

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΤΡΟΙΖΗΝΙΑΣ - ΜΕΘΑΝΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : 46/2018

ΜΕΛΕΤΗ ΓΙΑ ΤΗΝ
"ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΕΛ ΜΕΘΑΝΩΝ"



ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ:

"ΣΙΓΜΑ-ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΚΑΙ
ΥΠΟΣΤΗΡΙΚΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ

Κορίνθου 291-293, 262 21 Πάτρα, Τηλ. 2610 278 635

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

-ΣΙΓΜΑ-Γραφείο Τεχνικών Περιβαλλοντικών
και Υποστηρικτικών Μελετών Ανώνυμη Εταιρεία
Α.Μ.Α.Σ. Τ.Κ. 26102 Πάτρα Τηλ. 2610278635
Α.Ο.Υ. Β' Τμήμα Π.Ε.Κ. 26102-270635
Κορίνθου 291 293 - Πάτρα Τ.Κ. 262 21

ΙΟΥΝΙΟΣ 2018

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	<u>ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ</u>	6
1.1	<u>ΙΣΤΟΡΙΚΌ</u>	6
1.2	<u>ΓΕΝΙΚΑ – ΑΝΤΙΚΕΪΜΕΝΟ ΚΑΙ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣ</u>	6
2.	<u>ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</u>	8
2.1	<u>ΓΕΝΙΚΑ</u>	8
2.2	<u>ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ</u>	8
2.2.1	<u>Γενικά</u>	8
2.2.2	<u>Ανάγκη επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων λυμάτων</u>	9
2.2.3	<u>Προσαρμογή στον τουριστικό χαρακτήρα της περιοχής (αυξομείωση φορτίων)</u>	11
2.2.4	<u>Δυνατότητα συνεπεξεργασίας αποβλήτων απονιτροποίησης νερού Μεθάνων</u>	12
2.2.5	<u>Εναρμόνιση με ΑΕΠΟ</u>	12
2.2.6	<u>Ενεργειακή αναβάθμιση της ΕΕΔ</u>	12
2.3	<u>ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ</u>	14
2.4	<u>ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ</u>	15
2.4.1	<u>Δευτεροβάθμια εκροή προς διάθεση</u>	15
2.4.2	<u>Τριτοβάθμια εκροή προς επαναχρησιμοποίηση</u>	16
2.4.3	<u>Γενικές απαιτήσεις</u>	16
2.5	<u>ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	16
2.6	<u>ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	16
3.	<u>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΕΕΛ</u>	17
3.1	<u>ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΊΑ ΛΥΜΑΤΩΝ</u>	17
3.2	<u>ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ</u>	18
3.3	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	18
3.3.1	<u>Μεριστής παροχής</u>	18
3.3.2	<u>Αποφωσφόρωση</u>	19
3.3.3	<u>Δεξαμενές απονιτροποίησης</u>	19
3.3.4	<u>Δεξαμενές νιτροποίησης – αερισμού</u>	20
3.3.5	<u>Ανακυκλοφορία Ανάμικτου υγρού</u>	20
3.3.6	<u>Κτίριο Φυσητήρων</u>	21
3.3.7	<u>Φρεάτιο Μερισμού προς τις δεξαμενές καθίζησης</u>	21
3.3.8	<u>Δεξαμενές Καθίζησης</u>	21
3.3.9	<u>Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Λάσσης</u>	23

