Η αντλία υψηλής οδηγεί τα στραγγίσματα στην συστοιχία μεμβρανών του 2<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείων μεμβρανών 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Ένα (1)
Διάμετρος δοχείου	:	8"

Μήκος δοχείου	:	5,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	:	70 bar
Αριθμός μεμβρανών	:	5 ανά δοχείο
Τύπος μεμβράνης	:	Filmtec
Διάμετρος μεμβράνης	:	8"
Μήκος μεμβράνης	:	40"

Από την γραμμή τροφοδοσίας του 2<sup>ου</sup> σταδίου το συμπύκνωμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας οδηγείται στην είσοδο του 1<sup>ου</sup> σταδίου της εγκατάστασης. Στη ρυθμιστική διάταξη περιλαμβάνεται πέραν της βαλβίδας, μειωτήρας πίεσης και μανόμετρο.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά ρυθμιστικής βαλβίδας 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός	:	Μία (1) ανά μονάδα αντίστροφης όσμωσης
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 25
Πίεση λειτουργίας	:	PN 25

#### **4.5.1.4 3<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Το διήθημα του δεύτερου σταδίου οδηγείται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης του 3<sup>ου</sup> σταδίου αντίστροφης όσμωσης.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας υψηλής πίεσης 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Περιστροφική (rotary) αντλία υψηλής πίεσης
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Τύπος	:	CRN 5 - 26
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	150 m Σ.Υ.

Η αντλία υψηλής οδηγεί τα στραγγίσματα στην συστοιχία μεμβρανών του 3<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείων μεμβρανών 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG

Αριθμός μονάδων	:	Ένα (1)
Διάμετρος δοχείου	:	8"
Μήκος δοχείου	:	4,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	:	21 bar
Αριθμός μεμβρανών	:	4 ανά δοχείο
Τύπος μεμβράνης	:	Filmtec
Διάμετρος μεμβράνης	:	8"
Μήκος μεμβράνης	:	40"

Το τελικό διήθημα της αντίστροφης όσμωσης μετά από την προσθήκη βάσης ανάντη στατικού μείκτη (επεξεργασμένο στράγγισμα) καταλήγει στην δεξαμενή προϊόντος.

Από την γραμμή τροφοδοσίας του 3<sup>ου</sup> σταδίου το συμπύκνωμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας οδηγείται στην είσοδο του 1<sup>ου</sup> σταδίου της εγκατάστασης, όπως και στην περίπτωση του 2<sup>ου</sup> σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά ρυθμιστικής βαλβίδας 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός	:	Μία (1)
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 25
Πίεση λειτουργίας	:	PN 25

#### **4.5.1.5 Διάταξη χημικού καθαρισμού (CIP)**

Για τον περιοδικό καθαρισμό των μεμβρανών τοποθετείται διάταξη χημικών αποτελούμενη από δεξαμενή χημικών και υποβρύχια αντλία ανάμιξης χημικών. Το διάλυμα χημικού καθαρισμού τροφοδοτεί την όλη εγκατάσταση μέσω της αντλίας τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δεξαμενής Καθαρισμού

Περιγραφή	:	Δεξαμενή χημικών καθαρισμών
Κατασκευαστής	:	Dehoust
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Υλικό κατασκευής	:	Πολυαιθυλένιο (PE)
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	1,90 x 1,00 x 1,60 m
Όγκος Δεξαμενής	:	2,5 m <sup>3</sup>

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας διαλύματος χημικών καθαρισμών

Περιγραφή	: Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία
Κατασκευαστής	: Grundfos
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 15 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 5 m Σ.Υ.

#### **4.5.1.6 Βοηθητικές εγκαταστάσεις**

Για την ομαλή λειτουργία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης απαιτούνται βοηθητικές εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν αντλία πλύσης, αεροσυμπιεστές, δοσομετρικά χημικών, κλιματιστικές μονάδες, ηλεκτρικοί πίνακες κ.α. Τα βασικά χαρακτηριστικά του κυριότερου εξοπλισμού είναι :

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά υποβρύχιας αντλίας

Περιγραφή	: Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία
Κατασκευαστής	: Grundfos
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 5 m Σ.Υ.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αεροσυμπιεστή

Περιγραφή	: Αεροσυμπιεστής θετικής εκτόπισης (πιστονιού)
Κατασκευαστής	: ALMIG
Προμηθευτής	: TEXNOMATIK
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Όγκος δοχείου	: 90 l
Πίεση λειτουργίας	: 10 bar.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών Οξέος

Περιγραφή	: Δοσομετρική αντλία χημικών τύπου μεμβράνης
Κατασκευαστής	: Grundfos
Προμηθευτής	: Grundfos Hellas

Αριθμός μονάδων : Μια (1)

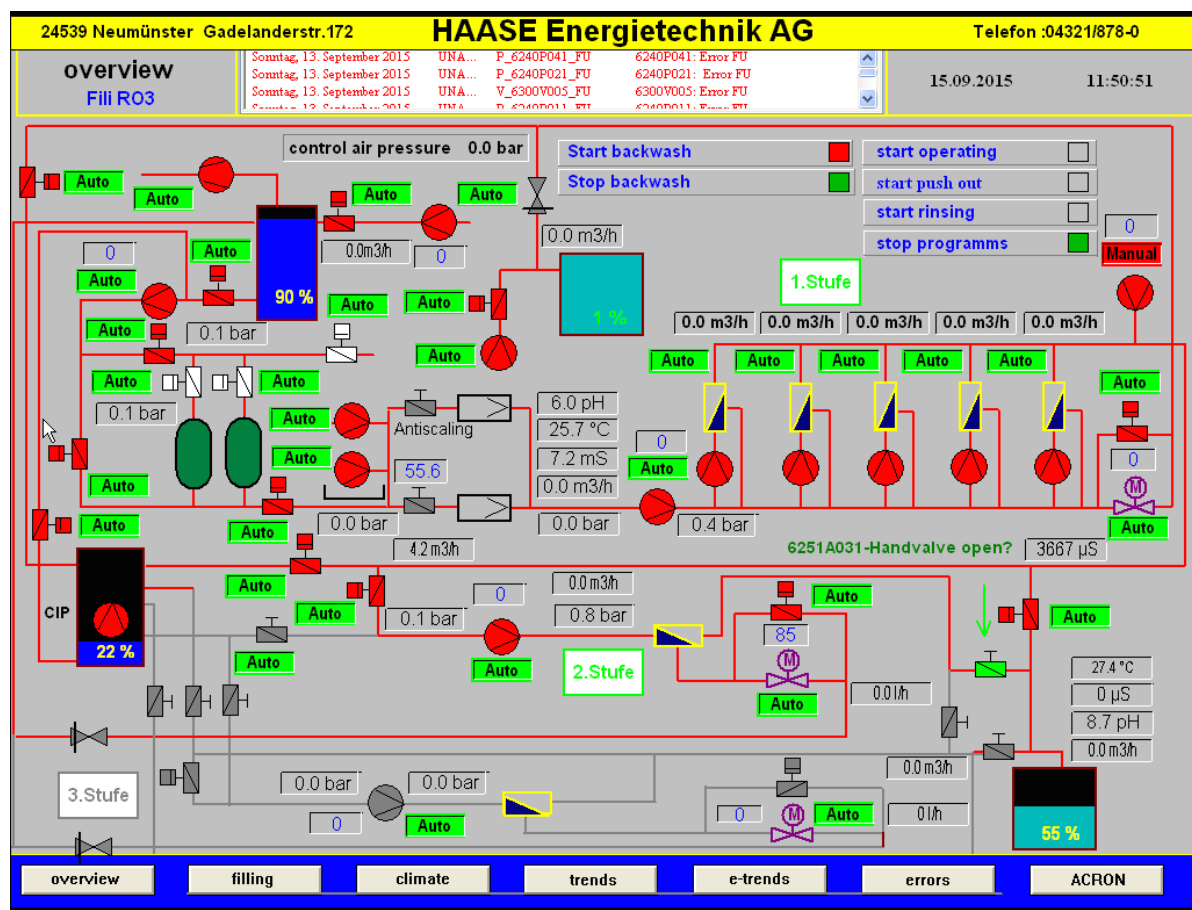
#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντικαθαλατωτικού

Περιγραφή : Δοσομετρική αντλία χημικών τύπου μεμβράνης

Κατασκευαστής : LDT

Προμηθευτής : Haase Energietechnik AG

Αριθμός μονάδων : Ένα (1)



#### 4.5.1.7 Διατάξεις ελέγχου και μετρήσεων

Για την ομαλή λειτουργία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης τοποθετούνται οι ακόλουθες μετρητικές διατάξεις

##### Μετρητές Πίεσης

Περιγραφή : Ηλεκτρονικός μετρητής πίεσης

Κατασκευαστής : Wika

Προμηθευτής : Εταιρία ΔΕΚΑ ΑΕΒΕ

Αριθμός μονάδων : Εύρος μέτρησης 0 – 10 bar έξι (6)  
Εύρος μέτρησης 0 – 25 bar ένας (1)  
Εύρος μέτρησης 0 – 100 bar δύο (2)

#### Μετρητές Θερμοκρασίας

Περιγραφή	: Μετρητές θερμοκρασίας
Κατασκευαστής	: Gemu
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Εύρος μέτρησης -30 – +60°C δύο (2)

#### Μετρητές Παροχής

Περιγραφή	: Μετρητές παροχής
Κατασκευαστής	: Krohne
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Εύρος μέτρησης 40 – 400 l/h, DN 32 δύο Εύρος μέτρησης 200 – 2.500 l/h, DN 32 ένας Εύρος μέτρησης 400 – 4.000 l/h, DN 32 δύο Εύρος μέτρησης 0 – 10.000 l/h, DN 32 ένας Εύρος μέτρησης 0 – 50.000 l/h, DN 50 ένας Εύρος μέτρησης 0 – 7.200 l/h, DN 32 δύο

#### Μετρητές pH

Περιγραφή	: Μετρητές pH
Κατασκευαστής	: Mettler Toledo
Προμηθευτής	: Controla AEBE
Αριθμός μονάδων	: τρεις (3)

#### Μετρητές Αγωγιμότητας / Θερμοκρασίας

Περιγραφή	: Μετρητές αγωγιμότητας / θερμοκρασίας
Κατασκευαστής	: Gemu
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: τέσσερις (4)

#### Μετρητές Υδρόθειου

Περιγραφή	: Μετρητές υδρόθειου
-----------	----------------------

Κατασκευαστής	: Dräger
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Ένας (1)

Το εμπορευματοκιβώτιο αντίστροφης όσμωσης περιλαμβάνει επίσης ηλεκτρικούς πίνακες και καλωδιώσεις διασύνδεσης αυτών με τους καταναλωτές, βιομηχανικού τύπου ηλεκτρονικό υπολογιστή και λογισμικό για την λειτουργία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης καθώς και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα για την λειτουργία της μονάδας όπως αγωγοί διασύνδεσης, βάνες απομόνωσης κ.α.

#### 4.5.2 Δεξαμενές θειικού οξέος

Για την ρύθμιση του pH κατά την διαδικασία της αντίστροφης όσμωσης θα γίνεται προσθήκη θειικού οξέος. Το θειικό οξύ θα αποθηκεύεται σε εναλλάξιμες δεξαμενές του ενός κυβικού μέτρου. Εγκαταστάθηκαν έξι δεξαμενές θειικού οξέος.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά δεξαμενής οξέος

Περιγραφή	: Εναλλάξιμη δεξαμενή θειικού οξέος
Κατασκευαστής	: ΜΟΣΧΟΛΙΟΣ Α.Ε.
Αριθμός μονάδων	: Έξι (6)
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	: 1,00 x 1,00 x 1,00 m
Συνολικός όγκος δοχείων	: 6,0 m <sup>3</sup>
Υλικό κατασκευής	: HDPE με εξωτερική επένδυση χαλύβδινου πλέγματος

#### 4.6 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ

Τα στραγγίσματα μετά την πλήρη επεξεργασία τους στο σύστημα αντίστροφης όσμωσης και την μείωση του οργανικού φορτίου και των διαλυτών στερεών στα επιθυμητά επίπεδα για άρδευση καταλήγουν με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ90 HDPE 6atm στη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης.

Από τη δεξαμενή αυτή το προϊόν της όσμωσης με αντλιοστάσιο ξηρού τύπου οδηγείται μέσω αγωγού Φ75 HDPE 16atm στο πύργο απαερίωσης και στη συνέχεια καταλήγει στη δεξαμενή άρδευσης του ΧΥΤΑ. Το νερό της δεξαμενής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης της αποκατάστασης του ΧΥΤΑ, είτε για άλλες χρήσεις εκτός της εγκατάστασης.

##### 4.6.1 Δομικά

Κατασκευάστηκε μία κλειστή υπόγεια δεξαμενή αποθήκευσης προϊόντος των μονάδων αντίστροφης όσμωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής της οποίας η κάτοψη είναι ορθογωνική είναι :

Μήκος	: 7,00 m
-------	----------



Πλάτος	:	3,00 m
Βάθος υγρών	:	2,50 m
Όγκος υγρών	:	52,50 m <sup>3</sup>

Τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής έχουν πάχος 0,25m, ενώ η οροφή αυτής έχει πάχος 0,18m. Επί της οροφής διαμορφώνονται δύο ανθρωποθυρίδες επίσκεψης διαστάσεων 0,80m x 0,80m οι οποίες κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη δυνατότητα πρόσβασης στο εσωτερικό της δεξαμενής. Επίσης διαμορφώνεται κατάλληλο άνοιγμα διαστάσεων κάτοψης 0,30 x 0,30 m για την είσοδο του αγωγού αναρρόφησης του αντλιοστασίου.

Εσωτερικά είναι επικαλυμμένη με 1mm PE.

Η στέψη της δεξαμενής κατασκευάζεται σε στάθμη +108,90m και σε ύψος +3,20m από την στάθμη πυθμένα αυτής. Η μέγιστη στάθμη των υγρών είναι σε στάθμη +108,20m. Σε στάθμη +107,59m καταλήγει ο αγωγός Φ 90 HDPE 6 atm από τη μονάδα αντίστροφης όσμωσης και διαμέσου της οροφής περνάει ο αγωγός αναρρόφησης Φ 100 από γαλβανισμένο χάλυβα του αντλιοστασίου προϊόντος.

Σε επαφή και με κοινό τοιχίο με την δεξαμενή προϊόντος όσμωσης κατασκευάζεται η δεξαμενή αποθήκευσης προϊόντος εξάτμισης.

#### **4.6.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής Προϊόντος Αντίστροφης Όσμωσης**

Ο εξοπλισμός που τοποθετείται στην δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης είναι :

- Αντλιοστάσιο Προϊόντος Αντίστροφης Όσμωσης
- Διακόπτες στάθμης.
- Πύργος απαερίωσης

Το αντλιοστάσιο αποτελείται από δύο αντλίες που εγκαταστάθηκαν στη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης.

##### **4.6.2.1 Αντλιοστάσιο Προϊόντος Αντίστροφης Όσμωσης**

###### Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλητικού και πιεστικού συγκροτήματος

Περιγραφή	:	Ξηρού τύπου
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Μοντέλο	:	CR5-20
Παροχή	:	5,8 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	103 m
Διάμετρος συλλέκτη	:	Rp 1 1/4
Ισχύς αντλίας	:	3 kW

#### **4.6.2.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής εγκαταστάθηκαν έξι διακόπτες στάθμης ελεγχόμενοι από το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αντλίας, έναρξη εφεδρικής αντλίας, στάθμη συναγερμού).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Έξι (6), 3 σε κάθε διαμέρισμα

#### **4.6.2.3 Μετρητής στάθμης**

Εντός της δεξαμενής τοποθετήθηκαν 2 πιεζομετρικοί μετρητές στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) στην Δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **4.6.2.4 Πύργος απαερίωσης**

Το προϊόν της αντίστροφης όσμωσης μέσω του αντλιοστασίου προϊόντος οδηγείται στο πύργο απαερίωσης όπου τα διαλυμένα αέρια (κύρια διοξείδιο του άνθρακα) μεταφέρονται στο κατά αντιρροή ρεύμα του αέρα. Η τροφοδοσία του πύργου γίνεται μέσω του καταθλιπτικού αγωγού του αντλιοστασίου προϊόντος Φ75 HDPE 16atm. Το νερό άρδευσης αφού εισέλθει στον πύργο από το πάνω μέρος διανέμεται στην επιφάνεια του πληρωτικού υλικού.

Ο πύργος απαερίωσης αποτελείται από κλίνες στις οποίες είναι εγκαθιστημένο το πληρωτικό υλικό και οι οποίες στηρίζονται σε ειδικές μεταλλικές σχάρες. Το πληρωτικό υλικό είναι από συνθετικό υλικό. Ειδικές διατάξεις πλέγματος συγκρατούν το πληρωτικό υλικό στη θέση του εντός των κλινών.

Η απομάκρυνση της διαλυμένων αερίων από το ρεύμα του νερού άρδευσης γίνεται μέσω της απορρόφησης και κατακράτησης αυτών στον όγκο του αέριου ρεύματος που εισέρχεται στον πύργο. Συγκεκριμένα, το καθοδικό ρεύμα του νερού έρχεται σε επαφή με το ανοδικό ρεύμα του αέρα, ο οποίος εισέρχεται από το κάτω μέρος του πύργου, με τη βοήθεια ανεμιστήρα,

σχηματίζοντας ένα μίγμα αερίου – υγρού, στο οποίο επιτυγχάνεται η κατακράτηση των διαλυμένων αερίων.

Το αέριο ρεύμα, το οποίο έχει παρακρατήσει τα διαλυμένα αέρια, εξέρχεται από το πάνω μέρος του πύργου διερχόμενο από ανοίγματα που εξυπηρετούν αυτό το σκοπό. Για την συγκράτηση των υδρατμών του αερίου ρεύματος πριν την έξοδό του στην ατμόσφαιρα εγκαθίσταται ειδική διάταξη από πληρωτικό υλικό.

Το απαλλαγμένο από τα αέρια νερό εξέρχεται από τον πύργο και συλλέγεται σε ορθογωνική δεξαμενή από HDPE που εξυπηρετεί και τις ανάγκες για έδραση του πύργου. Το προϊόν της όσμωσης εξέρχεται με υπερχείλιση από τη δεξαμενή και τροφοδοτεί με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ90 από HDPE τη δεξαμενή άρδευσης πλησίον του χώρου του ΧΥΤΑ.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Πύργου Απαερίωσης

Τύπος πύργου	: Αερίου –Υγρού ρεύματος,
Υλικό πύργου	: Πολυαιθυλένιο (PE)
Πληρωτικό υλικό	: PE ή άλλο συνθετικό υλικό
Διάμετρος πύργου	: 0,40 m
Ενεργό ύψος πύργου	: 4,06 m
Συνολικό ύψος πύργου	: 5,00 m
Αριθμός μονάδων	: Ένας (1) πύργος απαερίωσης
Παροχή τροφοδοσίας υγρού	: 6,25 m <sup>3</sup> /h
Παροχή αέρα	: 540 m <sup>3</sup> /h
Ισχύς φουσητήρα	: 5,5 kW
Αντλία για τροφοδοσία πύργου	: Υποβρύχια αντλία SPO-70

#### **4.7 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Για την επεξεργασία των 200 m<sup>3</sup> ανά ημέρα συμπυκνωμένων στραγγισμάτων που προέρχονται από τις μονάδες αντίστροφης όσμωσης (δυναμικότητα επεξεργασίας 400 m<sup>3</sup> στραγγισμάτων ανά ημέρα) κατασκευάστηκε αντλιοστάσιο στραγγισμάτων που εξυπηρετεί και τις ανάγκες τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου προ της εξάτμισης των στραγγισμάτων.

##### **4.7.1 Δομικά**

Το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, υπόγειο διαστάσεων κάτοψης 3,00m x 3,50m, βάθους 2,70m, βάθους υγρών 2,20m και όγκου υγρών 23,1 m<sup>3</sup>. Η στάθμη πυθμένα του αντλιοστασίου κατασκευάστηκε στο +106,15 και η στέψη αυτού στο +108,85. Η μέγιστη στάθμη υγρών στο αντλιοστάσιο είναι +106,35. Στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας φίλτρων καταλήγει ο βαρυτικός αγωγός των εκροών καθίζησης Φ110 HDPE σε στάθμη +107,14 για την περίπτωση παράκαμψης των μονάδων αντίστροφης όσμωσης. Παράπλευρα του αντλιοστασίου κατασκευάζεται φρεάτιο δικλείδων διαστάσεων 0,65 x 1,00m και βάθους 0,60m. Για

την έδραση των φίλτρων άμμου κατασκευάστηκε πλάκα δαπέδου με την μορφή προβόλου στην μία πλευρά του αντλιοστασίου διαστάσεων κάτοψης 1,45 x 4,00m και ύψους 0,15m η στάθμη στέψης της πλάκας έδρασης των φίλτρων είναι στο +108,85. Για την εγκατάσταση και απομάκρυνση των αντλιών κατασκευάστηκε ορθογωνικό άνοιγμα στην οροφή διαστάσεων 1,30 x 1,20m και ανθρωποθυρίδα 0,80 x 0,80m.

#### **4.7.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής και Αντλιοστασίου Φίλτρασης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην δεξαμενή και το αντλιοστάσιο των φίλτρων είναι :

- Αντλιοστάσιο Προϊόντος Αντίστροφης Όσμωσης
- Φίλτρα άμμου
- Διακόπτες στάθμης.

##### **4.7.2.1 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας φίλτρου**

Το αντλιοστάσιο εξυπηρετεί τις ανάγκες τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου προ της τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης.

Το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει δύο υποβρύχies φυγοκεντρικές αντλίες κατάλληλες για λύματα παροχής η κάθε μια 8,5 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 32 m. Οι αντλίες συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE 6 atm μέσω του οποίου τροφοδοτούνται τα φίλτρα άμμου.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης και από διακόπτες στάθμης υγρών στο αντλιοστάσιο και στην δεξαμενή τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης.

Κάθε αντλία περιλαμβάνει ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό από HDPE που ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει σε χώρο δικλείδων.

Οι αντλίες είναι υποβρύχies, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλες για άντληση υγρών αποβλήτων με ή χωρίς περιεκτικότητα σε στερεά. Οι πτερωτές των αντλιών είναι ειδικού τύπου που επιτρέπει τη διέλευση στερεών διαμέτρου 40 mm. Το υλικό κατασκευής των πτερωτών είναι χυτοσίδηρος. Οι αντλίες που επιλέχθηκαν παρουσιάζουν ικανοποιητικό βαθμό αποδόσεως (παροχή περίπου 8,5 m<sup>3</sup>/h σε 32 m Σ.Υ.) όπως προκύπτει από το διάγραμμα - καμπύλη λειτουργίας τους.

Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με την πτερωτή. Ο κινητήρας είναι απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μέγιστης αντοχής σε υπερθέρμανση κατηγορίας μονώσεως F.

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Τροφοδοσίας Φίλτρου**

Περιγραφή	: Αντλίες τροφοδοσίας φίλτρου.
Κατασκευαστής	: KSB
Τύπος	: Φυγοκεντρικές, υποβρύχies λυμάτων
Μοντέλο	: Amarex N F 50-220/042 ULG-170
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	: Φορητή εγκατάσταση

Παροχή λειτουργίας	:	8,5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	:	30 m
Ταχύτητα περιστροφής	:	2900 rpm
Διάμετρος κατάθλιψης	:	2"
Απορροφούμενη ισχύς	:	4,2 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	5,3 kW
Βάρος αντλίας	:	54 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	:	IP 68
Κατηγορία μόνωσης	:	Class F
Υλικό κατασκευής κέλυφους	:	χυτοσίδηρος GG-25
Υλικό κατασκευής άξονα	:	ανοξειδωτος χάλυβας 1.4021
Υλικό κατασκευής πτερωτής	:	χυτοσίδηρος GG-25

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 τεμάχια πελμάτων επικάθησης
- 2 δικλείδες απομόνωσης 2"
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής 2"
- 2 καμπύλες 90° 2" με αντιδιαβρωτική βαφή
- Σωληνώσεις 2" με αντιδιαβρωτική προστασία για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξειδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **4.7.2.2 Φίλτρο Άμμου**

Εγκαταστάθηκαν δύο αυτόματα πολυστρωματικά φίλτρα χαλαζιακής άμμου για την συγκράτηση αιωρούμενων στερεών μεγέθους μεγαλύτερου των 50μm.

Έκαστο φίλτρο άμμου αποτελείται από δοχείο πίεσεως που περιλαμβάνει συστήματα διανομής και συλλογής του φιλτραρισμένου νερού, πληρωτικό υλικό διάταξη συγκράτησης αυτού κατά την αντίστροφη πλύση και αυτόματη βαλβίδα ελέγχου.

Η αυτόματη βαλβίδα ελέγχου (τροφοδοσίας – αντίστροφης πλύσης) ονομαστικής διαμέτρου 2” είναι κατασκευασμένη από ειδικό δομικό πλαστικό τύπου Noryl ενισχυμένο με ίνες γυαλιού σχεδιασμένο για υψηλή αντιδιαβρωτική προστασία.

Το δοχείο πίεσεως σύνθετου τύπου (Composite) είναι σχεδιασμένο για πίεση λειτουργίας 0-10 bar σύμφωνα με προδιαγραφές NSF και ASME. Το εσωτερικό του δοχείου πίεσεως είναι κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο, για άριστη αντιδιαβρωτική προστασία και το εξωτερικό του κέλυφος ενισχύεται από συνεχή ίνα γυαλιού για μεγάλη μηχανική αντοχή. Το δοχείο εδράζεται σε βάση από πολυπροπυλένιο.

Η πλήρωση του φίλτρου γίνεται με ειδική χαλαζιακή άμμο και χαλίκι για εφαρμογές σε συστήματα φίλτρανσης νερού διαβάθμισης από 0,4 έως 5 mm. Η πτώση πίεσης διαμέσου του φίλτρου είναι της τάξης των 9,5 m για το υλικό με την μικρότερη κοκκομετρία.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φίλτρου Άμμου

Περιγραφή	: Πολυστρωματικό φίλτρο άμμου.
Κατασκευαστής	: OSMONICS
Τύπος	: SF – T – 600 / 172 / Timer 440 / 2”
Τεμάχια	: Δύο (2)
Παροχή σχεδιασμού	: 8 - 10 m <sup>3</sup> /h
Πίεση λειτουργίας	: 0 – 10 bar
Τύπος Βαλβίδας	: Osmonics Autotrol 172
Λειτουργία βαλβίδας	: Αυτόματη από προγραμματιζόμενο χρονοδιακόπτη
Κατασκευαστής Δοχείου	: Pentair Water ή ισοδύναμος
Διαστάσεις (διάμετρος x ύψος)	: 30” x 60”

#### **4.7.2.3 Διακόπτες στάθμης αντλιοστασίου τροφοδοσίας φίλτρου**

Εντός του αντλιοστασίου τροφοδοσίας φίλτρων τοποθετούνται τέσσερις διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, ενεργοποίηση αντλίας, ενεργοποίηση εφεδρικής αντλίας και στάθμη συναγερμού).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	: Τέσσερις (4)

#### 4.8 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ

Για την εξισορρόπηση της παροχής τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης και την προεπεξεργασία αυτής κατασκευάστηκε συγκρότημα διαμερισματοποιημένων δεξαμενών και παράπλευρα αυτών στεγασμένοι χώροι για την αποθήκευση των χημικών της διεργασίας της εξάτμισης και των ηλεκτρικών πινάκων του συστήματος εξάτμισης.

Στο πρώτο διαμέρισμα της δεξαμενής καταλήγουν η άλμη από την μονάδα αντίστροφης όσμωσης μέσω αγωγού Φ90 HDPE 6atm και η έξοδος των φίλτρων άμμου μέσω αγωγού Φ90 HDPE 6atm. Από το διαμέρισμα αυτό μέσω υποβρύχιας αντλίας τροφοδοτούνται τα επόμενα διαμερίσματα όπου εκδιώχνονται με την χρήση φυσητήρων αέρα και την προσθήκη υδροχλωρικού οξέος τα διαλυμένα αέρια από το μίγμα άλμης ή/και στραγγισμάτων υπό συνθήκες έντονου αερισμού. Στο στάδιο αυτό προστίθεται και αντιαφριστικό για την αποφυγή δημιουργίας αφρού τόσο στο στάδιο απαερίωσης όσο και στο μετέπειτα στάδιο της εξάτμισης. Η τροφοδοσία του συστήματος εξάτμισης γίνεται από το τελευταίο διαμέρισμα.

##### 4.8.1 Δομικά

Κατασκευάστηκε μία υπέργεια δεξαμενή αποθήκευσης της άλμης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η δεξαμενή διαμερισματοποιείται σε κλειστό διαμέρισμα υποδοχής και εξισορρόπησης της άλμης και σε ανοικτά διαμερίσματα αερισμού και απομάκρυνσης διαλυμένων αερίων ορθογωνικής κάτοψης. Τα χαρακτηριστικά του κλειστού διαμερίσματος της δεξαμενής είναι :

Μήκος	:	3,80 m
Πλάτος	:	3,40 m
Μέγιστο Βάθος υγρών	:	3,80 m
Όγκος υγρών	:	49,1 m <sup>3</sup>

Στην οροφή του κλειστού διαμερίσματος διαμορφώθηκαν τρία ανοίγματα διαστάσεων 0,80 x 0,80m, όπου καταλήγουν οι αγωγοί άλμης και φιλτραρισμένων στραγγισμάτων ενώ στο τρίτο άνοιγμα εγκαταστάθηκε η αντλία τροφοδοσίας των διαμερισμάτων απαερίωσης. Τα ανοίγματα κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη προστασία του προσωπικού λειτουργίας. Τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής έχουν πάχος 0,30m, ενώ η οροφή αυτής έχει πάχος 0,18m. Η στέψη της δεξαμενής κατασκευάστηκε σε στάθμη +113,13 και ο πυθμένας αυτής σε στάθμη +108,95. Αγωγός υπερχειλίσης Φ 90 HDPE 6 atm τοποθετείται σε στάθμη +112,80m.

Τα ανοικτά διαμερίσματα απαερίωσης της άλμης και των στραγγισμάτων έχουν τις ακόλουθες διαστάσεις :

Αριθμός διαμερίσματος	:	<u>1</u> <sup>ο</sup>	<u>2</u> <sup>ο</sup>	<u>3</u> <sup>ο</sup>
Μήκος	:	1,775 m	3,250 m	5,275 m
Πλάτος	:	1,775 m	1,775 m	1,475 m
Μέγιστο Βάθος υγρών	:	3,80 m	3,80 m	3,80 m
Όγκος υγρών	:	12,0 m <sup>3</sup>	21,9 m <sup>3</sup>	29,6 m <sup>3</sup>

Κατάλληλα υποβρύχια ανοίγματα εξασφαλίζουν την υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των διαμερισμάτων.

Παράπλευρα και σε ενιαία κατασκευή με τις δεξαμενές κατασκευάστηκε κλειστός χώρος για τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στο σύστημα εξάτμισης διαστάσεων κάτοψης 4,40 x 2,50 και ύψους 4,00 m και στεγασμένος χώρος για τα δοχεία χημικών της εξάτμισης διαστάσεων κάτοψης 5,10 x 2,50 και ύψους 4,00 m.

#### **4.8.2 Εξοπλισμός Δεξαμενών Τροφοδοσίας Εξάτμισης**

Οι δεξαμενές τροφοδοσίας εξάτμιση εξυπηρετούν τις ανάγκες τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης με σταθερή παροχή άλμης και στραγγισμάτων στις σωστές συνθήκες pH.

Ο εξοπλισμός που τοποθετείται στις δεξαμενές τροφοδοσίας εξάτμισης είναι :

- Αντλία Τροφοδοσίας Διαμερισμάτων Απαερίωσης
- Σύστημα Απαερίωσης.
- Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις συστήματος εξάτμισης.

##### **4.8.2.1 Αντλία Τροφοδοσίας Διαμερισμάτων απαερίωσης**

Για την τροφοδοσία των διαμερισμάτων απαερίωσης τοποθετείται υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία εντός του κλειστού διαμερίσματος. Η λειτουργία της αντλίας ελέγχεται από διακόπτες στάθμης στην δεξαμενή και το σύστημα αυτοματισμού της εξάτμισης.

##### **Βασικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλίας Απαερίωσης**

Περιγραφή	: Φυγοκεντρική υποβρύχια αντλία.
Προμηθευτής	: VEOLIA Water Solutions & Technologies
Τεμάχια	: Ένα (1)
Παροχή	: 50 m <sup>3</sup> /h
Εγκατεστημένη Ισχύς	: 2,0 kW
Απορροφούμενη Ισχύς	: 1,5 kW

##### **4.8.2.2 Σύστημα Απαερίωσης**

Για την απομάκρυνση των διαλυτών αερίων στα διαμερίσματα απαερίωσης τοποθετούνται σύστημα αποτελούμενο από αεροσυμπιεστές, διαχυτές και μετρητές pH. Αναλυτικότερα το σύστημα αποτελείται από τρεις φυγοκεντρικούς αεροσυμπιεστές, αντίστοιχα συστήματα διάχυσης αέρα από πολυαιθυλένιο και διατάξεις δοσομέτρησης χημικών (υδροχλωρικό οξύ και αντιαφριστικό) με σκοπό την εκδίωξη των διαλυμένων στην άλμη και το στράγγισμα αερίων. Η λειτουργία του συστήματος γίνεται από το αυτόνομο σύστημα αυτοματισμού της εξάτμισης σε συνδυασμό με μετρήσεις από τους αντίστοιχους μετρητές pH σε κάθε διαμέρισμα απαερίωσης.

##### **Βασικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Συστήματος Απαερίωσης**

Περιγραφή	: Σύστημα απαερίωσης.
-----------	-----------------------



Προμηθευτής	: VEOZIA Water Solutions & Technologies
Τεμάχια	: Ένα (1)
Τύπος φυσητήρα	: Φυγοκεντρικός πλευρικού καναλιού
Αριθμός φυσητήρων	: Τρεις (3)
Παροχή αέρα	: 300 m <sup>3</sup> /h
Εγκατεστημένη Ισχύς φυσ.	: 6,0 kW
Απορροφούμενη Ισχύς φυσ.	: 5,5 kW
Υλικό κατασκευής διαχυτών	: HDPE
Αριθμός αντλιών οξέος	: Τρεις (3)
Παροχή αντλίας οξέος	: max 125 l/h
Αριθμός αντλιών αντιαφριστικού	: Μία (1)
Παροχή αντλίας αντιαφριστικού	: max 20 l/h
Αριθμός δοχείων χημικών	: Δύο (2), ένα (1) οξέος διπλού τοιχώματος 5,0 m <sup>3</sup> και ένα (1) αντιαφριστικού 2,0 m <sup>3</sup>
Αριθμός μετρητών pH	: Τρεις (3)

#### **4.8.2.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις εξάτμισης**

Για την υποστήριξη της λειτουργίας του συστήματος εξάτμισης άλμης / στραγγισμάτων θα εγκατασταθούν στο χώρο των δεξαμενών

- Πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Αεροσυμπιεστής και ξηραντής αέρα λειτουργίας πνευματικών συστημάτων εξάτμισης.
- Δεξαμενή και δοσομετρικό για την διόρθωση pH του προϊόντος εξάτμισης.

### **4.9 ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ**

#### **4.9.1 Περιγραφή λειτουργίας**

Η άλμη από την αντίστροφη όσμωση ή/και ποσότητα στραγγισμάτων μετά από τα φίλτρα καταλήγουν στις δεξαμενές τροφοδοσίας εξάτμισης απ' όπου οδηγούνται στο στάδιο της εξάτμισης.

Το μείγμα στραγγίσματος άλμης από το τελευταίο διαμέρισμα της δεξαμενής απαερίωσης αναρροφάται από τις μονάδες εξάτμισης για την διαδικασία της εξάτμισης υπό κενό.

Τα χαρακτηριστικά και οι συγκεντρώσεις εισόδου των ρύπων στο σύστημα εξάτμισης καθορίζονται από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες που είναι κατά πρώτον η ίδια η ποιότητα των

στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ και ο βαθμός ανάκτησης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης που καθορίζει και την συγκέντρωση των ρύπων στο συμπύκνωμα της αντίστροφης όσμωσης. Οι αποδόσεις της μεθόδου της εξάτμισης στην ανάκτηση νερού εξαιρετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε διαλυμένα στερεά, λόγω της αλλαγής φάσης που συντελείται (από υγρή στην αέρια και πάλι σε υγρή) είναι ιδιαίτερα υψηλή. Σε μερικές περιπτώσεις δεν αποκλείεται η μεταφορά πτητικών ενώσεων, που έχουν σημείο βρασμού χαμηλότερο από το νερό και παράλληλα είναι διαλυτά στο νερό που προκύπτει ως προϊόν της εξάτμισης. Οι ενώσεις αυτές συνεισφέρουν στην μετρούμενη ζήτηση οξυγόνου, όμως είναι εξαιρετικά εύκολα αποδομήσιμες και αποτελούν αξιόλογη και αξιοποιήσιμη πηγή οργανικού άνθρακα ως θρεπτικό συστατικό για τα φυτά, που άλλως προστίθεται με την μορφή λιπάσματος. Η απόδοση της εξάτμισης στην συγκράτηση διαλυμένων ουσιών, όπως άλατα, βαρέα μέταλλα και λοιπά ανόργανα συστατικά είναι εξαιρετικά υψηλή προσεγγίζοντας το 100% και επιτρέποντας την απρόσκοπτη διάθεση του προϊόντος χωρίς κανένα προβλήματα συσσώρευσης βαρέων μετάλλων στις αρδευόμενες εκτάσεις. Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται οι εκτιμώμενες συγκεντρώσεις εισόδου στην μονάδα αντίστροφης όσμωσης, οι αναμενόμενες συγκεντρώσεις των ρύπων στο συμπύκνωμα της αντίστροφης όσμωσης όπως υπολογίζονται για βαθμό συμπύκνωσης 2 ή ανάκτηση 50 % και η αναμενόμενη ποιότητα του προϊόντος της εξάτμισης για βαθμό συγκέντρωσης 5 ή ανάκτηση 80%.

Παράμετρος	Μονάδες	Στράγγισμα ΧΥΤΑ <sup>(1)</sup>	Συμπύκνωμα Αντίστροφης Όσμωσης <sup>(2)</sup>	Προϊόν εξάτμισης <sup>(3)</sup>
pH		2 – 10	4 – 10	5 – 10
Αγωγιμότητα	μS/cm	30.000	60.000	<1.000
BOD <sub>5</sub> (20 °C)	mg/l	15.000	30.000	<25 <sup>(3)</sup>
COD	mg/l	30.000	60.000	<125 <sup>(3)</sup>
Αιωρούμενα Στερεά	mg/l	6.000	12.000	<10
Ολικό Άζωτο (ως N)	mg/l	2.800	5.600	<15
Ολικός Φώσφορος (ως P)	mg/l	19	38	<1
Νάτριο	mg/l	1.500	3.000	<10
Χλωριούχα (ως Cl)	mg/l	10.000	20.000	<10
Σίδηρος (ως Fe)	mg/l	10	20	<0,1
Ψευδάργυρος (ως Zn)	mg/l	36	72	<0,1
Νικέλιο (Ni)	mg/l	8	16	<0,05
Χρώμιο (ως Cr)	mg/l	4	8	<0,1
Χαλκός (ως Cu)	mg/l	6	12	<0,1
Μαγγάνιο (ως Mn)	mg/l	16,2	32,4	<0,1
Μόλυβδος (ως Pb)	mg/l	2,1	4,2	<0,05
Κάδμιο (ως Cd)	mg/l	6,5	13	<0,005

Παράμετρος	Μονάδες	Στραγγισμα ΧΥΤΑ <sup>(1)</sup>	Συμπύκνωμα Αντίστροφης Όσμωσης <sup>(2)</sup>	Προϊόν εξάτμισης <sup>(3)</sup>
Αρσενικό (ως As)	mg/l	0,5	1,0	<0,05
Όξινα Ανθρακικά (HCO <sub>3</sub> )	mg/l	10.000	20.000	<50
Θειικά (ως SO <sub>4</sub> )	mg/l	1.500	3.000	<1,0
Βάριο (ως Ba)	mg/l	0,5	1,0	<0,1
Αργίλιο (ως Al)	mg/l	2	4	<0,1
Στρόντιο (ως Sr)	mg/l	0,5	1,0	<0,1
Ασβέστιο (ως Ca)	mg/l	100	200	<1
Μαγνήσιο (ως Mg)	mg/l	150	300	<1
Φθόριο (ως F)	mg/l	1	2	<1
Πυρίτιο (ως SiO <sub>2</sub> )	mg/l	25	50	<1

<sup>(1)</sup> Αναφέρεται στην αναμενόμενη σύσταση εισόδου της αντίστροφης όσμωσης

<sup>(2)</sup> Υπολογίζεται για βαθμό συγκέντρωσης 2 ή ανάκτηση 50% στην αντίστροφη όσμωση

<sup>(3)</sup> Υπολογίζεται για τις μη πτητικές ενώσεις και βαθμό συγκέντρωσης 5 ή ανάκτηση 80%

Για την εξάτμιση του μείγματος άλμης και στραγγισμάτων εγκαταστάθηκαν τέσσερις μονάδες εξάτμισης κενού τύπου EW 40000 FF που δημιουργούν δύο ρεύματα.

- Το ρεύμα προϊόντος ελεύθερο στερεών, αλατότητας (salinity), βαρέων μετάλλων και με μικρές συγκεντρώσεις ρύπων (κυρίως πτητικό COD και αμμωνία).
- Το ρεύμα συμπυκνώματος (άλμη εξάτμιση) που περιέχει το σύνολο πρακτικά των ρύπων που περιέχονται στα στραγγίσματα και την άλμη της αντίστροφης όσμωσης.

Ο όγκος του προϊόντος αντιστοιχεί στο 80% του υδραυλικού φορτίου εισόδου και ο όγκος της άλμης εξάτμισης στο υπόλοιπο 20%.

Η διεργασία της εξάτμισης πραγματοποιείται στις ακόλουθες συνθήκες

Πίεση : μεταξύ 5 και 60 kPa

Θερμοκρασία : μεταξύ 30 και 80 °C

Έκαστη μονάδα εξάτμισης είναι εφοδιασμένη με αερόψυκτη διάταξη ψύξης ανακτώμενου νερού που συγκεντρώνεται και καταλήγει στην μονάδα προϊόντος εξάτμισης. Έκαστη μονάδα εξάτμισης είναι εξοπλισμένη με ανεξάρτητη διάταξη μέτρησης και ρύθμισης του pH του προϊόντος. Η άλμη που προκύπτει από την διεργασία καταλήγει στη δεξαμενή άλμης εξάτμισης.

Το θερμαντικό μέσο που χρησιμοποιείται για την αύξηση της θερμοκρασίας των στραγγισμάτων είναι ζεστό νερό του κυκλώματος ψύξης των μονάδων ενεργειακής αξιοποίησης βιοαερίου που μέσω καταλλήλων εναλλακτών θερμότητας και μονωμένων αγωγών οδηγείται στην είσοδο των

μονάδων εξάτμισης. Το σύστημα ανάκτησης θερμικής ενέργειας κατασκευάστηκε σε παρακείμενο της εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων χώρο όπου χωροθετήθηκε η εγκατάσταση βιοαερίου.

Για την διασφάλιση εύρυθμων και ανεξάρτητων συνθηκών λειτουργίας κατασκευάστηκε ενδιάμεσο ανεξάρτητο σύστημα ανάκτησης ενέργειας που μεταφέρει τη θερμότητα από τα νερά ψύξης των μηχανών βιοαερίου. Η τροφοδοσία του συστήματος εξάτμισης με ζεστό νερό γίνεται μέσω χαλύβδινων αγωγών ονομαστικής διαμέτρου DN100.

#### **4.9.2 Δομικά**

Κατασκευάστηκε μία βάση έδρασης των μονάδων εξάτμισης από οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελούμενη από πλέγμα δοκών σκυροδέματος πλάτους 0,50m επί των οποίων εδράζονται οι μονάδες εξάτμισης. Στην μία πλευρά της κατασκευής διαμορφώθηκαν βάσεις διαστάσεων 0,60 x 0,53 m όπου εδράζεται η μία πλευρά μεταλλικού ικριώματος που εξυπηρετεί τις ανάγκες στήριξης των αγωγών ζεστού νερού. Στο άλλο άκρο του μεταλλικού ικριώματος στηρίζεται στην οροφή των μονάδων εξάτμισης. Οι ενδιάμεσοι των δοκών χώροι, που δεν φέρουν φορτίο εξοπλισμού, πληρώθηκαν με κατάλληλα υλικά εκσκαφής και μετά από την συμπίεση αυτών καλύφθηκαν από πλάκα σκυροδέματος. Η τελική επιφάνεια διαμορφώθηκε με κλίση για την συλλογή νερών έκπλυσης προς κεντρικό κανάλι αποχέτευσης πλάτους 0,50m. Σε κατάλληλα σημεία των βάσεων ενσωματώθηκαν αγωγοί για τη διέλευση των καλωδίων τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας και σημάτων ενώ σε κατάλληλα σημεία κατασκευάστηκαν φρεάτια επιθεώρησης – ελέγχου των καλωδίων.

Τα χαρακτηριστικά της βάσης των μονάδων εξάτμισης είναι :

Μήκος βάσης	:	10,50 m
Πλάτος βάσης	:	19,10 m
Ύψος βάσης	:	1,00 m

#### **4.9.3 Εξοπλισμός μονάδων εξάτμισης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στο σύστημα εξάτμισης είναι :

- Εξατμιστές κενού
- Διατάξεις ψύξης ανακτώμενου νερού.

#### **4.9.4 Εξατμιστής κενού**

Ο εξατμιστής τύπου EW 40000 FF χρησιμοποιεί την δημιουργία κενού αέρα για την εξάτμιση/συμπύκνωση υδατικών διαλυμάτων αξιοποιώντας την δράση του κενού αέρα - υποπίεσης στην μείωση του σημείου βρασμού του νερού που περιέχεται στο διάλυμα. Η απαιτούμενη θερμότητα ανακτάται από το κύκλωμα νερού ψύξης των μηχανών ενεργειακής αξιοποίησης του βιοαερίου ενώ η ανάκτηση του εξατμιζόμενου νερού γίνεται από ανεξάρτητο κύκλωμα κρύου νερού. Η όλη διεργασία ελέγχεται από ανεξάρτητο σύστημα αυτοματισμού καθιστώντας τη λειτουργία του όλου συστήματος απλή και ασφαλή.

Ο εξατμιστής αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστήματα :

- Υγρά διεργασιών
- Σύστημα δημιουργίας υποπίεσης
- Βοηθητικά κυκλώματα

Αναλυτικότερα οι διεργασίες των υποσυστημάτων είναι :

#### 4.9.4.1.1 Υγρά διεργασιών

Το υγρό προς επεξεργασία αναρροφάται στο θάλαμο βρασμού (D01) λόγω της εφαρμογής κενού (απόλυτης πίεσης περίπου 6 – 7 kPa και με νερό ψύξης θερμοκρασίας μικρότερης των 35°C). Κατάλληλα φίλτρα φυσιγγίων στον αγωγό αναρρόφησης (F01a και F01b) επιτρέπουν την συγκράτηση στερεών ενώ η ρύθμιση της παροχής τροφοδοσίας γίνεται μέσω πνευματικής βαλβίδας (VP11) σε συνδυασμό με την των υγρών στο θάλαμο βρασμού που ελέγχεται από αισθητήριο στάθμης (LS11). Εντός του θαλάμου βρασμού το υγρό προς επεξεργασία ανακυκλοφορείται συνεχώς με την χρήση κατάλληλης αντλίας (G02) και διέρχεται από την πλευρά των αυλών (tube side) εναλλάκτη θερμότητας (E01). Στην άλλη πλευρά του εναλλάκτη, την πλευρά του κελύφους (shell side), ανακυκλοφορείται το ζεστό νερό που προσδίδει την απαραίτητη για τον βρασμό θερμότητα. Η κυκλοφορία του ζεστού νερού ρυθμίζεται από τρίοδη βαλβίδα (VM01) που με τη σειρά της ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού του εξατμιστή. Το συμπύκνωμα που προκύπτει από την διεργασία, άλμη εξατμιστή, απορρίπτεται με το άνοιγμα της πνευματικής βαλβίδας (VP12) και με ενεργοποίηση αντλίας μεμβράνης (G04). Η απομάκρυνση της άλμης γίνεται με το καθορισμό χρονικής περιόδου μέσω του συστήματος αυτοματισμού.

Ο παραγόμενος από τη διεργασία της εξάτμισης ατμός διέρχεται από αφυγραντή δακτυλιδιών (pall ring demister) για την συγκράτηση διαφευγόντων σταγονιδίων και οδηγείται σε εναλλάκτη θερμότητας (EM02) όπου συμπυκνώνεται με την χρήση κυκλώματος κρύου νερού. Η παροχή του ψυκτικού μέσου ρυθμίζεται από τρίοδη βαλβίδα (VM02) που με τη σειρά της ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού του εξατμιστή. Το ανακτώμενο νερό απομακρύνεται μέσω αντλίας (G05) και με το άνοιγμα κατάλληλης βαλβίδας (VP13). Η διεργασία ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού σε συνδυασμό με μετρήσεις στάθμης (LT13) στο δοχείο προϊόντος (D02).

#### 4.9.4.1.2 Σύστημα δημιουργίας υποπίεσης

Το σύστημα δημιουργίας υποπίεσης (κενού) αποτελείται από αντλία υγρού δακτυλίου (G01) συνδυασμένη με διάταξη τύπου venturi (J01). Η διάταξη τύπου venturi ή ejector pump δημιουργεί υποπίεση εντός θαλάμου ανάμιξης από κατάλληλο ακροφύσιο από το οποίο διέρχεται ατμοσφαιρικός αέρας ως το κύριο ρευστό. Η διατήρηση του κενού κατά τις περιόδους συντήρησης γίνεται μέσω πνευματικής βαλβίδας (PV18) ανάντη της διάταξης venturi. Η ενεργοποίηση της αντλίας (G01) έχει σαν αποτέλεσμα την ενεργοποίηση της διάταξης venturi που με τη σειρά της δημιουργεί το κενό στο θάλαμο βρασμού (D01). Η αντλία υγρού δακτυλίου τροφοδοτείται από το νερό του δοχείου προϊόντος (D02). Αέρια που δεν υδροποιούνται εκτονώνονται ενώ η παροχή της αντλίας υγρού δακτυλίου (G01) ρυθμίζεται μέσω της πνευματικής βαλβίδας (VP16). Ψυχρό νερό χρησιμοποιείται στον εναλλάκτη (E03) τύπου σερπαντίνας (coil heat exchanger) για την διατήρηση σε χαμηλή θερμοκρασία του προϊόντος και κατ' επέκταση την υψηλή απόδοση του συστήματος δημιουργίας υποπίεσης. Η ροή του ψυκτικού μέσου ρυθμίζεται από το σύστημα αυτοματισμού με επενέργεια αυτού σε κατάλληλη ηλεκτροβαλβίδα (VM03).

#### 4.9.4.1.3 Βοηθητικά κυκλώματα

Βοηθητικά και υποστηρικτικά στην όλη διεργασία κυκλώματα είναι :

- Πόσιμο νερό. Για εσωτερική πλύση του θαλάμου βρασμού πόσιμο νερό οδηγείται υπό πίεση από το εξωτερικό δίκτυο σε περιστροφικές κεφαλές ψεκασμού (H33, H34) με το άνοιγμα κατάλληλων πνευματικών βαλβίδων (VP10, VP15).

- Προσθήκη Αντιαφριστικού. Προσθήκη αντιαφριστικού γίνεται απευθείας στην γραμμή τροφοδοσίας με το άνοιγμα πνευματικής βαλβίδας (VP14). Λειτουργικές παράμετροι της δόσομέτρησης του αντιαφριστικού καθορίζονται μέσω του συστήματος αυτοματισμού.
- Διόρθωση pH. Διόρθωση του pH γίνεται κατόπιν συνεχούς μετρήσεως (G06) και μέσω του συστήματος αυτοματισμού στην καταθλιπτική γραμμή του προϊόντος.

Πλέον των ανωτέρω τοποθετείται σύστημα συνεχούς ελέγχου αγωγιμότητας για επιβεβαίωση των συνθηκών λειτουργίας και της απόδοσης της μονάδας εξάτμισης. Συνήθως υπέρβαση του ορίου αγωγιμότητας προκαλείται είτε από μεταφορά αφρού στο προϊόν ή από ιδιαίτερα υψηλό βαθμό συγκέντρωσης.

Το συμπύκνωμα που προκύπτει (άλμη εξατμιστή) μεταφέρεται μέσω αντλίας διαφράγματος, κινούμενη από πεπιεσμένο αέρα, στη δεξαμενή άλμης εξατμιστή.

#### Κύρια Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας Εξάτμισης

Τύπος:	:	Βεβιασμένης κυκλοφορίας υπό κενό
Κατασκευαστής	:	VEOLIA Water Solutions & Technologies
Μοντέλο	:	EW 40000 FF 3
Τροφοδοσία	:	400 V, 3ph
Συχνότητα	:	50 Hz
Μέγιστη παραγωγή προϊόντος	:	1667 +/- 10% l/h
Μέγιστη παραγωγή προϊόντος	:	40000 +/- 10% l/24h
Εγκατεστημένη ισχύς	:	30 kW
Απαιτούμενο θερμικό φορτίο	:	1.150 +/- 10% kW <sub>th</sub>
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	6,00 x 2,30 x 2,80 m
Βάρος (κενό υγρών)	:	5.000 kg

#### Βασικά Μεγέθη και Διαστάσεις Εξοπλισμού

Θάλαμος Βρασμού (D01)	:	Φ2,10 m x 2,70 m
Δοχείο Προϊόντος (D02)	:	Φ0,60 m x 1,30 m
Εναλλάκτης θερμότητας (E01)	:	Φ0,50 m x 2,50 m
Εναλλάκτης θερμότητας (E02)	:	Φ0,52 m x 2,80 m
Αντλία υγρού δακτυλίου (G01)	:	0,85 m <sup>3</sup> /h @ 3 kPa, 5 kW
Αντλία ανακυκλοφορίας (G02)	:	Φυγοκεντρική, ανοικτού στροφείου 120,0 m <sup>3</sup> /h @ 400 kPa, 15 kW
Αντλία προϊόντος (G05)	:	4,0 m <sup>3</sup> /h @ 400 kPa, 1,33 kW

### Υλικά κατασκευής Εξοπλισμού

Θάλαμος Βρασμού (D01) κάτω μέρος	:	Superduplex Steel
Θάλαμος Βρασμού (D01) άνω μέρος	:	AISI 316L
Δοχείο Προϊόντος (D02)	:	AISI 316L
Εναλλάκτης θερμότητας (E01) αυλοί	:	Superduplex Steel
Εναλλάκτης θερμότητας (E01) κέλυφος	:	AISI 316L
Αντλία υγρού δακτυλίου (G01)	:	AISI 316L
Αντλία ανακυκλοφορίας (G02)	:	Ανοξ. χάλυβας UNS S08028
Αντλία άλμης εξατμιστή (G04)	:	Πολυπροπυλένιο (PP)
Αντλία προϊόντος (G05)	:	AISI 316L
Διάταξη Venturi (J01)	:	Πολυπροπυλένιο (PP)
Πλαίσιο και στηρίγματα	:	AISI 304
Αγωγοί και εξαρτήματα	:	AISI 316 / Πολυπροπυλένιο (PP)

### Όργανα μέτρησης (κατά κωδικό)

Πίεση θαλάμου βρασμού (D01)	:	PT11
Ελάχιστη στάθμη θαλάμου (D01)	:	LS12
Στάθμη λειτουργίας θαλάμου (D01)	:	LS11
Μέγιστη στάθμη θαλάμου (D01)	:	LS10
Βοηθητικοί διακόπτες στάθμης	:	LS17, LS18
Μετρητής στάθμης θαλάμου (D02)	:	LT13
Μετρητής θερμοκρασίας κρύου νερού	:	TE14
Μετρητής θερμοκρασίας ζεστού νερού	:	TE11, TE12
Μετρητής θερμοκρασίας προϊόντος	:	TE13
Θερμοκρασία προϊόντος (D01)	:	TE15
Μετρητής παροχής προϊόντος	:	FT01
Μετρητής παροχής ζεστού/κρύου νερού	:	FT02, FT03
Μετρητής pH	:	XE01
Μετρητής αγωγιμότητας προϊόντος	:	CT01

#### Παροχές βοηθητικών δικτύων

Πεπιεσμένος αέρας	:	10 Nm <sup>3</sup> /h @ 800 kPa
Πτώση πίεσης ζεστού νερού	:	200 - 400 kPa
Πτώση πίεσης ψυχρού νερού	:	400 - 600 kPa
Θερμοκρασία ζεστού νερού εισόδου	:	90 °C
Θερμοκρασία ζεστού νερού εξόδου	:	65 °C
Παροχή ζεστού νερού	:	40 m <sup>3</sup> /h
Ενέργεια θέρμανσης	:	985.000 kcal/h
Ισχύς αντλίας ζεστού νερού	:	15 kW
Θερμοκρασία ψυχρού νερού εισόδου	:	40 °C
Θερμοκρασία ψυχρού νερού εξόδου	:	47 °C
Παροχή ψυχρού νερού	:	140 m <sup>3</sup> /h
Ενέργεια ψύξης	:	985.000 kcal/h
Ισχύς αντλίας ψυχρού νερού	:	10 kW
Ισχύς ανεμιστήρων ψύξης	:	40 kW

#### **4.10 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ**

Για την αποθήκευση του προϊόντος της εξάτμισης και για την αντιμετώπιση διαφορετικών συνθηκών λειτουργίας κατασκευάστηκε ανεξάρτητη δεξαμενή για την αποθήκευση του προϊόντος της εξάτμισης.

##### **4.10.1 Δομικά**

Κατασκευάστηκε μία κλειστή υπόγεια δεξαμενή αποθήκευσης του προϊόντος της εξάτμισης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής της οποίας η κάτοψη είναι ορθογωνική είναι :

Μήκος	:	7,00 m
Πλάτος	:	3,00 m
Βάθος υγρών	:	2,50 m
Όγκος υγρών	:	52,50 m <sup>3</sup>

Η δεξαμενή προϊόντος εξάτμισης κατασκευάστηκε σε επαφή και με κοινό τοιχίο με την δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης. Τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής έχουν πάχος 0,25m, ενώ η οροφή αυτής έχει πάχος 0,18m. Επί της οροφής διαμορφώθηκαν δύο ανθρωποθυρίδες



επίσκεψης διαστάσεων 0,80m x 0,80m οι οποίες κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη δυνατότητα πρόσβασης του προσωπικού λειτουργίας. Στην οροφή της δεξαμενής διαμορφώθηκε κατάλληλο άνοιγμα διαστάσεων κάτοψης 0,30 x 0,30 m για την είσοδο του αγωγού αναρρόφησης του αντλιοστασίου.

Η στέψη της δεξαμενής κατασκευάστηκε σε στάθμη +108,90m και σε ύψος +3,20m από την στάθμη πυθμένα αυτής. Η μέγιστη στάθμη των υγρών είναι σε στάθμη +108,20m. Σε στάθμη +108,34m καταλήγει ο αγωγός προϊόντος Φ 90 HDPE 6 atm από το σύστημα εξάτμισης και διαμέσου της οροφής περνάει ο αγωγός αναρρόφησης Φ 100 από γαλβανισμένο χάλυβα του αντλιοστασίου προϊόντος εξάτμισης.

#### **4.10.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής Προϊόντος Εξάτμισης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην δεξαμενή προϊόντος εξάτμισης είναι :

- Υποβρύχια αντλία τύπου γεωτρήσεων
- Διακόπτες στάθμης.
- Μετρητής στάθμης

##### **4.10.2.1 Αντλιοστάσιο προϊόντος εξάτμισης**

Το συγκρότημα του αντλιοστασίου και του πιεστικού δοχείου τοποθετήθηκε πάνω στην οροφή της δεξαμενής προϊόντος εξάτμισης. Για την προστασία του συγκροτήματος από τις καιρικές συνθήκες κατασκευάστηκε στέγαστρο.

Το πιεστικό δοχείο (δεξαμενή) χωρητικότητας 300 λίτρων είναι κατασκευασμένο από χάλυβα για αντοχή σε μεγάλες πιέσεις. Η μεμβράνη του δοχείου είναι από υλικό BUTYL, εντελώς άοσμο, χωρίς κίνδυνο ανάπτυξης μυκήτων. Η μεμβράνη είναι τοποθετημένη στο πάνω μέρος, στο ρακόρ και στο κάτω μέρος στη φλάντζα, ώστε να εξασφαλίζεται η μέγιστη διάρκεια ζωής.

##### **Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλητικού συγκροτήματος προϊόντος εξάτμισης**

Περιγραφή:	: Υποβρύχια αντλία τύπου γεωτρήσεων
Κατασκευαστής	: Grundfos
Μοντέλο	: SP17-13
Μανομετρικό	: 106 m
Διάμετρος συλλέκτη	: Rp 2 1/2
Ισχύς αντλίας	: 7,5 kW

##### **4.10.2.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής τοποθετήθηκαν τρεις διακόπτες στάθμης που μέσω του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού της εγκατάστασης ελέγχουν την λειτουργία των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αντλίας, έναρξη εφεδρικής αντλίας, στάθμη συναγερμού).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Τρεις (3)

#### **4.10.2.3 Μετρητής στάθμης**

Εντός της δεξαμενής τοποθετήθηκε πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) στη Δεξαμενή
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **4.11 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΑΣΠΗΣ**

Η διαχείριση της προκύπτουσας λάσπης από την επεξεργασία των στραγγισμάτων γίνεται με την προσωρινή αποθήκευση σε δεξαμενή λάσπης και διαμέσου αντλιοστασίου τροφοδοτείται βυτίο που σε τακτικά χρονικά διαστήματα διαθέτει με διασκορπισμό την λάσπη στον ΧΥΤΑ. Οι ποσότητες της προκύπτουσας για διαχείριση λάσπη είναι σχετικά μικρές και δεδομένου του όγκου των απορριμμάτων που δέχεται ο ΧΥΤΑ δεν αποτελούν διαχειριστικό πρόβλημα.

Η συλλεγόμενη λάσπη από τις δεξαμενές καθίζησης μέσω των αντλιοστασίων λάσπης οδηγείται με αγωγούς Φ 50 HDPE 6atm στη δεξαμενή λάσπης όπου γίνεται μερική απομάκρυνση των υγρών της λάσπης και μικρή αύξηση της πυκνότητάς της.

Στη δεξαμενή η λάσπη αρχικά αναδεύεται για κατάλληλο χρονικό διάστημα ώστε να καταστεί δυνατή η ομογενοποίησή της και μετά το πέρας της ανάδευσης διατηρείται σε ηρεμία ώστε να διαχωριστούν τα υπερκείμενα υγρά από τον όγκο της λάσπης.

Τα υπερκείμενα υγρά της δεξαμενής μέσω αγωγού και βάνας συγκεντρώνονται στο φρεάτιο συλλογής των υπερκείμενων υγρών, τα οποία εν συνεχεία οδηγούνται μέσω αγωγού διαμέτρου Φ 110 HDPE στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων της εγκατάστασης για να καταλήξουν τελικά στην αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης.

Η συγκεντρωμένη στον πυθμένα της δεξαμενής λάσπη μέσω αντλιοστασίου που κατασκευάστηκε στον παρακείμενο χώρο και στο επίπεδο του πυθμένα της δεξαμενής απ' όπου τροφοδοτεί το όχημα αποκομιδής της λάσπης.

#### **4.11.1 Δομικά**

Κατασκευάζεται δεξαμενή λάσπης από οπλισμένο σκυρόδεμα, ορθογωνικής κάτοψης και διατομής με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πλάτος δεξαμενής	: 5,50m
Μήκος δεξαμενής	: 6,00m
Πλευρικό βάθος υγρών	: 3,00m
Πλευρικό κεκλιμένο βάθος υγρών	: 0,25m
Επιφάνεια δεξαμενής	: 33,00m <sup>2</sup>
Όγκος υγρών δεξαμενής	: 115,5m <sup>3</sup>

Ο πυθμένας της δεξαμενής κατασκευάστηκε σε σχετική στάθμη +105,75m και η στέψη αυτής σε στάθμη +109,75m. Η μέγιστη στάθμη των υγρών της δεξαμενής είναι στα +109,25m. Η προσαγωγή της λάσπης στην δεξαμενή γίνεται μέσω αγωγών Φ 50 από την στέψη της δεξαμενής.

Στην μια πλευρά της δεξαμενής κατασκευάστηκε φρεάτιο συλλογής των υπερκείμενων υγρών. Το φρεάτιο συλλογής κατασκευάστηκε από οπλισμένο σκυρόδεμα και είναι ορθογωνικής διατομής και κάτοψης διαστάσεων κάτοψης 0,80 x 0,80 m και βάθους 2,75 m. Η στέψη του φρεατίου κατασκευάζεται σε στάθμη +108,00m και ο πυθμένας αυτού σε στάθμη +105,25m. Τα υπερκείμενα υγρά οδεύουν από την δεξαμενή προς φρεάτιο συλλογής μέσω αγωγού Φ 110 από HDPE σε στάθμη +108,75m. Από το φρεάτιο συλλογής εκκινεί και ο αγωγός που μεταφέρει τα υπερκείμενα στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων της εγκατάστασης, διαμέτρου Φ110 από HDPE. Ο αγωγός εκκινά από στάθμη +105,25 m (το κατώτερο σημείο του αγωγού) και καταλήγει στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων σε στάθμη +103,10. Στο φρεάτιο υπερκειμένων καταλήγει και ο αγωγός αποχέτευσης από τη δεξαμενή άλμης εξατμιστή.

Παράπλευρα της δεξαμενής λάσπης και στο επίπεδο του πυθμένα αυτής σε στάθμη +105,75 διαμορφώθηκε ανοικτός χώρος εγκατάστασης του αντλιοστασίου διαστάσεων κάτοψης 2,65 x 2,00 m. Η πρόσβαση στο αντλιοστάσιο, που βρίσκεται χαμηλότερα από την στάθμη του περιβάλλοντος χώρου, γίνεται μέσω κλίμακας από σκυρόδεμα πλάτους 1,20 m που προστατεύεται με τοιχία από οπλισμένο σκυρόδεμα.

#### **4.11.2 Εξοπλισμός δεξαμενής λάσπης**

Στον εξοπλισμό της δεξαμενής και του αντλιοστασίου λάσπης περιλαμβάνονται :

- Υποβρύχιος αναδευτήρας
- Βάνα απομάκρυνσης υπερκειμένων
- Αντλίες λάσπης
- Διακόπτες στάθμης.
- Μετρητής στάθμης.

#### **4.11.2.1 Υποβρύχιος αναδευτήρας**

Εντός της δεξαμενής λάσπης εγκαταστάθηκε ένας υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα για την διατήρηση των περιεχομένων της δεξαμενής σε αιώρηση.

Ο αναδευτήρας είναι κατάλληλος για την ανάδευση λυμάτων και ιλύος με σημαντική περιεκτικότητα σε στερεά και ινώδη. Ο αναδευτήρας διαθέτει προπέλα τριών πτερυγίων από ανοξείδωτο χάλυβα, διαμέτρου 0,37 m.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα είναι τριφασικός ασύγχρονος, επαγωγικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα και μπορεί να έχει μέχρι και 30 εκκινήσεις ανά ώρα. Η κλάση μόνωσης του είναι “H”, που σημαίνει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 180°C και ψύχεται από το υγρό που τον περιβάλλει.

Η στεγάνωση του αναδευτήρα γίνεται με δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες από ανθεκτικό στη διάβρωση καρβίδιο (Corrosion resistant cemented carbide - WCCR). Η λίπανση των κινουμένων μερών γίνεται από δοχείο ελαίου που λιπαίνει και ψύχει τους στυπιοθλίπτες, δρώντας ταυτόχρονα σαν πρόσθετο εμπόδιο στην είσοδο υγρού. Ο άξονας φέρει δύο απλούς γωνιακής επαφής ένσφαιρους τριβείς και έναν απλό κυλινδρικό ένσφαιρο τριβέα. Όλοι οι τριβείς είναι επαρκώς γρασαρισμένοι για 100.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

Ο αναδευτήρας εδράζεται επί μεταλλικής δοκού στον πυθμένα της δεξαμενής και στηρίζεται στα τοιχία αυτής. Ο έλεγχος λειτουργίας του αναδευτήρα γίνεται μέσω του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού της εγκατάστασης.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αναδευτήρα λάσπης

Περιγραφή	:	Υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα.
Κατασκευαστής	:	FLYGT
Τύπος	:	4630 without jet ring
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένας (1), στη Δεξαμενή Λάσπης
Μέγιστη απορροφούμενη ισχύς	:	1,5 kW
Ταχύτητα περιστροφής	:	705 r.p.m.
Βάρος	:	60 kg

#### **4.11.2.2 Βάνα απομάκρυνσης υπερκειμένων**

Για την απομάκρυνση των υπερκειμένων υγρών τοποθετείται σε κατάλληλη στένωση του αγωγού βάνα ονομαστικής διαμέτρου DN 80.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ηλεκτροβάνας

Περιγραφή	:	Βάνα εκκένωσης υπερκειμένων
Κατασκευαστής	:	TTV
Τύπος	:	Πεταλούδα
Αριθμός τεμαχίων	:	Μία (1), στη Δεξαμενή Λάσπης
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 80

Πίεση λειτουργίας : PN 10

#### **4.11.2.3 Αντλίες λάσσης**

Στο αντλιοστάσιο λάσσης εγκαταστάθηκαν δύο αντλίες εκ των οποίων η μια είναι εφεδρική. Οι αντλίες είναι ξηρού, θετικής εκτόπισης, κατάλληλες για άντληση λάσσης.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό αγωγό αναρρόφησης καθώς και με κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Η λάσπη μέσω του κοινού καταθλιπτικού αγωγού καταλήγει σε εύκαμπτο αγωγό. Το υλικό κατασκευής των αντλιών είναι χυτοσίδηρος.

Οι αντλίες που επιλέχθηκαν είναι ρυθμιζόμενης παροχής από 0,0 m<sup>3</sup>/h έως 5,00 m<sup>3</sup>/h στα 2 bar.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Λάσσης

Περιγραφή	: Αντλίες λάσσης
Κατασκευαστής	: KSB
Τύπος	: Ελικοειδούς ρότορα
Μοντέλο	: Getec L 50-34.1/GS
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	: Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	: 4,0 m <sup>3</sup> /h
Εύρος Ρύθμισης Παροχών	: 0 - 5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 2 bar
Ταχύτητα περιστροφής	: 300 rpm
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 50
Απορροφούμενη ισχύς	: 0,8 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 1,1 kW
Βάρος αντλίας	: 85 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Υλικό κατασκευής σώματος	: Χυτοσίδηρος
Υλικό κατασκευής άξονα	: Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4021
Υλικό κατασκευής στάτορα	: NBR

Στις αντλίες του αντλιοστασίου λάσσης περιλαμβάνονται :

- 2 συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης
- 2 δικλείδες απομόνωσης αναρρόφησης και κατάθλιψης DN 50
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 50
- 1 δικλείδα απομόνωσης εύκαμπτου αγωγού DN 100
- 6 μέτρα εύκαμπτου αγωγού τροφοδοσίας βυτίου DN 100
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **4.11.2.4 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής λάσπης τοποθετήθηκαν τρεις διακόπτες στάθμης που ενημερώνουν το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για το έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλίας ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αναδευτήρα, έναρξη λειτουργίας ηλεκτροβάνας υπερκειμένων, στάθμη συναγερμού).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης δεξαμενής λάσπης
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	: Τρεις (3)

#### **4.11.2.5 Μετρητής στάθμης**

Εντός της δεξαμενής λάσπης τοποθετήθηκε πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	: IFM Electronic
Τύπος	: Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1) στη Δεξαμενή Λάσπης
Πεδίο μετρήσεων pH	: 0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	: 0 ... + 50 °C
Προστασία	: IP 68

#### **4.12 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΆΛΜΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ**

Η διαχείριση της άλμης που προκύπτει από την επεξεργασία των στραγγισμάτων στο σύστημα εξάτμισης γίνεται με την προσωρινή αποθήκευση αυτής σε δεξαμενή άλμης εξάτμισης και την

διαμέσου αντλιοστασίου τροφοδοσία της δεξαμενής διάθεσης άλμης που χωροθετείται πλησίον του ΧΥΤΑ.

Η άλμη από την εξάτμιση οδηγείται με αγωγούς Φ 200 HDPE 6 atm και Φ 110 HDPE 6 atm στη δεξαμενή άλμης εξάτμισης όπου αποθηκεύεται προσωρινά μέχρι την μεταφορά αυτής στην δεξαμενή διάθεσης άλμης.

#### **4.12.1 Δομικά**

Κατασκευάστηκε δεξαμενή άλμης εξάτμισης από οπλισμένο σκυρόδεμα, ορθογωνικής κάτοψης και διατομής με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πλάτος δεξαμενής	: 5,90m
Μήκος δεξαμενής	: 6,90m
Πλευρικό βάθος υγρών	: 2,90m
Πλευρικό κεκλιμένο βάθος υγρών	: 0,25m
Επιφάνεια δεξαμενής	: 40,7m <sup>2</sup>
Όγκος υγρών δεξαμενής	: 118,1m <sup>3</sup>

Ο πυθμένας της δεξαμενής κατασκευάζεται σε στάθμη +105,90m και η στέψη αυτής σε στάθμη +109,90m. Η μέγιστη στάθμη των υγρών της δεξαμενής είναι στα +108,80m. Η προσαγωγή της άλμης στην δεξαμενή γίνεται μέσω αγωγού Φ 110 HDPE από το σύστημα εξάτμισης. Ο βαρυτικός αγωγός άλμης καταλήγει σε στάθμη +107,85.

Παράπλευρα της δεξαμενής άλμης και στο επίπεδο του πυθμένα αυτής σε στάθμη +105,90 διαμορφώθηκε ανοικτός χώρος εγκατάστασης του αντλιοστασίου άλμης διαστάσεων κάτοψης 2,95 x 2,55 m. Η πρόσβαση στο αντλιοστάσιο, που βρίσκεται χαμηλότερα από την στάθμη του περιβάλλοντος χώρου, γίνεται μέσω κλίμακας από σκυρόδεμα πλάτους 1,20 m που προστατεύεται με τοιχία από οπλισμένο σκυρόδεμα. Από τοπική εκβάθυνση του χώρου του αντλιοστασίου σε στάθμη +105,85 εκκινεί αγωγός αποχέτευσης Φ90 από HDPE που καταλήγει στο φρεάτιο υπερκειμένων λάσπης σε στάθμη +105,25.

#### **4.12.2 Εξοπλισμός δεξαμενής άλμης εξάτμιση**

Στον εξοπλισμό της δεξαμενής και του αντλιοστασίου άλμης εξάτμιση περιλαμβάνονται :

- Αντλίες άλμης
- Αντλία αποστράγγισης
- Αντλία μετάγγισης άλμης.
- Διακόπτες στάθμης.
- Μετρητής στάθμης.

#### **4.12.2.1 Αντλίες άλμης**

Στο αντλιοστάσιο άλμης τοποθετήθηκαν δύο αντλίες εκ των οποίων η μια είναι εφεδρική. Οι αντλίες είναι ξηρού τύπου κοχλιωτές θετικής εκτόπισης, κατάλληλες για άντληση λάσπης και άλμης με ιδιαίτερα υψηλή αγωγιμότητα.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό αγωγό αναρρόφησης καθώς και με κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Η άλμη μέσω του κοινού καταθλιπτικού αγωγού Φ 75 HDPE 16 atm καταλήγει στην δεξαμενή διάθεσης άλμης. Εναλλακτικά παρέχεται η δυνατότητα τροφοδότησης βυτίου απομάκρυνσης της άλμης μέσω εύκαμπτου αγωγού. Το υλικό κατασκευής των αντλιών είναι ανοξείδωτος χάλυβας (AISI 316L) με επαρκείς αντιδιαβρωτικές ιδιότητες.

Οι αντλίες είναι ρυθμιζόμενης παροχής από 2,0 m<sup>3</sup>/h έως 10,00 m<sup>3</sup>/h στα 12 bar μέσω ρυθμιστή συχνότητας (frequency converter).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Άλμης Εξατμιστή

Περιγραφή	: Αντλίες άλμης εξατμιστή
Κατασκευαστής	: PCM
Τύπος	: Ελικοειδούς ρότορα
Μοντέλο	: MR 20 I 16
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	: Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	: 7,5 m <sup>3</sup> /h
Εύρος Ρύθμισης Παροχών	: 2 - 10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 12 bar
Ταχύτητα περιστροφής	: 85 - 368 rpm (16 - 71 Hz)
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 100
Απορροφούμενη ισχύς	: 6,8 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 7,5 kW
Βάρος αντλίας	: 125 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Υλικό κατασκευής σώματος	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
Υλικό κατασκευής άξονα	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
Υλικό κατασκευής στάτορα	: Hypalon

Στις αντλίες του αντλιοστασίου περιλαμβάνονται :



- 2 συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης
- 2 δικλείδες απομόνωσης αναρρόφησης και κατάθλιψης DN 80
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 80
- 1 δικλείδα απομόνωσης εύκαμπτου αγωγού DN 80
- 6 μέτρα εύκαμπτου αγωγού τροφοδοσίας βυτίου DN 100
- 1 κοινός ρυθμιστής συχνότητας
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **4.12.2.2 Αντλία αποστράγγισης**

Περιγραφή	:	Αντλία αποστράγγισης άλμης
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Μοντέλο	:	Unilift KP.250-A-1
Αριθμός αντλιών	:	Μια (1)
Διάμετρος κατάθλιψης	:	Rp 1 1/4
Ισχύς	:	0,5 kW

#### **4.12.2.3 Αντλία μετάγγισης άλμης**

Περιγραφή	:	Αντλία μετάγγισης άλμης προς δ/ξ λάσπης
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Μοντέλο	:	Unilift AP.12.50.11.A1
Αριθμός αντλιών	:	Μια (1)
Παροχή μέγιστη	:	30 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό μέγιστο	:	17 m
Διάμετρος κατάθλιψης	:	Rp 2
Απορροφούμενη ισχύς	:	1,1 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	1,7 kW

#### **4.12.2.4 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής άλμης τοποθετούνται τέσσερις διακόπτες στάθμης που επενεργούν στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για το έλεγχο των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλίας ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας πρώτης αντλίας, έναρξη λειτουργίας δεύτερης αντλίας, στάθμη συναγερμού).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης δεξαμενής άλμης εξατμιστή
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Τέσσερις (4)

#### **4.12.2.5 Μετρητής στάθμης**

Εντός της δεξαμενής άλμης τοποθετήθηκε πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) στη Δεξαμενή Άλμης
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **4.12.3 Κυλινδρική δεξαμενή άλμης εξατμιστών**

Επιπλέον, τοποθετήθηκε και μια μικρότερη κυλινδρική δεξαμενή (μπομπέ πυθμένος) από πολυεστέρα διαμέτρου 0,90m και συνολικού ύψους 2,5m, η οποία στηρίζεται σε τρία πολυεστερικά πόδια. Στη δεξαμενή αυτή μπορεί επίσης να αποθηκεύεται η άλμη των εξατμιστών και στη συνέχεια να μεταγγίζεται στην προαναφερθείσα μεγαλύτερη δεξαμενή άλμης με τη βοήθεια μιας ηλεκτροβάνας και μιας αεριοκίνητης αντλίας, η οποία περιγράφεται παρακάτω.

Περιγραφή	:	Αεριοκίνητη αντλία μετάγγισης άλμης προς δ/ξ άλμης
Κατασκευαστής	:	Wilden
Μοντέλο	:	P200/PKPPP/WFS/WF/PWF/0504
Αριθμός αντλιών	:	Μία (1)
Παροχή μέγιστη	:	13,2 m <sup>3</sup> /h

Εντός της δεξαμενής άλμης τοποθετούνται τέσσερις διακόπτες στάθμης που επενεργούν στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για το έλεγχο των αντλιών (παύση λειτουργίας

αντλίας ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας πρώτης αντλίας, έναρξη λειτουργίας δεύτερης αντλίας, στάθμη συναγερμού).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης κυλινδρικής δεξαμενής άλμης εξατμιστή
Κατασκευαστής	:	Endress+Hauser
Τύπος	:	Ηλεκτρόδια Liquipoint T FTW31
Αριθμός ηλεκτροδίων	:	Τέσσερα (4)

### **4.13 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ**

Τα υπερκείμενα της δεξαμενής λάσπης, τα υγρά που προκύπτουν από τον χημικό καθαρισμό των μονάδων αντίστροφης όσμωσης καθώς και το δίκτυο αποχέτευσης του κτίριο ενέργειας – χημικών μέσω αγωγών Φ 110 από HDPE οδηγούνται σε φρεάτια και εν συνεχεία καταλήγουν στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων μέσω του οποίου με αγωγό διαμέτρου Φ75 HDPE 6atm μεταφέρονται στο διαμέρισμα της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης, για επεξεργασία μαζί με τα στραγγίσματα του ΧΥΤΑ.

#### **4.13.1 Δομικά**

Το αντλιοστάσιο στραγγιδίων κατασκευάστηκε από κυκλικής κάτοψης προκατασκευασμένο στοιχείο – δακτύλιος οπλισμένου σκυροδέματος εσωτερικής διαμέτρου 2,00 m και ύψους 2,50 m. Για την προσαρμογή του φρεατίου στην τελική στάθμη του διαμορφωμένου εδάφους κατασκευάστηκε τμήμα ορθογωνικής κάτοψης από οπλισμένο σκυρόδεμα εδραζόμενο επί του δακτυλίου. Οι δύο κατασκευές συνδέονται με στοιχεία ενίσχυσης του οπλισμού. Ο πυθμένας του φρεατίου διαχωρίζεται σε δύο τμήματα από διαμετρικό τοίχιο ύψους 0,60 m που διασφαλίζει την συγκράτηση φερτών υλικών και εξυπηρετεί την προστασία του αντλιοστασίου. Η κάλυψη του αντλιοστασίου γίνεται με μεταλλική κατασκευή με κατάλληλα ανοίγματα για την ανύψωση των αντλιών και καθαρισμό του αντλιοστασίου. Ο πυθμένας του αντλιοστασίου κατασκευάζεται σε στάθμη +103,10 και η στέψη αυτού σε στάθμη +106,10. Σε στάθμη +104,80 καταλήγει ο αγωγός υπερχείλισης HDPE Φ90 έκτακτης ανάγκης από το αντλιοστάσιο ανύψωσης στραγγισμάτων της μονάδας.

Στην μία πλευρά του αντλιοστασίου κτίστηκε φρεάτιο δικλείδων διαστάσεων κάτοψης 0,80 x 0,60m και ύψους 0,60m. Στο φρεάτιο αυτό τοποθετούνται οι δικλείδες και οι βαλβίδες αντεπιστροφής των αντλιών. Από το ζεύγος των αντλιών εκκινεί κοινός καταθλιπτικός αγωγός Φ75 HDPE 6atm προς το διαμέρισμα της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης.

#### **4.13.2 Εξοπλισμός**

Στο αντλιοστάσιο ενσωματώθηκε ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Αντλίες στραγγιδίων
- Διακόπτες στάθμης

- Μετρητής στάθμης

#### **4.13.2.1 Αντλίες στραγγιδίων**

Εντός του φρεατίου τοποθετήθηκαν δύο υποβρύχιες αντλίες ανύψωσης στραγγιδίων εκ των οποίων η μία εφεδρική.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE 6atm. Τα στραγγίδια που προκύπτουν από την επεξεργασία των στραγγισμάτων επανακυκλοφορούνται στην εγκατάσταση για επεξεργασία. Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από διακόπτες στάθμης

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι του φορητού τύπου (χωρίς σταθερό πέλμα επικαθήσεως) ώστε να είναι δυνατή η λειτουργία αυτών σε διάφορα ύψη και περιλαμβάνει τη φλάντζα με τον ανεξάρτητο εύκαμπτο καταθλιπτικό αγωγό και αλυσίδα ανέλκυσης - καθέλκυσης εκάστης αντλίας, χωρίς να απαιτείται επίσκεψη στο εσωτερικό του υγρού θαλάμου για τη σύνδεση ή αποσύνδεσή της. Ο καταθλιπτικός αγωγός ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει στο παράπλευρο φρεάτιο δικλίδων

Οι αντλίες είναι υποβρύχιες, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλες για άντληση λυμάτων.

Οι αντλίες που εγκαταστάθηκαν παρουσιάζουν στο σημείο λειτουργίας (παροχή 20,0 m<sup>3</sup>/h - μανομετρικό 11 m) ικανοποιητικό βαθμό αποδόσεως, ως προκύπτει από το διάγραμμα - καμπύλη λειτουργίας τους. Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με τη πτερωτή. Ο κινητήρας είναι απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μέγιστης αντοχής σε υπερθέρμανση κατηγορίας μονώσεως F.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Στραγγιδίων**

Περιγραφή	:	Αντλίες ανύψωσης στραγγιδίων
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Υποβρύχιες
Μοντέλο	:	SL1.50.65.22.2.50D.B
Αριθμός αντλιών	:	Δύο (2)
Παροχή μέγιστη	:	75,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό μέγιστο	:	19,4 m
Διάμετρος κατάθλιψης	:	DN 65
Ισχύς	:	2,8 kW
Στροφές ανά λεπτό	:	2990 rpm
Βαθμός στεγανότητας	:	IP 68

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 δικλείδες απομόνωσης DN 65
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 65
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα

- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **4.13.2.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός του φρεατίου τοποθετούνται τέσσερις διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας 1<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού 1<sup>ης</sup> αντλίας και έναρξη λειτουργίας 2<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού - υπερχειλίσης).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Τέσσερις (4)

#### **4.13.2.3 Μετρητής στάθμης**

Εντός του φρεατίου τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ενα (1) στο φρεάτιο στραγγιδίων
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **4.14 ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΧΗΜΙΚΩΝ**

Το κτίριο κατασκευάστηκε με σκοπό τη στέγαση του εξοπλισμού που απαιτείται για τη λειτουργία της Ε.Ε.Σ., καθώς και για τον έλεγχο λειτουργίας της εγκατάστασης.

Το κτίριο περιλαμβάνει τους ακόλουθους ανεξάρτητους χώρους :

- Χώρος ενέργειας – υποσταθμού της ΔΕΗ, ο οποίος περιλαμβάνει τους ακόλουθους ξεχωριστούς χώρους:
  - Χώρος άφιξης ΔΕΗ
  - Χώρος εγκατάστασης πίνακα μέσης τάσης
  - Χώρος εγκατάστασης μετασχηματιστή
  - Χώρος εγκατάστασης γενικού πίνακα χαμηλής τάσης

- Χώρος ελέγχου λειτουργίας αυτοματισμών και αποθήκης
- Χώρος δοσομέτρησης χημικών
- Χώρος Η/Ζ

#### **4.14.1 Δομικά**

Το κτίριο έχει κάτοψη διαστάσεων 23,00 x 4,35 m, συνολικής επιφάνειας 100,05 m<sup>2</sup> και περιλαμβάνει τους κάτωθι ανεξάρτητους χώρους :

- Χώρος ενέργειας / υποσταθμού εμβαδού 41,96m<sup>2</sup> με εσωτερικές διαστάσεις 10,90 x 3,85m και καθαρού ύψους 2,75m. Η πρόσβαση στο χώρο, ο οποίος χωρίζεται σε τέσσερα δωμάτια γίνεται με τέσσερις δίφυλλες πόρτες διαστάσεων φύλλου 0,70x2,30m.
- Χώρος ελέγχου λειτουργίας και αποθήκης εμβαδού 20,40 m<sup>2</sup>, με εσωτερικές διαστάσεις 5,30x3,85m και καθαρού ύψους 2,75 m. Εντός της αίθουσας διαμορφώνεται αποθηκευτικοί χώροι διαστάσεων 1,60x1,50m, και 1,50x1,20m. Η πρόσβαση στην αίθουσα γίνεται διαμέσου μονόφυλλης πόρτας διαστάσεων 1,00x2,20m.
- Χώρος αποθήκευσης και δοσομέτρησης χημικών συνολικού εμβαδού 10,40 m<sup>2</sup>, με εσωτερικές διαστάσεις 2,70 x 3,85 m. Η πρόσβαση στο χώρο χημικών γίνεται μέσω δίφυλλης πόρτας διαστάσεων φύλλου 2,00x2,50m.
- Χώρος Η/Ζ εμβαδού 10,40 m<sup>2</sup>, με εσωτερικές διαστάσεις 2,70x3,80m και ύψους 2,75m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται διαμέσου δίφυλλης πόρτας διαστάσεων φύλλου 1,00x2,50m.