<u>3.4</u>	<u>ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΟ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</u>	24
<u>3.4.1</u>	<u>Δεξαμενή χλωρίωσης</u>	24
<u>3.4.2</u>	<u>Εξοπλισμός κτιρίου χλωρίωσης</u>	24
<u>3.4.3</u>	<u>Μονάδα βιομηχανικού νερού</u>	25
<u>3.5</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΑΣΠΗΣ</u>	25
<u>3.5.1</u>	<u>Γενικά</u>	25
<u>3.5.2</u>	<u>Δεξαμενή ομογενοποίησης</u>	26
<u>3.5.3</u>	<u>Κτίριο αφυδάτωσης</u>	26
<u>3.6</u>	<u>ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ</u>	27
4.	<u>ΥΓΙΕΙΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ</u>	28
<u>4.1</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	28
<u>4.1.1</u>	<u>Γενικά – Περιγραφή διεργασιών</u>	28
<u>4.1.2</u>	<u>Καθορισμός πραγματικού (διαλυτού) BODεξόδου</u>	29
<u>4.1.3</u>	<u>Υπολογισμός αναγκαίας ηλικίας ιλύος για οξειδωση οργανικών</u>	29
<u>4.1.4</u>	<u>Αναγκαία ηλικία ιλύος για νιτροποίηση</u>	30
<u>4.1.5</u>	<u>Επιλογή ελάχιστης ηλικίας ιλύος σχεδιασμού για αερισμό (νιτροποίηση)</u>	31
<u>4.1.6</u>	<u>Υπολογισμός αναγκαίου όγκου αερισμού - νιτροποίησης</u>	31
<u>4.1.7</u>	<u>Απονιτροποίηση</u>	33
<u>4.1.8</u>	<u>Επιλεγόμενοι όγκοι – Παράμετροι λειτουργίας</u>	36
<u>4.1.9</u>	<u>Ηλικία ιλύος</u>	36
<u>4.1.10</u>	<u>Περίσσεια ιλύος</u>	37
<u>4.1.11</u>	<u>Ανακυκλοφορία ιλύος</u>	37
<u>4.1.12</u>	<u>Υπολογισμός ανακυκλοφορίας νιτρικών (ανάμικτου υγρού)</u>	38
<u>4.1.13</u>	<u>Σύστημα αερισμού βιοαντιδραστήρα</u>	39
<u>4.2</u>	<u>ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ</u>	42
<u>4.3</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ</u>	43
<u>4.4</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ</u>	45
<u>4.5</u>	<u>ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ</u>	46
<u>4.6</u>	<u>ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</u>	47
<u>4.7</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</u>	48
5.	<u>ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ</u>	49
<u>5.1</u>	<u>ΓΕΝΙΚΑ</u>	49
<u>5.2</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	49
<u>5.3</u>	<u>ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ</u>	49
<u>5.4</u>	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	50

5.4.1	<u>Γενικά</u>	50
5.4.2	<u>Διαμερισματοποίηση ανατολικής γραμμής – χειμερινή λειτουργία</u>	50
5.4.3	<u>Συνεπεξεργασία αποβλήτων απονιτροποιητή νερού</u>	50
5.4.4	<u>Προτεινόμενες παρεμβάσεις</u>	51
5.5	<u>ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ</u>	52
5.5.1	<u>Γενικά</u>	52
5.5.2	<u>Προτεινόμενες παρεμβάσεις</u>	52
5.6	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ</u>	52
5.7	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ</u>	53
5.8	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ</u>	53
5.9	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	55
5.9.1	<u>Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας υπερδιήθησης</u>	55
5.9.2	<u>Μονάδα υπερδιήθησης – απολύμανσης</u>	56
5.9.2.1	<u>Περιγραφή της μονάδας</u>	56
5.9.2.2	<u>Σχεδιασμός του συστήματος υπερδιήθησης</u>	58
5.9.2.3	<u>Σχεδιασμός συστήματος UV</u>	59
5.9.2.4	<u>Λίστα βασικού εξοπλισμού</u>	59
5.10	<u>ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΕΛ</u>	60
5.11	<u>ΛΟΙΠΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ</u>	63
6.	<u>ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ</u>	64
6.1	<u>ΓΕΝΙΚΑ</u>	64
6.2	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	64
6.2.1	<u>Πίνακας εξοπλισμού</u>	64
6.2.2	<u>Μηχανισμός ανύψωσης προεπεξεργασίας</u>	64
6.2.3	<u>Σύστημα απόσμησης Προεπεξεργασίας</u>	65
6.2.4	<u>Δίκτυο αεραγωγών απόσμησης προεπεξεργασίας</u>	66
6.2.5	<u>Διακόπτης στάθμης λιποσυλλέκτη</u>	66
6.3	<u>ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ</u>	67
6.3.1	<u>Πίνακας εξοπλισμού</u>	67
6.3.2	<u>Δίαυλος μέτρησης παροχής Venturi</u>	67
6.3.3	<u>Όργανο μέτρησης παροχής</u>	68
6.4	<u>ΜΟΝΑΔΑ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ</u>	69
6.4.1	<u>Πίνακας εξοπλισμού</u>	69
6.4.2	<u>Αναδευτήρες δεξαμενής αποφωσφόρωσης</u>	69
6.4.3	<u>Αναδευτήρες δεξαμενής απονιτροποίησης</u>	70