#### **4.14.2 Δοσομετρικά συστήματα**

Στο κτίριο ενέργειας – χημικών και ελέγχου τοποθετήθηκε δοσομετρικό συγκρότημα για την προσθήκη των απαραίτητων διαλυμάτων χημικών – τροφικών στα στραγγίσματα (P, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> και NaOH).

##### Δοσομέτρηση διαλύματος φωσφόρου (P)

Εγκαταστάθηκαν δύο δοσομετρικές αντλίες (μία σε λειτουργία - μία εφεδρική) που καλύπτουν τις απαιτήσεις δοσομέτρησης στο φρεατίου εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι επίτοιχη παράπλευρα σε δοχείο από πολυαιθυλένιο χωρητικότητας περίπου 200 λίτρων. Οι δοσομετρικές αντλίες είναι κατασκευασμένες από κατάλληλα αντιδιαβρωτικά υλικά ώστε να είναι ανθεκτικές σε στα χημικά που διακινούν.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντλιών φωσφορικών αλάτων

Περιγραφή	: Δοσομετρικές αντλίες φωσφορικών αλάτων.
Κατασκευαστής	: OBL
Τύπος	: θετικής εκτόπισης, ρυθμιζόμενης παροχής
Μοντέλο	: RBA-16

Αριθμός αντλιών	:	Τρεις (3), μία για την αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης, μία για τη δεξαμενή αερισμού και μία κοινή εφεδρική
Παροχή	:	0,0 – 5,0 l/h
Πίεση λειτουργίας	:	Max 10,0 bar
Απορροφούμενη ισχύς	:	0,16 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	0,20 kW

#### Δοσομέτρηση διαλύματος $H_2SO_4$

Εγκαταστάθηκαν δύο δοσομετρικές αντλίες (εκ' των οποίων η μια εφεδρική) που καλύπτουν τις απαιτήσεις δοσομέτρησης οξέος για την ρύθμιση του pH είτε στο φρεατίου εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης ή στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής αερισμού.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι επίτοιχη παράπλευρα σε δοχείο από πολυαιθυλένιο χωρητικότητας περίπου 300 λίτρων. Οι δοσομετρικές αντλίες είναι κατασκευασμένες από κατάλληλα αντιδιαβρωτικά υλικά ώστε να είναι ανθεκτικές στα χημικά που διακινούν.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντλιών

Περιγραφή	:	Δοσομετρικές αντλίες οξέος.
Κατασκευαστής	:	OBL
Τύπος	:	θετικής εκτόπισης, ρυθμιζόμενης παροχής
Μοντέλο	:	RBA-16
Αριθμός αντλιών	:	Δύο (2), μία για την αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης και μία κοινή εφεδρική
Παροχή	:	0,0 – 5,0 l/h
Πίεση λειτουργίας	:	Max 12,0 bar
Απορροφούμενη ισχύς	:	0,16 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	0,20 kW

#### Δοσομέτρηση διαλύματος NaOH

Εγκαταστάθηκαν τρεις δοσομετρικές αντλίες (δύο σε λειτουργία - μια εφεδρική) που καλύπτουν τις απαιτήσεις δοσομέτρησης βάσης είτε στο φρεάτιο εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης ή στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής αερισμού.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι επίτοιχη παράπλευρα σε δοχείο από πολυαιθυλένιο χωρητικότητας περίπου 200 λίτρων. Οι δοσομετρικές αντλίες είναι κατασκευασμένες από κατάλληλα αντιδιαβρωτικά υλικά ώστε να είναι ανθεκτικές στα χημικά που διακινούν.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντλιών βάσης

Περιγραφή	:	Δοσομετρικές αντλίες βάσης.
Κατασκευαστής	:	OBL
Τύπος	:	θετικής εκτόπισης, ρυθμιζόμενης παροχής
Μοντέλο	:	RBA-16
Αριθμός αντλιών	:	Τρεις (3), μία για την αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης, μία για τη δεξαμενή αερισμού και μία κοινή εφεδρική
Παροχή	:	0,0 – 5,0 l/h
Πίεση λειτουργίας	:	Max 12,0 bar
Απορροφούμενη ισχύς	:	0,16 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	0,20 kW

#### **4.15 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΡΔΕΥΣΗΣ - ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ**

Τα στραγγίσματα μετά την πλήρη επεξεργασία τους καταλήγουν μέσω αντλιοστασίου και αγωγού Φ75 HDPE 16 atm από τη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης στη δεξαμενή άρδευσης - πυρόσβεσης.

Από τη δεξαμενή αυτή το προϊόν της επεξεργασίας των στραγγισμάτων διατίθεται με άρδευση ενώ παράλληλα μπορεί να χρησιμοποιηθεί και για ενδεχόμενες ανάγκες πυρόσβεσης στο χώρο.

##### **4.15.1 Δομικά**

Κατασκευάστηκε μία κλειστή δεξαμενή άρδευσης – πυρόσβεσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής της οποίας η κάτοψη είναι ορθογωνική είναι :

Μήκος	:	10,10 m
Πλάτος	:	10,10 m
Βάθος υγρών	:	3,00 m
Όγκος υγρών	:	306, 0 m <sup>3</sup>

Τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής έχουν πάχος 0,25m, ενώ η οροφή αυτής έχει πάχος 0,15m. Επί της οροφής διαμορφώθηκαν τρεις ανθρωποθυρίδες επίσκεψης διαστάσεων 0,80m x 0,80m οι οποίες κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη δυνατότητα πρόσβασης στο εσωτερικό της δεξαμενής. Επίσης διαμορφώθηκαν κατάλληλα ανοίγματα διαστάσεων κάτοψης 0,20 x 0,20 m για τον αγωγό αναρρόφησης του αντλιοστασίου και τον αγωγό τροφοδοσίας από το πύργο απερίωσης.

Η στέψη της δεξαμενής κατασκευάστηκε σε στάθμη +203,25m και σε ύψος +3,75m από την στάθμη πυθμένα αυτής. Η μέγιστη στάθμη των υγρών είναι σε στάθμη +202,50m. Σε στάθμη +207,30m καταλήγει ο αγωγός Φ 75 HDPE 16 atm που τροφοδοτεί τον πύργο απερίωσης από τη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης. Η υπερχειλίση του πύργου απερίωσης διαμέσου



αγωγού Φ90 HDPE 6 atm και της οροφής της δεξαμενής καταλήγει στο εσωτερικό της κλειστής δεξαμενής άρδευσης - πυρόσβεσης.

Επί της οροφής της δεξαμενής διαμορφώθηκαν τρεις ανθρωποθυρίδες επίσκεψης διαστάσεων 0,80m x 0,80m οι οποίες κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη δυνατότητα πρόσβασης του προσωπικού λειτουργίας. Στην οροφή της δεξαμενής διαμορφώθηκαν επίσης ανοίγματα διαστάσεων κάτοψης 0,20 x 0,20 m για τους αγωγούς τροφοδοσίας και αναρρόφησης των αντλιοστασίων.

#### **4.15.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής Άρδευσης - Πυρόσβεσης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην δεξαμενή άρδευσης - πυρόσβεσης είναι :

- Πύργος απαερίωσης
- Αυτόματο πιεστικό συγκρότημα άρδευσης
- Αυτόματο πυροσβεστικό συγκρότημα
- Διακόπτες στάθμης.

Για την προστασία των αντλιοστασίων από τις καιρικές συνθήκες κατασκευάστηκε στέγαστρο.

##### **4.15.2.1 Πύργος απαερίωσης**

Το προϊόν της αντίστροφης όσμωσης μέσω του αντλιοστασίου προϊόντος οδηγείται στο πύργο απαερίωσης όπου τα διαλυμένα αέρια (κύρια διοξείδιο του άνθρακα) μεταφέρονται στο κατά αντirroή ρεύμα του αέρα. Η τροφοδοσία του πύργου γίνεται μέσω του καταθλιπτικού αγωγού του αντλιοστασίου προϊόντος Φ75 HDPE 16atm. Το νερό άρδευσης αφού εισέλθει στον πύργο από το πάνω μέρος διανέμεται στην επιφάνεια του πληρωτικού υλικού.

Ο πύργος απαερίωσης αποτελείται από κλίνες στις οποίες είναι εγκαθιστημένο το πληρωτικό υλικό και οι οποίες στηρίζονται σε ειδικές μεταλλικές σχάρες. Το πληρωτικό υλικό είναι από συνθετικό υλικό. Ειδικές διατάξεις πλέγματος συγκρατούν το πληρωτικό υλικό στη θέση του εντός των κλινών.

Η απομάκρυνση της διαλυμένων αερίων από το ρεύμα του νερού άρδευσης γίνεται μέσω της απορρόφησης και κατακράτησης αυτών στον όγκο του αέριου ρεύματος που εισέρχεται στον πύργο. Συγκεκριμένα, το καθοδικό ρεύμα του νερού έρχεται σε επαφή με το ανοδικό ρεύμα του αέρα, ο οποίος εισέρχεται από το κάτω μέρος του πύργου, με τη βοήθεια ανεμιστήρα, σχηματίζοντας ένα μίγμα αερίου – υγρού, στο οποίο επιτυγχάνεται η κατακράτηση των διαλυμένων αερίων.

Το αέριο ρεύμα, το οποίο έχει παρακρατήσει τα διαλυμένα αέρια, εξέρχεται από το πάνω μέρος του πύργου διερχόμενο από ανοίγματα που εξυπηρετούν αυτό το σκοπό. Για την συγκράτηση των υδρατμών του αέριου ρεύματος πριν την έξοδό του στην ατμόσφαιρα εγκαθίσταται ειδική διάταξη από πληρωτικό υλικό.

Το απαλλαγμένο από τα αέρια νερό εξέρχεται από τον πύργο και συλλέγεται σε ορθογωνική δεξαμενή από HDPE διαστάσεων κάτοψης 2,00 x 2,00 m και ύψους 0,98m που εξυπηρετεί και τις ανάγκες για έδραση του πύργου. Το προϊόν της όσμωσης εξέρχεται με υπερχειλίση από τη δεξαμενή και τροφοδοτεί με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ90 από HDPE τη δεξαμενή άρδευσης πλησίον του χώρου του ΧΥΤΑ.

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Πύργου Απαερίωσης**

Τύπος πύργου	: Αέριου –Υγρού ρεύματος,
Υλικό πύργου	: Πολυαιθυλένιο (PE)
Πληρωτικό υλικό	: PE ή άλλο συνθετικό υλικό
Διάμετρος πύργου	: 1,00 m
Ενεργό ύψος πύργου	: 2,50 m
Συνολικό ύψος πύργου	: 5,00 m
Αριθμός μονάδων	: Ένας (1) πύργος απερίωσης
Παροχή τροφοδοσίας υγρού	: 10 m <sup>3</sup> /h
Παροχή αέρα	: 10.000 m <sup>3</sup> /h
Ισχύς φυσητήρα	: 11,0 kW
Αντλία τροφοδοσίας πύργου	: Ξηρού τύπου
Κατασκευαστής	: Grundfos
Μοντέλο	: CM10-3 A-R-A-E-AVBE
Παροχή	: 10 m <sup>3</sup> /h
Διάμετρος κατάθλιψης	: Rp 1 1/2
Μανομετρικό ύψος	: 40,5 m
Ισχύς	: 2,2 kW

#### **4.15.2.2 Πιεστικό Συγκρότημα Άρδευσης**

Το πιεστικό συγκρότημα άρδευσης αποτελείται από δύο μονοβάθμιες ηλεκτροκίνητες φυγοκεντρικές αντλίες παροχής η κάθε μια 25 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 6 bar. Ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης οι αντλίες είτε θα βρίσκονται και οι δύο σε λειτουργία (μεγαλύτερες απαιτήσεις παροχής) είτε θα λειτουργεί η μία και η άλλη θα βρίσκεται σε εφεδρεία. Οι φυγοκεντρικές αντλίες έχουν κλειστό ασύγχρονο κινητήρα, ψυχόμενο με ανεμιστήρα. Για την θερμική προστασία περιλαμβάνεται εξωτερικό ρελέ - θερμικό. Ο κινητήρας έχει βαθμό προστασίας IP55 και κλάσης μόνωσης F. Το υλικό κατασκευής του σώματος και της πτερωτής είναι χυτοσίδηρος και του άξονα χάλυβας.

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά πιεστικού συγκροτήματος άρδευσης**

Τύπος συγκροτήματος:	: Αυτόματο συγκρ. με 2 κυρίως αντλίες,
Κατασκευαστής	: KSB
Παροχή	: 25 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 60 m
Διάμετρος αναρρόφησης	: DN 50

Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 32
Ισχύς αντλίας	: 11,0 kW

#### **4.15.2.3 Αυτόματο Πυροσβεστικό Συγκρότημα**

Το αυτόματο πυροσβεστικό συγκρότημα αποτελείται από μονοβάθμιο ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα, πετρελαιοκίνητο αντλητικό συγκρότημα έκαστο με φυγοκεντρικές αντλίες παροχής η κάθε μια 110 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 6 bar και βοηθητικό ηλεκτροκίνητο αντλητικό συγκρότημα (jockey pump), παροχής 2,7 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 6 bar. Οι φυγοκεντρικές αντλίες έχουν κλειστό ασύγχρονο κινητήρα, βραχυκυκλωμένου δρομέα, ψυχόμενο με ανεμιστήρα. Για την θερμική προστασία περιλαμβάνεται εξωτερικό ρελέ - θερμικό. Ο κινητήρας έχει βαθμό προστασίας IP55 και κλάσης μόνωσης F. Το υλικό κατασκευής του σώματος και της πτερωτής είναι χυτοσίδηρος και του άξονα χάλυβας.

##### **Τεχνικά χαρακτηριστικά πυροσβεστικού συγκροτήματος**

Τύπος συγκροτήματος:	: Αυτόματο συγκρότημα με Μία (1) κύρια ηλεκτροκίνητη αντλία μία (1) κύρια πετρελαιοκίνητη αντλία και μία (1) βοηθητική ηλεκτροκίνητη αντλία
Κατασκευαστής	: KSB
Παροχή	: 110 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 60 m
Διάμετρος αναρρόφησης	: DN 80
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 65
Ισχύς κύριας αντλίας	: 30,0 kW

#### **4.15.2.4 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής άρδευσης πυρόσβεσης εγκαταστάθηκε ένας διακόπτης στάθμης που επενεργεί στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για τον έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αντλίας, έναρξη εφεδρικής αντλίας, στάθμη συναγερμού).

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπτών στάθμης**

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπτών	: Ένας (1)

#### **4.15.2.5 Μετρητής στάθμης**

Εντός της δεξαμενής άρδευσης πυρόσβεσης τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ενα (1) στη Δεξαμενή Άρδευσης
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **4.16 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΘΕΣΗΣ ΑΛΜΗΣ**

Η τελική διάθεση της άλμης που προκύπτει από την επεξεργασία των στραγγισμάτων γίνεται με την προσωρινή αποθήκευση αυτής σε δεξαμενή διάθεσης άλμης που χωροθετείται πλησίον του ΧΥΤΑ και τροφοδοτεί μέσω του αντλιοστασίου διάθεσης άλμης υπεδάφια πεδία διάθεσης (διαχύτης) υπεράνω του απορριμματοκού αναγλύφου.

Η άλμη από την δεξαμενή άλμης εξατμιστή καταλήγει με αγωγό Φ 75 HDPE 16atm στη δεξαμενή διάθεσης άλμης όπου αποθηκεύεται προσωρινά μέχρι την άντληση αυτής προς τον υπεδάφιο διαχύτη.

##### **4.16.1 Δομικά**

Κατασκευάστηκε δεξαμενή διάθεσης άλμης, κλειστή από οπλισμένο σκυρόδεμα, ορθογωνικής κάτοψης και διατομής με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πλάτος δεξαμενής	:	6,80m
Μήκος δεξαμενής	:	10,10m
Πλευρικό βάθος υγρών	:	2,60m
Πλευρικό κεκλιμένο βάθος υγρών	:	0,25m
Επιφάνεια δεξαμενής	:	68,7m <sup>2</sup>
Όγκος υγρών δεξαμενής	:	178,6m <sup>3</sup>

Ο πυθμένας της δεξαμενής κατασκευάστηκε σε στάθμη +202,00m και η στέψη οροφής αυτής σε στάθμη +205,20m. Η μέγιστη στάθμη των υγρών της δεξαμενής είναι στα +204,60m. Η προσαγωγή της άλμης στην δεξαμενή γίνεται μέσω αγωγού Φ 75 HDPE 16 atm από το αντλιοστάσιο άλμης εξατμιστή. Ο αγωγός άλμης καταλήγει διαμέσου ανοίγματος στην οροφή σε στάθμη +204,95.

Επί της οροφής της δεξαμενής διαμορφώθηκαν τρεις ανθρωποθυρίδες επίσκεψης διαστάσεων 0,80m x 0,80m οι οποίες κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη δυνατότητα πρόσβασης του προσωπικού λειτουργίας. Στην οροφή της δεξαμενής διαμορφώθηκε επίσης κατάλληλο άνοιγμα διαστάσεων κάτοψης 0,20 x 0,20 m για την είσοδο του αγωγού τροφοδοσίας της δεξαμενής.

Παράπλευρα της δεξαμενής άλμης και στο επίπεδο του πυθμένα αυτής σε στάθμη +201,90 διαμορφώθηκε ανοικτός χώρος εγκατάστασης του αντλιοστασίου διάθεσης άλμης διαστάσεων κάτοψης 3,80 x 2,00 m. Η πρόσβαση στο αντλιοστάσιο, που βρίσκεται χαμηλότερα από την στάθμη του περιβάλλοντος χώρου, γίνεται μέσω κλίμακας από σκυρόδεμα πλάτους 1,20 m. Από το αντλιοστάσιο διάθεσης άλμης εκκινεί αγωγός Φ75 από HDPE 10 atm που καταλήγει στο πεδίο διάθεσης.

#### **4.16.2 Εξοπλισμός δεξαμενής διάθεσης άλμης**

Στον εξοπλισμό της δεξαμενής διάθεσης άλμης περιλαμβάνονται :

- Αντλίες άλμης
- Διακόπτες στάθμης.

##### **4.16.2.1 Αντλίες άλμης**

Στο αντλιοστάσιο άλμης εγκαταστάθηκαν δύο αντλίες εκ των οποίων η μια είναι εφεδρική. Οι αντλίες είναι ξηρού τύπου Mohno, θετικής εκτόπισης, κατάλληλες για άντληση λάσπης και άλμης με ιδιαίτερα υψηλή αγωγιμότητα. Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό αγωγό αναρρόφησης καθώς και με κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ 75 HDPE 10 atm. Το υλικό κατασκευής των αντλιών είναι ανοξείδωτος χάλυβας (AISI 316L) με επαρκείς αντιδιαβρωτικές ιδιότητες.

Οι αντλίες είναι ρυθμιζόμενης παροχής από 2,0 m<sup>3</sup>/h έως 10,00 m<sup>3</sup>/h στα 4 bar μέσω ρυθμιστή συχνότητας (frequency converter).

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Άλμης Διάθεσης**

Περιγραφή	: Αντλίες άλμης διάθεσης
Κατασκευαστής	: PCM
Τύπος	: Ελικοειδούς ρότορα
Μοντέλο	: MR 25 I 10
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	: Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	: 7,5 m <sup>3</sup> /h
Εύρος Ρύθμισης Παροχών	: 2 - 10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 4 bar
Ταχύτητα περιστροφής	: 78-365 rpm / 16-71 Hz
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 100

Απορροφούμενη ισχύς	:	2,4 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	3,0 kW
Βάρος αντλίας	:	87 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Υλικό κατασκευής σώματος	:	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
Υλικό κατασκευής άξονα	:	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
Υλικό κατασκευής στάτορα	:	Hypalon

Στις αντλίες του αντλιοστασίου περιλαμβάνονται :

- 2 συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης
- 2 δικλείδες απομόνωσης αναρρόφησης και κατάθλιψης DN 80
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 80
- 1 κοινός ρυθμιστής συχνότητας
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **4.16.2.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής διάθεσης άλμης τοποθετήθηκαν δυο διακόπτες στάθμης που επενεργούν στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για το έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλίας ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας πρώτης αντλίας, έναρξη λειτουργίας δεύτερης αντλίας, στάθμη συναγερμού).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης δεξαμενής διάθεσης άλμης
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Δυο (2)

## **5 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

### **5.1 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ ΑΝΥΨΩΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Στο αντλιοστάσιο ανύψωσης στραγγισμάτων καταλήγουν οι κεντρικοί συλλεκτήριοι αγωγοί των στραγγισμάτων από τον ΧΥΤΑ. Έχουν κατασκευαστεί τέσσερα (4) αντλιοστάσια εκ των οποίων τα δύο (2) εντός του απορριμματού αναγλύφου (Αντλιοστάσια Φ1 και Φ2) και τα άλλα δύο (2) εκτός του απορριμματού αναγλύφου (Αντλιοστάσια Φ'1 και Φ'2). Σε έκαστο αντλιοστάσιο έχει εγκατασταθεί ζεύγος αντλιών στραγγισμάτων παροχής περίπου 15 m<sup>3</sup>/h σε κατάλληλο μανομετρικό. Η κατάθλιψη των αντλιών των στραγγισμάτων γίνεται σε κοινό συλλέκτη απ' όπου αναχωρεί αγωγός Φ 90 HDPE 10atm για την τροφοδοσία της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης με στραγγίσματα.

#### **5.1.1 Δομικά**

Τα αντλιοστάσια ανύψωσης στραγγισμάτων έχουν κατασκευαστεί από οπλισμένο σκυόδεμα διαστάσεων 1,50 x 2,25 m και ύψους 3,50 m. Η κάλυψη του αντλιοστασίου γίνεται με μεταλλική κατασκευή με κατάλληλα ανοίγματα για την ανύψωση των αντλιών και καθαρισμό του αντλιοστασίου.

Στην μία πλευρά του αντλιοστασίου έχει κτιστεί φρεάτιο δικλείδων διαστάσεων κάτοψης 1,20 x 2,25m και ύψους 2,50m. Στο φρεάτιο αυτό τοποθετήθηκαν οι δικλείδες και οι βαλβίδες αντεπιστροφής των αντλιών. Από το ζεύγος των αντλιών εκκινεί κοινός καταθλιπτικός αγωγός Φ90 HDPE 6atm προς το φρεάτιο εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης.

Κατάληξη των αντλιοστασίων έχει κατασκευαστεί μονωμένη δεξαμενή (lagoon) χωρητικότητας 5.000-6.000 κυβικών για την αντιμετώπιση έκτακτων πλημμυρικών φαινομένων. Η δεξαμενή τροφοδοτείται με στραγγίσματα από σύστημα αντλιών στις αναφερόμενες έκτακτες περιπτώσεις προκειμένου να μην υπάρξει κίνδυνος διαρροής στραγγισμάτων.

#### **5.1.2 Εξοπλισμός**

Σε έκαστο αντλιοστάσιο έχει ενσωματωθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
- Διακόπτες στάθμης.
- Μετρητές στάθμης

##### **5.1.2.1 Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων**

Εντός έκαστου αντλιοστασίου εγκαταστάθηκαν δύο υποβρύχιες αντλίες ανύψωσης των στραγγισμάτων εκ των οποίων η μία εφεδρική. Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από διακόπτες τύπου πλωτήρα.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα έκαστου αντλιοστασίου συνδέονται με κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ90 HDPE 10atm. Τα στραγγίσματα από το ΧΥΤΑ μέσω αυτού του αγωγού καταλήγουν στο φρεάτιο εισόδου ανάντη των αεριζόμενων δεξαμενών εξισορρόπησης για επεξεργασία.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι του μόνιμου τύπου, με σταθερό πέλμα επικαθήσεως, ώστε να είναι ευχερής η απομάκρυνση αυτών για λόγους συντήρησης και περιλαμβάνει τη φλάντζα με τον ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό, οδηγούς ανέλκυσης και αλυσίδα ανέλκυσης - καθέλκυσης εκάστης αντλίας, χωρίς να απαιτείται επίσκεψη στο εσωτερικό του υγρού θαλάμου για τη σύνδεση ή αποσύνδεσή της. Ο καταθλιπτικός αγωγός ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει στο παράπλευρο φρεάτιο δικλείδων.

Οι αντλίες είναι υποβρύχιες, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλες για άντληση λυμάτων. Το υλικό κατασκευής των πτερωτών είναι χυτοσίδηρος με πλήρη αντιδιαβρωτική προστασία.

Οι αντλίες που επιλέχθηκαν παρουσιάζουν στο σημείο λειτουργίας ικανοποιητικό βαθμό αποδόσεως, ως προκύπτει από το διάγραμμα - καμπύλη λειτουργίας τους.

Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με τη πτερωτή. Ο κινητήρας είναι απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μέγιστης αντοχής σε υπερθέρμανση κατηγορίας μονώσεως F.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Στραγγισμάτων Φ1, Φ2, Φ'1 και Φ'2

Περιγραφή	: Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
Κατασκευαστής	: GRUNDFOS
Τύπος	: Φυγοκεντρικές, υποβρύχιες λυμάτων
Μοντέλο	: SEV 65.65.30.2.50D (Φ1, Φ2) SEV 65.65.40.2.51D (Φ'1, Φ'2)
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2) ανά αντλιοστάσιο Φ' Μία (1) ανά αντλιοστάσιο Φ
Τύπος εγκατάστασης	: Μόνιμη με πέλμα επικάθησης
Παροχή λειτουργίας	: 15,5 m <sup>3</sup> /h (Φ1, Φ2) 15,1 m <sup>3</sup> /h (Φ'1, Φ'2)
Μανομετρικό λειτουργίας	: 17,0 m (Φ1, Φ2) 23,2m (Φ'1, Φ'2)
Διέλευση στερεών	: 65mm
Απορροφούμενη ισχύς	: 3,0 kW (Φ1, Φ2) 4,0 kW (Φ'1, Φ'2)
Εγκατεστημένη ισχύς	: 3,8 kW (Φ1, Φ2) 4,8 kW (Φ'1, Φ'2)
Βάρος αντλίας	: 92 kg (Φ1, Φ2) 128 kg (Φ'1, Φ'2)
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	: IP 68



Κατηγορία μόνωσης	: Class F
Υλικό κατασκευής κέλυφους	: χυτοσίδηρος GG-20
Υλικό κατασκευής πτερωτής	: χυτοσίδηρος GG-20

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 δικλείδες απομόνωσης DN 65
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 65
- 2 καμπύλες 90° DN 63
- Σωληνώσεις Φ 75 HDPE για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ 90 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **5.1.2.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός του φρεατίου τοποθετούνται τρεις διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας 1<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού 1<sup>ης</sup> αντλίας και έναρξη λειτουργίας 2<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού - υπερχειλίσσης).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	: Τρεις (3)

#### **5.1.2.3 Μετρητής στάθμης**

Εντός των φρεατίων τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	: IFM
Τύπος	: Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	: Ενα (1) στο φρεάτιο
Πεδίο μετρήσεων pH	: 0,00 – 0,60 bar

Θερμοκρασία λειτουργίας : 0 ... + 50 °C

Προστασία : IP 68

## **5.2 ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΡΟΧΟΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Ανακατασκευάστηκε η τσιμεντένια λιμνοδεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης βροχοστραγγισμάτων, η οποία τροφοδοτείται από τα αντλιοστάσια συλλογής Φ1 και Φ2 και από τα αντλιοστάσια μεταφοράς Φ'1 και Φ'2. Η ανακατασκευή της περιείχε τις εξής ενέργειες:

- Εκ νέου διαμόρφωση του πυθμένα της. Εμπλουτισμός των στρωμάτων αργίλου και άμμου.
- Αύξηση ύψους πρανών κατά περίπου 1m, με αποτέλεσμα να διπλασιαστεί σχεδόν ο όγκος της.
- Τοποθέτηση γεωσυνθετικών φύλλων στεγανοποίησης GCL, φύλλων γεωυφάσματος και μεμβράνης PE 2mm.

### **5.2.1 Εξοπλισμός**

Εγκαταστάθηκε καινούριο αντλιοστάσιο εντός της λιμνοδεξαμενής για τη μεταφορά των βροχοστραγγισμάτων προς τη Μονάδα Επεξεργασίας Στραγγισμάτων ΧΥΤΑ Φυλής Α' Φάση, μέσω δύο αγωγών Φ110 και Φ90. Επιπλέον, τοποθετήθηκαν μετρητής στάθμης, διακόπτες στάθμης και πίνακας ελέγχου που επιτρέπει τον απομακρυσμένο έλεγχο και παρακολούθηση αυτών.

#### **5.2.1.1 Αντλίες**

##### Τεχνικά χαρακτηριστικά αντλιών

Κατασκευαστής	: Flygt
Τύπος	: Υποβρύχιες αντλίες λυμάτων
Μοντέλο	: CS3057.181 HT 260
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)
Παροχή	: 15,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό ύψος	: 20 m
Ισχύς	: 2,4 kW

#### **5.2.1.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της λιμνοδεξαμενής τοποθετήθηκαν πέντε διακόπτες στάθμης που ενημερώνουν το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για το έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλίας ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αναδευτήρα, έναρξη λειτουργίας ηλεκτροβάνας υπερκειμένων, στάθμη συναγερμού).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης
Κατασκευαστής	:	Endress+Hauser
Τύπος	:	Ηλεκτρόδια Liquipoint T FTW31
Αριθμός ηλεκτροδίων	:	Πέντε (5)

#### **5.2.1.3 Μετρητής στάθμης**

Εντός της λιμνοδεξαμενής τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της λιμνοδεξαμενής.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) στη Λιμνοδεξαμενή Βροχοστραγγισμάτων
Πεδίο μετρήσεων	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

### **5.3 ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ**

Τα στραγγίσματα από τα αντλιοστάσια ανύψωσης καταλήγουν μέσω αγωγών διαμέτρου Φ 90 HDPE 10atm και Φ110 στο φρεάτιο διανομής ανάντη της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης για την εξισορρόπηση του υδραυλικού φορτίου, την προκαταρκτική τους επεξεργασία και την απομάκρυνση κυρίως του πτητικού οργανικού φορτίου. Από εκεί μέσω αντλιοστασίου τροφοδοτούν τα περαιτέρω στάδια επεξεργασίας. Σημειώνεται επίσης πως οι 4 αγωγοί (3 x Φ90 και 1 x Φ110) είναι εξοπλισμένοι με ένα μετρητή παροχής ο καθένας (οι 2 από τους 4 μετρητές παροχής προβλεπόταν να εγκατασταθούν στο αντλιοστάσιο ανύψωσης στραγγισμάτων της ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΛΙΟΣΙΩΝ II).

Ο μετρητής παροχής αποτελείται από αισθητήρια μέτρησης δυναμικού και βασίζεται στην αρχή της μαγνητικής επαγωγής όπου η κίνηση ενός αγωγίμου ρευστού σε μαγνητικό πεδίο δημιουργεί επαγωγική τάση ανάλογη της ταχύτητας ροής που μετράται από ζεύγος ηλεκτροδίων. Το μαγνητικό πεδίο δημιουργείται από συνεχές ρεύμα εναλλασσόμενης πολικότητας. Με δεδομένη τη διατομή του αγωγού μέσω της ταχύτητας του ρευστού υπολογίζεται η στιγμιαία παροχή.

Ο μετρητής παροχής αποτελείται από αγωγό διέλευσης του ρευστού υψηλής αντοχής και με ιδιαίτερη αντιδιαβρωτική προστασία, κουτί διανομής καλωδιώσεων και σημάτων (junction box) και τον αναμεταδότη – ελεγκτή που μπορεί να περιλαμβάνεται στο κουτί διανομής ή σε ηλεκτρικό πίνακα.

Ο ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής εγκαταστάθηκε επί του καταθλιπτικού αγωγού του αντλιοστασίου. Για τις περιπτώσεις απομάκρυνσης του μετρητή κατασκευάστηκε παρακαμπτήρια διάταξη με τρεις δικλείδες απομόνωσης τύπου πεταλούδας ονομαστικής διαμέτρου DN80.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά – Τεχνικές Προδιαγραφές Μετρητή Παροχής

Περιγραφή	: Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής
Κατασκευαστής	: KOBOLD
Τύπος	: DMH I C80 H31A10
Αριθμός τεμαχίων	: Τέσσερις (4), ένας σε κάθε αγωγό
Πεδίο μέτρησης παροχής	: 10,00 – 116 m <sup>3</sup> /h
Ονομαστική διάμετρος	: DN 65
Προστασία μετρητή	: IP 67
Τροφοδοσία	: 230V / 50 Hz
Ρεύμα εξόδου	: 0/4 – 20 mA
Θερμοκρασία λειτουργίας	: -20...+80 °C
Εγκατάσταση	: Υπαίθρια

#### **5.3.1 Δομικά φρεατίου διανομής**

Η διάταξη φρεατίου διανομής αποτελείται από ένα κεντρικό και τρία επιμέρους φρεάτια για την τροφοδοσία έκαστου διαμερίσματος. Από τα δύο πλευρικά φρεάτια ξεκινούν αγωγοί (πολυαιθυλενίου, Φ 160), ενώ για το κεντρικό διαμέρισμα κατασκευάζεται οπή διάστασης Φ160 η οποία απομονώνεται με επίτοιχο θυρόφραγμα μέσω των οποίων πραγματοποιείται η τροφοδότηση των τριών αεριζόμενων διαμερισμάτων της κυρίως δεξαμενής εξισορρόπησης. Οι δύο αγωγοί είναι εφοδιασμένοι με δικλείδες, με σκοπό τον έλεγχο της ροής και τη δυνατότητα απομόνωσης του αντίστοιχου διαμερίσματος της δεξαμενής, ανάλογα με τον προγραμματισμό λειτουργίας της για κάθε περίοδο του έτους.

Το φρεάτιο διανομής κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα και βρίσκεται σε επαφή με τρία πλευρικά φρεάτια ορθογωνικής διατομής και κάτοψης. Το πρώτο φρεάτιο όπου καταλήγουν οι αγωγοί προσθήκης χημικών και στραγγισμάτων έχει διαστάσεις κάτοψης 1,00 x 1,00 m και βάθος από την στέψη 4,00m. Η υδραυλική επικοινωνία μεταξύ του κεντρικού και των πλευρικών φρεατίων φόρτισης γίνεται μέσω υπερχειλιστή τοποθετημένου σε στάθμη 0,50m χαμηλότερα, από την στέψη της αεριζόμενης δεξαμενής.

### 5.3.2 Εξοπλισμός φρεατίου διανομής

#### 5.3.2.1 Θυρόφραγμα απομόνωσης φρεατίου εξόδου

Στο διαχωριστικό τοίχιο μεταξύ του φρεατίου φόρτισης και του κεντρικού διαμερίσματος αερισμού τοποθετήθηκε υποβρύχιο θυρόφραγμα επικοινωνίας του διαμερίσματος αερισμού με το φρεάτιο φόρτισης. Το θυρόφραγμα είναι πιεστικού τύπου κατάλληλο για την απομόνωση σωληνώσεων και αποτελείται από :

- πλαίσιο
- σύρτη
- και βάκτρο (άξονα)

##### Πλαίσιο

Το πλαίσιο είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (γωνίες 80X130) για πάκτωση στον τοίχο που απολήγει η οπή προσαγωγής. Η πάκτωση έγινε με βύσματα (EXPANSION BOLTS) περιμετρικά του πλαισίου. Το θυρόφραγμα έχει οδηγούς για την κίνηση του σύρτη από TEFLON ERTALON, ενώ ελαστικά παρεμβύσματα και τέσσερα ειδικά κατασκευασμένα πιεστικά ράουλα από NYLON με έκκεντρους πύρους από ανοξείδωτο χάλυβα εξασφαλίζουν απόλυτη στεγανότητα προς όλες τις πλευρές, όταν το θυρόφραγμα κλείσει. Η επιτρεπόμενη πίεση λειτουργίας είναι 10mΥΣ.

##### Σύρτης

Ο σύρτης είναι κατασκευασμένος από χάλυβα INOX 304 ενισχυμένος με δοκίδες και είναι πάχους 5 mm. Η κίνησή του επιτυγχάνεται με την περιστροφή ενός αλουμινένιου βολάν Φ280 mm, το οποίο είναι προσαρμοσμένο στο άκρο του βάκτρου, μέσα σε κουζινέτο επί του πλαισίου του θυροφράγματος.

##### Βάκτρο

Το βάκτρο είναι από άξονα INOX-304 Φ30 με τετράγωνη βόλτα και είναι σταθερού τύπου (δεν ανέρχεται). Η άνω άκρη του βάκτρου φέρει το βολάν από αλουμίνιο. Στο άνω μέρος του τοιχίου στερεώνεται ένα γαλβανισμένο εν θερμώ κουζινέτο, το οποίο συγκρατεί την κατακόρυφη κίνηση του βάκτρου κατά την περιστροφή του βολάν, εξαναγκάζοντας σε κίνηση τον σύρτη, διαμέσου ορειχάλκινου κουζινέτου το οποίο είναι στερεωμένο με ανοξείδωτους κοχλίες M-12 στο άνω μέρος του.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Θυροφράγματος

Κατασκευαστής	: ECOTECH
Υλικό πλαισίου	: Ανοξ. Χάλυβας
Υλικό σύρτου	: INOX 304
Υλικό βάκτρου	: INOX 304
Διάμετρος οπής	: Φ 250 mm
Πίεση λειτουργίας	: 10 ΜΥΣ

### 5.3.2.2 Δικλείδες απομόνωσης πλευρικών φρεατίων φόρτισης

Στα πλευρικά φρεάτια φόρτισης του πρώτου και τρίτου αεριζόμενου διαμερίσματος και επί των αγωγών τροφοδοσίας αυτών εγκαταστάθηκαν δικλείδες απομόνωσης, με σκοπό τον έλεγχο της ροής και τη δυνατότητα απομόνωσης του αντίστοιχου διαμερίσματος της δεξαμενής, ανάλογα με τον προγραμματισμό λειτουργίας της για κάθε περίοδο του έτους.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά δικλείδων απομόνωσης διαμερισμάτων

Τύπος δικλείδας	:	Πεταλούδας
Αριθμός τεμαχίων	:	Δύο (2)
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 150
Πίεση λειτουργίας	:	PN 16

## 5.4 ΑΕΡΙΖΟΜΕΝΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΕΞΙΣΟΡΡΟΠΗΣΗΣ

Κατασκευάστηκε μία αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης αποτελούμενη από τρία ανεξάρτητα αεριζόμενα διαμερίσματα εξισορρόπησης των στραγγισμάτων που εξυπηρετεί τις ανάγκες εξισορρόπησης και προεπεξεργασίας των στραγγισμάτων. Η αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης κατασκευάστηκε σε επαφή με το φρεάτιο διανομής και το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας καθίζησης.

### 5.4.1 Δομικά Αεριζόμενου Διαμερίσματος εξισορρόπησης

Κατασκευάστηκαν τρία ανεξάρτητα αεριζόμενα διαμερίσματα εξισορρόπησης των στραγγισμάτων από οπλισμένο σκυρόδεμα. Έκαστο διαμέρισμα είναι ορθογωνικής διατομής και κάτοψης. Η στέψη των διαμερισμάτων κατασκευάστηκε σε στάθμης +3,95m από την στάθμη πυθμένα αυτής.

Οι διαστάσεις των διαμερισμάτων είναι :

Πλάτος έκαστου διαμερίσματος	15,2 m
Μήκος έκαστου διαμερίσματος	15,5 m
Συνολικό μήκος δεξαμενής (συμπ. τοιχείων)	47,1 m
Ενεργό βάθος έκαστου διαμερίσματος	3,00 m
Συνολικό βάθος έκαστου διαμερίσματος	3,95 m
Ενεργός όγκος έκαστου διαμερίσματος	700 m <sup>3</sup>
Ενεργός όγκος συνολικής δεξαμενής	2.100 m <sup>3</sup>

Εσωτερικά έκαστου διαμερίσματος και στα σημεία ένωσης του πυθμένα με τα πλευρικά τοιχώματα, δεν υπάρχουν ορθές γωνίες, αλλά οι ενώσεις γίνονται υπό γωνία 45° ώστε να αποτρέπεται η απόθεση στερεών.

Η στέψη της δεξαμενής είναι +0,50 m υπεράνω της στάθμης των στραγγισμάτων και σε στάθμη +3,00 από την άνω στάθμη πυθμένα (ενεργό ύψος), περιορίζοντας την εκπομπή σταγονιδίων κατά τη λειτουργία των αεριστήρων.

Η επικοινωνία μεταξύ των τριών επιμέρους διαμερισμάτων της δεξαμενής εξισορρόπησης πραγματοποιείται με κατάλληλων οπών (διαστάσεις 1,00 x 0,20m), ώστε να ελέγχεται ο αριθμός των διαμερισμάτων που λειτουργούν. Επίσης, λίγο πάνω από τον πυθμένα κάθε διαμερίσματος, κατασκευάζεται κατάλληλη οπή για την τοποθέτηση αγωγού Φ90, με σκοπό την εκκένωση έκαστου διαμερίσματος και τη διοχέτευση των στραγγισμάτων προς το φρεάτιο εξόδου της δεξαμενής εξισορρόπησης, μετά το πέρας του απαιτούμενου χρόνου επεξεργασίας τους. Οι σωλήνες εξόδου των στραγγισμάτων φέρουν δικλίδες για τον έλεγχο της εκκένωσης κάθε διαμερίσματος.

Η πρόσβαση στη δεξαμενή εξισορρόπησης πραγματοποιείται μέσω κλίμακας και διαδρόμων πρόσβασης που κατασκευάζονται στο κεντρικό διαμέρισμα της δεξαμενής, ώστε να είναι εύκολος ο χειρισμός των πλωτών αεριστήρων κάθε διαμερίσματος και ο συνολικός έλεγχος της δεξαμενής. Κατά μήκος των διαδρόμων κατασκευάζονται κιγκλιδώματα για την προστασία του προσωπικού από πτώση.

#### **5.4.2 Εξοπλισμός αεριζόμενων διαμερισμάτων εξισορρόπησης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην δεξαμενή εξισορρόπησης - αερισμού είναι :

- Κατακόρυφος πλωτός βραδύστροφος αεριστήρας
- Μετρητής διαλυμένου οξυγόνου.
- Διακόπτες στάθμης.
- Μετρητής στάθμης.
- Μετρητής pH.
- Αισθητήρας μέτρησης RedOx.
- Αντλίες μεταφοράς στραγγισμάτων προς ΛΔΞ ΧΔΑ
- Ρυθμιστής συχνότητας αεριστήρων (μόνο στο 1<sup>ο</sup> διαμέρισμα)

##### **5.4.2.1 Κατακόρυφος Βραδύστροφος Αεριστήρας**

Ο αερισμός σε κάθε διαμέρισμα πραγματοποιείται με την παροχή αέρα μέσω επιφανειακού αεριστήρα χαμηλής ταχύτητας, ανοιχτού τύπου και κατακόρυφου άξονα. Για τον αερισμό των στραγγισμάτων σε έκαστο διαμέρισμα εγκαταστάθηκε ένας αεριστήρας. Έκαστος αεριστήρας εδράζεται σε πλωτήρες.

Οι αεριστήρες εξασφαλίζουν την επιτυχή λειτουργία και απόδοση του συστήματος, παρέχοντας την απαιτούμενη ισχύ ανάδευσης και παροχή οξυγόνου με την ελάχιστη κατανάλωση ισχύος.

Οι αεριστήρες αποτελούνται από τα ακόλουθα βασικά μέρη :

- πτερωτή
- ηλεκτροκινητήρα
- βαρέως τύπου μειωτήρα
- άξονα μετάδοσης

- πλάκα έδρασης
- πλωτήρες και μεταλλική κατασκευή έδρασης αεριστήρα

### Πτερωτή

Η πτερωτή είναι τύπου τουρμπίνας και βασίζεται στην αρχή λειτουργίας χαμηλής πίεσης. Η πτερωτή αποτελείται από περιστρεφόμενο δίσκο με κάθετα ελάσματα σε διάταξη πτερυγίων. Ο αέρας μπαίνει στο νερό με την βοήθεια ανοιγμάτων αναρρόφησης στην περιοχή χαμηλής πίεσης του δίσκου και η μεταφορά οξυγόνου πραγματοποιείται με το κύμα που δημιουργείται στην επιφάνεια του νερού γύρω από την πτερωτή. Η είσοδος του νερού γίνεται από το κέντρο της πτερωτής και η έξοδος από τα πλάγια μέσω πτερυγίων. Η πτερωτή είναι κατασκευασμένη από συγκολλημένα ελάσματα χάλυβα προστατευόμενα από εποξειδική βαφή δύο στρώσεων μετά από λευκή αμμοβολή. Η κλίση των πτερυγίων και η καμπυλότητα της περιοχής χαμηλής πίεσης βελτιστοποιούν το ρυθμό ανάμιξης και την μεταφορά οξυγόνου.

### Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι του πλήρως κλειστού τύπου, αερόψυκτου με ανεμιστήρα κατηγορίας προστασίας IP 55, τριφασικός και συμβατός με τα πρότυπα VDE, IEC, DIN, BS, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία στην ύπαιθρο.

### Μειωτήρας

Ο μειωτήρας είναι τύπου παράλληλων αξόνων με λίπανση ελαίου και εφοδιασμένος με υπερδιαστασιολογημένους τριβείς ώθησης για μέγιστη διάρκεια ζωής. Ο βαθμός συντήρησης (SERVICE FACTOR) είναι τουλάχιστον 2 για συνεχή λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

### Άξονας μετάδοσης

Ο άξονας μετάδοσης κίνησης σε κάθε αεριστήρα βρίσκεται χαμηλότερα από το επίπεδο εργασίας εξασφαλίζοντας εύκολη τοποθέτηση και πρόσβαση στον σταθερό σύνδεσμο. Ο τριβέας ώθησης έχει κατάλληλη δυναμικότητα που επιτρέπει συνεχή λειτουργία χωρίς απαίτηση πρόσθετου τριβέα.

### Πλάκα Έδρασης

Η πλάκα έδρασης είναι εφοδιασμένη με κοχλίες που επιτρέπουν απόλυτη οριζοντίωση κατά τη φάση της τοποθέτησης. Σφιγκτήρες υψηλής αντοχής χρησιμοποιούνται για τη σύνδεση του ηλεκτροκινητήρα με το μειωτήρα και του μειωτήρα με την πλάκα έδρασης στήριξης.

### Πλωτήρες

Έκαστος αεριστήρας εδράζεται σε σύστημα πλεύσης αποτελούμενο από τρεις πλωτήρες, τρεις δοκούς διασύνδεσης των πλωτήρων και μεταλλική πλάκα έδρασης του αεριστήρα συνδεδεμένη στο σύστημα δοκών – πλωτήρων. Οι αεριστήρες, οι μειωτήρες, οι ηλεκτροκινητήρες και άλλες μεταλλικές κατασκευές βάφονται με κατάλληλες βαφές και για την πλήρη αντιδιαβρωτική τους προστασία.

### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αεριστήρα

Κατασκευαστής	:	ECOTECH
Αριθμός	:	Ένας (1) ανά διαμέρισμα
Τύπος	:	AB 1800
Διάμετρος πτερωτής	:	1,800 m



Στροφές	:	48 rpm
Δυνατότητα οξυγόνωσης	:	8,8 – 12,3 kg O <sub>2</sub> /hr
Ισχύς	:	30 kW
Βάθος υγρών δεξαμενής	:	1,20 – 3,50 kW

Στον εξοπλισμό των αεριστήρων περιλαμβάνονται επίσης :

- Αλυσίδες συγκράτησης των πλωτήρων από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **5.4.2.2 Μετρητής Διαλελυμένου Οξυγόνου**

Στο δεύτερο διαμέρισμα αερισμού τοποθετείται μετρητής διαλελυμένου οξυγόνου (Dissolved Oxygen - DO) για την μέτρηση του διαλελυμένου οξυγόνου και την οικονομικότερη λειτουργία της εγκατάστασης.

Ο μετρητής αποτελείται από αισθητήριο μέτρησης διαλελυμένου οξυγόνου, ενισχυτή σήματος και καθετήρα στήριξης αισθητηρίου.

##### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητηρίου DO**

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης οξυγόνου.
Κατασκευαστής	:	JUMO
Τύπος	:	dTRANS O201 202610/80
Αριθμός τεμαχίων	:	Ενα (1) στο δεύτερο διαμέρισμα της Δεξαμενής Αερισμού
Πεδίο μετρήσεων	:	0,0 .... 20 mg/l
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	-5 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68
Τάση τροφοδοσίας	:	230VAC / 50 Hz
Περιοχή μετρήσεως	:	0,05 ... 20 mg/l / 0 ... 200% SAT
Ρεύμα εξόδου	:	4 - 20 mA
Εγκατάσταση	:	Υπαίθρια

#### **5.4.2.3 Διακόπτες στάθμης**

Εντός έκαστου διαμερίσματος της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης εγκαταστάθηκαν διακόπτες στάθμης που εξυπηρετούν τις εφεδρικές ανάγκες προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ του αντλιοστασίου και χαμηλής στάθμης για την λειτουργία των αεριστήρων και των αντλιών μεταφοράς προς τη ΛΔΞ ΧΔΑ.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών / αεριστήρων.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Ένας (1) ανά διαμέρισμα

#### **5.4.2.4 Μετρητής στάθμης**

Εντός έκαστου διαμερίσματος της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) σε κάθε διαμέρισμα
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **5.4.2.5 Αντλίες μεταφοράς στραγγισμάτων προς ΛΔΞ ΧΔΑ**

Στο 2ο και στο 3ο διαμέρισμα εξισορρόπησης έχουν τοποθετηθεί από μια αντλία στο καθένα. Οι αντλίες αυτές προέρχονται από τα φρεάτια Φ1 και Φ2 των αντλιοστασίων ανύψωσης στραγγισμάτων (μια από το κάθε ένα), τα οποία πλέον παραμένουν με μια αντλία. Έτσι, εξασφαλίζεται η μεταφορά στραγγισμάτων από τη ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής Α' Φάση προς τη λιμνοδεξαμενή του ΧΔΑ και από εκεί, μέσω του αντλιοστασίου της ΛΔΞ ΧΔΑ προς τη ΜΕΣ ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων Δ.Αττικής Τμήμα II.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Στραγγισμάτων

Περιγραφή	:	Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
Κατασκευαστής	:	GRUNDFOS
Τύπος	:	Φυγοκεντρικές, υποβρύχιες λυμάτων
Μοντέλο	:	SEV 65.65.30.2.50D )
Αριθμός αντλιών	:	Δυο (2)
Παροχή λειτουργίας	:	15,5 m³/h

Μανομετρικό λειτουργίας	:	17,0 m
Διέλευση στερεών	:	65mm
Απορροφούμενη ισχύς	:	3,0 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	3,8 kW
Βάρος αντλίας	:	92 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	:	IP 68
Κατηγορία μόνωσης	:	Class F
Υλικό κατασκευής κελυφους	:	χυτοσίδηρος GG-20
Υλικό κατασκευής πτερωτής	:	χυτοσίδηρος GG-20

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 δικλείδες απομόνωσης DN 65
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 65
- 2 καμπύλες 90° DN 63
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **5.4.2.6 Ρυθμιστές Συχνότητας Αεριστήρων**

Για την αντιμετώπιση του προβλήματος αφρισμού σε υψηλές στάθμες λειτουργίας των στραγγισμάτων στις δεξαμενές εξισορρόπησης – αερισμού και την οικονομικότερη λειτουργία της εγκατάστασης εγκαταστάθηκαν ρυθμιστές συχνότητας στην ηλεκτρική παροχή τροφοδοσίας των αεριστήρων των διαμερισμάτων της δεξαμενής αερισμού.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά – Τεχνικές Προδιαγραφές Ρυθμιστών Συχνότητας**

Περιγραφή	:	Ρυθμιστές συχνότητας
Αριθμός	:	Ένας (1) στον πίνακα PA10
Κατασκευαστής	:	ABB
Τύπος	:	ACS550-01-059A-4

Ισχύς	: 22 kW
Τάση τροφοδοσίας	: 380 VAC / 50 Hz
Προστασία	: IP 21
Εγκατάσταση	: Εντός πίνακα
Διαστάσεις (Υ x Π x Β)	: 0,689 x 0,203 x 0,262
Βάρος	: 24 kg

Για τον έλεγχο, τη ρύθμιση λειτουργίας και την επικοινωνία των ρυθμιστών συχνότητας με το σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης εγκαταστάθηκε κατάλληλη αναλογική κάρτα εξόδου επέκτασης στο PLC του ηλεκτρικού πίνακα των δεξαμενών αερισμού – εξισορρόπησης (Πίνακας PA10). Στις απαιτούμενες εργασίες περιλαμβάνεται και ο επαναπρογραμματισμός του PLC και του SCADA, καθώς και το απαραίτητο λογισμικό επικοινωνίας και ρυθμίσεων.

## **5.5 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Για την τροφοδοσία των δεξαμενών καθίζησης κατασκευάστηκε σε επαφή με τα αεριζόμενα διαμερίσματα της δεξαμενής εξισορρόπησης αντλιοστάσιο στραγγισμάτων που έχει σκοπό τη συνεχή τροφοδοσία της εγκατάστασης με παροχή περίπου 8,5 m<sup>3</sup>/h.

### **5.5.1 Δομικά Αντλιοστασίου Στραγγισμάτων**

Κατασκευάστηκε ένα αντλιοστάσιο στραγγισμάτων σε επαφή με το δεύτερο διαμέρισμα αερισμού. Η τροφοδοσία του αντλιοστασίου πραγματοποιείται μέσω αγωγών PVC Φ90, οι οποίοι τοποθετούνται λίγο πάνω από τον πυθμένα κάθε διαμερίσματος. Επί έκαστου αγωγού εγκαταστάθηκε δικλείδα απομόνωσης ώστε να είναι εφικτή η κατ' επιλογή απομόνωση οιοδήποτε διαμερίσματος.

Πλάτος αντλιοστασίου	2,5 m
Μήκος αντλιοστασίου	2,5 m
Ενεργό βάθος αντλιοστασίου	3,0 m
Συνολικό βάθος έκαστου διαμερίσματος	4,0 m
Ενεργός όγκος αντλιοστασίου	18,8 m <sup>3</sup>

### **5.5.2 Εξοπλισμός Αντλιοστασίου Στραγγισμάτων**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στο αντλιοστάσιο στραγγισμάτων είναι :

- Αντλία στραγγισμάτων
- Μετρητής στάθμης.
- Μετρητής pH.

- Μετρητής RedOx.
- Διακόπτες στάθμης.
- Διαχυτές λεπτής φυσαλίδας και φυσητήρας

#### **5.5.2.1 Αντλία στραγγισμάτων**

Το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των δεξαμενών καθίζησης κατασκευάστηκε σε επαφή με το μεσαίο διαμέρισμα δεξαμενής αερισμού με σκοπό την συνεχή τροφοδοσία με σταθερή υδραυλική παροχή των επόμενων σταδίων της επεξεργασίας των στραγγισμάτων.

Τοποθετήθηκαν δύο αντλίες τροφοδοσίας των στραγγισμάτων υποβρύχιες φυγοκεντρικές εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Έκαστη αντλία συνδέεται σε καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE 6atm μέσω του οποίου τροφοδοτείται έκαστη δεξαμενή καθίζησης.

Η λειτουργία της αντλίας ελέγχεται απευθείας μέσω ρυθμιστή συχνότητας (frequency converter – inverter) από τη μονάδα αντίστροφης όσμωσης ενώ στην περίπτωση που δεν λειτουργεί η αντίστροφη όσμωση, από το σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης.

Η λειτουργία της αντλίας μέσω του κεντρικού συστήματος ελέγχου γίνεται από μετρητή στάθμης υγρών αλλά και εφεδρικούς διακόπτες στάθμης. Αναγγελτήρες συναγερμού τοπικός αλλά και στο κτίριο της εγκατάστασης ενημερώνουν το προσωπικό λειτουργίας για υψηλή ή χαμηλή στάθμη.

Οι αντλίες τοποθετούνται πάνω σε κατάλληλο πέλμα επικαθήσεως που επικάθεται στο σκυρόδεμα του πυθμένα του φρεατίου και περιλαμβάνει κατάλληλο καταθλιπτικό.

Κάθε αντλία περιλαμβάνει ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό που ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει συλλέκτη.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Στραγγισμάτων**

Περιγραφή	: Αντλίες ανύψωσης στραγγισμάτων.
Κατασκευαστής	: GRUNDFOS
Τύπος	: Φυγοκεντρικές, υποβρύχιες λυμάτων
Μοντέλο	: SEV 65.65.22.2.50D
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2) ανά αντλιοστάσιο
Τύπος εγκατάστασης	: Μόνιμη με πέλμα επικαθήσεως
Παροχή λειτουργίας	: 9,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 15,0 m
Διέλευση στερεών	: 65mm
Απορροφούμενη ισχύς	: 2,2 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 2,8 kW

Βάρος αντλίας	: 89 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	: IP 68
Κατηγορία μόνωσης	: Class F
Υλικό κατασκευής κελύφους	: χυτοσίδηρος GG-20
Υλικό κατασκευής πτερωτής	: χυτοσίδηρος GG-20

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 δικλείδες απομόνωσης DN 65
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 65
- 2 καμπύλες 90° DN 63
- Σωληνώσεις Φ 75 HDPE για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ 75 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **5.5.2.2 Μετρητής στάθμης**

Εντός του αντλιοστασίου στραγγισμάτων τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	: IFM ELECTRONIC
Τύπος	: Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	: Ενα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων pH	: 0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	: 0 ... + 50 °C
Προστασία	: IP 68

### 5.5.2.3 Μετρητής pH

Εντός του διαμερίσματος τοποθετείται μετρητής pH για την κατάλληλη ρύθμιση του pH με σκοπό την βελτιστοποίηση της βιολογικής επεξεργασίας. Ο μετρητής pH αποτελείται από αισθητήριο μέτρησης του pH, ενισχυτή σήματος και διάταξη στήριξης.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου pH

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης pH.
Κατασκευαστής	: JUMO
Τύπος ηλεκτροδίου	: tecline pH U / PTFE ring
Τύπος μεταδότη	: 20.2701/10 2 wire pH transmitter
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1) κεντρικό διαμέρισμα
Πεδίο μετρήσεων pH	: 0 - 14
Θερμοκρασία μετρήσεως	: -0 ... + 130 °C
Προστασία	: IP 68
Ρεύμα εξόδου	: 4 - 20 mA

### 5.5.2.4 Μετρητής RedOx

Στο φρεάτιο τοποθετείται μετρητής RedOx για την κατάλληλη ρύθμιση του pH με σκοπό την βελτιστοποίηση των βιολογικών διεργασιών, τον έλεγχο αυτών μέσω των μετρήσεων δυναμικού οξειδοαναγωγής αλλά και την προστασία των μεμβρανών από ισχυρά οξειδωτικά που μπορεί να βρεθούν στο στράγγισμα.

Ο μετρητής RedOx αποτελείται από αισθητήριο μέτρησης, ενισχυτή σήματος και διάταξη στήριξης. Το όργανο-μικροεπεξεργαστής είναι κατάλληλο για On-Line μετρήσεις και ελέγχους τιμών του δυναμικού οξειδοαναγωγής. Όλες οι επιλογές και ρυθμίσεις γίνονται στο πίνακα που βρίσκεται μετωπικά του οργάνου και είναι ευκολόχρηστος.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου RedOx

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης RedOx.
Κατασκευαστής	: JUMO
Τύπος ηλεκτροδίου	: tecline pH U / PTFE ring
Τύπος μεταδότη	: 20.2701/20 2 wire pH transmitter
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων redox	: +/- 2000mv
Θερμοκρασία μετρήσεως	: -0 ... + 50 °C
Προστασία	: IP 68
Ρεύμα εξόδου	: 4 - 20 mA

### **5.5.2.5 Διακόπτες στάθμης**

Εντός του αντλιοστασίου εγκαταστάθηκαν δύο διακόπτες στάθμης εφεδρικοί, της λειτουργίας του μετρητή στάθμης που εξυπηρετούν τις ανάγκες προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ του αντλιοστασίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών / αεριστήρων.
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	: Δύο (2)

### **5.5.2.6 Διαχυτές Λεπτής Φυσαλίδας και Φυσητήρας**

Για την παροχή οξυγόνου στα στραγγίσματα που απομακρύνονται από το διαμέρισμα ηρεμίας εγκαταστάθηκαν διαχύτες λεπτής φυσαλίδας στο χώρο του αντλιοστασίου τροφοδοσίας των δεξαμενών καθίζησης. Οι διαχύτες οδεύουν πλησίον του πυθμένα και τροφοδοτούνται με αέρα από φυσητήρα. Ο φυσητήρας είναι Φυγοκεντρικός πλευρικού καναλιού και παρέχει αέρα σε συλλέκτη, ο οποίος τροφοδοτεί τους διαχύτες αέρα. Ο φυσητήρας εγκαταστάθηκε παράπλευρα του αντλιοστασίου τροφοδοσίας των δεξαμενών καθίζησης.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά – Τεχνικές Προδιαγραφές διαχυτών λεπτής φυσαλίδας

Περιγραφή μεμβράνης	: Διαχύτης λεπτής φυσαλίδας τύπου δίσκου ελαστικής
Κατασκευαστής	: SUPRATEC GmbH ή ισοδύναμος
Τύπος	: OXYFLEX MT 300 - AS
Αριθμός τεμαχίων	: Έξι (6)
Παροχή σχεδιασμού	: 4,0 Nm <sup>3</sup> /h
Παροχή οξυγόνου	: 18,0 gr O <sub>2</sub> / Nm <sup>3</sup> /h / m βύθισης
Επιφάνεια μεμβράνης	: 0,07 m <sup>2</sup>

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά – Τεχνικές Προδιαγραφές Φυσητήρα

Περιγραφή	: Φυσητήρας πλευρικού καναλιού
Κατασκευαστής	: MAPRO GmbH ή ισοδύναμος
Τύπος	: CL 420 HS
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1)
Παροχή	: 26,0 Nm <sup>3</sup> /h



Πίεση λειτουργίας : 400 mbar

Επιφάνεια μεμβράνης : 2,2 kW

Η λειτουργία του φυσητήρα γίνεται μέσω του συστήματος αυτοματισμού της εγκατάστασης βάσει χρονοπρογράμματος. Στην εγκατάσταση περιλαμβάνεται και ο επαναπρογραμματισμός του PLC και του SCADA.

## **5.6 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ**

Προ της τροφοδοσίας της αντίστροφης όσμωσης ή / και των φίλτρων άμμου με σκοπό την απομάκρυνση από τα στραγγίσματα των αιωρουμένων στερεών που προκύπτουν από την βιολογική επεξεργασία αλλά και αδιάλυτων μετάλλων και που είναι πιθανό να δημιουργήσουν λειτουργικά προβλήματα στα φίλτρα ανάντη των μεμβρανών της αντίστροφης όσμωσης εγκαταστάθηκαν δεξαμενές καθίζησης.

Τα στραγγίσματα από την δεξαμενή αερισμού καταλήγουν μέσω του αντλιοστασίου και αγωγών διαμέτρου Φ 75 HDPE 10 atm στις δεξαμενές καθίζησης όπου πραγματοποιείται η συγκράτηση των καταβυθιζόμενων στερεών.

Στη συνέχεια τα στραγγίσματα, απαλλαγμένα πλέον από την κύρια ποσότητα αιωρουμένων στερεών, υποβοηθούμενα από φυγοκεντρική αντλία τροφοδοτούν την μονάδα αντίστροφης όσμωσης και το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου. Τα συλλεγόμενα στις δεξαμενές καθίζησης στερεά υπό μορφή λάσπης, μέσω αντλιοστασίων οδηγούνται στην δεξαμενή λάσπης.

### **5.6.1 Δεξαμενή Καθίζησης**

Με σκοπό τόσο την εξοικονόμηση χώρου όσο και την βελτιστοποίηση της συγκράτησης των αιωρουμένων στερεών μέσω της χαμηλότερης υδραυλικής φόρτισης εγκαταστάθηκαν δεξαμενές καθίζησης τύπου των κεκλιμένων επιπέδων. Λόγω της χρήσης κεκλιμένων επιπέδων μειώνεται σημαντικά ο χρόνος παραμονής των στερεών στις δεξαμενές αποτρέποντας την δημιουργία σηπτικών συνθηκών.

Οι δεξαμενές κεκλιμένων επιπέδων (lamella separators) χρησιμοποιούνται ευρέως σε ισχυρά βιομηχανικά υγρά απόβλητα και για εγκαταστάσεις με σχετικά μικρά υδραυλικά φορτία, όπως η προκειμένη και είναι συνήθως μεταλλικές κατασκευές εδραζόμενες σε βάση από σκυρόδεμα.

Εγκαταστάθηκαν δύο (2) δεξαμενές καθίζησης με διαστάσεις κάτοψης έκαστης 2,50 x 2,42 m και συνολικού ύψους 4,20 m.

Έκαστη δεξαμενή είναι κατασκευασμένη από ελάσματα ανοξείδωτου χάλυβα εξασφαλίζοντας πλήρη αντιδιαβρωτική προστασία στηριζόμενη σε μεταλλικό πλαίσιο-σκελετό. Σε κάθε δεξαμενή διακρίνονται τα ακόλουθα τμήματα :

1. Τμήμα εισόδου.
2. Τμήμα κεκλιμένων πλακών
3. Τμήμα συλλογής λάσπης.

#### **5.6.1.1 Τμήμα εισόδου**

Στο τμήμα εισόδου καταλήγουν τα στραγγίσματα από το αντλιοστάσιο της δεξαμενής αερισμού. Σκοπός του τμήματος εισόδου είναι εκτόνωση της κινητικής ενέργειας των στραγγισμάτων και η κατεύθυνση αυτών στον πυθμένα του τμήματος των κεκλιμένων πλακών ώστε να τροφοδοτείται ομοιόμορφα, ομαλά και με ανοδική πορεία το τμήμα των κεκλιμένων πλακών βελτιστοποιώντας το διαχωρισμό των φάσεων.

Το τμήμα εισόδου έχει διαστάσεις κάτοψης 2,00 x 0,70 m, ύψος από την βάση περίπου 2,30 m. Εντός της δεξαμενής καθίζησης τοποθετείται πληρωτικό υλικό (κυψέλες) σε κλίση 60° με την οριζόντια.

#### **5.6.1.2 Τμήμα κεκλιμένων κυψελών (lamella)**

Στο τμήμα αυτό τα στραγγίσματα ακολουθούν παράλληλη με τις κυψέλες ανοδική πορεία ενώ τα διαχωριζόμενα στερεά αφού διανύσουν την κατακόρυφη απόσταση μεταξύ των πλευρών των κυψελών ακολουθούν καθοδική πορεία παράλληλη με την κλίση και συγκεντρώνονται στο τμήμα συλλογής λάσπης. Τα στραγγίσματα μετά την διέλευσή τους από τις κυψέλες διαμέσου οπών τροφοδοτούν τον αγωγό εκροής που καταλήγει στην αναρρόφηση αντλίας που ελέγχεται από την μονάδα αντίστροφης όσμωσης.

Το τμήμα κεκλιμένων κυψελών έχει διαστάσεις κάτοψης 1,50 x 2,00 m, συνολικού ύψους 1,64 m. Το υλικό κατασκευής των πλακών είναι PVC.

#### **5.6.1.3 Τμήμα συλλογής λάσπης**

Το τμήμα συλλογής λάσπης χωροθετείται στο χαμηλότερο σημείο της δεξαμενής και σε αυτό καταλήγουν τα συγκρατούμενα στερεά απ' όπου και απομακρύνονται με σταθερή παροχή μέσω του αντλιοστασίου λάσπης. Στην μία πλευρά του τμήματος λάσπης που αποτελεί και τον πυθμένα της δεξαμενής κατασκευάζεται θυρίδα επιθεώρησης για σκοπούς συντήρησης, καθαρισμού και ελέγχου.

Το τμήμα συλλογής λάσπης έχει την μορφή ανεστραμμένου κώνου με τον αγωγό απομάκρυνσης λάσπης στο χαμηλότερο σημείο αυτού και διαστάσεις κάτοψης 1,04 x 1,34 m και ύψος 1,08 m. Ο αγωγός απομάκρυνσης λάσπης βρίσκεται σε στάθμη 0,65 m υπεράνω της στάθμης έδρασης της δεξαμενής. Οι κλίσεις των πλευρών αυτού του τμήματος είναι 30° από την κατακόρυφη.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δεξαμενών Καθίζησης**

Περιγραφή	: Δεξαμενές καθίζησης
Σχεδιασμός	: Haase Energietechnik AG
Τύπος	: Κεκλιμένων πλακών
Υλικό κατασκευής	: Ανοξείδωτος χάλυβας
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	: 2,51 x 2,42 x 4,20 m
Αριθμός δεξαμενών	: Δύο (2)

### 5.6.2 Αντλιοστάσιο λάσσης

Το αντλιοστάσιο λάσσης κατασκευάστηκε στο χώρο κάτω από την δεξαμενή καθίζησης με σκοπό την απομάκρυνση της συλλεγόμενης λάσσης.

Έκαστη δεξαμενή καθίζησης είναι εφοδιασμένη με ένα αντλιοστάσιο λάσσης. Μέσω του αντλιοστασίου η συλλεγόμενη λάσπη οδηγείται στη δεξαμενή λάσσης. Τοποθετήθηκαν δύο αντλίες απομάκρυνσης της λάσσης, σε κάθε αντλιοστάσιο παροχής εκάστης περίπου 15,0 m<sup>3</sup>/h σε 14,0m, κατάλληλες για άντληση λυμάτων, φυγοκεντρική, σε εγκατάσταση εν ξηρών, εκ των οποίων η μία είναι εφεδρική.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ50 HDPE 6 atm μέσω του οποίου τροφοδοτούν την δεξαμενή λάσσης. Οι αναρροφήσεις των αντλιών συνδέονται σε κοινό συλλέκτη που καταλήγει στον αγωγό απομάκρυνσης λάσσης στο χαμηλότερο σημείο της δεξαμενής καθίζησης. Επί του κοινού αγωγού αναρρόφησης τοποθετείται βάνα απομόνωσης του πυθμένα της δεξαμενής καθίζησης. Οι αντλίες τοποθετούνται επί της πλάκας έδρασης, από σκυρόδεμα, της δεξαμενής καθίζησης και κάτω από αυτήν.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται χειροκίνητα κατά τις φάσεις καθαρισμού των δεξαμενών.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Λάσσης

Περιγραφή	: Αντλίες λάσσης καθίζησης.
Κατασκευαστής	: GRUNDFOS
Τύπος	: Υποβρύχια φυγοκεντρική
Μοντέλο	: SE1.50.65.22.5.50D
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2) ανά αντλιοστάσιο Τέσσερις (4) συνολικά
Τύπος εγκατάστασης	: Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	: 15 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 14 m
Διάμετρος κατάθλιψης	: DN 65
Απορροφούμενη ισχύς	: 2,2 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	: 2,8 kW
Βάρος αντλίας	: 86 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	: τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	: 380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	: 50 Hz
Υλικό κατασκευής κελύφους	: χυτοσίδηρος GG-20
Υλικό κατασκευής πτερωτής	: χυτοσίδηρος GG-20

Στις αντλίες έκαστου αντλιοστασίου λάσσης περιλαμβάνονται :

- 2 συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης
- 2 δικλείδες απομόνωσης αναρρόφησης DN 50
- 2 δικλείδες απομόνωσης κατάθλιψης DN 50
- 1 δικλείδα απομόνωσης πυθμένα καθίζησης DN 100
- 1 βαλβίδα αντεπιστροφής DN 50
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

## **5.7 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΑΣΠΗΣ**

Η διαχείριση της προκύπτουσας λάσπης από την επεξεργασία των στραγγισμάτων γίνεται με την προσωρινή αποθήκευση σε δεξαμενή λάσπης και διαμέσου αντλιοστασίου τροφοδοτείται μονάδα αφυδάτωσης που σε τακτικά χρονικά διαστήματα αφυδατώνει την λάσπη σε σκοπό την τελική διάθεση αυτής στον ΧΥΤΑ. Οι ποσότητες της προκύπτουσας για διαχείριση λάσπη είναι σχετικά μικρές και δεδομένου του όγκου των απορριμμάτων που δέχεται ο ΧΥΤΑ δεν αποτελούν διαχειριστικό πρόβλημα.

Η συλλεγόμενη λάσπη από τις δεξαμενές καθίζησης μέσω των αντλιοστασίων λάσπης οδηγείται με αγωγούς Φ 50 HDPE 6atm στη δεξαμενή λάσπης όπου γίνεται μερική απομάκρυνση των υγρών της λάσπης και μικρή αύξηση της πυκνότητάς της.

Στη δεξαμενή η λάσπη αρχικά αναδεύεται για κατάλληλο χρονικό διάστημα ώστε να καταστεί δυνατή η ομογενοποίησή της και μετά το πέρας της ανάδευσης διατηρείται σε ηρεμία ώστε να διαχωριστούν τα υπερκείμενα υγρά από τον όγκο της λάσπης.

Τα υπερκείμενα υγρά της δεξαμενής μέσω αγωγού και βάνας συγκεντρώνονται στο φρεάτιο συλλογής των υπερκείμενων υγρών, τα οποία εν συνεχεία οδηγούνται μέσω αγωγού διαμέτρου Φ 110 HDPE στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων της εγκατάστασης για να καταλήξουν τελικά στην αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης.

Η συγκεντρωμένη στον πυθμένα της δεξαμενής λάσπη μέσω αντλιοστασίου που κατασκευάστηκε στον παρακείμενο χώρο και στο επίπεδο του πυθμένα της δεξαμενής απ' όπου τροφοδοτεί το όχημα αποκομιδής της λάσπης.

### **5.7.1 Δομικά**

Κατασκευάστηκε δεξαμενή λάσπης από οπλισμένο σκυρόδεμα, ορθογωνικής κάτοψης και διατομής με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πλάτος δεξαμενής	: 3,00m
Μήκος δεξαμενής	: 4,00m
Πλευρικό βάθος υγρών	: 2,50m
Επιφάνεια δεξαμενής	: 12,00m <sup>2</sup>
Όγκος υγρών δεξαμενής	: 30,0m <sup>3</sup>

Η προσαγωγή της λάσπης στην δεξαμενή γίνεται μέσω αγωγών Φ 50 από την στέψη της δεξαμενής.

Παράπλευρα της δεξαμενής λάσπης διαμορφώνεται στεγασμένος χώρος εγκατάστασης του αντλιοστασίου διαστάσεων κάτοψης (μήκος x πλάτος) = (1,50 x 3,60m). Το αντλιοστάσιο βρίσκεται σε κατάλληλα διαμορφωμένο και στεγασμένο χώρο.

### **5.7.2 Εξοπλισμός δεξαμενής λάσπης**

Στον εξοπλισμό της δεξαμενής, του αντλιοστασίου λάσπης και της γραμμής επεξεργασίας της λάσπης περιλαμβάνονται :

- Υποβρύχιος αναδευτήρας
- Αντλίες λάσπης
- Διακόπτες στάθμης
- Μονάδα αφυδάτωσης
- Συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη
- Μετρητής στάθμης

#### **5.7.2.1 Υποβρύχιος αναδευτήρας**

Εντός της δεξαμενής λάσπης εγκαταστάθηκε ένας υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα για την διατήρηση των περιεχομένων της δεξαμενής σε αιώρηση.

Ο αναδευτήρας είναι κατάλληλος για την ανάδευση λυμάτων και ιλύος με σημαντική περιεκτικότητα σε στερεά και ινώδη. Ο αναδευτήρας διαθέτει προπέλα δύο πτερυγίων από ανοξείδωτο χάλυβα, διαμέτρου 0,45 m.

Ο κινητήρας του αναδευτήρα είναι τριφασικός ασύγχρονος, επαγωγικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα και μπορεί να έχει μέχρι και 20 εκκινήσεις ανά ώρα. Η κλάση μόνωσης του είναι “H”, που σημαίνει μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας 180°C και ψύχεται από το υγρό που τον περιβάλλει.

Η στεγάνωση του αναδευτήρα γίνεται με δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες από ανθεκτικό στη διάβρωση καρβίδιο (Corrosion resistant cemented carbide - WCCR). Η λίπανση των κινουμένων μερών γίνεται από δοχείο ελαίου που λιπαίνει και ψύχει τους στυπιοθλίπτες, δρώντας ταυτόχρονα σαν πρόσθετο εμπόδιο στην είσοδο υγρού. Ο άξονας φέρει δύο απλούς γωνιακής επαφής ένσφαιρους τριβείς και έναν απλό κυλινδρικό ένσφαιρο τριβέα. Όλοι οι τριβείς είναι επαρκώς γρασαρισμένοι για 100.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

Ο αναδευτήρας εδράζεται επί μεταλλικής δοκού στον πυθμένα της δεξαμενής και στηρίζεται στα τοιχεία αυτής. Ο έλεγχος λειτουργίας του αναδευτήρα γίνεται μέσω του κεντρικού συστήματος αυτοματισμού της εγκατάστασης.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά αναδευτήρα λάσπης**

Περιγραφή	: Υποβρύχιος αναδευτήρας οριζόντιου άξονα.
Κατασκευαστής	: GRUNDFOS
Τύπος	: AMG.22.45.325
Αριθμός τεμαχίων	: Ένας (1), στη Δεξαμενή Λάσπης

Μέγιστη απορροφούμενη ισχύς	:	2,8 kW
Ταχύτητα περιστροφής	:	315 r.p.m.
Βάρος	:	76 kg

#### **5.7.2.2 Αντλίες λάσπης**

Στο αντλιοστάσιο λάσπης εγκαταστάθηκαν δύο αντλίες εκ των οποίων η μια είναι εφεδρική. Οι αντλίες είναι ξηρού, θετικής εκτόπισης, κατάλληλες για άντληση λάσπης.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό αγωγό αναρρόφησης καθώς και με κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Η λάσπη μέσω του κοινού καταθλιπτικού αγωγού οδηγείται στη διάταξη αφυδάτωσης. Το υλικό κατασκευής των αντλιών είναι χυτοσίδηρος.

Οι αντλίες που επιλέχθηκαν είναι ρυθμιζόμενης παροχής από 0,0 m<sup>3</sup>/h έως 4,60 m<sup>3</sup>/h στα 2 bar.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Λάσπης

Περιγραφή	:	Αντλίες λάσπης
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Μοντέλο	:	SEV.65.80.40.2.51D
Αριθμός αντλιών	:	Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	:	Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	:	60,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	:	29,2 m
Απορροφούμενη ισχύς	:	4 kW
Βάρος αντλίας	:	126 kg

#### **5.7.2.3 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής λάσπης τοποθετήθηκαν τέσσερις διακόπτες στάθμης που ενημερώνουν το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για το έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλίας ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αναδευτήρα, έναρξη λειτουργίας ηλεκτροβάνας υπερκειμένων, στάθμη συναγερμού).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης
Κατασκευαστής	:	Endress + Hauser
Τύπος	:	Ηλεκτρόδια Liquipoint TFTW 31
Αριθμός διακοπών	:	Πέντε (5)

#### **5.7.2.4 Μονάδα αφυδάτωσης**

Η παραγόμενη ιλύς, από τη δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσής της τροφοδοτεί τη μονάδα μηχανικής αφυδάτωσης, μέσω δύο (2) κοχλιωτών αντλιών εκ των οποίων η μια είναι σε λειτουργία και η δεύτερη είναι εφεδρική

Η μονάδα μηχανικής επεξεργασίας της λάσπης, έχει εγκατασταθεί εντός κατάλληλου χώρου στο κτήριο ενέργειας και χημικών.

Ο βασικός ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός της μονάδας επεξεργασίας ιλύος περιλαμβάνει, την ταινιοφιλτρόπρεσσα, το σύστημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη, τις αντλίες δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη, καθώς και μεταφορικά συστήματα για την μεταφορά της πίπτας στο χώρο αποθήκευσής της.

Οι επιμέρους μονάδες της επεξεργασίας της λάσπης, είναι εναρμονισμένες μεταξύ τους δυναμικότητας, ενώ υπάρχει δυνατότητα μεταβολής της παροχής τους, ώστε να επιτυγχάνεται χαμηλό ποσοστό υγρασίας στην αφυδατωμένη ιλύ.

##### **5.7.2.4.1 Ταινιοφιλτρόπρεσσα**

Η ιλύς, οδηγείται στην πρέσσα μέσω αντλιοστασίου από τη δεξαμενή ιλύος. Ο σχεδιασμός της ταινιοφιλτρόπρεσσας έγινε βάσει συγκέντρωσης στερεών εξόδου  $\geq 20 - 25\%$

Η ταινιοφιλτρόπρεσσα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Πλαίσιο από ανοξείδωτο χάλυβα
- Ταινίες αφυδάτωσης και λεπίδες απόξεσης της αφυδατωμένης λάσπης
- Αυτόματο σύστημα τάνυσης – ευθυγράμμισης ταινίας (πνευματικό)
- Σύστημα πλύσης (πίεσης τουλάχιστον 6 bar)
- Σύστημα συλλογής στραγγισμάτων σε ανοξείδωτες λεκάνες συλλογής και δίκτυο απαγωγής
- Κινητήρας ρυθμιζόμενης ταχύτητας
- Ηλεκτρικός πίνακας λειτουργίας και ελέγχου

Πριν την είσοδό της στην πρέσσα, η ιλύς διέρχεται από ζώνη αποστράγγισης με βαρύτητα σε μία ζώνη μήκους 3 μέτρων. Έτσι, κατά την μετάβαση προς το στάδιο της συμπίεσης, το μεγαλύτερο μέρος των υγρών έχει ήδη διαχωριστεί από την ιλύ.

Στο στάδιο της συμπίεσης, η κάτω ταινία συγκλίνει με την άνω δημιουργώντας μία σφηνοειδή διαδρομή και βαθμιαία η ιλύς συμπίεζεται. Η αφυδατωμένη ιλύς αποκολλάται από τις ταινίες στο τελευταίο στάδιο με λεπίδες απόξεσης.

Και οι δύο ταινίες εκπλένονται συνεχώς (με νερό από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης ή το δίκτυο ύδρευσης), κατά τη διαδρομή τους προς το σημείο τροφοδοσίας της ιλύος. Τα στραγγίσματα και το νερό έκπλυσης συλλέγονται και απομακρύνονται από το σύστημα αποστράγγισης της ταινιοφιλτρόπρεσσας στο κάτω μέρος του μηχανήματος.

Η ταινιοφιλτρόπρεσσα φέρει σχετικώς αεροστεγή συστήματα κάλυψης από τα οποία μεταφέρεται ο αέρας στην μονάδα εξαερισμού του κτηρίου αφυδάτωσης.

Όλα τα μηχανικά μέρη είναι εύκολα προσβάσιμα και ορατά. Το νερό έκπλυσης τροφοδοτείται από το πιεστικό συγκρότημα του βιομηχανικού νερού από τη δεξαμενή καθαρού προϊόντος της μονάδας εξάτμισης. Τα νερά έκπλυσης καθώς και τα στραγγίσματα συγκεντρώνονται σε

συλλεκτήρα απορροής για να καταλήξουν στην αποχέτευση του κτηρίου. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά της ταινιοφιλτρόπρεσσας παρουσιάζονται στον πίνακα που ακολουθεί.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Ταινιοφιλτρόπρεσσα

Κατασκευαστής	: EMO
Τύπος	: Ζώνη αφυδάτωσης με βαρύτητα
Μοντέλο	: OMEGA 100100 SC
Πλάτος ταινίας	: 1,0 m
Αριθμός	: Μια (1)
Υλικό κατασκευής σκελετού-κυλίνδρων	: AISI 304 L
Υλικό κατασκευής ταινίας	: Πολυεστέρας υψηλής αντοχής
Ταχύτητα ταινιών	: Ρυθμιζόμενη από 0,9-5,5m/min
Σύστημα έκπλυσης	: Στεγανό (6 m <sup>3</sup> /h – 7 bar)

Η συνολική επιφάνεια αφυδάτωσης της πρέσσας OMEGA 100100 είναι 5 m<sup>2</sup> και κατανέμεται σε ενεργή επιφάνεια 1,2 m<sup>2</sup> για το τμήμα αφυδάτωσης με βαρύτητα και 3,8 m<sup>2</sup> για το τμήμα προσυμπίεσης-συμπίεσης

#### 5.7.2.4.2 Συγκρότημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη

Εγκαταστάθηκε ένα (1) συγκρότημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη, αυτόματο, συνεχούς λειτουργίας, για παρασκευή διαλύματος πολυηλεκτρολύτη συγκέντρωσης 0,5% από ξηρή σκόνη. Το συγκρότημα είναι εξ' ολοκλήρου από AISI 304 όγκου 1.000l. Το σύστημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη είναι της εταιρίας EMO. Ο πολυηλεκτρολύτης βρίσκεται αποθηκευμένος σε χοάνη η οποία τροφοδοτεί το δοσομετρικό κοχλία ρυθμιζόμενης παροχής και εφοδιασμένο με θερμικό δακτύλιο για την αποφυγή δημιουργίας σβόλων. Η σκόνη διαβρέχεται και διαλύεται στο πρώτο διαμέρισμα, εφοδιασμένο με αναδευτήρα. Η συγκέντρωση του πολυηλεκτρολύτη είναι συνήθως 1,5-2 gr/lit μπορεί να μεταβληθεί μέσω δικλείδας ελέγχου του νερού και της ρύθμισης των στροφών του δοσομετρικού κοχλία στην επιθυμητή συγκέντρωση.

Στο άνω μέρος της διάταξης εγκαταστάθηκε δοχείο με όγκο 60l κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Το δοχείο είναι εφοδιασμένο με συσκευή ανίχνευσης χαμηλής στάθμης στερεού πολυηλεκτρολύτη και με δακτυλίδι θέρμανσης για την αφαίρεση της υγρασίας.

Η μονάδα φέρει 2 κάθετους αναδευτήρες (άξονας και πτερύγια από AISI 304) για την συνεχή ανάδευση του υγρού. Ο άξονας των αναδευτήρων φέρει 2 ομάδες πτερυγίων. Οι στροφές ανάδευσης είναι 116 rpm.