6.4.4	Σύστημα έγχυσης αέρα (flow-jet) δεξαμενής απονιτροποίησης	71
6.4.5	Θυροφράγματα απομόνωσης δεξαμενής απονιτροποίησης	71
6.4.6	Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου χειμερινής περιόδου	72
6.4.7	Διάταξη υπερχείλισης εξόδου δεξαμενής απονιτροποίησης χειμερινής περιόδου	73
6.4.8	Σύστημα διάχυσης δεξαμενής αερισμού	73
6.4.9	Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού	75
6.4.10	Αναδευτήρες δεξαμενής αερισμού	76
6.4.11	Σύστημα δοσομέτρησης μεθανόλης	76
6.4.12	Ρυθμιστές στροφών (Inverters) φυσητήρων αερισμού βιολογικής βαθμίδας	78
6.4.13	Ανυψωτικός μηχανισμός φυσητήρων	79
6.4.14	Πλυστικό μηχάνημα δεξαμενών και δικτύων	79
6.4.15	Μετρητής συγκέντρωσης στερεών (MLSS)	80
6.4.16	Μετρητές διαλυμένου οξυγόνου	81
6.4.17	Μετρητές Αμμωνίας/Νιτρικών	82
6.5	ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ	84
6.5.1	Πίνακας εξοπλισμού	84
6.5.2	Σύστημα κεντρικής οδήγησης δεξαμενής καθίζησης	84
6.5.3	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (κανονική λειτουργία)	85
6.5.4	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (χειμερινή λειτουργία)	85
6.5.5	Ρυθμιστές στροφών (Inverters) αντλιών ανακυκλοφορίας κανονικής λειτουργίας	86
6.5.6	Αντλία περίσσειας ιλύος	87
6.5.7	Μετρητής παροχής ανακυκλοφορίας	88
6.6	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	89
6.6.1	Πίνακας εξοπλισμού	89
6.6.2	Αναδευτήρας αποχλωρίωσης	89
6.6.3	Σύστημα παρασκευής υδατικού διαλύματος μεταθειώδους Νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)	90
6.6.4	Δοσομετρικές αντλίες υδατικού διαλύματος μεταθειώδους Νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)	91
6.6.5	Υποβρύχιος αεριστήρας μεταερισμού	92
6.6.6	Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου	92
6.7	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	94
6.7.1	Πίνακας εξοπλισμού	94
6.7.2	Δοχείο κροκίδωσης	94
6.7.3	Σύστημα απόσπησης αφυδάτωσης	95
6.7.4	Κάλυψη δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος	96
6.7.5	Σύστημα διάχυσης δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος	96
6.7.6	Ρυθμιστές στροφών (Inverters) φυσητήρων ομογενοποίησης ιλύος	97
6.8	ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	99
6.8.1	Πίνακας εξοπλισμού	99

6.8.2	Διάταξη εσχάρωσης βοθρολυμάτων	99
6.8.3	Κοιλίας μεταφοράς - συμπίεσης εσχαρισμάτων	100
6.8.4	Σύστημα απόσπησης βοθρολυμάτων	101
6.8.5	Μετρητής παροχής βοθρολυμάτων	102
6.8.6	Μετρητής pH βοθρολυμάτων	103
6.9	ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	105
6.9.1	Πίνακας εξοπλισμού	105
6.9.2	Αντλίες τροφοδοσίας τριτοβάθμιας επεξεργασίας	105
6.9.3	Προκατασκευασμένη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας	106
6.9.4	Διάταξη απολύμανσης με UV	110
6.9.5	Πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού	111
7.	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	114
7.1	ΓΕΝΙΚΑ	114
7.2	ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΚΑΙ ΠΡΟΤΥΠΑ	114
7.3	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ	115
7.4	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΔΙΑΝΟΜΗ ΙΣΧΥΟΣ	115
7.4.1	Διάταξη διόρθωσης cosφ	116
7.4.2	Τοπικοί πίνακες κίνησης	116
7.5	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	116
7.5.1	Προσθήκες στους υφιστάμενους πίνακες	116
7.5.2	Αρχές σχεδιασμού ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (νέων παρεμβάσεων)	117
7.5.2.1	Τοπικός χειρισμός	117
7.5.2.2	Καλώδια και όδευση καλωδίων	118
7.6	ΛΙΣΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	120
8.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ	124
8.1	ΓΕΝΙΚΑ	124
8.2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	124
8.2.1	Δομή	124
8.2.2	Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)	126
8.2.3	Ελεγκτές RTU	126
8.2.4	Λογισμικό SCADA	127
8.2.5	Θρόνη Τοπικών Ενδείξεων και χειρισμών	128
9.	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	130