Η λειτουργία της μονάδος είναι πλήρως αυτοματοποιημένη.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Συγκρότημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη

Κατασκευαστής	: EMO
Τύπος	: Ζώνη αφυδάτωσης με βαρύτητα
Αριθμός διαμερισμάτων	: Τρία (3)
Συνολικός όγκος διαμερισμάτων	: 1000 litres



Δύο αναδευτήρες motor rating:	: 116 rpm
Δοσομετρικός κοχλίας	: 0 - 15 Kg/h
Ηλεκτρική κατανάλωση	: 380 V / 3 Ph / 50Hz
- τάση βοηθητικών σημάτων	: 48 V
Εγκατεστημένη ισχύς	
- ηλεκτρομειωτήρας κοχλία	: 0.12 Kw
- κινητήρας αναδευτήρων	: 2 x 0.37 Kw

Η διάταξη πλήρης και έτοιμη για λειτουργία αποτελείται από τα παρακάτω:

- 1 δοχείο αποθήκευσης στερεού πολυηλεκτρολύτη
- 1 δοσομετρικό κοχλία με ηλεκτρομειωτήρα
- 1 στοιχείο διάλυσης
- 1 διαμέρισμα προετοιμασίας, 1 αποθήκευσης, 1 ωρίμανσης και δοσομέτρησης
- 2 αναδευτήρες
- 1 μανόμετρο, πρεσοστάτη, φίλτρο, μειωτήρα πίεσης
- 1 ηλεκτροβάννα για το νερό προδιάλυσης
- 1 παροχόμετρο
- υδραυλικά εξαρτήματα (δικλείδες, φίλτρα κλπ)

#### 5.7.2.4.3 Δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη

Η δοσομέτρηση του πολυηλεκτρολύτη γίνεται με τη χρήση δύο αντλιών ελικοειδούς ρότορα θετικής εκτόπισης, ρυθμιζόμενης παροχής.

Εγκαταστάθηκαν δύο αντλίες εκ των οποίων η μια είναι εφεδρική. Οι αντλίες είναι ξηρού, θετικής εκτόπισης, κατάλληλες για άντληση παχύρευστων υγρών.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό αγωγό αναρρόφησης καθώς και με κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Το διάλυμα πολυηλεκτρολύτη μέσω του κοινού καταθλιπτικού αγωγού οδηγείται στη διάταξη αφυδάτωσης. Το υλικό κατασκευής των αντλιών είναι χυτοσίδηρος.

Οι αντλίες που επιλέχθηκαν είναι ρυθμιζόμενης παροχής από 0,0 m<sup>3</sup>/h έως 0,125 m<sup>3</sup>/h στα 4 bar.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών Αντλιών Πολυηλεκτρολύτη

Κατασκευαστής	: PCM
Τύπος	: Ελικοειδούς ρότορα
Μοντέλο	: MR 0.4I10
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)

Τύπος εγκατάστασης	: Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	: 0,125 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 4 bar
Ταχύτητα περιστροφής	: 491 rpm
Εγκατεστημένη ισχύς	: 0,55 kW

Στις δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη περιλαμβάνονται :

- 2 συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης
- 2 δικλείδες απομόνωσης αναρρόφησης και κατάθλιψης DN 25
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 25
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

## 5.8 ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ

Τα προεπεξεργασμένα στραγγίσματα από τις δεξαμενές καθίζησης τροφοδοτούν τη διεργασία της αντίστροφης όσμωσης.

Στη μονάδα αντίστροφης όσμωσης γίνεται ο ουσιαστικός διαχωρισμός του διαλυτού και μη, ρυπαντικού φορτίου των στραγγισμάτων με ανάκτηση νερού κατάλληλου για άρδευση και παράλληλη συμπίκνωση του ρυπαντικού φορτίου των στραγγισμάτων στην άλμη. Η απόδοση της διεργασίας για τα δεδομένα εισόδου της μελέτης είναι 55%.

Εγκαταστάθηκε μία μονάδα αντίστροφης όσμωσης δυναμικότητας επεξεργασίας 200 m<sup>3</sup> στραγγισμάτων ανά ημέρα.

Η μονάδα αντίστροφης όσμωσης τοποθετήθηκε πλήρης σε εμπορευματοκιβώτιο (container) που εδράζεται σε βάση από σκυρόδεμα. Το εμπορευματοκιβώτιο είναι του τυποποιημένου τύπου των 40 ποδών και έχει χαρακτηριστικά :

### Γενικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Μονάδας Αντίστροφης Όσμωσης

Περιγραφή	: Μονάδα αντίστροφης όσμωσης
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Δυναμικότητα μονάδας	: 200 m <sup>3</sup> / ημέρα
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	: 12,19 x 2,44 x 2,59 m

Εντός του εμπορευματοκιβωτίου περιέχεται όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την διεργασία της αντίστροφης όσμωσης όπως περιγράφεται ακολούθως.

### 5.8.1 Μονάδα Αντίστροφης Όσμωσης

Τα εξερχόμενα από την δεξαμενή καθίζησης στραγγίσματα με υποβοήθηση από φυγοκεντρική αντλία οδηγούνται σε μικρή δεξαμενή εξισορρόπησης απ' όπου τροφοδοτούν τα φίλτρα άμμου και στη συνέχεια φίλτρα φυσιγγίων προ της κατάληξης αυτών στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης. Από την αντλία υψηλής πίεσης τα στραγγίσματα οδηγούνται στις μεμβράνες του πρώτου σταδίου αντίστροφης όσμωσης. Το διήθημα των μεμβρανών του πρώτου σταδίου τροφοδοτεί το δεύτερο στάδιο και το διήθημα αυτού το τρίτο στάδιο μεμβρανών. Το συμπύκνωμα (άλμη) του δεύτερου και τρίτου σταδίου επανατροφοδοτούν το πρώτο στάδιο της αντίστροφης όσμωσης. Για την προστασία των μεμβρανών από επικαθήσεις (scaling/fouling) είναι απαραίτητη η προεπεξεργασία των στραγγισμάτων.

#### 5.8.1.1 Προεπεξεργασία τροφοδοσίας αντίστροφης όσμωσης

Τα στραγγίσματα από την καθίζηση καταλήγουν με βαρύτητα σε μικρή δεξαμενή, χωρητικότητας περίπου ενός κυβικού μέτρου με χαρακτηριστικά :

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης

Περιγραφή	:	Δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης στραγγισμάτων
Κατασκευαστής	:	Dehoust
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Υλικό κατασκευής	:	Πολυαιθυλένιο (PE)
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	1,40 x 0,72 x 1,40 m
Όγκος Δεξαμενής	:	1,0 m <sup>3</sup>

Από την προσωρινή δεξαμενή αποθήκευσης τα στραγγίσματα μέσω αγωγού DN63 και φυγοκεντρικής αντλίας τροφοδοτούν τα φίλτρα άμμου για την συγκράτηση αιωρούμενων στερεών.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας στραγγισμάτων

Περιγραφή	:	Φυγοκεντρική πολυβάθμια αντλία
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Τύπος	:	CRN 10-6
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	50 m Σ.Υ.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρων άμμου

Περιγραφή	:	Πολυστρωματικό φίλτρο άμμου
-----------	---	-----------------------------

Κατασκευαστής	:	TES Water Treatment
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Δύο (2)
Παροχή	:	5,5 m <sup>3</sup> /h
Διάμετρος φίλτρου	:	0,75 m
Ύψος φίλτρου	:	2,10 m
Πίεση Λειτουργίας	:	10 bar
Παροχή αντίστροφης πλύσης	:	περ. 10 m <sup>3</sup> /h
Χρόνος αντίστροφης πλύσης	:	12 – 15 min

Από τα φίλτρα άμμου τα στραγγίσματα οδηγούνται στα φίλτρα φυσιγγίων για την συγκράτηση των υπολοίπων αιωρουμένων στερεών. Προ της τροφοδοσίας των φίλτρων φυσιγγίων προστίθεται, μέσω δοσομετρικών αντλιών, ποσότητα οξέος για την ρύθμιση του pH και αντικαθαλατωτικό (antiscalant) για την πρόληψη της δημιουργίας επικαθήσεων αλάτων.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά φίλτρων φυσιγγίων

Περιγραφή	:	Φίλτρο φυσιγγίων
Κατασκευαστής	:	TES Water Treatment
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Δύο (2)
Παροχή	:	5,5 m <sup>3</sup> /h
Υλικό κατασκευής δοχείου	:	Ανοξ. Χάλυβας (1.4571)
Τύπος φυσιγγίου	:	10P 20U
Υλικό στεγάνωσης	:	Viton

Από τα φίλτρα φυσιγγίου τα στραγγίσματα οδηγούνται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης που στην συνέχεια τροφοδοτεί τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης.

#### **5.8.1.2 1<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Τα φιλτραρισμένα και ελεύθερα αιωρουμένων στερεών στραγγίσματα αφού διέλθουν από τα φίλτρα φυσιγγίων καταλήγουν στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης.

Η αντλία υψηλής πίεσης εδράζεται σε ειδική αφαιρούμενη κατασκευή – βάση (skid) με ειδικές διατάξεις για την απόσβεση κραδασμών. Στην βάση εδράζονται επίσης συλλέκτης διανομής προς τα δοχεία των μεμβρανών, δοχείο απόσβεσης κραδασμών ενός λίτρων από ανοξείδωτο χάλυβα και ασφαλιστική βαλβίδα.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας υψηλής πίεσης 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Εμβολοφόρος αντλία υψηλής πίεσης
-----------	---	----------------------------------

Κατασκευαστής	: CAT
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 2,28 – 9,9 m <sup>3</sup> /h
Πίεση λειτουργίας	: max 75 bar
Ισχύς	: 30 kW
Προστασία κινητήρα	: 3 θερμικά

Από την αντλία υψηλής πίεσης τροφοδοτούνται τα πιεστικά δοχεία όπου είναι εγκατεστημένες οι μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης του 1<sup>ου</sup> Σταδίου.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείων μεμβρανών 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Πέντε (5)
Διάμετρος δοχείου	: 8"
Μήκος δοχείου	: 5,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	: 85 bar
Αριθμός μεμβρανών	: 5 ανά δοχείο
Τύπος μεμβράνης	: GE Power & Water
Μοντέλο	: SC Series
Διάμετρος μεμβράνης	: 8"
Μήκος μεμβράνης	: 40"

Για την διατήρηση ομοιόμορφων συγκεντρώσεων των ρύπων πλησίον της επιφάνειας των μεμβρανών ανάντη έκαστου δοχείου υψηλής πίεσης του 1<sup>ου</sup> Σταδίου τοποθετείται αντλία ανακυκλοφορίας.

Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας ανακυκλοφορίας 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: Φυγοκεντρική πολυβάθμια αντλία
Κατασκευαστής	: Grundfos
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Τύπος	: BM 17-5 RE
Αριθμός	: Πέντε (5)
Παροχή	: 25 m <sup>3</sup> /h

Μανομετρικό : 20 m Σ.Υ.

Έκαστη αντλία ανακυκλοφορίας είναι εφοδιασμένη με βαλβίδα αντεπιστροφής υψηλής πίεσης για την αποτροπή αντιστροφής της ροής στο πρώτο στάδιο της αντίστροφης όσμωσης. Από την γραμμή ανακυκλοφορίας των στραγγισμάτων του 1<sup>ου</sup> σταδίου το συμπυκνωμένο στράγγισμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας οδηγείται στο δίκτυο άλμης της εγκατάστασης και να τροφοδοτήσει τον εξατμιστή. Στη ρυθμιστική διάταξη περιλαμβάνεται πέραν της βαλβίδας, μειωτήρας πίεσης και μανόμετρο.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά ρυθμιστικής βαλβίδας 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός	: Μία (1)
Ονομαστική διάμετρος	: DN 25
Πίεση λειτουργίας	: PN 64

#### **5.8.1.3 2<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Το διήθημα του 1<sup>ου</sup> σταδίου μετά την προσθήκη οξέος για την ρύθμιση του pH οδηγείται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης του 2<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας υψηλής πίεσης 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: Περιστροφική (rotary) αντλία υψηλής πίεσης
Κατασκευαστής	: Grundfos ή ισοδύναμος
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Τύπος	: CRN 5 - 36
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 220 m Σ.Υ.

Η αντλία υψηλής οδηγεί τα στραγγίσματα στην συστοιχία μεμβρανών του 2<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείων μεμβρανών 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Ένα (1)
Διάμετρος δοχείου	: 8"
Μήκος δοχείου	: 5,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	: 70 bar

Αριθμός μεμβρανών	:	5 ανά δοχείο
Τύπος μεμβράνης	:	Filmtec
Διάμετρος μεμβράνης	:	8"
Μήκος μεμβράνης	:	40"

Από την γραμμή τροφοδοσίας του 2<sup>ου</sup> σταδίου το συμπύκνωμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας οδηγείται στην είσοδο του 1<sup>ου</sup> σταδίου της εγκατάστασης. Στη ρυθμιστική διάταξη περιλαμβάνεται πέραν της βαλβίδας, μειωτήρας πίεσης και μανόμετρο.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά ρυθμιστικής βαλβίδας 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός	:	Μία (1) ανά μονάδα αντίστροφης όσμωσης
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 25
Πίεση λειτουργίας	:	PN 25

#### **5.8.1.4 3<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Το διήθημα του δεύτερου σταδίου οδηγείται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης του 3<sup>ου</sup> σταδίου αντίστροφης όσμωσης.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας υψηλής πίεσης 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Περιστροφική (rotary) αντλία υψηλής πίεσης
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Τύπος	:	CRN 5 - 26
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	150 m Σ.Υ.

Η αντλία υψηλής οδηγεί τα στραγγίσματα στην συστοιχία μεμβρανών του 3<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείων μεμβρανών 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Ένα (1)
Διάμετρος δοχείου	:	8"

Μήκος δοχείου	:	4,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	:	21 bar
Αριθμός μεμβρανών	:	2 ανά δοχείο
Τύπος μεμβράνης	:	Filmtec
Διάμετρος μεμβράνης	:	8"
Μήκος μεμβράνης	:	40"

Το τελικό διήθημα της αντιστροφής όσμωσης μετά από την προσθήκη βάσης ανάντη στατικού μείκτη (επεξεργασμένο στράγγισμα) καταλήγει στην δεξαμενή προϊόντος.

Από την γραμμή τροφοδοσίας του 3<sup>ου</sup> σταδίου το συμπύκνωμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας οδηγείται στην είσοδο του 1<sup>ου</sup> σταδίου της εγκατάστασης, όπως και στην περίπτωση του 2<sup>ου</sup> σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά ρυθμιστικής βαλβίδας 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός	:	Μία (1)
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 25
Πίεση λειτουργίας	:	PN 25

#### **5.8.1.5 Διάταξη χημικού καθαρισμού (CIP)**

Για τον περιοδικό καθαρισμό των μεμβρανών τοποθετείται διάταξη χημικών αποτελούμενη από δεξαμενή χημικών και υποβρύχια αντλία ανάμιξης χημικών. Το διάλυμα χημικού καθαρισμού τροφοδοτεί την όλη εγκατάσταση μέσω της αντλίας τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δεξαμενής Καθαρισμού

Περιγραφή	:	Δεξαμενή χημικών καθαρισμών
Κατασκευαστής	:	Dehoust
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Υλικό κατασκευής	:	Πολυαιθυλένιο (PE)
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	1,90 x 1,00 x 1,60 m
Όγκος Δεξαμενής	:	2,5 m <sup>3</sup>

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλίας διαλύματος χημικών καθαρισμών

Περιγραφή	:	Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία
-----------	---	-------------------------------



Κατασκευαστής	: Grundfos
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 15 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 5 m Σ.Υ.

#### **5.8.1.6 Βοηθητικές εγκαταστάσεις**

Για την ομαλή λειτουργία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης απαιτούνται βοηθητικές εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν αντλία πλύσης, αεροσυμπιεστές, δοσομετρικά χημικών, κλιματιστικές μονάδες, ηλεκτρικοί πίνακες κ.α. Τα βασικά χαρακτηριστικά του κυριότερου εξοπλισμού είναι :

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά υποβρύχιας αντλίας

Περιγραφή	: Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία
Κατασκευαστής	: Grundfos
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 5 m Σ.Υ.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αεροσυμπιεστή

Περιγραφή	: Αεροσυμπιεστής
Κατασκευαστής	: Kaeser
Προμηθευτής	: Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Όγκος δοχείου	: 90 l
Πίεση λειτουργίας	: 10 bar.
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	: 192 x 54 x 127 cm
Βάρος	: 20 kg.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών Οξέος

Περιγραφή	: Δοσομετρική αντλία χημικών τύπου μεμβράνης
Κατασκευαστής	: Grundfos
Μοντέλο	: DDA 30

Προμηθευτής : Grundfos Hellas

Αριθμός μονάδων : Μία (1)

**Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντικαθαλατωτικού**

Περιγραφή : Δοσομετρική αντλία χημικών τύπου μεμβράνης

Μοντέλο : EW-F-10VC-20-EPF2

Προμηθευτής : Haase Energietechnik AG

Αριθμός μονάδων : Ένα (1)

**5.8.1.7 Διατάξεις ελέγχου και μετρήσεων**

Για την ομαλή λειτουργία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης τοποθετούνται οι ακόλουθες μετρητικές διατάξεις

**Μετρητές Πίεσης**

Περιγραφή : Ηλεκτρονικός μετρητής πίεσης

Κατασκευαστής : Gemu

Προμηθευτής : Haase Energietechnik AG

Αριθμός μονάδων : Εύρος μέτρησης 0 – 10 bar έξι (6)  
Εύρος μέτρησης 0 – 25 bar ένας (1)  
Εύρος μέτρησης 0 – 100 bar δύο (2)

**Μετρητές Θερμοκρασίας**

Περιγραφή : Μετρητές θερμοκρασίας

Κατασκευαστής : Gemu

Προμηθευτής : Haase Energietechnik AG

Αριθμός μονάδων : Εύρος μέτρησης -30 – +60°C δύο (2)

**Μετρητές Παροχής**

Περιγραφή : Μετρητές παροχής

Κατασκευαστής : Gemu

Προμηθευτής : Haase Energietechnik AG

Αριθμός μονάδων : Εύρος μέτρησης 40 – 400 l/h, DN 32 δύο  
Εύρος μέτρησης 200 – 2.500 l/h, DN 32 ένας  
Εύρος μέτρησης 400 – 4.000 l/h, DN 32 δύο  
Εύρος μέτρησης 0 – 10.000 l/h, DN 32 ένας

Εύρος μέτρησης 0 – 50.000 l/h, DN 50 ένας  
Εύρος μέτρησης 0 – 7.200 l/h, DN 32 δύο

#### Μετρητές pH

Περιγραφή	:	Μετρητές pH
Κατασκευαστής	:	Gemu
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	τρεις (3)

#### Μετρητές Αγωγιμότητας / Θερμοκρασίας

Περιγραφή	:	Μετρητές αγωγιμότητας / θερμοκρασίας
Κατασκευαστής	:	Gemu
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	τέσσερις (4)

#### Μετρητές Υδρόθειου

Περιγραφή	:	Μετρητές υδρόθειου
Κατασκευαστής	:	Drager
Προμηθευτής	:	Haase Energietechnik AG
Αριθμός μονάδων	:	ένας (1)

Το εμπορευματοκιβώτιο αντίστροφης όσμωσης περιλαμβάνει επίσης ηλεκτρικούς πίνακες και καλωδιώσεις διασύνδεσης αυτών με τους καταναλωτές, βιομηχανικού τύπου ηλεκτρονικό υπολογιστή και λογισμικό για την λειτουργία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης καθώς και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα για την λειτουργία της μονάδας όπως αγωγοί διασύνδεσης, βάνες απομόνωσης κ.α.

#### **5.8.1.8 Δεξαμενή θειικού οξέος**

Για την ρύθμιση του pH κατά την διαδικασία της αντίστροφης όσμωσης θα γίνεται προσθήκη θειικού οξέος. Το θειικό οξύ θα αποθηκεύεται σε δεξαμενή διπλού τοιχώματος.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά δεξαμενής οξέος

Περιγραφή	:	Δεξαμενή διπλού τοιχώματος για θειικό οξύ 96-98%
Κατασκευαστής	:	ASTRO
Αριθμός μονάδων	:	Μια (1)

Διάμετρος εσωτερικής δεξαμενής :	1,8 m
Διάμετρος εξωτερικής δεξαμενής :	2 m
Ύψος εσωτερικής δεξαμενής :	2,595 m
Ύψος εξωτερικής δεξαμενής :	2,850 m
Όγκος εσωτερικής δεξαμενής :	5,5 m <sup>3</sup>
Όγκος εξωτερικής δεξαμενής :	9,6 m <sup>3</sup>
Υλικό κατασκευής :	PE

#### Εξοπλισμός δεξαμενής οξέος

- Στόμιο 2" για πλήρωση με οξύ
- Μαγνητικός μετρητής στάθμης
- Σωλήνας αναρροής του οξέος 1"1/2
- Αισθητήρας διαρροών

### **5.9 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ**

Τα στραγγίσματα μετά την πλήρη επεξεργασία τους στο σύστημα αντίστροφης όσμωσης και την μείωση του οργανικού φορτίου και των διαλυτών στερεών στα επιθυμητά επίπεδα για άρδευση καταλήγουν με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ90 HDPE 6atm στη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης.

Από τη δεξαμενή αυτή το προϊόν της όσμωσης με αντλητικό συγκρότημα και μέσω αγωγού Φ75 HDPE 10atm στο πύργο απαερίωσης και στη συνέχεια καταλήγει στη δεξαμενή άρδευσης του ΧΥΤΑ. Το νερό της δεξαμενής μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την κάλυψη των αναγκών άρδευσης της αποκατάστασης του ΧΥΤΑ, είτε για άλλες χρήσεις εκτός της εγκατάστασης.

#### **5.9.1 Δομικά**

Κατασκευάστηκε μία κλειστή υπέργεια δεξαμενή αποθήκευσης προϊόντος των μονάδων αντίστροφης όσμωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής της οποίας η κάτοψη είναι ορθογωνική είναι :

Μήκος :	6,00 m
Πλάτος :	5,00 m
Βάθος υγρών :	2,50 m
Όγκος υγρών :	75,00 m <sup>3</sup>

Τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής έχουν πάχος 0,25m, ενώ η οροφή αυτής έχει πάχος 0,18m. Επί της οροφής διαμορφώθηκαν δύο ανθρωποθυρίδες επίσκεψης διαστάσεων οι οποίες κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη δυνατότητα πρόσβασης στο εσωτερικό της δεξαμενής.

Σε επαφή και με κοινό τοιχίο με την δεξαμενή προϊόντος όσμωσης κατασκευάστηκε η δεξαμενή αποθήκευσης προϊόντος εξάτμισης.

Η δεξαμενή στο εσωτερικό της έχει επικαλυφθεί με ΡΕ πάχους 1mm και έχει συνδεθεί υδραυλικά με προσωρινή διάταξη αποθήκευσης των επεξεργασμένων της αντίστροφης όσμωσης. Η διάταξη αυτή αποτελείται από 2 κυλινδρικές δεξαμενές των 8 m<sup>3</sup> από HDPE.

### **5.9.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής Προϊόντος Αντίστροφης Όσμωσης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης είναι :

- Πύργος οξυγόνωσης - απαερίωσης
- Πιεστικό συγκρότημα άρδευσης
- Διακόπτες στάθμης.
- Μετρητής στάθμης

Η εγκατάσταση του πύργου οξυγόνωσης – απαερίωσης έχει γίνει υπεράνω της δεξαμενής προϊόντος αντίστροφης όσμωσης ώστε η εκροή αυτού να καταλήγει με βαρύτητα στη δεξαμενή προϊόντος.

Το πιεστικό συγκρότημα άρδευσης αποτελείται από αυτόματο συγκρότημα φυγοκεντρικών αντλιών που εγκαταστάθηκαν στη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης. Για την προστασία του αντλιοστασίου από τις καιρικές συνθήκες κατασκευάστηκε στέγαστρο.

#### **5.9.2.1 Πύργος οξυγόνωσης - απαερίωσης**

Το προϊόν της αντίστροφης όσμωσης μέσω αντλίας από την δεξαμενή προϊόντος οδηγείται στο πύργο οξυγόνωσης - απαερίωσης όπου τα διαλυμένα αέρια (κύρια διοξείδιο του άνθρακα) μεταφέρονται στο κατά αντιστροφή ρεύμα του αέρα και επιτυγχάνεται η προσθήκη οξυγόνου στον βαθμό που προσδιορίζουν οι απαιτήσεις εκροής. Η τροφοδοσία του πύργου γίνεται μέσω καταθλιπτικού αγωγού Φ75 HDPE 10atm. Τα επεξεργασμένα στραγγίσματα αφού εισέλθουν στον πύργο από το πάνω μέρος διανέμονται στην επιφάνεια του πληρωτικού υλικού.

Ο πύργος οξυγόνωσης - απαερίωσης αποτελείται από κλίνες στις οποίες περιέχεται πληρωτικό υλικό και οι οποίες στηρίζονται σε ειδικές μεταλλικές σχάρες. Το πληρωτικό υλικό είναι ειδικού τύπου δακτυλίων (pall rings), με σκοπό τη μεγιστοποίηση της επιφάνειας εναλλαγής μάζας υγρού – αερίου. Το πληρωτικό υλικό είναι από συνθετικό υλικό με εξαιρετικές αντοχές στη διάβρωση. Ειδικές διατάξεις πλέγματος συγκρατούν το πληρωτικό υλικό στη θέση του εντός των κλινών.

Η προσθήκη οξυγόνου στα επεξεργασμένα γίνεται μέσω της απορρόφησης και κατακράτησης αυτού στον όγκο του υγρού ρεύματος που έρχεται σε επαφή με το αέριο ρεύμα που εισέρχεται στον πύργο. Κατ' αντίστροφη διεργασία η απομάκρυνση των διαλυμένων αερίων από το ρεύμα του νερού άρδευσης γίνεται μέσω της απορρόφησης και κατακράτησης αυτών στον όγκο του αερίου ρεύματος που εισέρχεται στον πύργο.

Ειδικότερα, το καθοδικό ρεύμα του νερού έρχεται σε επαφή με το ανοδικό ρεύμα του αέρα, ο οποίος εισέρχεται από το κάτω μέρος του πύργου, με τη βοήθεια ανεμιστήρα, σχηματίζοντας ένα μίγμα αερίου – υγρού, στο οποίο επιτυγχάνεται η εναλλαγής μάζας μεταξύ των δύο ρευμάτων.

Το αέριο ρεύμα, το οποίο έχει παρακρατήσει τα διαλυμένα αέρια, εξέρχεται από το πάνω μέρος του πύργου διερχόμενο από ανοίγματα που εξυπηρετούν αυτό το σκοπό. Για την συγκράτηση των

υδρατμών του αέριου ρεύματος πριν την έξοδό του στην ατμόσφαιρα έχει εγκατασταθεί ειδική διάταξη από πληρωτικό υλικό.

Το απαλλαγμένο από τα αέρια νερό, με συγκέντρωση οξυγόνου μεγαλύτερη των 5 mg/l εξέρχεται από τον πύργο και καταλήγει σε ορθογωνική δεξαμενή από HDPE διαστάσεων κάτοψης 2,00 x 2,00 m και ύψους 0,98m που εξυπηρετεί και τις ανάγκες έδρασης του πύργου. Το προϊόν της όσμωσης εξέρχεται με υπερχειλίση από τη δεξαμενή και τροφοδοτεί με βαρύτητα μέσω αγωγού Φ90 από HDPE τη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Πύργου Απαερίωσης

Τύπος πύργου	:	Αέριου –Υγρού ρεύματος,
Υλικό κατασκευής πύργου	:	Πολυαιθυλένιο (PE)
Πληρωτικό υλικό	:	Δακτύλιοι εναλλαγής μάζας (Pall rings)
Υλικό κατασκευής πληρωτικού	:	PE
Διάμετρος πύργου	:	1,00 m
Ενεργό ύψος πύργου	:	2,50 m
Συνολικό ύψος πύργου	:	5,00 m
Αριθμός μονάδων	:	Ένας (1) πύργος απαερίωσης
Παροχή τροφοδοσίας υγρού	:	10 m <sup>3</sup> /h
Παροχή αέρα	:	1.200 m <sup>3</sup> /h @ 240 mbar
Κατασκευαστής φυσητήρα	:	Rietschle
Μοντέλο	:	SAP 1060
Ισχύς φυσητήρα	:	11,0 kW
Αντλία τροφοδοσίας	:	Grundfos CM10-3-A-R-A-E-AVBE C-A-A-N
Ονομαστική παροχή αντλίας	:	10 m <sup>3</sup> /h
Ονομαστικό μανομετρικό	:	40,5 m

#### **5.9.2.2 Πιεστικό συγκρότημα άρδευσης**

Το αντλιοστάσιο αποτελείται από δύο ηλεκτροκίνητες αντλίες παροχής η κάθε μια 5,8 m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού 150,4 m. Ανάλογα με τις απαιτήσεις της εγκατάστασης οι αντλίες είτε βρίσκονται και οι δύο σε λειτουργία (μεγαλύτερες απαιτήσεις παροχής) είτε λειτουργεί η μία και η άλλη βρίσκεται σε εφεδρεία.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά πιεστικού συγκροτήματος άρδευσης

Τύπος συγκροτήματος:	:	Αυτόματο συγκρ. με 2 κυρίως αντλίες,
Κατασκευαστής	:	Grundfos

Μοντέλο	:	CR5-29 A – FGJ – A – E - HQQE
Παροχή	:	5,8 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	150,4 m
Διάταξη	:	Κάθετη
Ισχύς αντλίας	:	4 kW

#### **5.9.2.3 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής εγκαταστάθηκε ένας διακόπτης στάθμης ελεγχόμενος από το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αντλίας, έναρξη εφεδρικής αντλίας, στάθμη συναγερμού).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Ένας (1)

#### **5.9.2.4 Μετρητής στάθμης**

Εντός της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης και πλησίον του αντλιοστασίου στραγγισμάτων τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ενα (1) στη Δεξαμενή Άρδευσης
Πεδίο μετρήσεων	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

### **5.10 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Για την παράκαμψη της μονάδας αντίστροφης όσμωσης κατασκευάστηκε αντλιοστάσιο στραγγισμάτων που εξυπηρετεί και τις ανάγκες τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου προ της εξάτμισης των στραγγισμάτων.

### **5.10.1 Δομικά**

Το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα, υπόγειο διαστάσεων κάτοψης 3,00m x 3,50m, βάθους 2,70m, βάθους υγρών 2,20m και όγκου υγρών 23,1 m<sup>3</sup>. Στο αντλιοστάσιο τροφοδοσίας φίλτρων καταλήγει ο βαρυτικός αγωγός των εκροών καθίζησης Φ63 HDPE για την περίπτωση παράκαμψης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης. Παράπλευρα του αντλιοστασίου κατασκευάζεται φρεάτιο δικλείδων διαστάσεων 1,10 x 1,15m και βάθους 0,60m. Για την εγκατάσταση και απομάκρυνση των αντλιών κατασκευάστηκε ορθογωνικό άνοιγμα στην οροφή διαστάσεων 1,30 x 1,20m και ανθρωποθυρίδα 0,80 x 0,80m.

### **5.10.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής και Αντλιοστασίου Φίλτρανης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην δεξαμενή και το αντλιοστάσιο των φίλτρων είναι :

- Αντλιοστάσιο Τροφοδοσίας Φίλτρου
- Φίλτρο άμμου
- Διακόπτες στάθμης.

#### **5.10.2.1 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας φίλτρου**

Το αντλιοστάσιο εξυπηρετεί τις ανάγκες τροφοδοσίας του φίλτρου άμμου προ της τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης.

Το αντλιοστάσιο περιλαμβάνει δύο υποβρύχιες φυγοκεντρικές αντλίες κατάλληλες για λύματα παροχής η κάθε μια 8,5 m<sup>3</sup>/h σε μανομετρικό 30 m. Οι αντλίες συνδέονται σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE 6 atm μέσω του οποίου τροφοδοτείται το φίλτρο άμμου.

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από το κεντρικό σύστημα ελέγχου της εγκατάστασης και από διακόπτες στάθμης υγρών στο αντλιοστάσιο και στην δεξαμενή τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης.

Έκαστη αντλία τοποθετείται σε κατάλληλο πέλμα επικάθησης που εδράζεται στον πυθμένα του αντλιοστασίου και περιλαμβάνει το σημείο σύνδεσης με τον καταθλιπτικό αγωγό και κατάλληλο κατακόρυφο οδηγό ανέλκυσης – καθέλκυσης. Έκαστη αντλία μέσω του οδηγού ολισθαίνει ελεύθερα και εμπλέκεται ή απεμπλέκεται αυτόματα στην φλάντζα του καταθλιπτικού αγωγού χωρίς να απαιτείται επίσκεψη στο εσωτερικό του υγρού θαλάμου. Κάθε αντλία περιλαμβάνει ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό από HDPE που ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει σε χώρο δικλείδων.

Οι αντλίες είναι υποβρύχιες, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλες για άντληση υγρών αποβλήτων με ή χωρίς περιεκτικότητα σε στερεά. Οι πτερωτές των αντλιών είναι ειδικού τύπου που επιτρέπει τη διέλευση στερεών διαμέτρου 40 mm. Το υλικό κατασκευής των πτερωτών είναι χυτοσίδηρος. Οι αντλίες που επιλέχθηκαν παρουσιάζουν ικανοποιητικό βαθμό αποδόσεως (παροχή περίπου 8,6 m<sup>3</sup>/h σε 30 m Σ.Υ.) όπως προκύπτει από το διάγραμμα - καμπύλη λειτουργίας τους.

Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με την πτερωτή. Ο κινητήρας είναι απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μέγιστης αντοχής σε υπερθέρμανση κατηγορίας μονώσεως F.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Τροφοδοσίας Φίλτρου**

Περιγραφή : Αντλίες τροφοδοσίας φίλτρου.



Κατασκευαστής	:	GRUNDFOS
Τύπος	:	Φυγοκεντρικές, υποβρύχιες λυμάτων
Μοντέλο	:	SEG 40.31.2.50B
Αριθμός αντλιών	:	Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	:	Μόνιμη εγκατάσταση
Παροχή λειτουργίας	:	8,6 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	:	30 m
Ταχύτητα περιστροφής	:	2900 rpm
Διάμετρος κατάθλιψης	:	DN 40
Απορροφούμενη ισχύς	:	3,1 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	9,9 kW
Βάρος αντλίας	:	65 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	:	IP 68
Κατηγορία μόνωσης	:	Class F
Υλικό κατασκευής κελυφους	:	χυτοσίδηρος
Υλικό κατασκευής πτερωτής	:	χυτοσίδηρος

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 τεμάχια πελμάτων επικάθησης
- 2 δικλείδες απομόνωσης 2"
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής 2"
- 2 καμπύλες 90° 2" με αντιδιαβρωτική βαφή
- Σωληνώσεις 2" με αντιδιαβρωτική προστασία για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

### 5.10.2.2 Φίλτρο Άμμου

Εγκαταστάθηκε ένα πολυστρωματικό φίλτρο χαλαζιακής άμμου – υδροανθρακίτη για την συγκράτηση αιωρούμενων στερεών μεγέθους μεγαλύτερου των 50  $\mu\text{m}$ .

Το δοχείο του αυτόματου φίλτρου άμμου, είναι εξοπλισμένο με τα κατάλληλα συστήματα διανομής και συλλογής του νερού, έτσι ώστε να μην επιτρέπεται η διαφυγή του πληρωτικού υλικού (χαλαζιακής άμμου & υδροανθρακίτη) κατά τη φάση της αντίστροφης πλύσης του (Backwash).

Το συνολικό ύψος του δοχείου του φίλτρου είναι 78'' (1.980 mm), ενώ το συνολικό ύψος του κυλινδρικού τμήματος είναι 1.284 mm. Η πλήρωση του δοχείου με τα κατάλληλα υλικά φίλτρανης έχει γίνει μέχρι ύψους 800 mm από τον ψευδοπυθμένα του φίλτρου, έτσι ώστε να υπάρχει ελεύθερος χώρος 484 mm στο άνω μέρος του δοχείου (από την ανώτερη στάθμη πλήρωσης μέχρι το άνω μέρος του κυλινδρικού τμήματος του δοχείου), αρκετός για τη διόγκωση των πληρωτικών υλικών (expansion space).

Τα υλικά φίλτρανης με τα οποία πληρώθηκε το φίλτρο, είναι εντελώς αδρανή και δεν προσδίδουν στο νερό κανένα επιβλαβητικό στοιχείο.

Η ικανότητα αφαίρεσης των στερεών αιωρημάτων που περιέχει το νερό είναι συνάρτηση τόσο της χαμηλής ταχύτητας διέλευσης του νερού, όσο και της κοκκομετρίας των πληρωτικών υλικών των φίλτρων. Ο εξοπλισμός έχει ικανότητα αφαίρεσης των στερεών αιωρημάτων μεγέθους 25-30 microns και άνω.

Ο καθαρισμός του πληρωτικού υλικού του φίλτρου, γίνεται με αντίστροφη πλύση (Backwash), μέσω χρονικού προγραμματισμού της κεφαλής ελέγχου – προγραμματισμού. Για τον καθαρισμό του πληρωτικού υλικού του φίλτρου, χρησιμοποιείται ακατέργαστο νερό. Η χρονική διάρκεια κάθε καθαρισμού, είναι 5 – 10 λεπτά και ο συνολικός όγκος του νερού που καταναλώνεται κάθε φορά είναι της τάξεως των 4,5-6  $\text{m}^3$

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φίλτρου Άμμου

Περιγραφή	: Πολυστρωματικό φίλτρο άμμου.
Κατασκευαστής	: OSMONICS
Τύπος	: SF – T – 600 / 172 / Timer 440 / 2"
Τεμάχια	: Δύο (2)
Παροχή σχεδιασμού	: 8 - 10 $\text{m}^3/\text{h}$
Πίεση λειτουργίας	: 0 – 10 bar
Τύπος Βαλβίδας	: Osmonics Autotrol 172
Λειτουργία βαλβίδας	: Αυτόματη από προγραμματιζόμενο χρονοδιακόπτη
Κατασκευαστής Δοχείου	: Pentair Water ή ισοδύναμος
Διαστάσεις (διάμετρος x ύψος)	: 30" x 60"

### 5.10.2.3 Διακόπτες στάθμης αντλιοστασίου τροφοδοσίας φίλτρου

Εντός του αντλιοστασίου τροφοδοσίας φίλτρων τοποθετούνται τρεις διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, ενεργοποίηση αντλίας, ενεργοποίηση εφεδρικής αντλίας και στάθμη συναγερμού).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Τρεις (3)

### 5.11 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΡΟΦΟΔΟΣΙΑΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ

Για την εξισορρόπηση της παροχής τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης και την προεπεξεργασία αυτής κατασκευάστηκε συγκρότημα διαμερισματοποιημένων δεξαμενών και παράπλευρα αυτών στεγασμένοι χώροι για την αποθήκευση των χημικών της διεργασίας της εξάτμισης και των ηλεκτρικών πινάκων του συστήματος εξάτμισης.

Στο πρώτο διαμέρισμα της δεξαμενής καταλήγουν η άλμη από την μονάδα αντίστροφης όσμωσης μέσω αγωγού Φ63 HDPE 6atm και η έξοδος των φίλτρων άμμου μέσω αγωγού Φ63 HDPE 6atm. Από το διαμέρισμα αυτό μέσω υποβρύχιας αντλίας τροφοδοτούνται τα επόμενα διαμερίσματα όπου εκδιώχνονται με την χρήση φυσητήρων αέρα και την προσθήκη υδροχλωρικού οξέος τα διαλυμένα αέρια από το μίγμα άλμης ή/και στραγγισμάτων υπό συνθήκες έντονου αερισμού. Στο στάδιο αυτό προστίθεται και αντιαφριστικό για την αποφυγή δημιουργίας αφρού τόσο στο στάδιο απαερίωσης όσο και στο μετέπειτα στάδιο της εξάτμισης. Η τροφοδοσία του συστήματος εξάτμισης γίνεται από το τελευταίο διαμέρισμα.

#### 5.11.1 Δομικά

Κατασκευάστηκε μία υπέργεια δεξαμενή αποθήκευσης της άλμης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η δεξαμενή διαμερισματοποιείται σε κλειστό διαμέρισμα υποδοχής και εξισορρόπησης της άλμης και σε ανοικτά διαμερίσματα αερισμού και απομάκρυνσης διαλυμένων αερίων ορθογωνικής κάτοψης. Τα χαρακτηριστικά του κλειστού διαμερίσματος της δεξαμενής είναι :

Μήκος	:	3,80 m
Πλάτος	:	3,40 m
Μέγιστο Βάθος υγρών	:	3,80 m
Όγκος υγρών	:	49,1 m <sup>3</sup>

Στην οροφή του κλειστού διαμερίσματος διαμορφώθηκαν τρία ανοίγματα διαστάσεων 0,80 x 0,80m, όπου καταλήγουν οι αγωγοί άλμης και φιλτραρισμένων στραγγισμάτων ενώ στο τρίτο άνοιγμα εγκαταστάθηκε η αντλία τροφοδοσίας των διαμερισμάτων απαερίωσης. Τα ανοίγματα κλείνουν με μεταλλικό κάλυμμα για τη προστασία του προσωπικού λειτουργίας. Τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής έχουν πάχος 0,30m, ενώ η οροφή αυτής έχει πάχος 0,15 m. Αγωγός υπερχειλίσης Φ 90 HDPE 6 atm εγκαταστάθηκε σε σχετική στάθμη +3,80m.

Τα ανοικτά διαμερίσματα απαερίωσης της άλμης και των στραγγισμάτων έχουν τις ακόλουθες διαστάσεις :

Αριθμός διαμερίσματος	:	1 <sup>ο</sup>	2 <sup>ο</sup>	3 <sup>ο</sup>
Μήκος	:	1,775 m	3,250 m	5,275 m
Πλάτος	:	1,775 m	1,775 m	1,475 m
Μέγιστο Βάθος υγρών	:	3,80 m	3,80 m	3,80 m
Όγκος υγρών	:	12,0 m <sup>3</sup>	21,9 m <sup>3</sup>	29,6 m <sup>3</sup>

Κατάλληλα υποβρύχια ανοίγματα εξασφαλίζουν την υδραυλική επικοινωνία μεταξύ των διαμερισμάτων.

Παράπλευρα και σε ενιαία κατασκευή με τις δεξαμενές κατασκευάστηκε κλειστός χώρος για τους πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας στο σύστημα εξάτμισης διαστάσεων κάτοψης 3,88 x 2,50 και ύψους 4,00 m και στεγασμένος χώρος για τα δοχεία χημικών της εξάτμισης διαστάσεων κάτοψης 5,10 x 2,70 και ύψους 4,00 m.

Η πρόσβαση στη δεξαμενή πραγματοποιείται μέσω κλίμακας που κατασκευάστηκε παραπλεύρως αυτής. Περιμετρικά του συνόλου της δεξαμενής (κλειστό διαμέρισμα και ανοικτά υποδιαμερίσματα αερισμού) κατασκευάστηκε διάδρομος πρόσβασης εφοδιασμένος με προστατευτικά κιγκλιδώματα.

### **5.11.2 Εξοπλισμός Δεξαμενών Τροφοδοσίας Εξάτμισης**

Οι δεξαμενές τροφοδοσίας εξατμιστή εξυπηρετούν τις ανάγκες τροφοδοσίας του συστήματος εξάτμισης με σταθερή παροχή άλμης (ή στραγγισμάτων σε περίπτωση παράκαμψης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης) στις σωστές συνθήκες pH.

Ο εξοπλισμός που τοποθετείται στις δεξαμενές τροφοδοσίας εξάτμισης είναι :

- Αντλία Τροφοδοσίας Διαμερισμάτων Απαερίωσης
- Σύστημα Απαερίωσης.
- Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις συστήματος εξάτμισης.

#### **5.11.2.1 Αντλία Τροφοδοσίας Διαμερισμάτων απαερίωσης**

Για την τροφοδοσία των διαμερισμάτων απαερίωσης τοποθετείται υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία εντός του κλειστού διαμερίσματος. Η λειτουργία της αντλίας ελέγχεται από διακόπτες στάθμης στην δεξαμενή και το σύστημα αυτοματισμού της εξάτμισης.