9.1	ΓΕΝΙΚΑ	130
9.2	ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	132
10.	ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ	143

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

1.1 ΙΣΤΟΡΙΚΌ

Σύμφωνα με τις διατάξεις της ισχύουσας νομοθεσίας περί αναθέσεως και εκπονήσεως μελετών, ο Δήμος Τροιζηνίας ανέθεσε την εκπόνηση της μελέτης με τίτλο:

«ΜΕΛΕΤΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΕΛ ΜΕΘΑΝΩΝ»

στο γραφείο μελετών «ΣΙΓΜΑ – ΓΡΑΦΕΙΟ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΩΝ ΚΑΙ ΥΠΟΣΤΗΚΤΙΚΩΝ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΝΩΝΥΜΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ.».

Η μελέτη εκπονήθηκε βάσει των διατάξεων του Π.Δ. 696/74 όπως τροποποιήθηκε με το Π.Δ. 515/89, καθώς και τους σύγχρονους κανόνες και τις εξελίξεις της επιστήμης και τεχνολογίας των υδραυλικών έργων.

Στο πλαίσιο της παραπάνω σύμβασης η ομάδα μελέτης κατέγραψε και αξιολόγησε την κατάσταση της περιοχής μελέτης, καθόρισε τα δεδομένα σχεδιασμού, προσεγγίστηκαν, καταγράφηκαν και αξιολογήθηκαν οι εναλλακτικές λύσεις και τεχνολογίες για τον σχεδιασμό και την υλοποίηση του έργου και συντάχθηκε η παρούσα μελέτη.

1.2 ΓΕΝΙΚΆ – ΑΝΤΙΚΕΪΜΕΝΟ ΚΑΙ ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΠΑΡΟΎΣΑΣ

Η παρούσα προμελέτη αποτελείται από τα παρακάτω κεφάλαια:

Στο παρόν **1ο κεφάλαιο (ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ)** παρατίθενται διάφορα εισαγωγικά στοιχεία περί της ανάθεσης και του αντικειμένου της μελέτης.

Στο **2ο κεφάλαιο (ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)** παρατίθενται οι σχετικές παραδοχές και υπολογισμοί των δεδομένων σχεδιασμού του έργου (υπολογισμός παροχών και ρυπαντικών φορτίων και καθορισμός ποιότητας εκροής επεξεργασμένων λυμάτων).

Στο **3ο κεφάλαιο (ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΕΕΛ)** περιγράφεται η υφιστάμενη ΕΕΛ όπως αυτή έχει κατασκευαστεί και λειτουργεί σήμερα.

Στο **4ο κεφάλαιο (ΥΓΙΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ)** γίνεται η διαστασιολόγηση των μονάδων και του εξοπλισμού.

Στο **5ο κεφάλαιο (ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ)** περιγράφονται αναλυτικά οι απαιτούμενες παρεμβάσεις και ο προς ενσωμάτωση εξοπλισμός για κάθε τμήμα του έργου.

Στο **6ο κεφάλαιο (ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ)** παρατίθενται τα στοιχεία του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης.

Στο **7ο κεφάλαιο (ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ)** παρουσιάζεται η ηλεκτρολογική μελέτη και τα στοιχεία της ηλεκτρολογικής εγκατάστασης του έργου.