#### **Βασικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλίας Απαερίωσης**

Περιγραφή	:	Φυγοκεντρική υποβρύχια αντλία.
Προμηθευτής	:	VEOLIA Water Solutions & Technologies
Τεμάχια	:	Ένα (1)

Παροχή	:	50 m <sup>3</sup> /h
Εγκατεστημένη Ισχύς	:	2,0 kW
Απορροφούμενη Ισχύς	:	1,5 kW

#### **5.11.2.2 Σύστημα Απαερίωσης**

Για την απομάκρυνση των διαλυτών αερίων στα διαμερίσματα απαερίωσης εγκαταστάθηκε σύστημα αποτελούμενο από αεροσυμπιεστή, διαχυτές και μετρητές pH. Αναλυτικότερα το σύστημα αποτελείται από ένα φυγοκεντρικό αεροσυμπιεστή, αντίστοιχα συστήματα διάχυσης αέρα από πολυαιθυλένιο και διατάξεις δοσομέτρησης χημικών (υδροχλωρικό οξύ και αντιαφριστικό) με σκοπό την εκδίωξη των διαλυμένων στην άλμη αερίων. Η λειτουργία του συστήματος γίνεται από το αυτόνομο σύστημα αυτοματισμού της εξάτμισης σε συνδυασμό με μετρήσεις από τους αντίστοιχους μετρητές pH σε κάθε διαμέρισμα απαερίωσης.

##### **Βασικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Συστήματος Απαερίωσης**

Περιγραφή	:	Σύστημα απαερίωσης.
Προμηθευτής	:	VEOLIA Water Solutions & Technologies
Τεμάχια	:	Ένα (1)
Τύπος φυσητήρα	:	Φυγοκεντρικός πλευρικού καναλιού
Αριθμός φυσητήρων	:	Ένας (1)
Παροχή αέρα	:	300 m <sup>3</sup> /h
Εγκατεστημένη Ισχύς φυσ.	:	6,0 kW
Απορροφούμενη Ισχύς φυσ.	:	5,5 kW
Υλικό κατασκευής διαχυτών	:	HDPE
Αριθμός αντλιών οξέος	:	Τρεις (3)
Παροχή αντλίας οξέος	:	max 125 l/h
Αριθμός αντλιών αντιαφριστικού	:	Δύο (2)
Παροχή αντλίας αντιαφριστικού	:	max 20 l/h
Αριθμός δοχείων χημικών	:	Δύο (2), ένα (1) οξέος διπλού τοιχώματος 5,0 m <sup>3</sup> και ένα (1) αντιαφριστικού 2,0 m <sup>3</sup>
Αριθμός μετρητών pH	:	Τρεις (3)

#### **5.11.2.3 Υποστηρικτικές εγκαταστάσεις εξάτμισης**

Για την υποστήριξη της λειτουργίας του συστήματος εξάτμισης άλμης / στραγγισμάτων εγκαταστάθηκαν στο χώρο των δεξαμενών

- Πίνακες διανομής ηλεκτρικής ενέργειας
- Αεροσυμπιεστής και ξηραντής αέρα λειτουργίας πνευματικών συστημάτων εξάτμισης.
- Δεξαμενή και δοσομετρικό για την διόρθωση pH του προϊόντος εξάτμισης.

## **5.12 ΜΟΝΑΔΑ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ**

### **5.12.1 Περιγραφή λειτουργίας**

Η άλμη από την αντίστροφη όσμωση ή/και ποσότητα στραγγισμάτων μετά από τα φίλτρα καταλήγουν στις δεξαμενές τροφοδοσίας εξάτμισης απ' όπου οδηγούνται στο στάδιο της εξάτμισης.

Το μείγμα στραγγίσματος άλμης από το τελευταίο διαμέρισμα της δεξαμενής απαερίωσης αναρροφάται από τις μονάδες εξάτμισης για την διαδικασία της εξάτμισης υπό κενό.

Τα χαρακτηριστικά και οι συγκεντρώσεις εισόδου των ρύπων στο σύστημα εξάτμισης καθορίζονται από πολλούς διαφορετικούς παράγοντες που είναι κατά πρώτον η ίδια η ποιότητα των στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ και ο βαθμός ανάκτησης της μονάδας αντίστροφης όσμωσης που καθορίζει και την συγκέντρωση των ρύπων στο συμπύκνωμα της αντίστροφης όσμωσης.

Οι αποδόσεις της μεθόδου της εξάτμισης στην ανάκτηση νερού εξαιρετικά χαμηλής περιεκτικότητας σε διαλυμένα στερεά, λόγω της αλλαγής φάσης που συντελείται (από υγρή στην αέρια και πάλι σε υγρή) είναι ιδιαίτερα υψηλή. Σε μερικές περιπτώσεις δεν αποκλείεται η μεταφορά πτητικών ενώσεων, που έχουν σημείο βρασμού χαμηλότερο από το νερό και παράλληλα είναι διαλυτά στο νερό που προκύπτει ως προϊόν της εξάτμισης. Οι ενώσεις αυτές συνεισφέρουν στην μετρούμενη ζήτηση οξυγόνου, όμως είναι εξαιρετικά εύκολα αποδομήσιμες και αποτελούν αξιόλογη και αξιοποιήσιμη πηγή οργανικού άνθρακα ως θρεπτικό συστατικό για τα φυτά, που άλλως προστίθεται με την μορφή λιπάσματος.

Η απόδοση της εξάτμισης στην συγκράτηση διαλυμένων ουσιών, όπως άλατα, βαρέα μέταλλα και λοιπά ανόργανα συστατικά είναι εξαιρετικά υψηλή προσεγγίζοντας το 100% και επιτρέποντας την απρόσκοπτη διάθεση του προϊόντος χωρίς κανένα προβλήματα συσσώρευσης βαρέων μετάλλων στις αρδευόμενες εκτάσεις.

**Μονάδα εξάτμισης:** Για την εξάτμιση του μείγματος άλμης (ή και στραγγισμάτων) εγκαταστάθηκε μια μονάδα εξάτμισης κενού τύπου EW 40000 FF που δημιουργεί δύο ρεύματα:

- Το ρεύμα προϊόντος (distillate) ελεύθερο στερεών, αλατότητας (salinity), βαρέων μετάλλων και με μικρές συγκεντρώσεις ρύπων (κυρίως πτητικό COD και αμμωνία).
- Το ρεύμα συμπυκνώματος (άλμη εξατμιστή - condensate) που περιέχει την πλειοψηφία των ρύπων που περιέχονται στα στραγγίσματα και την άλμη της αντίστροφης όσμωσης.

Ο όγκος του προϊόντος αντιστοιχεί στο 60% του υδραυλικού φορτίου εισόδου και ο όγκος της άλμης εξάτμισης στο υπόλοιπο 40%.

Η διεργασία της εξάτμισης πραγματοποιείται στις ακόλουθες συνθήκες

- Θερμοκρασία : μεταξύ 30 και 80 °C
- Πίεση : μεταξύ 5 και 60 kPa

**Διάταξη ψύξης διηθήματος εξάτμισης:** Η μονάδα εξάτμισης είναι εφοδιασμένη με διάταξη ψύξης για τη συμπύκνωση του παραγόμενου διηθήματος (distillate) το οποίο συγκεντρώνεται στη μονάδα προϊόντος εξάτμισης (παραπλεύρως της μονάδας προϊόντος αντίστροφης όσμωσης).

**Διάταξη μέτρησης και ρύθμισης pH διηθήματος:** Η μονάδα εξάτμισης είναι επίσης εξοπλισμένη με ανεξάρτητη διάταξη μέτρησης και ρύθμισης του pH του διηθήματος πριν τη διοχέτευση του στη δεξαμενή προϊόντος.

**Παραγόμενη άλμη εξάτμισης:** Η άλμη που προκύπτει από την διεργασία καταλήγει στη δεξαμενή άλμης εξάτμισης και οδηγείται προς περαιτέρω επεξεργασία μέσω ανάμιξης με κατάλληλη ποσότητα αργίλου.

**Απαιτούμενη ενέργεια για εξάτμιση των στραγγισμάτων:** Η απαιτούμενη ενέργεια για την αύξηση της θερμοκρασίας στραγγισμάτων, προέρχεται είτε από πετρέλαιο είτε από δίκτυο φυσικού αερίου. Το κόστος προμήθειας του πετρελαίου και του φυσικού αερίου βαρύνει τον κύριο του έργου.

#### 5.12.1.1.1 Περιγραφή λειτουργίας μονάδας εξάτμισης

Η μονάδα EW 40000 FF, αποτελεί μονάδα εξατμιστή/συμπυκνωτή για την επεξεργασία ρευστών με βάση το νερό. Η μονάδα χρησιμοποιεί την επίδραση του κενού, με σκοπό το βρασμό των προς επεξεργασία ρευστών σε χαμηλές θερμοκρασίες.

Η μονάδα εξάτμισης εγκαταστάθηκε επί βάσης έδρασης από οπλισμένο σκυρόδεμα αποτελούμενη από πλέγμα δοκών σκυροδέματος πλάτους 0,50m. Στη μία πλευρά της κατασκευής διαμορφώθηκαν βάσεις διαστάσεων 0,60 x 0,53 m όπου εδράζεται η μία πλευρά μεταλλικού ικριώματος που εξυπηρετεί τις ανάγκες στήριξης των αγωγών ζεστού νερού. Το άλλο άκρο του μεταλλικού ικριώματος στηρίζεται στην οροφή των μονάδων εξάτμισης. Οι ενδιάμεσοι των δοκών χώροι, που δε φέρουν φορτίο εξοπλισμού, πληρώνονται με κατάλληλα υλικά εκσκαφής και μετά από τη συμπίεση αυτών καλύπτονται από πλάκα σκυροδέματος. Η τελική επιφάνεια διαμορφώνεται με κλίση για την συλλογή νερών έκπλυσης προς κεντρικό κανάλι αποχέτευσης πλάτους 0,50m. Σε κατάλληλα σημεία των βάσεων ενσωματώνονται αγωγοί για τη διέλευση των καλωδίων τροφοδοσίας ηλεκτρικής ενέργειας και σημάτων ενώ σε κατάλληλα σημεία κατασκευάζονται φρεάτια επιθεώρησης – ελέγχου των καλωδίων.

Τα χαρακτηριστικά της βάσης της μονάδας εξάτμισης είναι :

- Μήκος βάσης : 10,50 m
- Πλάτος βάσης : 19,10 m
- Ύψος βάσης : 1,00 m

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στο σύστημα εξάτμισης είναι :

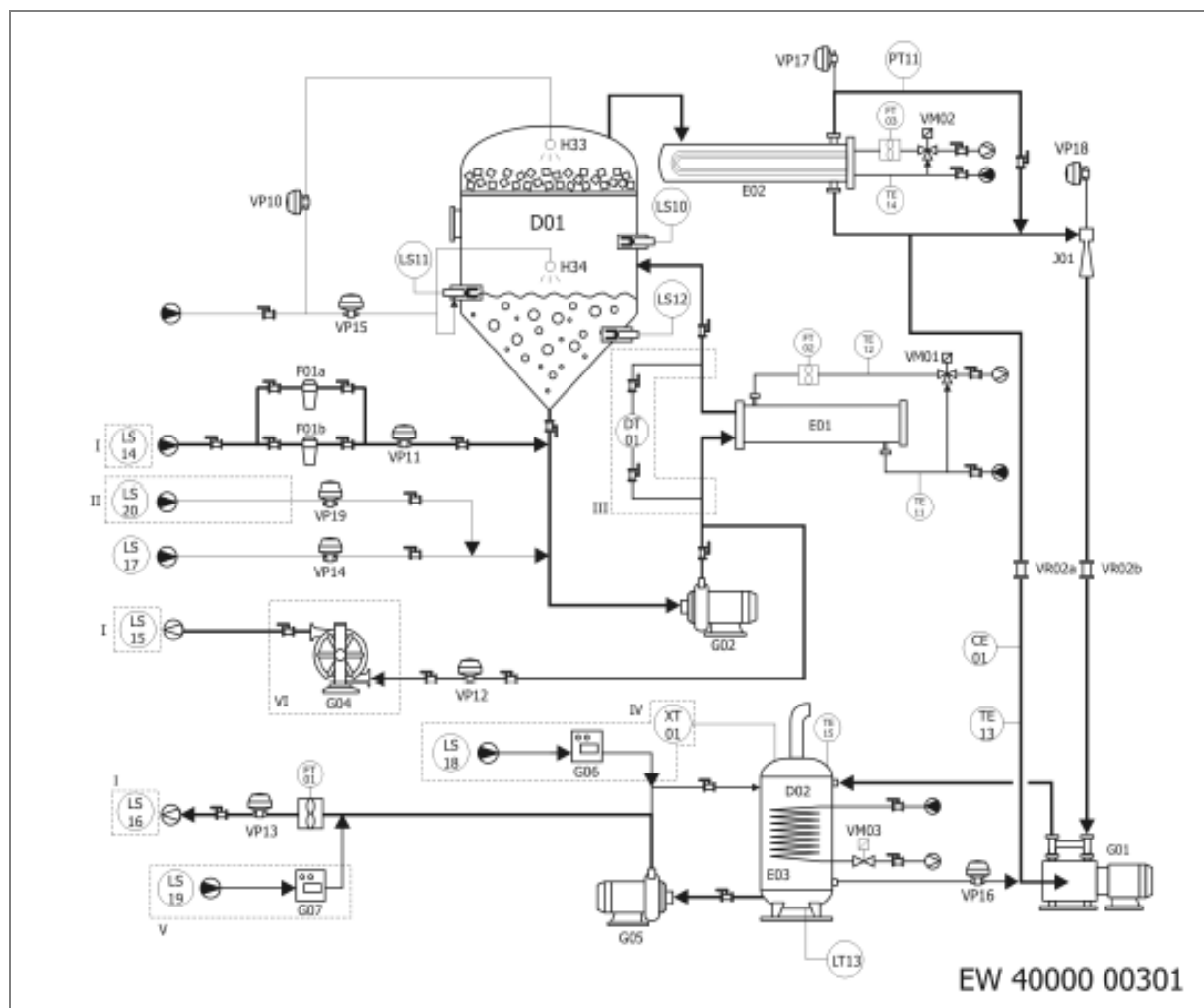
- Εξατμιστές κενού
- Διατάξεις ψύξης ανακτώμενου νερού.

Η απαραίτητη θερμότητα προσφέρεται μέσω κυκλώματος ζεστού νερού, ενώ η συμπύκνωση του παραγόμενου ατμού πραγματοποιείται με τη βοήθεια κυκλώματος κρύου νερού.

Η μονάδα ελέγχεται από αυτόνομο σύστημα αυτοματισμού (PLC), το οποίο εξασφαλίζει απλή και ασφαλή χρήση.

Το διάγραμμα λειτουργίας της μονάδας, παρουσιάζεται στο Σχήμα 1 που ακολουθεί.

Σχήμα. Διάγραμμα λειτουργίας της μονάδας εξάτμισης EW 40000.



Το σχέδιο λειτουργίας που ακολουθεί, μπορεί να χωριστεί στα επιμέρους υποσυστήματα:

- Ρευστό προς επεξεργασία
- Σύστημα δημιουργίας κενού
- Βοηθητικά κυκλώματα

#### **Ρευστό προς επεξεργασία.**

Το προς επεξεργασία ρευστό, αναρροφάται στο εσωτερικό του θαλάμου βρασμού (D01) ως αποτέλεσμα της δημιουργίας συνθηκών κενού (4-5 kPa απόλυτο, με νερό ψύξης στους 280C ή χαμηλότερα) στο θάλαμο από το αντίστοιχο σύστημα κενού. Τα φίλτρα F01a και F01b στον αγωγό αναρρόφησης, χρησιμοποιούνται για το διαχωρισμό των χονδρόκοκκων υλικών (coarse material). Η πνευματική βαλβίδα VP11, ελέγχει τη ροή του ρευστού σε συνδυασμό με τον αισθητήρα στάθμης LS11. Η κυκλοφορία του ρευστού του θαλάμου βρασμού πραγματοποιείται μέσω της αντλίας G02 και διέρχεται από την πλευρά των αυλών (tube side) εναλλάκτη θερμότητας (E01). Η απαραίτητη θερμότητα για την εξάτμιση παρέχεται από ζεστό νερό το οποίο διαπερνά την πλευρά του κελύφους του εναλλάκτη E01(shell side). Η κυκλοφορία του ζεστού νερού ρυθμίζεται από τρίοδη βαλβίδα (VM01) που με τη σειρά της ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού του εξατμιστή.



Το συμπύκνωμα που προκύπτει από τη διεργασία, άλμη εξατμιστή, απορρίπτεται με το άνοιγμα της πνευματικής βαλβίδας (VP12) και προαιρετικά με ενεργοποίηση αντλίας μεμβράνης (G04). Η απομάκρυνση της άλμης μπορεί να γίνει μέσω δύο λειτουργικών συστημάτων: (α) του χρονικού συστήματος, όπου τίθεται συγκεκριμένη χρονική περίοδος μέσω του συστήματος αυτοματισμού (β) του συστήματος πυκνότητας, όπου τίθεται συγκεκριμένη τιμή συγκέντρωσης του συμπυκνώματος (άλμης) μέσω του συστήματος αυτοματισμού. Ο συγκεκριμένος τρόπος διάθεσης είναι εφικτός, μόνο στην περίπτωση που εγκατασταθεί εξάρτημα μέτρησης και ελέγχου της πυκνότητας (DT01).

Ο παραγόμενος από τη διεργασία της εξάτμισης ατμός διέρχεται από αφυγραντή δακτυλιδιών (pall ring demister) για την συγκράτηση διαφευγόντων σταγονιδίων και στη συνέχεια οδηγείται σε εναλλάκτη θερμότητας (E02) όπου πραγματοποιείται συμπύκνωση με τη χρήση κυκλώματος κρύου νερού. Η παροχή του ψυκτικού μέσου ρυθμίζεται από τρίοδη βαλβίδα (VM02) που με τη σειρά της ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού του εξατμιστή.

Το ανακτώμενο προϊόν (distillate) απομακρύνεται μέσω αντλίας (G05) σε συνδυασμό με το άνοιγμα κατάλληλης βαλβίδας (VP13) και οδηγείται προς τελική αποθήκευση. Η διεργασία ελέγχεται από το σύστημα αυτοματισμού σε συνδυασμό με το μετρητή στάθμης (LT13) στο δοχείο προϊόντος (D02).

Η μονάδα εξοπλίζεται με αισθητήρες για τον έλεγχο της στάθμης των αποθηκευτικών δοχείων (LS14, LS15 και LS16) των ρευστών που λαμβάνουν μέρος στο σύνολο της διεργασίας, οπότε και επιτυγχάνεται η αυτοματοποίηση της λειτουργίας της μονάδας. Οι αισθητήρες χρησιμοποιούνται για το κλείσιμο της μονάδας στην περίπτωση που παρατηρηθεί η ελάχιστη στάθμη του προς επεξεργασία ρευστού ή η μέγιστη στάθμη του επεξεργασμένου ρευστού (συμπύκνωμα και διήθημα) στα αντίστοιχα δοχεία αποθήκευσής τους.

### **Σύστημα δημιουργίας υποπίεσης**

Το σύστημα δημιουργίας υποπίεσης (κενού) αποτελείται από αντλία υγρού δακτυλίου (G01) συνδυασμένη με διάταξη τύπου venturi (J01). Η διάταξη τύπου venturi ή ejector pump δημιουργεί υποπίεση εντός θαλάμου ανάμιξης από κατάλληλο ακροφύσιο από το οποίο διέρχεται ατμοσφαιρικός αέρας ως το κύριο ρευστό. Η διατήρηση του κενού κατά τις περιόδους συντήρησης ή σε περιπτώσεις συνθηκών stand-by, γίνεται μέσω πνευματικής βαλβίδας (PV18) ανάντη της διάταξης venturi.

Η ενεργοποίηση της αντλίας (G01) έχει ως αποτέλεσμα την ενεργοποίηση της διάταξης venturi που με τη σειρά της δημιουργεί το κενό στο θάλαμο βρασμού (D01). Η αντλία υγρού δακτυλίου (G01) τροφοδοτείται από το νερό του δοχείου αποθήκευσης (D02). Τα αέρια που δεν υδροποιούνται εκτονώνονται μέσω κατάλληλου σωλήνα (breather pipe) στο δοχείο αποθήκευσης του διηθήματος (D02). Η παροχή της αντλίας υγρού δακτυλίου (G01) ρυθμίζεται μέσω της πνευματικής βαλβίδας (VP16). Ψυχρό νερό χρησιμοποιείται στον εναλλάκτη (E03) τύπου σερπαντίνας (coil heat exchanger) για τη διατήρηση χαμηλής θερμοκρασίας του προϊόντος και κατ' επέκταση την επίτευξη υψηλής απόδοσης του συστήματος δημιουργίας υποπίεσης. Η ηλεκτροβαλβίδα (VM03) ελέγχει την ροή του ψυκτικού μέσου.

### **Βοηθητικά δίκτυα**

Βοηθητικά και υποστηρικτικά στην όλη διεργασία κυκλώματα είναι :

- Νερό δικτύου. Για εσωτερική πλύση του θαλάμου βρασμού. Το νερό οδηγείται υπό πίεση από το εξωτερικό δίκτυο σε περιστροφικές κεφαλές ψεκασμού (H33, H34 εντός του θαλάμου βρασμού) με το άνοιγμα κατάλληλων πνευματικών βαλβίδων (VP10, VP15).
- Αντιαφριστικό/ Πρόσθετα. Πραγματοποιείται απευθείας στην γραμμή τροφοδοσίας με το άνοιγμα πνευματικής βαλβίδας (VP14). Λειτουργικές παράμετροι της δοσομέτρησης του αντιαφριστικού και των προσθέτων καθορίζονται μέσω του συστήματος αυτοματισμού.

- Διάλυμα διόρθωσης pH. Η διόρθωση του pH γίνεται κατόπιν συνεχούς μετρήσεως (G06) και μέσω του συστήματος αυτοματισμού στην καταθλιπτική γραμμή του προϊόντος.

Πλέον των ανωτέρω εγκαταστάθηκε σύστημα συνεχούς ελέγχου αγωγιμότητας για επιβεβαίωση των συνθηκών λειτουργίας και της απόδοσης της μονάδας εξάτμισης. Συνήθως υπέρβαση του ορίου αγωγιμότητας προκαλείται είτε από μεταφορά αφρού στο προϊόν ή από ιδιαίτερα υψηλό βαθμό συγκέντρωσης.

Το συμπύκνωμα που προκύπτει (άλμη εξατμιστή) μεταφέρεται μέσω αντλίας διαφράγματος, κινούμενη από πεπιεσμένο αέρα, στη δεξαμενή άλμης εξατμιστή.

### ***Κατανάλωση χημικών***

Οι καταναλώσεις χημικών διαλυμάτων που πραγματοποιούνται στη μονάδα είναι:

- Διάλυμα ρύθμισης pH: Υδροχλωρικό οξύ 30% v/v με κατανάλωση 0,50% της εισερχομένης ροής
- Αντιαφριστικό διάλυμα 100% v/v με κατανάλωση 0,05% της εισερχομένης ροής
- Διάλυμα εξουδετέρωσης (για χημική πλύση του εξατμιστήρα) 30% v/v με κατανάλωση 0,01% της εισερχομένης ροής

### ***Κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδας εξάτμισης***

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά της μονάδας παρουσιάζονται στους πίνακες που ακολουθούν:

#### **Βασικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά Συστήματος Απαερίωσης**

Περιγραφή	: Σύστημα απαερίωσης.
Μοντέλο	: EW 40000 FF --3
Κατασκευαστής	: VEOLIA Water Solutions & Technologies
Τύπος	: Βεβιασμένης κυκλοφορίας υπό κενό
Συχνότητα (Hz)	: 50
Δυναμικό Δικτύου (V)	: 400 3F
Μέγιστη παραγωγή αποστάγματος με νερό (l/h)	: 1.667 ± 10%
Μέγιστη τροφοδοσία με νερό (l/24h)	: 6.000 ± 10%
Εγκατεστημένη Ισχύς (kW)	: 25
Θόρυβος (dBA)	: 79

#### **Πίνακας εξαρτημάτων μονάδας εξάτμισης**

D01	Θάλαμος βρασμού εφοδιασμένος με αφυγραντή για το διαχωρισμό των σταγονιδίων Διαστάσεις κατά προσέγγιση: Διάμετρος: 2.100mm, Ύψος: 2.700m m
-----	---

- D02 Δοχείο κενού και αποθήκευσης διηθήματος (distillate): Δεξαμενή κυλινδρικού σχήματος με κάθετο άξονα εφοδιασμένη με εσωτερικό ψυκτικό σωλήνα (E03). Διαστάσεις κατά προσέγγιση: Διάμετρος: 600mm, Ύψος: 1.300mm
- E01 Εξατμιστής: Εναλλάκτης θερμότητας σωληνωτός και κυτάρου (tube and shell heat exchangers). Διαστάσεις κατά προσέγγιση: Διάμετρος: 400mm, Μήκος: 2.750mm
- E02 Συμπυκνωτής διηθήματος : Εναλλάκτης θερμότητας σωληνοειδούς τύπου (U-Tube). Διαστάσεις κατά προσέγγιση: Διάμετρος: 520mm, Μήκος: 3.000mm.
- G01 Αντλία υγρού δακτυλίου. Ισχύς : 4kW, Παροχή: 0,85 m<sup>3</sup>/ h στα 3 kPa
- G02 Αντλία ανακυκλοφορίας: Φυγοκεντρική αντλία ανοικτού στροφείου. Ισχύς : 15 kW, Παροχή : 100 m<sup>3</sup>/ h, Μανομετρικό: 200 kPa
- G04 Αντλία απομάκρυνσης συμπυκνώματος: πνευματική αντλία μεμβράνης
- G05 Αντλία απομάκρυνσης διηθήματος: φυγοκεντρική κλειστής πτερωτής. Ισχύς : 1,33 kW, Παροχή: 4 m<sup>3</sup>/ h στα 400 kPa
- G06, G07 Αντλίες μέτρησης: ηλεκτρομαγνητικές αντλίες μεμβράνης. Καταναλισκόμενη ισχύς: 110W
- J01 Ακροφύσιο Ventouri για τη δημιουργία κενού

Πίνακας υλικών κατασκευής μονάδας εξάτμισης

Θάλαμος Βρασμού (D01) κάτω μέρος	Superduplex Steel UNS S32750/UNS S32760
Θάλαμος Βρασμού (D01) άνω μέρος	Ανοξ. χάλυβας AISI 316L
D02	Ανοξ. χάλυβας AISI 316L
Εναλλάκτης θερμότητας (E01) αυλοί	Superduplex Steel UNS S32750 / UNS S32760
Εναλλάκτης θερμότητας (E01) κέλυφος	Ανοξ. χάλυβας AISI 316L
Εναλλάκτης θερμότητας (E02)	Ανοξ. χάλυβας AISI 316L
Αντλία υγρού δακτυλίου (G01)	Ανοξ. χάλυβας AISI 316
Αντλία ανακυκλοφορίας (G02)	Ανοξ. χάλυβας UNS S08028
Αντλία απομάκρυνσης συμπυκνώματος (G04)	Πολυπροπυλένιο (PP)
Αντλία απομάκρυνσης διηθήματος (G05)	Ανοξ. χάλυβας AISI 316
Διάταξη Venturi (J01)	Πολυπροπυλένιο (PP)
Κυρίως μονάδα και πλαίσιο	Ανοξ. χάλυβας AISI 304
Αγωγοί και εξαρτήματα γραμμής	AISI 316 / Πολυπροπυλένιο (PP)

Πίνακας οργάνων μέτρησης και αισθητήρων μονάδας εξάτμισης

PT11	Αισθητήρας πίεσης θαλάμου βρασμού (D01)
------	---

LS12	Διακόπτης ελάχιστης στάθμης θαλάμου βρασμού (D01)
LS11	Διακόπτης στάθμη λειτουργίας θαλάμου (D01)
LS10	Διακόπτης μέγιστης στάθμη θαλάμου (D01)
LS14, LS15, LS16	Αισθητήρες στάθμης εξωτερικών δοχείων
LS17, LS18, LS19, LS20	Βοηθητικοί διακόπτες στάθμης ρευστού
LT13	Μετρητής στάθμης θαλάμου (D02)
TE14	Μετρητής θερμοκρασίας κρύου νερού
TE11, TE12	Μετρητής θερμοκρασίας εισόδου και εξόδου ζεστού νερού
TE13	Μετρητής θερμοκρασίας προϊόντος (distillate)
TE15	Θερμοκρασία διηθήματος στο δοχείο (D01)
FT01	Μετρητής παροχής διηθήματος
FT02, FT03	Μετρητής παροχής ζεστού/ κρύου νερού
XE01	Μετρητής pH
CT01	Μετρητής αγωγιμότητας προϊόντος

Πίνακας παροχών βοηθητικών δικτύων

Πεπιεσμένος αέρας	: 10 Nm <sup>3</sup> /h @ 800 kPa
Πτώση πίεσης ζεστού νερού	: 200 - 400 kPa
Πτώση πίεσης ψυχρού νερού	: 400 - 600 kPa
Θερμοκρασία ζεστού νερού εισόδου	: 90 °C
Θερμοκρασία ζεστού νερού εξόδου	: 65 °C
Παροχή ζεστού νερού	: 40 m <sup>3</sup> /h
Ενέργεια θέρμανσης	: 985.000 kcal/h
Ισχύς αντλίας ζεστού νερού	: 15 kW
Θερμοκρασία ψυχρού νερού εισόδου	: 40 °C
Θερμοκρασία ψυχρού νερού εξόδου	: 47 °C
Παροχή ψυχρού νερού	: 140 m <sup>3</sup> /h
Ενέργεια ψύξης	: 985.000 kcal/h
Ισχύς αντλίας ψυχρού νερού	: 10 kW
Ισχύς ανεμιστήρων ψύξης	: 40 kW

### **5.13 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΟΪΟΝΤΟΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ**

Για την αποθήκευση του προϊόντος της εξάτμισης (distillate) και για την αντιμετώπιση διαφορετικών συνθηκών λειτουργίας, κατασκευάστηκε ανεξάρτητη δεξαμενή.

#### **5.13.1 Δομικά**

Η δεξαμενή είναι από οπλισμένο σκυρόδεμα ορθογωνικής κάτοψης. Οι διαστάσεις της είναι :

Μήκος	:	5,00 m
Πλάτος	:	2,40 m
Βάθος υγρών	:	2,50 m
Όγκος υγρών	:	30 m <sup>3</sup>

Η δεξαμενή προϊόντος εξάτμισης κατασκευάζεται σε επαφή και με κοινό τοίχιο με τη δεξαμενή προϊόντος αντίστροφης όσμωσης. Τα πλευρικά τοιχώματα της δεξαμενής έχουν πάχος 0,30m, ενώ η οροφή αυτής έχει πάχος 0,18m. Επί της οροφής διαμορφώνεται μια ανθρωποθυρίδα επίσκεψης διαστάσεων 0,80m x 0,80m η οποία κλείνει με μεταλλικό κάλυμμα για τη δυνατότητα πρόσβασης του προσωπικού λειτουργίας. Στην οροφή της δεξαμενής διαμορφώνεται κατάλληλο άνοιγμα διαστάσεων κάτοψης 0,30 x 0,30 m για την είσοδο του αγωγού αναρρόφησης του αντλιοστασίου.

Η στέψη της δεξαμενής κατασκευάστηκε σε ύψος +3,18 m από την στάθμη πυθμένα αυτής. Η μέγιστη στάθμη των υγρών είναι σε ύψος +2,50 m από τη στάθμη του πυθμένα. Στη στέψη της δεξαμενής καταλήγει ο αγωγός προϊόντος Φ 90 HDPE 6 atm από το σύστημα εξάτμισης.

#### **5.13.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής Προϊόντος Εξάτμισης**

Ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην δεξαμενή προϊόντος εξάτμισης είναι:

- Πιεστικό Ανακυκλοφορίας επεξεργασμένων
- Πιεστικό βιομηχανικού νερού
- Διακόπτες στάθμης.

##### **5.13.2.1 Πιεστικό Ανακυκλοφορίας επεξεργασμένων**

Το συγκρότημα του πιεστικού τοποθετείται παραπλεύρως της δεξαμενής σε στεγασμένο χώρο, μαζί με τα πιεστικά συγκροτήματα άρδευσης, και βιομηχανικού νερού.

##### **Τεχνικά χαρακτηριστικά πιεστικού συγκροτήματος ανακυκλοφορίας επεξεργασμένων**

Τύπος συγκροτήματος:	:	Αυτόματο συγκρ. με 2 κυρίως αντλίες,
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Μοντέλο	:	CR5 – 22 A – FGJ – A – E - HQQE
Παροχή	:	5,8 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	115,3 m

### **5.13.2.2 Πιεστικό Βιομηχανικού νερού**

Το συγκρότημα του πιεστικού τοποθετείται παραπλεύρως της δεξαμενής σε στεγασμένο χώρο, μαζί με τα πιεστικά συγκροτήματα άρδευσης, και ανακυκλοφορίας του καθαρού προϊόντος της αντίστροφης όσμωσης στο χώρο του ΧΥΤΑ.

#### **Τεχνικά χαρακτηριστικά πιεστικού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού**

Τύπος συγκροτήματος:	: Αυτόματο συγκρ. με 2 κυρίως αντλίες,
Κατασκευαστής	: Grundfos
Μοντέλο	: CHV4 – 100B A-W-A-CVBE
Παροχή	: 4 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 69 m

### **5.13.2.3 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής εγκαταστάθηκε ένας διακόπτης στάθμης ελεγχόμενος από το κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας αντλίας, έναρξη εφεδρικής αντλίας, στάθμη συναγερμού).

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης**

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	: Ένας (1)

## **5.14 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΆΛΜΗΣ ΕΞΑΤΜΙΣΗΣ**

Η διαχείριση της άλμης που προκύπτει από την επεξεργασία των στραγγισμάτων στο σύστημα εξάτμισης, γίνεται με προσωρινή αποθήκευσή της σε δεξαμενή και στη συνέχεια τροφοδοσία της σε μονάδα ανάμιξης με κατάλληλη ποσότητα αργίλου, πριν τη διάθεσή της στο χώρο του ΧΥΤΑ.

Η άλμη τροφοδοτεί τη δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσής της μέσω αγωγού Φ75 HDPE 6 atm, ενώ από τη δεξαμενή τροφοδοτείται, μέσω αντλίας στη μονάδα περαιτέρω επεξεργασίας (κοχλίας).

### **5.14.1 Δομικά**

Η δεξαμενή άλμης εξάτμισης είναι κλειστή δεξαμενή από οπλισμένο σκυρόδεμα ορθογωνικής κάτοψης και διατομής με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Πλάτος δεξαμενής	: 2,40 m
Μήκος δεξαμενής	: 5,00 m

Πλευρικό βάθος υγρών : 2,50 m

Επιφάνεια δεξαμενής : 30,0 m<sup>2</sup>

Παράπλευρα της δεξαμενής άλμης διαμορφώνεται στεγασμένος χώρος εγκατάστασης του αντλιοστασίου άλμης διαστάσεων κάτοψης 1,50 x 3,60 m.

### **5.14.2 Εξοπλισμός Δεξαμενής Άλμης Εξάτμισης**

Στον εξοπλισμό της δεξαμενής και του αντλιοστασίου άλμης εξατμιστή περιλαμβάνονται :

- Αντλίες άλμης
- Διακόπτες στάθμης.
- Κοχλίας ανάμιξης άλμης με άργιλο.
- Μετρητής στάθμης

#### **5.14.2.1 Αντλίες άλμης**

Στο αντλιοστάσιο άλμης εγκαταστάθηκαν δύο αντλίες εκ των οποίων η μια είναι εφεδρική. Οι αντλίες είναι ξηρού τύπου Mohno, θετικής εκτόπισης, κατάλληλες για άντληση λάσπης και άλμης με ιδιαίτερα υψηλή αγωγιμότητα. Το υλικό κατασκευής των αντλιών είναι ανοξείδωτος χάλυβας (AISI 316L) με επαρκείς αντιδιαβρωτικές ιδιότητες.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό αγωγό αναρρόφησης καθώς και με κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Η άλμη μέσω του κοινού καταθλιπτικού αγωγού Φ 75 HDPE 16 atm καταλήγει στην δεξαμενή ανάμιξης άλμης και αργιλικού χρώματος.

Οι αντλίες είναι ρυθμιζόμενης παροχής από 1,0 m<sup>3</sup>/h έως 11,2 m<sup>3</sup>/h στα 4 bar μέσω ρυθμιστή συχνότητας (frequency converter).

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Άλμης**

Περιγραφή	: Αντλίες άλμης διάθεσης
Κατασκευαστής	: PCM
Τύπος	: Ελικοειδούς ρότορα
Μοντέλο	: MR 25 I 5
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	: Ξηρού τύπου
Παροχή λειτουργίας	: 7,5 m <sup>3</sup> /h
Εύρος Ρύθμισης Παροχών	: 0,86 – 11,2 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 4 bar
Ταχύτητα περιστροφής	: 85-455 rpm / 14-75 Hz
Εγκατεστημένη ισχύς	: 2,2 kW

Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 4-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Υλικό κατασκευής σώματος	:	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
Υλικό κατασκευής άξονα	:	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316L
Υλικό κατασκευής στάτορα	:	CSM

Στις αντλίες του αντλιοστασίου περιλαμβάνονται :

- 2 συλλέκτες αναρρόφησης και κατάθλιψης
- 2 δικλείδες απομόνωσης αναρρόφησης και κατάθλιψης DN 80
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 80
- 1 κοινός ρυθμιστής συχνότητας
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **5.14.2.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός της δεξαμενής διάθεσης άλμης τοποθετήθηκαν δύο διακόπτες στάθμης που επενεργούν στο κεντρικό σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης για το έλεγχο της λειτουργίας των αντλιών (παύση λειτουργίας αντλίας ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας πρώτης αντλίας, έναρξη λειτουργίας δεύτερης αντλίας, στάθμη συναγερμού).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης δεξαμενής διάθεσης άλμης
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Δύο (2)

#### **5.14.2.3 Κοχλίας Ανάμιξης**

Για την συγκράτηση των ρύπων που συγκεντρώνονται στο υπόλειμμα της εξάτμισης, έχει κατασκευαστεί διάταξη ανάμιξης του συμπυκνώματος της εξάτμισης με αργιλικό υπόστρωμα, ώστε οι ρύποι που περιέχονται στην άλμη από την διεργασία της εξάτμισης να δεσμεύονται στο αργιλικό υπόστρωμα και το τελικό προϊόν να διατίθεται με ασφάλεια ΧΥΤΑ.

Η αναλογία ανάμιξης της άλμης με τα αργιλικά εδάφη δεν θα είναι ποτέ μεγαλύτερη του 1 / 2 κατ' όγκο, ενώ ανάλογα και με την περιεκτικότητα των αργιλικών εδαφών σε ιλλίτες και μοντμοριλονίτες μπορεί να φτάνει και το 1 / 3.

Επισημαίνεται ότι την ευθύνη ανάμιξης και φόρτωσης του αδρανοποιημένου υλικού την φέρει ο Πάροχος, ενώ την ευθύνη εξασφάλισης των απαιτούμενων αργιλικών υλικών για την ανάμιξη καθώς επίσης και τη μεταφορά και διάθεση της αδρανοποιημένης λάσπης στο ΧΥΤΑ την έχει ο ΕΣΔΚΝΑ.



Η διάταξη επαφής και δέσμευσης των ρύπων αποτελείται από δεξαμενή φόρτωσης του αργιλικού χώματος από οπλισμένο σκυρόδεμα σχήματος ανεστραμμένης πυραμίδας και χωρητικότητας περίπου 10 m<sup>3</sup>. Κατά μήκος της μεγάλης ακμής της ανεστραμμένης επιφάνειας και κάτω από αυτήν εγκαταστάθηκε κοχλίας χωρίς άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα, χωρίς κάλυμμα κατά το άνω ήμισυ, ο οποίος παραλαμβάνει και προωθεί καθ' όλο το μήκος του το αργιλικό χώμα, που οδηγείται σε αυτόν με βαρύτητα μέσω των κεκλιμένων επιφανειών της χοάνης. Το κάτω ήμισυ του κελύφους του κοχλίου, επίσης από ανοξείδωτο χάλυβα, ενσωματώνεται και σταθεροποιείται στην βάση της δεξαμενής από σκυρόδεμα. Το συνολικό μήκος του κοχλίου είναι έξι μέτρα εκ των οποίων τα πέντε σαρώνουν και προωθούν το υλικό από τον πυθμένα της δεξαμενής. Μετά την έξοδό του από την δεξαμενή ο κοχλίας είναι καλυμμένος κατά το άνω μέρος του και συναρμόζεται μέσω χοάνης με δεύτερο καλυμμένο κοχλία μήκους επίσης έξι μέτρων, προκειμένου να ανυψωθεί το υλικό μέχρι τελικού ύψους 2,8 m. Ο δεύτερος κοχλίας στηρίζεται σε βάσεις τοποθετημένες ανά δύο μέτρα.

Κατά μήκος του άνω μέρους του κελύφους του δεύτερου κοχλίου έχει εγκατασταθεί διανομέας με ακροφύσια από ανοξείδωτο χάλυβα μήκους 4 m προκειμένου να διανεμηθεί το υπόλειμμα στο ανερχόμενο αργιλικό χώμα. Η διαρκής περιστροφή του υλικού μέσω του κοχλίου φέρνει σε πλήρη επαφή το υγρό με την άργιλο και οδηγεί σε διάχυση του υγρού σε όλη την μάζα του αργιλικού χώματος. Η διαδικασία της επαφής ολοκληρώνεται στα τελευταία δύο μέτρα του κοχλίου. Ο διανομέας τροφοδοτείται από αντλία ελικοειδούς ρότορα που δοσομετρεί το υπόλειμμα της εξάτμισης με τρόπο απόλυτα ρυθμιζόμενο, δεδομένου ότι τόσο ο κινητήρας της αντλίας όσο και αυτοί των κοχλίων είναι εφοδιασμένοι με inverter.

Οι εσωτερικές επιφάνειες του κελύφους των κοχλίων προστατεύονται με επικάλυψη ανθεκτικού πλαστικού για την αντιπριβική θωράκιση των μεταλλικών επιφανειών. Ο κοχλίας έχει διάμετρο 35 cm και τοποθετείται με κλίση 30°.

Οι επιφάνειες της δεξαμενής και των χοανών έχουν κλίση ίση ή μεγαλύτερη από 60°, ώστε η ροή των υλικών να πραγματοποιείται απρόσκοπτα.

Η στέψη της δεξαμενής διαμορφώνεται στο ύψος του φυσικού εδάφους και είναι υπερυψωμένη κατά 20 cm από το φυσικό έδαφος, ώστε να είναι δυνατή η απ' ευθείας τροφοδοσία με φορτωτή.

Το υλικό που εξέρχεται από τον δεύτερο κοχλία διαμορφώνει σωρό, ο οποίος φορτώνεται σε φορτηγά και οδηγείται προς διάθεση στον ΧΥΤΑ. Στον ΧΥΤΑ το υλικό απλώνεται και συμπιέζεται, με τον συμπίεστή των απορριμμάτων σε 2-3 στρώσεις των 25-30 εκατοστών, ώστε να ολοκληρωθεί η επαφή και ο εγκιβωτισμός των ρύπων στην μάζα της άργιλου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Κοχλίου ανάμιξης

Περιγραφή	:	Ανάμιξης αργιλικού υλικού και άλμης
Κατασκευαστής	:	ECOTECH
Τύπος	:	Άνευ άξονα
Αριθμός διακοπών	:	Τέσσερις (4)
Τύπος εγκατάστασης	:	Σταθερός υπό κλίση
Διάμετρος κοχλίου	:	Φ350 mm
Βήμα κοχλίου	:	350 mm
Ταχύτητα περιστροφής κοχλίου	:	15 rpm
Υλικό κατασκευής σκάφης	:	Ανοξείδωτος χάλυβας

Υλικό κατασκευής κοχλία	:	Ανθρακούχος χάλυβας
Χαρακτηριστικά ηλεκτροκινητήρα	:	1,50 kW / 380V / 50Hz
Κατασκευαστής μειωτήρα	:	Bonfiglioli

#### **5.14.2.4 Μετρητής στάθμης**

Εντός της δεξαμενής άλμης τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ενα (1) στην Αεριζόμενη Δεξαμενή Εξισορρόπησης
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

#### **5.15 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ**

Τα υγρά από την διαχείριση της λάσπης, τα υγρά που προκύπτουν από την αντίστροφη πλύση των φίλτρων καθώς και το δίκτυο αποχέτευσης του κτίριο ενέργειας – χημικών μέσω αγωγών Φ 110 από HDPE οδηγούνται σε φρεάτια και εν συνεχεία καταλήγουν στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων μέσω του οποίου με αγωγό διαμέτρου Φ75 HDPE 6atm μεταφέρονται στο φρεάτιο διανομής της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης, για επεξεργασία μαζί με τα στραγγίσματα του ΧΥΤΑ.