Στο **8ο κεφάλαιο (ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ)** παρουσιάζεται το σύστημα αυτοματισμού και ελέγχου.

Στο **9ο κεφάλαιο (ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ)** υπολογίζεται το κόστος κατασκευής και ο Προϋπολογισμός Μελέτης των έργων .

Στο **10ο κεφάλαιο (ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ)** γίνεται αναφορά στην βασικότερη βιβλιογραφία που χρησιμοποιήθηκε για την εκπόνηση της παρούσας Προμελέτης.

Το παρόν τεύχος συνοδεύουν τα σχέδια της Προμελέτης του έργου :

ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΣΧΕΔΙΩΝ			
Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
1	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΕΛ	1:200	ΓΔ-1
2	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ - ΚΑΤΟΨΗ	1:50	Μ-1.1
3	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	Μ-1.2
4	ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΒΑΘΜΙΔΑ - ΤΟΜΗ Β-Β	1:50	Μ-1.3
5	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ - ΚΑΤΟΨΗ & ΤΟΜΗ Α-Α	1:50	Μ-2
6	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ - ΚΑΤΟΨΗ ΟΙΚΙΣΚΟΥ	1:50	Μ-3.1
7	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ & ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ - ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α & ΤΟΜΗ Β-Β	1:50	Μ-3.2
8	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΟΜΟΓΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ - ΚΑΤΟΨΗ , ΟΡΙΖΟΝΤΙΑ ΤΟΜΗ Α-Α & ΤΟΜΗ Β-Β	1:50	Μ-4
9	ΜΟΝΑΔΑ ΥΠΟΔΟΧΗΣ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ - ΚΑΤΟΨΗ , ΤΟΜΗ Α-Α & ΤΟΜΗ Β-Β, ΤΡΙΣΔΙΑΣΤΑΤΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ	-	Μ-5

2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

2.1 ΓΕΝΙΚΑ

Η ΕΕΛ της Δημοτικής Ενότητας Μεθάνων (Δήμος Τροιζηνίας) περαιώθηκε το 2002, δηλαδή έχουν παρέλθει 16 έτη, με φυσικό αντίκτυπο τόσο λόγω της λειτουργίας αλλά και λόγω της άμεσης γεινίασης με το θαλάσσιο περιβάλλον να υπάρχουν φυσιολογικές φθορές οι οποίες όμως χρήζουν αντιμετώπισης. Ήδη στα πλαίσια έργου επέκτασης του δικτύου αποχέτευσης των Μεθάνων, υλοποιείται τμηματική συντήρηση των άκρως απαραίτητων στοιχείων ορισμένων μονάδων, προκειμένου να βελτιωθεί η λειτουργική τους κατάσταση και απόδοση, με χρηματοδότηση από την Περιφέρεια Αττικής.

Η μονάδα έχει τη δυνατότητα να επεξεργάζεται αστικά λύματα συμπεριλαμβανομένων βοθρολυμάτων και ομοειδή προς αυτά λύματα βιομηχανιών/ βιοτεχνιών. Η μέθοδος επεξεργασίας των λυμάτων είναι αυτή της ενεργού ιλύος με παρατεταμένο αερισμό (Activated Sludge – Extended Aeration).

Η εγκατάσταση έχει σχεδιαστεί ώστε να μπορεί να επεξεργαστεί αποδοτικά φορτία της τάξης των 12.000 Ι.Π. στην Α' Φάση και 18.000 Ι.Π. στη Β' Φάση. Η βιολογική επεξεργασία είναι 2 γραμμών για την Α' Φάση με πρόβλεψη 1 ακόμη για τη Β' Φάση.

Στην υφιστάμενη κατάσταση έχουν κατασκευαστεί τα έργα της Α' Φάσης (2 γραμμές βιολογικής επεξεργασίας). Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται στη θάλασσα στη θέση 'Μπίσιμιζα' στο ΝΑ άκρο του κόλπου των Μεθάνων μέσω υποθαλάσσιου αγωγού και διαχυτήρα, σύμφωνα με την απόφαση καθορισμού του αποδέκτη (Απόφαση Νομάρχη υπ' αρ. οικ 6936/2003).