##### **5.15.1 Δομικά**

Το αντλιοστάσιο στραγγιδίων κατασκευάστηκε από οπλισμένο σκυρόδεμα με χαρακτηριστικά :

Πλάτος αντλιοστασίου	:	1,50 m
Μήκος αντλιοστασίου	:	1,75 m
Πλευρικό βάθος	:	3,35 m

Η κάλυψη του αντλιοστασίου έγινε με μεταλλική κατασκευή με κατάλληλα ανοίγματα για την ανύψωση των αντλιών και καθαρισμό του αντλιοστασίου.

Στην μία πλευρά του αντλιοστασίου κατασκευάστηκε φρεάτιο δικλείδων διαστάσεων κάτοψης 1,75 x 1,00m και ύψους 1,00m. Στο φρεάτιο αυτό τοποθετούνται οι δικλείδες και οι βαλβίδες αντεπιστροφής των αντλιών. Από το ζεύγος των αντλιών εκκινεί κοινός καταθλιπτικός αγωγός Φ50 HDPE 6atm προς το διαμέρισμα εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης.

### **5.15.2 Εξοπλισμός Αντλιοστασίου Στραγγιδίων**

Στον εξοπλισμό του αντλιοστασίου στραγγιδίων περιλαμβάνονται :

- Αντλίες στραγγιδίων
- Διακόπτες στάθμης.

### **5.15.3 Εξοπλισμός**

Στο αντλιοστάσιο ενσωματώθηκε ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Αντλίες στραγγιδίων
- Διακόπτες στάθμης

#### **5.15.3.1 Αντλίες στραγγιδίων**

Εντός του φρεατίου τοποθετήθηκαν δύο υποβρύχies αντλίες ανύψωσης στραγγιδίων εκ των οποίων η μία εφεδρική.

Τα δύο αντλητικά συγκροτήματα συνδέονται με κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ75 HDPE 6atm. Τα στραγγίδια που προκύπτουν από την επεξεργασία των στραγγισμάτων επανακυκλοφορούνται στην εγκατάσταση για επεξεργασία. Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από διακόπτες στάθμης

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι του σταθερού τύπου (με πέλμα επικαθήσεως) ώστε να είναι ευχερής η εγκατάσταση και η απομάκρυνση αυτών και περιλαμβάνει το πέλμα επικαθήσεως των αντλιών, οδηγούς για την ανέλκυση των αντλιών, σταθερό καταθλιπτικό αγωγό και αλυσίδα ανέλκυσης - καθέλκυσης εκάστης αντλίας, χωρίς να απαιτείται επίσκεψη στο εσωτερικό του υγρού θαλάμου για τη σύνδεση ή αποσύνδεσή της. Ο καταθλιπτικός αγωγός ανέρχεται κατακόρυφα και καταλήγει στο παράπλευρο φρεάτιο δικλείδων.

Οι αντλίες είναι υποβρύχies, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλες για άντληση λυμάτων.

Οι αντλίες που εγκαταστάθηκαν παρουσιάζουν στο σημείο λειτουργίας (παροχή 5,0 m<sup>3</sup>/h - μανομετρικό 11 m) ικανοποιητικό βαθμό αποδόσεως, ως προκύπτει από το διάγραμμα - καμπύλη λειτουργίας τους. Ο ηλεκτρικός κινητήρας της αντλίας βρίσκεται στον ίδιο άξονα με τη περωτή. Ο κινητήρας είναι απολύτου στεγανότητας, κατηγορίας IP68, και μέγιστης αντοχής σε υπερθέρμανση κατηγορίας μονώσεως F.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά Αντλιών Στραγγιδίων**

Περιγραφή	: Αντλίες ανύψωσης στραγγιδίων
Κατασκευαστής	: GRUNDFOS
Τύπος	: Φυγοκεντρικές, υποβρύχies λυμάτων
Μοντέλο	: SEG.40.09.2.50B
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2)
Τύπος εγκατάστασης	: Υποβρύχια με πέλμα επικαθήσεως
Παροχή λειτουργίας	: 5,0 m <sup>3</sup> /h

Μανομετρικό λειτουργίας	:	11,0 m
Ταχύτητα περιστροφής	:	2860 rpm
Διάμετρος κατάθλιψης	:	DN 40
Απορροφούμενη ισχύς	:	0,9 kW
Εγκατεστημένη ισχύς	:	1,4 kW
Βάρος αντλίας	:	38 kg
Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	:	IP 68
Κατηγορία μόνωσης	:	Class F
Υλικό κατασκευής κελύφους	:	χυτοσίδηρος
Υλικό κατασκευής πτερωτής	:	χυτοσίδηρος

Στις αντλίες περιλαμβάνονται :

- 2 δικλείδες απομόνωσης DN 40
- 2 βαλβίδες αντεπιστροφής DN 40
- 2 καμπύλες 90° DN 40
- Εύκαμπτες σωληνώσεις DN 40 HDPE για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό Φ 63 HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **5.15.3.2 Διακόπτες στάθμης**

Εντός του αντλιοστασίου εγκαταστάθηκαν τρεις διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας 1<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού 1<sup>ης</sup> αντλίας και έναρξη λειτουργίας 2<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού - υπερχείλισης).

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Τρεις (3)

## **5.16 ΚΤΙΡΙΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ – ΧΗΜΙΚΩΝ**

Το κτίριο κατασκευάστηκε με σκοπό τη στέγαση του εξοπλισμού που απαιτείται για τη λειτουργία της Ε.Ε.Σ., καθώς και για τον έλεγχο λειτουργίας της εγκατάστασης.

Το κτίριο περιλαμβάνει τους ακόλουθους ανεξάρτητους χώρους :

- Χώρος ελέγχου λειτουργίας αυτοματισμών
- WC
- Χώρος δοσομέτρησης χημικών
- Χώρος τοποθέτησης λεβητοστασίου
- Χώρος Η/Ζ
- Χώρος εγκατάστασης γενικού πίνακα χαμηλής τάσης
- Χώρος τοποθέτησης μετασχηματιστή ελαίου
- Χώρος εγκατάστασης γενικού πίνακα μέσης τάσης
- Αποθήκη
- Χώρος αφυδάτωσης ιλύος
- Υπόστεγο αποθήκευσης αφυδατωμένης ιλύος
- Βροχόμετρο

### **5.16.1 Δομικά**

Το κτήριο έχει κάτοψη διαστάσεων 40,00 x 4,50 m, συνολικής επιφάνειας 180,00 m<sup>2</sup> (συμπεριλαμβανομένου του υπόστεγου) και περιλαμβάνει τους κάτωθι ανεξάρτητους χώρους:

- Χώρος ελέγχου, αυτοματισμών και αποθήκης με εσωτερικές διαστάσεις 5,35x4,00m και καθαρό ύψος 2,75m. Ο χώρος χωρίζεται σε τρία δωμάτια, ελέγχου και αυτοματισμών, χώρου υγιεινής και αποθήκης. Η πρόσβαση στο πρώτο χώρο γίνεται μέσω μιας μονόφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων 1,00x2,40m. Στους τρεις τοίχους του δωματίου υπάρχουν παράθυρα διαστάσεων 1,60x1,40m έκαστο. Ο χώρος υγιεινής είναι διαστάσεων 1,60x1,40m και φέρει μονόφυλλη παράθυρο διαστάσεων 1,60x1,20m. Ο χώρος της αποθήκης είναι διαστάσεων 1,60x1,25m και φέρει παράθυρο διαστάσεων 0,70x0,70m.
- Χώρος χημικών της μονάδας εξισορρόπησης με εσωτερικές διαστάσεις 2,70 x 4,10m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται μέσω δίφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων κουφώματος 2,10x2,40m, η οποία φέρει σχάρες εξαερισμού, ενώ στο χώρο υπάρχει και δίφυλλο παράθυρο διαστάσεων 2,20x0,70m
- Χώρος λεβητοστασίου με εσωτερικές διαστάσεις 7,00 x 4,10m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται μέσω δίφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων 2,10x2,40m, η οποία φέρει σχάρες εξαερισμού. Στο χώρο υπάρχει, δίφυλλο παράθυρο αλουμινίου διαστάσεων 2,2 x 0,7m.

- Χώρος Η/Ζ, με εσωτερικές διαστάσεις 3,00x4,10m και καθαρό ύψος 2,75m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται διαμέσου δίφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων 2,10x2,40m η οποία φέρει σχάρες εξαερισμού σε όλη την επιφάνειά της. Στο χώρο υπάρχει παράθυρο αλουμινίου διαστάσεων 2,2 x 0,7m.
- Χώρος εγκατάστασης γενικού πίνακα χαμηλής τάσης με εσωτερικές διαστάσεις 2,80x4,10m και καθαρό ύψος 2,75m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται διαμέσου δίφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων 1,20x2,40m, η οποία φέρει σχάρες εξαερισμού. Στο χώρο υπάρχει διπλό παράθυρο αλουμινίου διαστάσεων 2,20 x 0,70m.
- Χώρος μετασχηματιστών, με εσωτερικές διαστάσεις 4,60 x 4,10m. Ο χώρος φέρει δύο δίφυλλες πόρτες αλουμινίου διαστάσεων 1,50 x 2,40m έκαστη, οι οποίες φέρουν σχάρες εξαερισμού σε όλη την επιφάνειά τους, καθώς και δύο δίφυλλα παράθυρα διαστάσεων 2,20 x 0,70m.
- Χώρος εγκατάστασης γενικού πίνακα μέσης τάσης με εσωτερικές διαστάσεις 2,00x4,10m και καθαρό ύψος 2,75m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται διαμέσου δίφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων 1,20x2,40m, η οποία φέρει σχάρες εξαερισμού. Στο χώρο υπάρχει διπλό παράθυρο αλουμινίου διαστάσεων 1,20 x 0,70m.
- Χώρος αποθήκης, με εσωτερικές διαστάσεις 4,45x4,10m και καθαρό ύψος 2,75m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται διαμέσου δίφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων 2,10x2,40m, η οποία φέρει σχάρες εξαερισμού. Στο χώρο υπάρχει παράθυρο αλουμινίου διαστάσεων 1,20 x 0,70m.
- Χώρος αφυδάτωσης ιλύος, με εσωτερικές διαστάσεις 3,00 x 4,10 m και καθαρό ύψος 2,75 m. Η πρόσβαση στο χώρο γίνεται διαμέσου δίφυλλης πόρτας αλουμινίου διαστάσεων 2,10 x 2,40m, η οποία φέρει σχάρες εξαερισμού σε όλη την επιφάνειά της. Στο χώρο υπάρχει δίφυλλο παράθυρο αλουμινίου διαστάσεων 2,20 x 0,70m
- Παραπλεύρως του χώρου αφυδάτωσης της λάσπης, κατασκευάζεται στεγασμένος χώρος διαστάσεων 3,00x4,50m για τη συλλογή της αφυδατωμένης λάσπης.

### **5.16.2 Εξοπλισμός κτιρίου ενέργειας χημικών.**

Στο κτίριο ενέργειας – χημικών και ελέγχου εγκαταστάθηκαν επιπλέον των αναφερομένων στην γραμμή επεξεργασίας λάσπης και τα ακόλουθα :

- Δοσομετρικές αντλίες διαλύματος φωσφόρου (P)
- Δοσομετρικές αντλίες διαλύματος οξέος ( $H_2SO_4$ )
- Δοσομετρικές αντλίες διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH)
- Σύστημα θέρμανσης νερού με φυσικό αέριο

#### **5.16.2.1 Δοσομετρικές αντλίες διαλύματος φωσφόρου (P).**

Εγκαταστάθηκαν δύο δοσομετρικές αντλίες (μία σε λειτουργία - μία εφεδρική) που καλύπτουν τις απαιτήσεις δοσομέτρησης στο φρεατίου εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι επίτοιχη παράπλευρα σε δοχείο από πολυαιθυλένιο χωρητικότητας περίπου 200 λίτρων. Οι δοσομετρικές αντλίες είναι κατασκευασμένες από κατάλληλα αντιδιαβρωτικά υλικά ώστε να είναι ανθεκτικές σε στα χημικά που διακινούν.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντλιών φωσφορικών αλάτων

Περιγραφή	: Δοσομετρικές αντλίες φωσφορικών αλάτων.
Κατασκευαστής	: PCM
Τύπος	: θετικής εκτόπισης, ρυθμιζόμενης παροχής
Μοντέλο	: LG 1U 50T
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2), μία σε λειτουργία και μία εφεδρική
Παροχή	: 0,0 – 47,0 l/h
Πίεση λειτουργίας	: Max 5,0 bar
Εγκατεστημένη ισχύς	: 0,60 kW

#### **5.16.2.2 Δοσομετρικές αντλίες διαλύματος διαλύματος θειικού οξέος (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>).**

Εγκαταστάθηκαν δύο δοσομετρικές αντλίες (εκ' των οποίων η μια εφεδρική) που καλύπτουν τις απαιτήσεις δοσομέτρησης οξέος για την ρύθμιση του pH είτε στο φρεατίου εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης ή στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής αερισμού.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι επίτοιχη παράπλευρα σε δοχείο από πολυαιθυλένιο χωρητικότητας περίπου 300 λίτρων. Οι δοσομετρικές αντλίες είναι κατασκευασμένες από κατάλληλα αντιδιαβρωτικά υλικά ώστε να είναι ανθεκτικές στα χημικά που διακινούν.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντλιών θειικού οξέος

Περιγραφή	: Δοσομετρικές αντλίες οξέος.
Κατασκευαστής	: PCM
Τύπος	: θετικής εκτόπισης, ρυθμιζόμενης παροχής
Μοντέλο	: LG 1U 50T
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2), μία σε λειτουργία και μία εφεδρική
Παροχή	: 0,0 – 47,0 l/h
Πίεση λειτουργίας	: Max 5,0 bar
Εγκατεστημένη ισχύς	: 0,60 kW

#### **5.16.2.3 Δοσομετρικές αντλίες διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH).**

Εγκαταστάθηκαν δύο δοσομετρικές αντλίες (μία σε λειτουργία - μια εφεδρική) που καλύπτουν τις απαιτήσεις δοσομέτρησης βάσης είτε στο φρεάτιο εισόδου της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης ή στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής αερισμού.

Η εγκατάσταση των αντλιών είναι επίτοιχη παράπλευρα σε δοχείο από πολυαιθυλένιο χωρητικότητας περίπου 200 λίτρων. Οι δοσομετρικές αντλίες είναι κατασκευασμένες από κατάλληλα αντιδιαβρωτικά υλικά ώστε να είναι ανθεκτικές σε στα χημικά που διακινούν.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικών αντλιών βάσης

Περιγραφή	: Δοσομετρικές αντλίες βάσης.
Κατασκευαστής	: PCM
Τύπος	: θετικής εκτόπισης, ρυθμιζόμενης παροχής
Μοντέλο	: LG 1U 50T
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2), μία σε λειτουργία και μία εφεδρική
Παροχή	: 0,0 – 47,0 l/h
Πίεση λειτουργίας	: Max 5,0 bar
Εγκατεστημένη ισχύς	: 0,60 kW

#### **5.16.2.1 Δοσομετρική αντλία διαλύματος $\text{Ca(OCl)}_2$**

Το προϊόν της επεξεργασίας των στραγγισμάτων της ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής χρήζει προσθήκης απολυμαντικού μέσου λόγω εξωτερικών επιμολύνσεων που παρατηρήθηκαν από μικροβιακές μετρήσεις στις δεξαμενές προϊόντων. Στα πλαίσια αυτά ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση διάταξης ελέγχου, ελέγχθηκε και τέθηκε σε λειτουργία. Ολοκληρώθηκε η υδραυλική σύνδεση των δοσομετρικών αντλιών του απολυμαντικού μέσου με τη δεξαμενή προϊόντος και ελέγχθηκε η λειτουργία τους. Επιπρόσθετα εγκαταστάθηκε στο χώρο των χημικών κάτω από τις δοσομετρικές αντλίες πλαστικό δοχείο 300 L με ενσωματωμένο αναδευτήρα. Επίσης, για την αυτόματη λειτουργία του εγκαταστάθηκε ηλεκτρολογικός πίνακας στον ίδιο χώρο με το δοχείο ενώ συνδέθηκε και με το σύστημα αυτοματισμού της μονάδας στον Η/Υ του δωματίου ελέγχου. Έτσι ολοκληρώθηκε η εγκατάσταση διάταξης ελέγχου, ελέγχθηκε η πλήρης και αυτόματη λειτουργία αυτής στην ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής. Η διάταξη τέθηκε σε λειτουργία και όπως φαίνεται από τις αναλύσεις είναι αποτελεσματική.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοσομετρικής αντλίας $\text{Ca(OCl)}_2$

Περιγραφή	: Δοσομετρικές αντλία
Κατασκευαστής	: GAMAR
Μοντέλο	: XS 56 A2
Αριθμός αντλιών	: Μια (1)
Ισχύς	: 0,09 kW

#### **5.16.2.2 Σύστημα θέρμανσης νερού με φυσικό αέριο**

Για την εξασφάλιση του ζεστού νερού του συστήματος εξάτμισης εγκαταστάθηκε σύστημα θέρμανσης νερού με φυσικό αέριο.



#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά καυστήρα φυσικού αερίου

Περιγραφή	:	Καυστήρας φυσικού αερίου
Κατασκευαστής	:	RIELLO
Τύπος	:	Διβάθμιος καυστήρας
Μοντέλο	:	RS 100
Αριθμός	:	Ένα (1)
Ονομαστική ισχύς	:	1.163 kW
Παροχή αερίου	:	128,72 m <sup>3</sup> /h

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά λέβητα

Περιγραφή	:	Λέβητας ζεστού νερού
Κατασκευαστής	:	ΚΑΖΗΣ
Τύπος	:	Mega Star
Μοντέλο	:	MS14
Αριθμός	:	Ένα (1)
Ονομαστική ισχύς	:	997.400 kcal/h
Όγκος θαλάμου καύσης	:	670 l

#### **5.16.2.3 Εγκατάσταση Βροχόμετρου**

##### Τεχνική περιγραφή

Η εγκατάσταση του βροχόμετρου έγινε στην οροφή του κτιρίου Ενέργειας και Χημικών της ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής, σε ανοιχτό, υπερυψωμένο επίπεδο χώρο και είναι απόλυτα οριζοντιομένο. Το βροχόμετρο έχει τη δυνατότητα μεταφοράς των δεδομένων μέτρησης στον Η/Υ της ΜΕΣ. Λειτουργεί με την αρχή του ανατρεπόμενου ζυγού (tipping spoon).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά – Τεχνικές Προδιαγραφές Βροχόμετρου

Περιγραφή	:	Μετεωρολογικός συλλέκτης βροχής
Κατασκευαστής	:	PRONAMIC Co LTD ή ισοδύναμος
Τύπος	:	Ανατρεπόμενου ζυγού
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1)
Επιφάνεια	:	200 cm <sup>2</sup>
Ακρίβεια	:	0,20 mm

### 5.17 ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

Για την επιβεβαίωση της απόδοσης της ΜΕΣ σε συνεχή βάση και για τη βαθμονόμηση των οργάνων μέτρησης αποκτήθηκε φορητός εξοπλισμός που περιλαμβάνει:

- Φορητό πολύμετρο για μέτρηση pH, αγωγιμότητας, διαλυμένου οξυγόνου και δυναμικού οξειδοαναγωγής.
- Φορητό θολερόμετρο για μέτρηση της θολότητας των εισερχόμενων στραγγισμάτων.
- Φορητό πολύμετρο.

#### 5.17.1 Φορητό πολύμετρο

Το φορητό πολύμετρο αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για τον έλεγχο της λειτουργίας της εγκατάστασης και τη βαθμονόμηση των οργάνων, τόσο των δεξαμενών όσο και της αντίστροφης όσμωσης και εξάτμισης.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φορητού Πολύμετρου

Περιγραφή οξυγόνου	: Φορητός μετρητής pH, αγωγιμότητας, διαλυμένου
Κατασκευαστής	: WTW ή ισοδύναμος
Τύπος	: Multi 340i SET
Εύρος μέτρησης pH / RedOx	: -2.00...+ 16.00 / -1999...+1999 mV
Εύρος μέτρησης οξυγόνου	: 0,0...19,99 mg O <sub>2</sub> / L
Εύρος μέτρησης αγωγιμότητας	: 1 μS/cm ... 500 mS/cm
Ηλεκτρόδιο pH	: Sentix 41
Ηλεκτρόδιο διαλυμένου οξυγόνου	: Cellox 325
Ηλεκτρόδιο αγωγιμότητας	: Tetracon 325
Ηλεκτρόδιο RedOx	: Sentix ORP
Προστασία	: IP 66
Τροφοδοσία	: 220 VAC / 50 Hz

#### 5.17.2 Φορητό θολερόμετρο

Το φορητό θολερόμετρο αποτελεί απαραίτητο εργαλείο για τον έλεγχο της λειτουργίας της εγκατάστασης και ιδιαίτερα για τον έλεγχο της απόδοσης των δεξαμενών καθίζησης.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Φορητού Θολερόμετρου

Περιγραφή	: Φορητός μετρητής θολερότητας
-----------	--------------------------------

Κατασκευαστής	: WTW ή ισοδύναμος
Τύπος	: Turb355IR
Εύρος μέτρησης	: -0,01...1000 NTU
Μέθοδος μέτρησης	: ISO 7027
Προστασία	: IP 66

## **6 ΛΙΜΝΟΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΔΑ**

### **6.1 ΔΟΜΙΚΑ**

Για τη συλλειτουργία των δύο εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων (ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής Α' Φάση και ΜΕΣ Λιοσίων Τμήμα II) χρησιμοποιείται, ως ενδιάμεσος χώρος, η λιμνοδεξαμενή του ΧΔΑ.

#### Τεχνικά χαρακτηριστικά ΛΔΞ ΧΔΑ

- Κατασκευασμένη από τσιμέντο
- Επικαλυμμένη με ΡΕ πάχους 1mm
- Όγκος 1125 m<sup>3</sup>

### **6.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

#### Εξοπλισμός ΛΔΞ ΧΔΑ

- Αντλιοστάσιο μεταφοράς στραγγισμάτων
- Μετρητής στάθμης
- Διακόπτες στάθμης

#### **6.2.1 Αντλιοστάσιο μεταφοράς στραγγισμάτων**

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλιών

Κατασκευαστής	: Caprari
Τύπος	: Υποβρύχια
Μοντέλο	: KCT 040 HA + 005522N1
Αριθμός αντλιών	: Δύο (2), μία σε λειτουργία και μία εφεδρική
Παροχή μέγιστη	: 21,5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό μέγιστο	: 50,4 m
Ισχύς	: 5,5 kW

#### **6.2.2 Μετρητής στάθμης**

Εντός της λιμνοδεξαμενής τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	: Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
-----------	--------------------------------

Κατασκευαστής	: IFM Electronic
Τύπος	: Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	: Ένα (1) στη ΛΔΞ ΧΔΑ και Ένα (1) στο Α/Σ
Πεδίο μετρήσεων pH	: 0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	: 0 ... + 50 °C
Προστασία	: IP 68

### 6.2.3 Διακόπτες στάθμης

Εντός της ΛΔΞ και του αντλιοστασίου εγκαταστάθηκαν συνολικά έξι διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας 1<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού 1<sup>ης</sup> αντλίας και έναρξη λειτουργίας 2<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού - υπερχειλίσης).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	: Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	: Grundfos
Τύπος	: Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	: Δυο (2) στη ΛΔΞ ΧΔΑ και Τέσσερις (4) στο Α/Σ

## 6.3 ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ

### 6.3.1 Δομικά

Για τη μεταφορά των στραγγισμάτων από τη λιμνοδεξαμενή του ΧΔΑ προς το αντλιοστάσιο ανύψωσης στραγγισμάτων της ΜΕΣ ΧΥΤΑ Λιοσίων Τμήμα II, εκτός από το αντλιοστάσιο της ΛΔΞ ΧΔΑ, υπάρχει και ένα ενδιάμεσο αντλιοστάσιο.

### 6.3.2 Εξοπλισμός

#### Εξοπλισμός ενδιάμεσου αντλιοστασίου

- Αντλίες μεταφοράς στραγγισμάτων
- Μηχανικός αναδευτήρας
- Μετρητής στάθμης
- Διακόπτες στάθμης

### **6.3.2.1 Αντλίες μεταφοράς στραγγισμάτων**

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αντλιών

Κατασκευαστής	:	Caprari
Τύπος	:	Γεωτρήσεων
Μοντέλο	:	E6VX 13-4/7 + MCR44
Αριθμός αντλιών	:	Δύο (2)
Παροχή μέγιστη	:	15,4 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό μέγιστο	:	43,5 m
Ισχύς	:	3 kW

### **6.3.2.2 Μετρητής στάθμης**

Εντός του αντλιοστασίου τοποθετείται πιεζομετρικός μετρητής στάθμης υγρών. Το όργανο είναι κατάλληλο για συνεχείς μετρήσεις της στάθμης της δεξαμενής.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά αισθητήριου στάθμης

Περιγραφή	:	Αισθητήριο μέτρησης στάθμης.
Κατασκευαστής	:	IFM Electronic
Τύπος	:	Υποβρύχια εμβαπτιζόμενος μεταδότης πίεσης
Αριθμός τεμαχίων	:	Ένα (1) στη ΛΔΞ ΧΔΑ και Ένα (1) στο Α/Σ
Πεδίο μετρήσεων pH	:	0,00 – 0,60 bar
Θερμοκρασία λειτουργίας	:	0 ... + 50 °C
Προστασία	:	IP 68

### **6.3.2.3 Διακόπτες στάθμης**

Εντός του αντλιοστασίου εγκαταστάθηκαν τέσσερις διακόπτες στάθμης (παύση λειτουργίας αντλιών ή προστασίας από λειτουργία εν ξηρώ, έναρξη λειτουργίας 1<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού 1<sup>ης</sup> αντλίας και έναρξη λειτουργίας 2<sup>ης</sup> αντλίας, στάθμη συναγερμού - υπερχειλίσης).

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Κατασκευαστής	:	Grundfos
Τύπος	:	Βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Τέσσερις (4)

## **7 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ Η/Υ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΙΔΟΠΟΙΗΣΗΣ**

### Τεχνική Περιγραφή – Τεχνική Προδιαγραφή

Για τη διασύνδεση των δικτύων Η/Υ και PLC στις δύο Μονάδες Επεξεργασίας Στραγγισμάτων τοποθετήθηκαν τα παρακάτω ασύρματα Routers Wi-Fi (NanoStation).

Ειδικότερα χρησιμοποιήθηκαν:

1 x Access Point

1 x Client στη ΜΕΣ ΧΥΤΑ Άνω Λιοσίων

1 X Client στο Διοικητήριο του ΧΥΤΑ Φυλής (υπάρχει σύνδεση Διοικητηρίου με οπτική ίνα με τη ΜΕΣ ΧΥΤΑ Φυλής), ώστε να δημιουργηθεί ένα ενιαίο δίκτυο.

Για τη διαχείριση ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ και ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ τοποθετήθηκε λογισμικό Wonderware SCADAAlarm Software. Το λογισμικό επιτρέπει τον έλεγχο των δύο ΜΕΣ.

Το λογισμικό SCADAAlarm χρησιμοποιείται για συναγερμούς και συμβάντα και παρέχει μια σύνδεση τηλεπικοινωνιών με τα βιομηχανικά συστήματα λογισμικού αυτοματισμού. Είναι λογισμικό που ενσωματώνεται τέλεια με την ολοκληρωμένη οικογένεια προϊόντων Wonderware και έχει κατασκευαστεί για να καταστήσει δυνατή την ταχεία διαμόρφωση των πληροφοριών από Wonderware σύστημα πλατφόρμας σε InTouch HMI λογισμικού.

Οι συναγερμοί που μεταδίδονται μπορεί να είναι ηχητικοί ή γραπτοί σε pagers και τηλέφωνα. Οι χρήστες μπορούν να ακούσουν και να αναγνωρίσουν συναγερμούς, να έχουν ακριβείς τιμές των μεταβλητών, καθώς και χειρισμό του εξοπλισμού μέσω τηλεφώνου από απομακρυσμένες περιοχές, εξοικονομώντας πολύτιμο χρόνο.

## **8 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΚΤΑΣΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΜΟΝΑΔΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΧΥΤΑ ΦΥΛΗΣ Α' ΦΑΣΗ ΚΑΙ ΣΥΝΟΔΩΝ ΑΥΤΗΣ ΕΡΓΩΝ**

### **8.1 ΝΕΑ ΜΟΝΑΔΑ ΑΝΤΙΣΤΡΟΦΗΣ ΟΣΜΩΣΗΣ**

Όπως έχει τονιστεί και τεκμηριωθεί στα προηγούμενα κεφάλαια η αυξημένη ποσότητα στραγγισμάτων απ' το ΧΥΤΑ Φυλή Α' φάση και τον υπό κατασκευή ΧΥΤΑ Φυλής Β' φάση επιβάλλουν την ενίσχυση της υφιστάμενης εγκατάστασης επεξεργασίας στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ Φυλής Α' φάση με πρόσθετη Μονάδα αντίστροφης όσμωσης δυναμικότητας 200 m<sup>3</sup>/d με τα συνοδά αυτής έργα όπως αναλύεται παρακάτω.

Τα προεπεξεργασμένα στραγγίσματα από τη δεξαμενή καθίζησης θα τροφοδοτούν τη διεργασία της αντίστροφης όσμωσης.

Στη νέα μονάδα αντίστροφης όσμωσης θα γίνεται ο ουσιαστικός διαχωρισμός του διαλυτού και μη, ρυπαντικού φορτίου των στραγγισμάτων με ανάκτηση νερού κατάλληλου για άρδευση και παράλληλη συμπίκνωση του ρυπαντικού φορτίου των στραγγισμάτων στην άλμη.

Η νέα Μονάδα αντίστροφης όσμωσης θα είναι δυναμικότητας επεξεργασίας 200 m<sup>3</sup> στραγγισμάτων ανά ημέρα και θα εγκατασταθεί πλήρης σε εμπορευματοκιβώτιο (container) που θα εδράζεται σε υφιστάμενη βάση από σκυρόδεμα. Το εμπορευματοκιβώτιο θα είναι του τυποποιημένου τύπου των 40 ποδών και θα έχει χαρακτηριστικά :

#### Γενικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας Μονάδας Αντίστροφης Όσμωσης

Περιγραφή	:	Μονάδα αντίστροφης όσμωσης
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Δυναμικότητα μονάδας	:	200 m <sup>3</sup> / ημέρα
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	12,2 x 2,4 x 2,6 m περίπου

Εντός του εμπορευματοκιβωτίου θα περιέχεται όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την διεργασία της αντίστροφης όσμωσης όπως περιγράφεται ακολούθως.

#### **8.1.1 Νέα Μονάδα Αντίστροφης Όσμωσης**

Τα εξερχόμενα από τη δεξαμενή καθίζησης στραγγίσματα με υποβοήθηση από φυγοκεντρική αντλία θα οδηγούνται σε μικρή δεξαμενή εξισορρόπησης απ' όπου θα τροφοδοτούνται τα φίλτρα άμμου και στη συνέχεια φίλτρα φυσιγγίων προ της κατάληξης αυτών στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης. Από την αντλία υψηλής πίεσης τα στραγγίσματα θα οδηγούνται στις μεμβράνες του πρώτου σταδίου αντίστροφης όσμωσης. Το διήθημα των μεμβρανών του πρώτου σταδίου θα τροφοδοτεί το δεύτερο στάδιο και το διήθημα αυτού το τρίτο στάδιο μεμβρανών. Το συμπύκνωμα (άλμη) του δεύτερου και τρίτου σταδίου θα επανατροφοδοτούν το πρώτο στάδιο της αντίστροφης όσμωσης. Για την προστασία των μεμβρανών από επικαθήσεις (scaling/fouling) είναι απαραίτητη η προεπεξεργασία των στραγγισμάτων.

##### **8.1.1.1 Προεπεξεργασία τροφοδοσίας αντίστροφης όσμωσης**

Τα στραγγίσματα από την καθίζηση καταλήγουν με βαρύτητα σε νέα μικρή δεξαμενή, χωρητικότητας περίπου ενός κυβικού μέτρου με χαρακτηριστικά :

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας Δεξαμενής προσωρινής αποθήκευσης



Περιγραφή	:	Δεξαμενή προσωρινής αποθήκευσης στραγγισμάτων
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Υλικό κατασκευής	:	Πολυαιθυλένιο (PE)
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	:	1,40 x 0,70 x 1,40 m περίπου
Όγκος Δεξαμενής	:	1,0 m <sup>3</sup>

Από τη νέα προσωρινή δεξαμενή αποθήκευσης τα στραγγίσματα μέσω αγωγού DN63 και νέας φυγοκεντρικής αντλίας θα τροφοδοτούν τα φίλτρα άμμου για την συγκράτηση αιωρούμενων στερεών.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας αντλίας στραγγισμάτων

Περιγραφή	:	Φυγοκεντρική πολυβάθμια αντλία
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	50 m Σ.Υ.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέων φίλτρων άμμου

Περιγραφή	:	Πολυστρωματικό φίλτρο άμμου
Αριθμός μονάδων	:	Δύο (2)
Παροχή	:	5,5 m <sup>3</sup> /h
Διάμετρος φίλτρου	:	0,75 m περίπου
Ύψος φίλτρου	:	2 m περίπου
Πίεση Λειτουργίας	:	10 bar
Παροχή αντίστροφης πλύσης	:	10 m <sup>3</sup> /h περίπου
Χρόνος αντίστροφης πλύσης	:	12 – 15 min

Από τα φίλτρα άμμου τα στραγγίσματα θα οδηγούνται στα φίλτρα φυσιγγίων για την συγκράτηση των υπολοίπων αιωρούμενων στερεών. Προ της τροφοδοσίας των φίλτρων φυσιγγίων θα προστίθεται, μέσω δοσομετρικών αντλιών, ποσότητα οξέος για την ρύθμιση του pH και αντικαθαλατωτικό (antisclant) για την πρόληψη της δημιουργίας επικαθήσεων αλάτων.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέων φίλτρων φυσιγγίων

Περιγραφή	:	Φίλτρο φυσιγγίων
Αριθμός μονάδων	:	Δύο (2)
Παροχή	:	5 m <sup>3</sup> /h περίπου
Υλικό κατασκευής δοχείου	:	Ανοξ. Χάλυβας

Από τα φίλτρα φυσιγγίου τα στραγγίσματα θα οδηγούνται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης που στην συνέχεια θα τροφοδοτεί τις μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης.

### **8.1.1.2 1<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Τα φιλτραρισμένα και ελεύθερα αιωρούμενων στερεών στραγγίσματα αφού διέλθουν από τα φίλτρα φυσιγγίων θα καταλήγουν στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης.

Η αντλία υψηλής πίεσης θα εδράζεται σε ειδική αφαιρούμενη κατασκευή – βάση (skid) με ειδικές διατάξεις για την απόσβεση κραδασμών. Στην βάση θα εδράζονται επίσης συλλέκτης διανομής προς τα δοχεία των μεμβρανών, δοχείο απόσβεσης κραδασμών από ανοξείδωτο χάλυβα και ασφαλιστική βαλβίδα.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας αντλίας υψηλής πίεσης 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Εμβολοφόρος αντλία υψηλής πίεσης
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	2 – 10 m <sup>3</sup> /h περίπου
Πίεση λειτουργίας	:	max 75 bar
Προστασία κινητήρα	:	3 θερμικά

Από την αντλία υψηλής πίεσης θα τροφοδοτούνται τα πιεστικά δοχεία όπου θα είναι εγκατεστημένες οι μεμβράνες αντίστροφης όσμωσης του 1<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέων Δοχείων μεμβρανών 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Αριθμός μονάδων	:	Πέντε (5)
Διάμετρος δοχείου	:	8" περίπου
Μήκος δοχείου	:	5,00 m περίπου
Πίεση λειτουργίας δοχείου	:	85 bar περίπου
Αριθμός μεμβρανών	:	5 ανά δοχείο
Διάμετρος μεμβράνης	:	8" περίπου
Μήκος μεμβράνης	:	40" περίπου

Για την διατήρηση ομοιόμορφων συγκεντρώσεων των ρύπων πλησίον της επιφάνειας των μεμβρανών ανάντη έκαστου δοχείου υψηλής πίεσης του 1<sup>ου</sup> Σταδίου τοποθετείται νέα αντλία ανακυκλοφορίας.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας αντλίας ανακυκλοφορίας 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Φυγοκεντρική πολυβάθμια αντλία
Αριθμός	:	Πέντε (5)
Παροχή	:	25 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	20 m Σ.Υ.

Έκαστη αντλία ανακυκλοφορίας θα είναι εφοδιασμένη με βαλβίδα αντεπιστροφής υψηλής πίεσης για την αποτροπή αντιστροφής της ροής στο πρώτο στάδιο της αντίστροφης όσμωσης. Από την γραμμή ανακυκλοφορίας των στραγγισμάτων του 1<sup>ου</sup> σταδίου το συμπυκνωμένο στράγγισμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας θα οδηγείται στο δίκτυο άλμης της εγκατάστασης για να τροφοδοτήσει τον εξαμιστή. Στη ρυθμιστική διάταξη περιλαμβάνεται πέραν της βαλβίδας, μειωτήρας πίεσης και μανόμετρο.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας ρυθμιστικής βαλβίδας 1<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Αριθμός	: Μία (1)
Ονομαστική διάμετρος	: DN 25
Πίεση λειτουργίας	: PN 64 τουλάχιστον

#### **8.1.1.3 2<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Το διήθημα του 1<sup>ου</sup> σταδίου μετά την προσθήκη οξέος για την ρύθμιση του pH θα οδηγείται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης του 2<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας αντλίας υψηλής πίεσης 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: Περιστροφική (rotary) αντλία υψηλής πίεσης
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 220 m Σ.Υ.

Η αντλία υψηλής θα οδηγεί τα στραγγίσματα στην συστοιχία μεμβρανών του 2<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Δοχείων μεμβρανών 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	: Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Αριθμός μονάδων	: Ένα (1)
Διάμετρος δοχείου	: 8" περίπου
Μήκος δοχείου	: 5,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	: 70 bar περίπου
Αριθμός μεμβρανών	: 5 ανά δοχείο
Διάμετρος μεμβράνης	: 8" περίπου
Μήκος μεμβράνης	: 40" περίπου

Από την γραμμή τροφοδοσίας του 2<sup>ου</sup> σταδίου το συμπύκνωμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας θα οδηγείται στην είσοδο του 1<sup>ου</sup> σταδίου της εγκατάστασης. Στη ρυθμιστική διάταξη θα περιλαμβάνεται πέραν της βαλβίδας, μειωτήρας πίεσης και μανόμετρο.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας ρυθμιστικής βαλβίδας 2<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Αριθμός	:	Μία (1) ανά μονάδα αντίστροφης όσμωσης
Ονομαστική διάμετρος	:	DN 25
Πίεση λειτουργίας	:	PN 25 τουλάχιστον

#### **8.1.1.4 3<sup>ο</sup> Στάδιο αντίστροφης όσμωσης**

Το διήθημα του δεύτερου σταδίου θα οδηγείται στην αναρρόφηση της αντλίας υψηλής πίεσης του 3<sup>ου</sup> σταδίου αντίστροφης όσμωσης.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας αντλίας υψηλής πίεσης 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Περιστροφική (rotary) αντλία υψηλής πίεσης
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)
Παροχή	:	5 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	:	150 m Σ.Υ.

Η αντλία υψηλής πίεσης θα οδηγεί τα στραγγίσματα στην συστοιχία μεμβρανών του 3<sup>ου</sup> Σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέων Δοχείων μεμβρανών 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	Δοχεία μεμβρανών υψηλής πίεσης
Αριθμός μονάδων	:	Ένα (1)
Διάμετρος δοχείου	:	8" περίπου
Μήκος δοχείου	:	4,00 m
Πίεση λειτουργίας δοχείου	:	20 bar περίπου
Αριθμός μεμβρανών	:	2 ανά δοχείο
Διάμετρος μεμβράνης	:	8" περίπου
Μήκος μεμβράνης	:	40" περίπου

Το τελικό διήθημα της αντίστροφης όσμωσης μετά από την προσθήκη βάσης ανάντη στατικού μείκτη (επεξεργασμένο στράγγισμα) θα καταλήγει σε υφιστάμενη δεξαμενή προϊόντος.

Από την γραμμή τροφοδοσίας του 3<sup>ου</sup> σταδίου το συμπύκνωμα μέσω κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας θα οδηγείται στην είσοδο του 1<sup>ου</sup> σταδίου της εγκατάστασης, όπως και στην περίπτωση του 2<sup>ου</sup> σταδίου.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας ρυθμιστικής βαλβίδας 3<sup>ου</sup> Σταδίου

Περιγραφή	:	βαλβίδα ρύθμισης πίεσης
Αριθμός	:	Μία (1)

Ονομαστική διάμετρος	: DN 25
Πίεση λειτουργίας	: PN 25 περίπου

#### **8.1.1.5 Νέα Διάταξη χημικού καθαρισμού (CIP)**

Για τον περιοδικό καθαρισμό των μεμβρανών τοποθετείται διάταξη χημικών αποτελούμενη από δεξαμενή χημικών και υποβρύχια αντλία ανάμιξης χημικών. Το διάλυμα χημικού καθαρισμού τροφοδοτεί την όλη εγκατάσταση μέσω της αντλίας τροφοδοσίας των φίλτρων άμμου.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας Δεξαμενής Καθαρισμού

Περιγραφή	: Δεξαμενή χημικών καθαρισμών
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Υλικό κατασκευής	: Πολυαιθυλένιο (PE)
Διαστάσεις (Μ x Π x Υ)	: 1,90 x 1,00 x 1,60 m περίπου
Όγκος Δεξαμενής	: 2,5 m <sup>3</sup> περίπου

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας αντλίας διαλύματος χημικών καθαρισμών

Περιγραφή	: Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 15 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 5 m Σ.Υ.

#### **8.1.1.6 Βοηθητικές εγκαταστάσεις**

Για την ομαλή λειτουργία της μονάδας αντίστροφης όσμωσης απαιτούνται βοηθητικές εγκαταστάσεις που περιλαμβάνουν αντλία πλύσης, αεροσυμπιεστές, δοσομετρικά χημικών, κλιματιστικές μονάδες, ηλεκτρικούς πίνακες κ.α. Τα βασικά χαρακτηριστικά του κυριότερου εξοπλισμού είναι :

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας υποβρύχιας αντλίας

Περιγραφή	: Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Παροχή	: 10 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό	: 5 m Σ.Υ.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέου αεροσυμπιεστή

Περιγραφή	: Αεροσυμπιεστής θετικής εκτόπισης (πιστονιού)
Αριθμός μονάδων	: Μία (1)
Πίεση λειτουργίας	: 10 bar.

#### Νέες Δοσομετρικές Αντλίες Οξέος

Περιγραφή	:	Δοσομετρική αντλία χημικών τύπου μεμβράνης
Αριθμός μονάδων	:	Μία (1)

#### Νέες Δοσομετρικές Αντλίες Αντικαθαλατωτικού

Περιγραφή	:	Δοσομετρική αντλία χημικών τύπου μεμβράνης
Αριθμός μονάδων	:	Ένα (1)

#### **8.1.1.7 Διατάξεις ελέγχου και μετρήσεων**

Για την ομαλή λειτουργία της νέας μονάδας αντίστροφης όσμωσης θα τοποθετηθούν οι ακόλουθες μετρητικές διατάξεις

##### Νέοι Μετρητές Πίεσης

Περιγραφή	:	Ηλεκτρονικός μετρητής πίεσης
Αριθμός μονάδων	:	Εύρος μέτρησης 0 – 10 bar έξι (6) Εύρος μέτρησης 0 – 25 bar ένας (1) Εύρος μέτρησης 0 – 100 bar δύο (2)

##### Νέοι Μετρητές Θερμοκρασίας

Περιγραφή	:	Μετρητές θερμοκρασίας
Αριθμός μονάδων	:	Εύρος μέτρησης -30 – +60°C δύο (2)

##### Νέοι Μετρητές Παροχής

Περιγραφή	:	Μετρητές παροχής
Αριθμός μονάδων	:	Εύρος μέτρησης 40 – 400 l/h, DN 32 δύο Εύρος μέτρησης 200 – 2.500 l/h, DN 32 ένας Εύρος μέτρησης 400 – 4.000 l/h, DN 32 δύο Εύρος μέτρησης 0 – 10.000 l/h, DN 32 ένας Εύρος μέτρησης 0 – 50.000 l/h, DN 50 ένας Εύρος μέτρησης 0 – 7.200 l/h, DN 32 δύο

##### Νέοι Μετρητές pH

Περιγραφή	:	Μετρητές pH
Αριθμός μονάδων	:	τρεις (3)

#### Νέοι Μετρητές Αγωγιμότητας / Θερμοκρασίας

Περιγραφή : Μετρητές αγωγιμότητας / θερμοκρασίας

Αριθμός μονάδων : τέσσερις (4)

#### Νέοι Μετρητές Υδρόθειου

Περιγραφή : Μετρητές υδρόθειου

Αριθμός μονάδων : ένας (1)

Το νέο εμπορευματοκιβώτιο αντίστροφης όσμωσης θα περιλαμβάνει επίσης ηλεκτρικούς πίνακες και καλωδιώσεις διασύνδεσης αυτών με τους καταναλωτές, βιομηχανικού τύπου ηλεκτρονικό υπολογιστή και λογισμικό για την λειτουργία της νέας μονάδας αντίστροφης όσμωσης καθώς και όλα τα υδραυλικά εξαρτήματα για την λειτουργία της μονάδας όπως αγωγοί διασύνδεσης, βάνες απομόνωσης κ.α.

#### **8.1.1.8 Νέα Δεξαμενή θειικού οξέος**

Για την ρύθμιση του pH κατά την διαδικασία της αντίστροφης όσμωσης θα γίνεται προσθήκη θειικού οξέος. Το θειικό οξύ θα αποθηκεύεται σε δεξαμενή διπλού τοιχώματος.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέα δεξαμενής οξέος

Περιγραφή : Δεξαμενή διπλού τοιχώματος για θειικό οξύ 96-98%

Αριθμός μονάδων : Μια (1)

Διάμετρος εσωτερικής δεξαμενής : 1,8 m περίπου

Διάμετρος εξωτερικής δεξαμενής : 2 m

Ύψος εσωτερικής δεξαμενής : 2,6 m περίπου

Ύψος εξωτερικής δεξαμενής : 3 m περίπου

Όγκος εσωτερικής δεξαμενής : 6 m<sup>3</sup> περίπου

Όγκος εξωτερικής δεξαμενής : 10 m<sup>3</sup> περίπου

Υλικό κατασκευής : PE

#### Εξοπλισμός δεξαμενής οξέος

- Στόμιο 2" για πλήρωση με οξύ
- Μαγνητικός μετρητής στάθμης
- Σωλήνας αναρροής του οξέος 1"1/2
- Αισθητήρας διαρροών

## **8.2 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΤΡΑΓΓΙΔΙΩΝ**

Τα υγρά από την διαχείριση της λάσπης, τα υγρά που προκύπτουν από την αντίστροφη πλύση των φίλτρων καθώς και το δίκτυο αποχέτευσης του κτίριο ενέργειας – χημικών μέσω αγωγών Φ 110 από HDPE οδηγούνται σε φρεάτια και εν συνεχεία καταλήγουν στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων μέσω του οποίου με αγωγό διαμέτρου Φ75 HDPE 6atm μεταφέρονται στο φρεάτιο διανομής της αεριζόμενης δεξαμενής εξισορρόπησης, για επεξεργασία μαζί με τα στραγγίσματα του ΧΥΤΑ.

Λόγω της εγκατάστασης νέας Μονάδας αντίστροφης όσμωσης θα υπάρξει αύξηση των παραγόμενων ποσοτήτων στραγγιδίων. Για το σκοπό αυτό θα εγκατασταθεί μία (1) επιπλέον αντλία στραγγιδίων στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο για τροφοδοσία των παραγόμενων στραγγιδίων στην υφιστάμενη αεριζόμενη δεξαμενή εξισορρόπησης.

### **8.2.1 Νέος Εξοπλισμός Αντλιοστασίου Στραγγιδίων**

Στο νέο εξοπλισμό του αντλιοστασίου στραγγιδίων περιλαμβάνονται :

- Αντλία στραγγιδίων
- Διακόπτες στάθμης.

#### **8.2.1.1 Νέα Αντλία στραγγιδίων**

Εντός του φρεατίου θα τοποθετηθεί μία υποβρύχια αντλία ανύψωσης στραγγιδίων παράλληλα με τις δύο υφιστάμενες.

Τα στραγγίδια που θα προκύπτουν από την επεξεργασία των στραγγισμάτων θα επανακυκλοφορούν στην εγκατάσταση για επεξεργασία. Η λειτουργία των υφιστάμενων αντλιών και της νέας αντλίας θα ελέγχεται από διακόπτες στάθμης

Η εγκατάσταση των αντλιών θα είναι του σταθερού τύπου (με πέλμα επικαθήσεως) ώστε να είναι ευχερής η εγκατάσταση και η απομάκρυνση αυτών και θα περιλαμβάνει το πέλμα επικαθήσεως των αντλιών, οδηγούς για την ανέλκυση των αντλιών, σταθερό καταθλιπτικό αγωγό και αλυσίδα ανέλκυσης - καθέλκυσης εκάστης αντλίας, χωρίς να απαιτείται επίσκεψη στο εσωτερικό του υγρού θαλάμου για τη σύνδεση ή αποσύνδεσή της. Ο κοινός καταθλιπτικός αγωγός των τριών (δύο και μία εφεδρική) αντλιών θα ανέρχεται κατακόρυφα και θα καταλήγει στο παράπλευρο φρεάτιο δικλείδων.

Η νέα αντλία θα είναι υποβρύχια, φυγοκεντρικού τύπου, κατάλληλη για άντληση λυμάτων.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά νέας Αντλίας Στραγγιδίων**

Περιγραφή	: Αντλίες ανύψωσης στραγγιδίων
Τύπος	: Φυγοκεντρική, υποβρύχια λυμάτων
Αριθμός αντλιών	: Μία (1)
Τύπος εγκατάστασης	: Υποβρύχια με πέλμα επικαθήσεως
Παροχή λειτουργίας	: 5,0 m <sup>3</sup> /h
Μανομετρικό λειτουργίας	: 11,0 m



Τύπος ηλεκτροκινητήρα	:	τριφασικός, 2-πόλων
Τάση	:	380 Volt
Συχνότητας λειτουργίας	:	50 Hz
Βαθμός στεγανότητας	:	IP 68
Κατηγορία μόνωσης	:	Class F
Υλικό κατασκευής κελυφους	:	χυτοσίδηρος
Υλικό κατασκευής πτερωτής	:	χυτοσίδηρος

Στις αντλίες θα περιλαμβάνονται :

- δικλείδες απομόνωσης
- βαλβίδες αντεπιστροφής
- καμπύλες 90°
- Εύκαμπτες σωληνώσεις HDPE για την σύνδεση των αντλιών και των υδραυλικών εξαρτημάτων αυτών με κοινό καταθλιπτικό αγωγό από HDPE
- Αλυσίδες ανάρτησης από ανοξείδωτο χάλυβα
- Όλα τα απαραίτητα στηρίγματα και μικροϋλικά

#### **8.2.1.2 Νέοι Διακόπτες στάθμης**

Εντός του αντλιοστασίου θα εγκατασταθούν δύο επιπλέον διακόπτες στάθμης.

##### Τεχνικά Χαρακτηριστικά Νέων Διακοπών στάθμης

Περιγραφή	:	Διακόπτες στάθμης ελέγχου αντλιών.
Τύπος	:	βαρέως τύπου
Αριθμός διακοπών	:	Δύο (2)

## **9 ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΚΑΙ ΔΙΑΘΕΣΗ ΑΛΜΗΣ ΜΕΣ ΧΥΤΑ (ΤΜΗΜΑ II) Α.ΛΙΟΣΙΩΝ ΚΑΙ ΤΟΥ ΧΥΤΑ Α' ΦΑΣΗ ΤΟΥ 2<sup>ΟΥ</sup> ΤΜΗΜΑΤΟΣ ΤΟΥ ΧΥΤΑ ΔΥΤΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ**

Η επεξεργασία και η ασφαλής διάθεση των παραπροϊόντων της άλμης αποτελεί σημαντικό μέρος του συμβατικού αντικειμένου του αναδόχου. Για το σκοπό αυτό καλείται μέσω της τεχνικής του προσφοράς να προτείνει και να τεκμηριώσει ενδεδειγμένους τρόπους ελαχιστοποίησης των ποσοτήτων παραπροϊόντων και την ασφαλή διάθεση αυτών, σύμφωνα με την ΑΕΠΟ του έργου 135831/3-12-2003 όπως αυτή τροποποιήθηκε και ισχύει.

Η ανάκτηση του καθαρού προϊόντος (ύδατος) μετά τη λειτουργία των Μονάδων αντίστροφης όσμωσης (υφιστάμενων και νέας) θα γίνεται με τις υφιστάμενες αλλά και κατάλληλες πρόσθετες εγκαταστάσεις (π.χ. εξατμιστές) και σε συνολικό ποσοστό ανάκτησης τουλάχιστον 80% κ.β. του αρχικού εισερχομένου στραγγίσματος.

Οι εγκαταστάσεις επεξεργασίας της άλμης θα κατασκευαστούν εντός της ΟΕΔΑ Φυλής και το παραγόμενο υλικό θα είναι κατάλληλο για την διάθεση, σύμφωνα και με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.

Ο Ανάδοχος οφείλει να λειτουργεί τις Μονάδες Επεξεργασίας Στραγγισμάτων θεσπίζοντας τις απαιτούμενες συστηματικές ενέργειες και διαδικασίες για την επίτευξη των ανωτέρω, αναπτύσσοντας, τεκμηριώνοντας και εφαρμόζοντας κατάλληλες διαδικασίες λειτουργίας και συντήρησης σύμφωνα με τις μελέτες των μονάδων και τη διεθνή εμπειρία και πρακτική.

Ο Ανάδοχος έχει την συνολική ευθύνη για την πλήρη έντεχνη και επιστημονική εκτέλεση της λειτουργίας και συντήρησης του συνόλου των μονάδων επεξεργασίας των στραγγισμάτων και των συνοδών έργων και θα πρέπει να επιτυγχάνει τις απαιτούμενες ποιότητες εκροής.

## **10 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ, ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΝΕΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ**

Ο Ανάδοχος έχει τη συνολική ευθύνη για την πλήρη, έντεχνη και επιστημονική εκτέλεση της λειτουργίας και συντήρησης των υφιστάμενων και των νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων ώστε να επιτυγχάνονται οι απαιτούμενες ποιότητες εκροής.

Αναφορικά με την συντήρηση όλων των μονάδων και του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού υποχρέωση του Αναδόχου αποτελεί η διατήρηση της απόδοσης των τμημάτων της εγκατάστασης, του εξοπλισμού και των συστατικών μερών του έργου και η συνολική διατήρηση του εξοπλισμού σε καλή και λειτουργική κατάσταση.

Για την επίτευξη των ανωτέρω ο Ανάδοχος υποχρεούται στη διάθεση του κατάλληλου και ειδικά εκπαιδευμένου προσωπικού που θα μεριμνά για την απρόσκοπτη συνεχή και ομαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων.

Οι απαιτούμενες ενέργειες για την λειτουργία των υφιστάμενων και νέων Μονάδων Επεξεργασίας Στραγγισμάτων ανάγονται στις ακόλουθες γενικές ομάδες εργασιών :

- Εργασίες ελέγχου
- Εργασίες λειτουργίας
- Εργασίες συντήρησης τακτικές και έκτακτες

Ανάλυση των ελάχιστα απαιτούμενων εργασιών παρατίθεται κατωτέρω.

### **10.1 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Οι εργασίες ελέγχου έκαστου τμήματος της εγκατάστασης προ της θέσης σε λειτουργία ή για επιβεβαίωση της λειτουργίας θα περιλαμβάνουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα :

- Επιθεώρηση λειτουργίας εγκατάστασης μέσω του συστήματος αυτοματισμού και επιβεβαίωση ρυθμίσεων συστήματος αυτοματισμού.
- Έλεγχος λειτουργίας αντλιών ανύψωσης στραγγισμάτων. Οπτική επιθεώρηση της στάθμης των αντλιοστασίων στραγγισμάτων και στραγγιδίων.
- Έλεγχος παραμέτρων λειτουργίας των δεξαμενών εξισορρόπησης – αερισμού. Οπτική επιθεώρηση αεριστήρων, αντλιών και υπερχειλιστών της εγκατάστασης. Έλεγχος ποιότητας εισερχομένων στραγγισμάτων (αγωγιμότητα, pH).
- Έλεγχος παραμέτρων λειτουργίας των δεξαμενών καθίζησης – μονάδων αντίστροφης όσμωσης. Οπτική επιθεώρηση στάθμης δεξαμενών, λειτουργίας αντλιών και δοχείων δοσομετρούμενων χημικών. Έλεγχος ποιότητας επεξεργασμένων και άλμης (αγωγιμότητα, pH).
- Έλεγχος παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος εξάτμισης. Οπτική επιθεώρηση στάθμης δεξαμενών, απόδοσης προαερισμού, λειτουργίας αντλιών και δοχείων δοσομετρούμενων χημικών. Έλεγχος ποιότητας επεξεργασμένων και άλμης (αγωγιμότητα, pH).

- Έλεγχος παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος διάθεσης των επεξεργασμένων. Οπτική επιθεώρηση αντλιών, στάθμης δεξαμενών, επιβεβαίωση απόδοσης της διάταξης απαερίωσης. Έλεγχος ποιότητας επεξεργασμένων (αγωγιμότητα, pH).
- Έλεγχος παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος διάθεσης της άλμης. Οπτική επιθεώρηση στάθμης δεξαμενών, λειτουργίας αντλιών, επιβεβαίωση ομαλής λειτουργίας της διάταξης διάθεσης άλμης. Έλεγχος ποιότητας άλμης (αγωγιμότητα, pH).
- Άλλες εργασίες ελέγχου που δεν κατονομάζονται ρητά αλλά είναι απαραίτητες για την απρόσκοπτη και αποδοτική λειτουργία των υφιστάμενων και νέων Ε.Ε.Σ.

Στις εργασίες ελέγχου περιλαμβάνονται επίσης η δειγματοληψία και οι χημικές αναλύσεις ποιότητας των ανεπεξέργαστων και των επεξεργασμένων στραγγισμάτων καθώς και των παραπροϊόντων της επεξεργασίας (άλμη), σύμφωνα με την κείμενη νομοθεσία και την περιβαλλοντική αδειοδότηση του έργου.

## **10.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Οι εργασίες λειτουργίας έκαστου τμήματος των υφιστάμενων και νέων εγκαταστάσεων θα περιλαμβάνουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα :

- Έναρξη και προγραμματισμό λειτουργίας των μονάδων και συστημάτων των Ε.Ε.Σ. Η έναρξη λειτουργίας θα γίνεται σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις των κατασκευαστών των μονάδων και συστημάτων σε συνδιασμό με τις απαιτήσεις για την επεξεργασία των στραγγισμάτων λαμβάνοντας υπόψη και τον αναγκαίο προγραμματισμό συντήρησης της εγκατάστασης.
- Προγραμματισμό και διάθεση στο χώρο των Ε.Ε.Σ. των χημικών ουσιών που απαιτούνται για την ομαλή και αποδοτική λειτουργία αυτών (όπως, θειικό οξύ, όξινα και αλκαλικά καθαριστικά, αντικαθαλατωτικά, αντιαφριστικά και κάθε άλλη ουσία που απαιτείται για την εύρυθμη λειτουργία της εγκατάστασης).
- Λειτουργικές ρυθμίσεις των διαφόρων υπομονάδων των εγκαταστάσεων ανάλογα με το εισερχόμενο ρυπαντικό και υδραυλικό φορτίο εισόδου έκαστης εγκατάστασης.
- Θέση σε αναμονή των μονάδων και συστημάτων της Ε.Ε.Σ για την διενέργεια εργασιών συντήρησης. Η θέση σε αναμονή και η παύση λειτουργίας θα γίνεται σύμφωνα με τις ειδικές απαιτήσεις των κατασκευαστών των μονάδων και συστημάτων, χρησιμοποιώντας κατά περίπτωση ειδικά διαλύματα για την πλήρωση του ευαίσθητου εξοπλισμού της εγκατάστασης.
- Άλλες εργασίες λειτουργίας που δεν κατονομάζονται ρητά αλλά είναι απαραίτητες για την απρόσκοπτη και αποδοτική λειτουργία της Ε.Ε.Σ.

Στις εργασίες λειτουργίας περιλαμβάνεται η τήρηση ημερολογίου λειτουργίας του έργου με τις ενδεχόμενες παρατηρήσεις που αφορούν την λειτουργία του έργου.

## **10.3 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**

Οι εργασίες συντήρησης έκαστου τμήματος υφιστάμενου και νέου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα γίνονται πάντα σύμφωνα με τις αντίστοιχες οδηγίες του κατασκευαστή του εξοπλισμού και θα περιλαμβάνουν τακτικές και προληπτικές εργασίες συντήρησης.

Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά οι εργασίες συντήρησης θα αφορούν γενικότερα τις ακόλουθες κατηγορίες εξοπλισμού.

- Φυγοκεντρικές αντλίες υποβρύχιες λυμάτων και ξηρού τύπου. Συντήρηση και καθαρισμός στροφείων, αλλαγή τριβέων, συντήρηση κινητήρων, απομάκρυνση επικαθήσεων κ.α.
- Πλωτοί αεριστήρες / Φυσητήρες / Αεροσυμπιεστές / Ανεμιστήρες. Αλλαγή λαδιών, αλλαγή φίλτρων, καθαρισμός επικαθήσεων αλλαγή ιμάντων κ.α.
- Ειδικές αντλίες υψηλής πίεσης μονάδων αντίστροφης όσμωσης εμβολοφόρες και υποβρύχιες φυγοκεντρικές. Καθαρισμός εμβόλων και στροφείων, αλλαγή τριβέων, αλλαγή τσιμουχών, συντήρηση κινητήρων, απομάκρυνση επικαθήσεων κ.α.
- Αντλίες άλμης θετικής εκτόπισης ξηρού τύπου. Καθαρισμός ρότορα στάτορα, αντικατάσταση ρότορα ή στάτορα κατά περίπτωση, αντικατάσταση συνδέσμων, αλλαγή τσιμουχών, συντήρηση κινητήρων, απομάκρυνση επικαθήσεων κ.α.

Επίσης οι εργασίες συντήρησης πέραν του γενικού ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού θα αφορούν και τις επιμέρους υφιστάμενες και νέες μονάδες ως μεμονωμένα λειτουργικά συγκροτήματα και θα περιλαμβάνουν ενδεικτικά και όχι περιοριστικά τα ακόλουθα :

- Μηχανικός καθαρισμός δεξαμενών καθίζησης, αντικατάσταση φίλτρων φυσιγγίων, χημικός καθαρισμός κυκλώματος αντίστροφης όσμωσης, χημικός καθαρισμός φίλτρων, βαθμονόμηση αισθητήρων pH μονάδας αντίστροφης όσμωσης κ.α.
- Μηχανικός καθαρισμός εναλλάκτη θερμότητας εξατμιστών, καθαρισμός ή αντικατάσταση φίλτρων, βαθμονόμηση αισθητήρων pH εξατμιστών κ.α.
- Καθαρισμός δεξαμενών Αερισμού – Εξισορρόπησης, καθαρισμός εξωτερικών και περιβάλλοντα χώρου, καθαρισμός εσωτερικών χώρων, εκκίνηση και ολιγόλεπτη λειτουργία ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους κ.α
- Καθαρισμός και συντήρηση έργων πολιτικού μηχανικού που θα περιλαμβάνει καθαρισμούς αγωγών διακίνησης στραγγισμάτων, καθαρισμούς και αποκαταστάσεις εσωτερικών αντιδιαβρωτικών μονώσεων δεξαμενών και φρεατίων κ.α.
- Στην συντήρηση των έργων πολιτικού μηχανικού περιλαμβάνονται οι προστατευτικές βαφές με εποξειδικά υλικά ή το γαλβάνισμα των επιφανειών των μεταλλικών κατασκευών του έργου (καλύμματα, κιγκλιδώματα κ.α.) μετά από κατάλληλη προετοιμασία (αμμοβολή).
- Περιοδική συντήρηση και αποκατάσταση προστατευτικών στρωμάτων μόνωσης των δεξαμενών και των κατασκευών κ.α.
- Άλλες εργασίες συντήρησης που δεν κατονομάζονται ρητά αλλά είναι απαραίτητες για την απρόσκοπτη και αποδοτική λειτουργία του εξοπλισμού των Ε.Ε.Σ.

Στις εργασίες συντήρησης θα περιλαμβάνονται και η συντήρηση ή / και αντικατάσταση των μέσων ατομικής προστασίας του προσωπικού λειτουργίας όπως μπότες, κράνη, παπούτσια, γάντια, γυαλιά, μάσκες, σωσίβια, φόρμες εργασίας κ.α. καθώς και των γενικότερων μέσων προστασίας των εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων όπως συστήματα πυρόσβεσης, φορητά και σταθερά, ενημερωτικές πινακίδες κ.α.

Όλα τα μέτρα προστασίας θα είναι σύμφωνα με τους ισχύοντες κανονισμούς και σε ειδικό ημερολόγιο σημειώνονται όλες οι τυχόν αλλαγές και βλάβες.

Σε κάθε περίπτωση ο υποψήφιος Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος στην απόλυτη εφαρμογή των ενδεδειγμένων μέτρων προστασίας για το προσωπικό και την προστασία του περιβάλλοντος

## 11 ΤΡΟΠΟΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

### 11.1 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Η Τεχνική Προσφορά του διαγωνιζομένου περιλαμβάνει τα εξής τέσσερα (4) τεύχη:

**Τεύχος Α:** «Σχέδιο Λειτουργίας των Υφιστάμενων και Νέων Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ II Α. Λιοσίων και της Α' Φάσης του ΧΥΤΑ Φυλής»

**Τεύχος Β:** «Περιγραφή του προς Μίσθωση Εξοπλισμού που αποτελείται από Μονάδα Α. Ο. και τα συνοδά αυτής έργα»

**Τεύχος Γ:** «Αναλυτική Περιγραφή της τεχνικής πρότασης για τη διαχείριση της άλμης και την τελική διάθεση των παραπροϊόντων της επεξεργασίας της εντός του ΧΥΤΑ στην ΟΕΔΑ Φυλής/Λιοσίων και Σχέδιο Λειτουργίας των προτεινόμενων εγκαταστάσεων».

**Τεύχος Δ:** «Συμπληρωματικά στοιχεία σε σχέση με τις προσφερόμενες υπηρεσίες»

Εργοδότης είναι ο Ειδικός Διαβαθμιδικός Σύνδεσμος Ν. Αττικής (Ε.Δ.Σ.Ν.Α.)

Αναθέτουσα Αρχή της παρούσας σύμβασης είναι η Εκτελεστική Επιτροπή του Ε.Δ.Σ.Ν.Α.

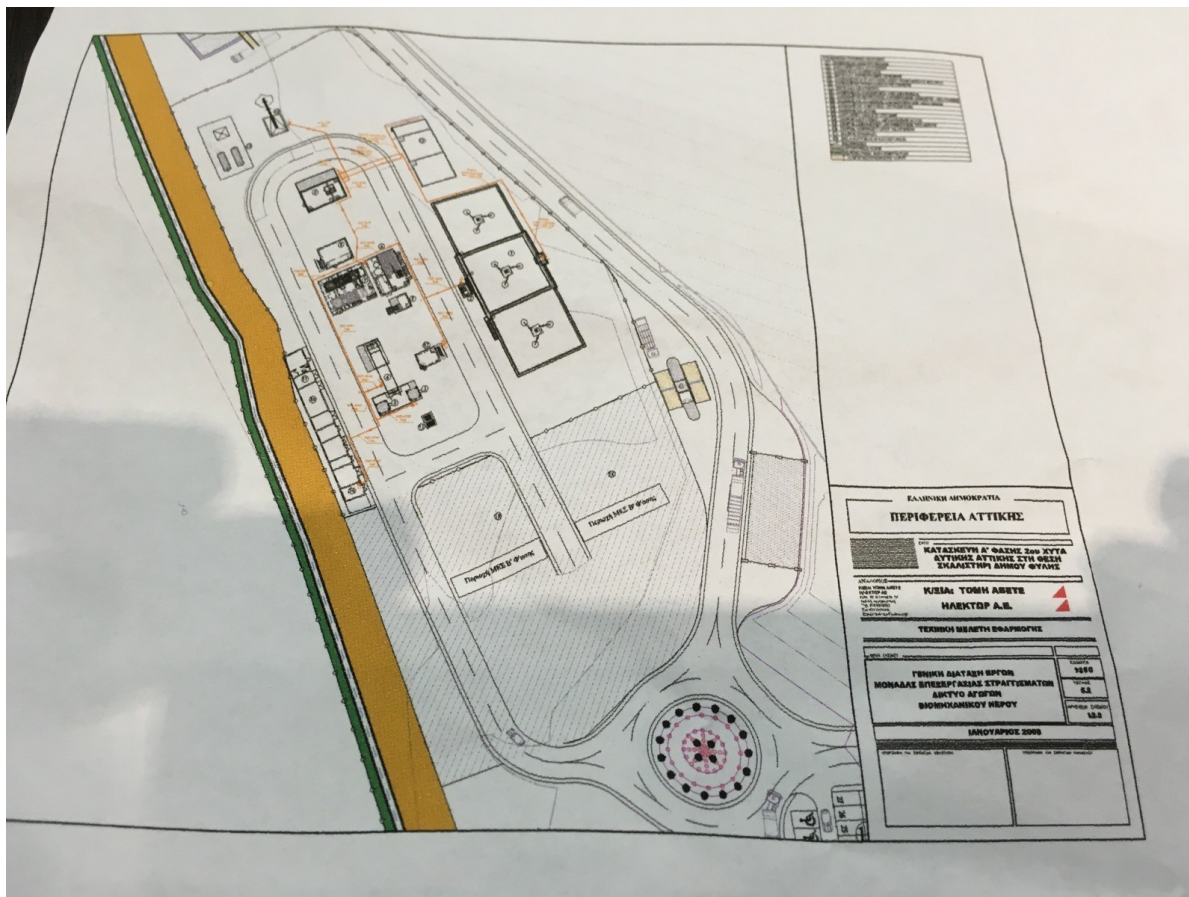
Α. Η σύνταξη και η υποβολή του τεύχους Α με τίτλο «**Σχέδιο Λειτουργίας των Υφιστάμενων και Νέων Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Στραγγισμάτων του ΧΥΤΑ II Α. Λιοσίων και της Α' Φάσης του ΧΥΤΑ Φυλής**» θα πρέπει να τηρεί τους παρακάτω όρους:

- Να συμμορφώνεται με τους όρους των Τευχών Δημοπράτησης της παρούσας
- Να καλύπτει αποδεδειγμένα το σύνολο των ζητούμενων, μέσω των Τευχών Δημοπράτησης, υπηρεσιών και να αποδεικνύει, με τη μέγιστη δυνατή σαφήνεια, ότι οι προσφερόμενες υπηρεσίες καλύπτουν το σύνολο των δαπανών λειτουργίας και συντήρησης όλων των επιμέρους υφιστάμενων και νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων, εξαιρουμένων μόνο της δαπάνης οποιασδήποτε μορφής ενέργειας και του νερού.
- Να περιγράφει με σαφήνεια όλες τις προσφερόμενες υπηρεσίες συντήρησης, επισκευών και λειτουργίας των επιμέρους υφιστάμενων και νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων, σύμφωνα με τις απαιτήσεις της παρούσας
- Να τεκμηριώνει με επάρκεια την αναγκαιότητα και καταλληλότητα του προτεινόμενου προσωπικού, ως προς τον αριθμό και τις ειδικότητες του, και τη λειτουργικότητα του προσφερόμενου προγράμματος εργασίας, ημερήσιου και εβδομαδιαίου
- Να περιορίζει κατά το δυνατόν το λειτουργικό κόστος των Μονάδων. Ο προσδιορισμός του κόστους λειτουργίας και συντήρησης θα γίνεται με τη σύνταξη πινάκων κόστους λειτουργίας και συντήρησης που θα τεκμηριώνει ο προσφέρων.
- Να εξασφαλίζει αφενός τον απαιτούμενο βαθμό απόδοσης της κάθε μονάδας Αντίστροφης Όσμωσης (υφιστάμενων και νέας) και των συνοδών αυτής έργων , και αφετέρου την ποιότητα εκροής του τελικού προϊόντος όπως αυτά ορίζονται τόσο στην Σ.Υ όσο και στην παρούσα Τ.Σ.Υ

Β. Η σύνταξη και υποβολή του τεύχους Β με τίτλο «**Περιγραφή του προς Μίσθωση Εξοπλισμού**

**που αποτελείται από Μονάδα Α.Ο και τα συνοδά αυτής έργα»** θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Πλήρη περιγραφή της Μονάδας Α.Ο και των συνοδών αυτής έργων συνοδευόμενη από σχέδιο γενικής διάταξης και θεμελίωσης της Μονάδας σε χώρο που φαίνεται στο πιο κάτω σχεδιάγραμμα. Επίσης, θα υποβληθούν όλα τα απαραίτητα σχέδια διασύνδεσης των νέων εγκαταστάσεων με τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις και υποδομές.



- Αποδεικτικά προσφοράς του προτεινόμενου εξοπλισμού από τις κατασκευάστριες εταιρίες, υπεύθυνη δηλώση του συμμετέχοντα ότι όλος ο εξοπλισμός θα είναι Ππλήρως λειτουργικός, καθώς και βεβαιώσεις του κατασκευαστή της Μονάδας Α.Ο τόσο περί του βαθμού απόδοσης όσο και περί του χρόνου εγγυήσεως ο οποίος δεν δύναται να είναι μικρότερος του ενός έτους.
- Χρονοδιάγραμμα εκτέλεσης των ανωτέρω προσφερόμενων εργασιών – που δεν θα υπερβαίνει τους τέσσερις (4) μήνες από την υπογραφή της Σύμβασης.

Γ. Η σύνταξη και υποβολή του τεύχους Γ με τίτλο «**Αναλυτική Περιγραφή της τεχνικής πρότασης για τη διαχείριση της άλμης και την τελική διάθεση των παραπροϊόντων της επεξεργασίας της εντός του ΧΥΤΑ στην ΟΕΔΑ Φυλής/Λιοσίων και Σχέδιο Λειτουργίας των προτεινόμενων εγκαταστάσεων**» θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Όπως αναφέρθηκε στο κεφάλαιο 9, η ανάκτηση του καθαρού προϊόντος (ύδατος) μετά τη λειτουργία των Μονάδων αντίστροφης όσμωσης (υφιστάμενων και νέας) θα γίνεται με τις υφιστάμενες αλλά και κατάλληλες πρόσθετες εγκαταστάσεις (π.χ. εξατμιστές) και σε συνολικό ποσοστό ανάκτησης **τουλάχιστον 80% κ.β.** του αρχικού εισερχομένου στραγγίσματος. Στο παρόν κεφάλαιο Γ θα γίνεται αναλυτική τεχνική περιγραφή των προτεινόμενων εγκαταστάσεων για την περαιτέρω επεξεργασία άλμης εντός της ΟΕΔΑ Δυτικής Αττικής, και την τελική διάθεση των παραπροϊόντων επεξεργασίας της, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.



- Αναλυτική αναφορά στο διάγραμμα ροής που χρησιμοποιεί η προτεινόμενη μέθοδος.
- Ποιότητα επεξεργασμένης άλμης ώστε να τυγχάνει διάθεσης, σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους.
- Χρονοδιάγραμμα υλοποίησης των εγκαταστάσεων επεξεργασίας της Άλμης, το οποίο δεν δύναται να είναι μεγαλύτερο των τεσσάρων (4) μηνών από την υπογραφή της σύμβασης.
- Αναλυτική περιγραφή της ολοκλήρωσης των έργων συλλογής στραγγισμάτων στην περιοχή ομαλοποίησης βορειοανατολικά της ΟΕΔΑ, τα οποία στραγγίσματα, αφού συλλέγονται, θα οδηγούνται με αντλητικό συγκρότημα στις υφιστάμενες δεξαμενές προσωρινής αποθήκευσης του ΧΥΤΑ Ι και εκείθεν με νέο αγωγό θα οδηγούνται στις εγκαταστάσεις ΜΕΣ ΧΥΤΑ ΙΙ για επεξεργασία. Τα ως άνω έργα θα πρέπει να έχουν ολοκληρωθεί εντός έξι (6) μηνών από την υπογραφή της σύμβασης.

Δ. Η σύνταξη και υποβολή του τεύχους Δ με τίτλο **«Συμπληρωματικά στοιχεία σε σχέση με τις προσφερόμενες υπηρεσίες»** θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τα εξής:

- Πρόγραμμα Ποιότητας Υπηρεσιών και Πρόγραμμα Ελέγχου Ποιότητας παρεχόμενων υπηρεσιών, πιστοποιητικά ISO
- Σχέδιο Ασφάλειας και Υγείας και Φάκελος Ασφάλειας και Υγείας
- Πρόγραμμα Περιβαλλοντικής Παρακολούθησης
- Σχέδιο αντιμετώπισης εκτάκτων αναγκών

## 11.2 ΕΙΔΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Ειδικότερα σε σχέση με τα αναφερόμενα ανωτέρω, στα τεύχη Α, Β και Γ των προσφερόμενων υπηρεσιών, Μονάδων και εγκαταστάσεων της Τεχνικής Προσφοράς, θα περιλαμβάνονται κατ' ελάχιστον και επί ποινή αποκλεισμού, τα εξής:

- Αναλυτική περιγραφή του προτεινόμενου προσωπικού που δεσμεύεται να απασχολήσει ο προσφέρων για τη συντήρηση, την παραγωγική λειτουργία και τις λοιπές εργασίες υποστήριξης των υφιστάμενων και νέων εγκαταστάσεων επεξεργασίας στραγγισμάτων και άλμης κατά τμήμα και θέση απασχόλησης και κατά ειδικότητα εργασίας. Για κάθε ομοειδή, κατά θέση και ειδικότητα εργασίας, ομάδα προσωπικού, θα υπάρχει αναλυτική περιγραφή του οικείου αντικειμένου εργασίας.
- Σαφής και εποπτική απεικόνιση του οργανογράμματος, με ιεράρχηση αρμοδιοτήτων και αντιστοίχιση θέσεων εργασίας και ειδικοτήτων ανά βάρδια εργασίας.
- Τεκμηρίωση και παρουσίαση με εποπτικό τρόπο του ημερησίου και εβδομαδιαίου προγράμματος εργασίας του συνόλου του απασχολούμενου προσωπικού, κατά βάρδιες και ωράρια εργασίας. Το ημερήσιο πρόγραμμα εργασίας θα καλύπτει όλο το 24ωρο μια τυπικής ημέρας.
- Το κατ' ελάχιστο αυτό ανά ειδικότητα προσωπικό παρατίθεται κατωτέρω με την επισήμανση ότι αυτό είναι **το συνολικά απαιτούμενο**, περιλαμβανομένου δηλαδή και του

προσωπικού αναπλήρωσης των απουσιών λόγω αδείας και ρεπό. Κατόπιν των ανωτέρω διευκρινήσεων το κατ' ελάχιστον, επί ποινή αποκλεισμού, προσωπικό έχει ως κάτωθι:

Διευθυντής Λειτουργίας ( Μηχανικός - Α.Ε.Ι.):	1
Μηχανικός (Μηχανολόγος Α.Ε.Ι.):	1
Μηχανικός (Ηλεκτρολόγος Α.Ε.Ι.):	1
Μηχανικός (Χημικός ή Χημικός Μηχανικός ή περιβαλλοντολόγος Α.Ε.Ι.):	1
Μηχανικός (με καθήκοντα Τεχνικού Ασφαλείας, Α.Ε.Ι.)	1
Ηλεκτρολόγος Εργοδηγός:	1
Μηχανοτεχνίτης Εργοδηγός:	1
Ηλεκτρολόγος:	2
Μηχανοτεχνίτης:	1
Υδραυλικός:	2
Ανειδίκευτοι εργάτες:	4
<b>Ελάχιστο απαιτούμενο προσωπικό</b>	<b>16</b>

- Εντοπισμός, περιγραφή και αιτιολόγηση των κρίσιμων σημείων του δημοπρατούμενου αντικειμένου, τόσο από πλευράς συντήρησης όσο και από πλευράς υποστήριξης. Ενδεικτικά αναφέρονται :

- Θέση εκτός λειτουργίας μιας εκ των επιμέρους εγκαταστάσεων των Μονάδων Επεξεργασίας Στραγγισμάτων.
- Τρόπος διαχείρισης των ανταλλακτικών και αναλωσίμων με σκοπό την ελαχιστοποίηση των στάσεων των επιμέρους μονάδων.
- Τρόπος κάλυψης κενών σε περίπτωση απουσίας προσωπικού σε νευραλγικές θέσεις.
- Τρόπος αντιμετώπισης δυσλειτουργιών που, ενδεχομένως, εντοπιστούν.
- Οι συγκεκριμένες υπηρεσίες συντήρησης, με σαφή αναφορά στο αντικείμενο εκάστης, τις οποίες ο Προσφέρων, ως ανάδοχος, είναι σε θέση να εκτελέσει με το επί τόπου προσωπικό
- Οι συγκεκριμένες υπηρεσίες συντήρησης ή επισκευών που ο Ανάδοχος θα εκτελεί επί τόπου, αλλά με τη βοήθεια εξειδικευμένου (-ων) οίκου (-ων)
- Οι υπηρεσίες συντήρησης ή επισκευών που ο Ανάδοχος θα εκτελεί σε συγκεκριμένα εξωτερικά συνεργεία
- Η ανάλυση της μορφής και του περιεχομένου της Μηνιαίας έκθεσης λειτουργίας και της Ετήσιας Έκθεσης λειτουργίας της παρ. 2.6 της Σ.Υ
- Οποιοδήποτε άλλο στοιχείο κρίνει ο προσφέρων, ως χρήσιμο και υποστηρικτικό της Τεχνικής Προσφοράς του.

### **11.3 ΕΡΓΑ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΟΜΑΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΟΡΕΙΟΑΝΑΤΟΛΙΚΑ ΤΗΣ ΟΕΔΑ**

Τα Ανάδοχος-Πάροχος με δικές του δαπάνες θα αντιμετωπίσει τα αναφερόμενα στο τεύχος Γ έργα συλλογής στραγγισμάτων στην περιοχή ομαλοποίησης βορειοανατολικά της ΟΕΔΑ

και εν συνεχεία άντλησής τους προς τις υφιστάμενες εγκαταστάσεις ΜΕΣ ΧΥΤΑ II. Επίσης θα διευθετησει τα όμβρια ύδατα ώστε να μην καταστρέφονται τα πρανή (σύμφωνα με τα πρότυπα που τηρήθηκαν στο Χ.Υ.Τ.Α. II). Τα επιμέρους υποέργα του συνολικού προτεινόμενου έργου έχουν ως εξής :

**A. ΣΥΛΛΟΓΗ ΣΤΡΑΓΓΙΣΜΑΤΩΝ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΤΕΙΧΟΥΣ «ΔΕΜΑ»**

- Περιλαμβάνει τη **διάνοιξη δρόμου**, πλάτους 3,5 m στο πρανές της περιοχής της φυσικής κοιλάτητας , **Στραγγιστήρια** επί της διαμορφωμένης οδοποιΐας επί των πρανών της περιοχής, 1.050 m και μέσης διατομής 2,50 m × 3,50 m. Τα στραγγιστήρια αυτά θα κατασκευασθούν με:
- Τη διάνοιξη ορύγματος μέσης διατομής 2,50 m × 3,50 m.
- Την επένδυση του ορύγματος με γεωμεμβράνη HDPE, 2mm και γεωύφασμα προστασίας αυτής 200 gr/m<sup>2</sup>.
- Πλήρωση του ορύγματος με χαλίκι ή σκύρο διαστάσεων 16 ~ 32 mm.
- Τοποθέτηση αποστραγγιστικού διάτρητου αγωγού HDPE, διαμέτρου Ø250 mm.
- Πλήρωση του υπολοίπου του ορύγματος με 3Α, ύψους 50 ~ 70 cm.
- Τα στραγγίσματα μέσω των διάτρητων αγωγών θα οδηγούνται σε φρεάτια συλλογής και εκείθεν στο Αντλιοστάσιο συλλογής στραγγισμάτων, εξωτερικών διαστάσεων 3,00 m × 3,00 m και βάθους 3,80 m, που είναι **υπογειοποιημένο** σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Αρχαιολογικής Υπηρεσίας. Τα συλλεγόμενα στραγγίσματα αντλούνται μέσω καταθλιπτικού αγωγού στραγγισμάτων, μήκους 750 m, και καταλήγουν στις δεξαμενές στραγγισμάτων του Βιολογικού Καθαρισμού Χ.Υ.Τ.Α. I.

**B. ΟΔΟΠΟΪΑ - ΔΙΕΥΘΕΤΗΣΗ ΟΜΒΡΙΩΝ**

- Για την προστασία του δικτύου συλλογής στραγγισμάτων, αλλά και για την προστασία των πρανών έναντι διαβρώσεων από ακραία καιρικά φαινόμενα, προτείνεται η κατασκευή οδοποιΐας μέσου πλάτους 7,00 ~ 8,00 m και η κατασκευή στο ρείθρο αυτής τσιμεντένιας «ιρλανδικής» τάφρου. Τα όμβρια ύδατα θα οδηγούνται μέσω των τάφρων καθαρά στη φυσική κοιλάτητα καθώς θα έχει προηγηθεί ο διαχωρισμός τους από τα στραγγίσματα. Εκεί θα κατασκευαστεί αντίστοιχο Αντλιοστάσιο όμβριων **υπογειοποιημένο** και μέσω καταθλιπτικού αγωγού θα οδηγεί τα όμβρια στη Β.Ο.Α. Τυπικό σχέδιο διευθέτησης στραγγισμάτων στην περιοχή ομαλοποίησης παρατίθεται στην συνέχεια.



**Ο Συντάξας**

**Πανταζής Δημήτριος**  
**Χημικός Μηχανικός**

**Παναγίτσας Παναγιώτης**  
**Μηχανολόγος Μηχανικός**

**Αθήνα.....**

**Ελέχθηκε**  
**και Θεωρήθηκε**

**Ο Αν. Προϊστάμενος Δ.Υπ.Α.**

**Πετρόπουλος Βασίλης**  
**ΠΕ Γεωτεχνικών**