2.2 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΤΗΣ ΥΠΟ ΜΕΛΕΤΗ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

2.2.1 Γενικά

Σκοπός της υπό ανάθεση σύμβασης είναι η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του απαραίτητου εξοπλισμού της ΕΕΛ Μεθάνων ώστε:

1. Να είναι δυνατή η επαναχρησιμοποίηση μέρος των επεξεργασμένων λυμάτων συμβάλλοντας στην μείωση του ελλειμματικού υδατικού ισοζυγίου της περιοχής μελέτης, καλύπτοντας τις απαιτήσεις της ΚΥΑ 145116/2011 περί επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων, όπως αυτή ισχύει σήμερα
2. Την αναβάθμιση της λειτουργίας των υφιστάμενων μονάδων ώστε αφενός να εναρμονίζονται με το νέο σχήμα επεξεργασίας αλλά και να μπορούν να ανταποκρίνονται στις έντονες εποχιακές διακυμάνσεις που παρουσιάζονται λόγω του τουριστικού χαρακτήρα του εξυπηρετούμενου οικισμού (χαμηλά φορτία χειμερινής περιόδου).
3. Την προσαρμογή του σχήματος και των διεργασιών επεξεργασίας ώστε να μπορεί η υφιστάμενη ΕΕΛ να δέχεται τα απόβλητα της υφιστάμενης και λειτουργούσας μονάδας

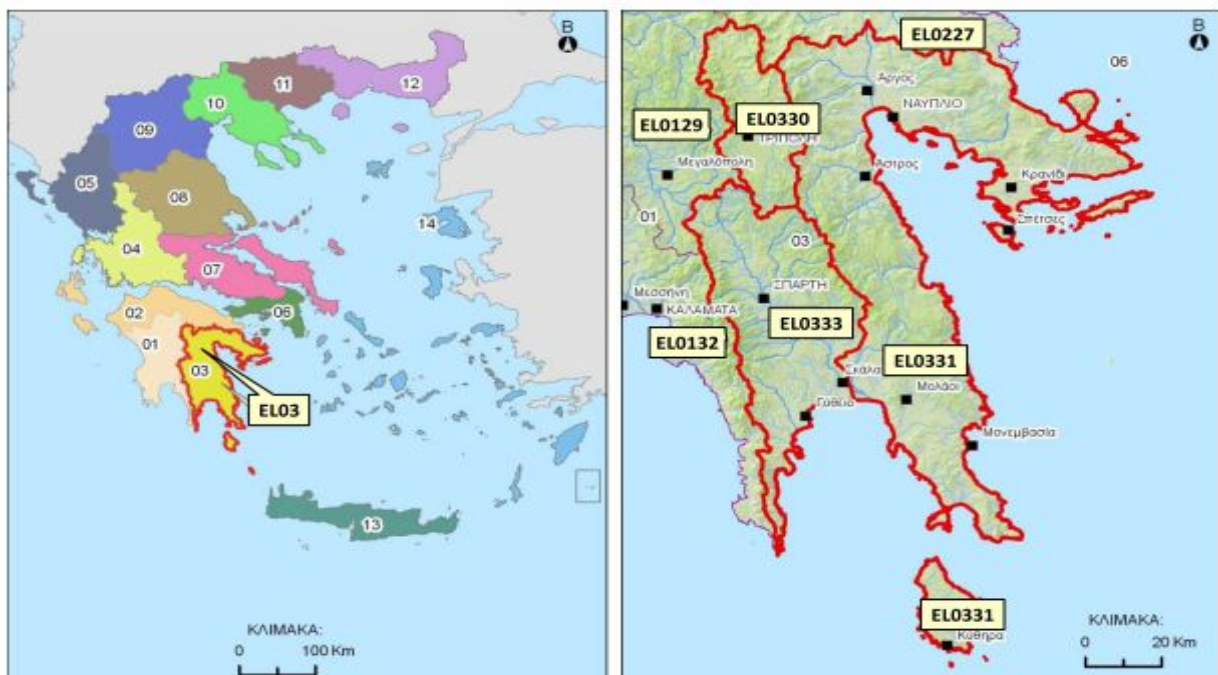
απονιτροποίησης νερού των Μέθανων, σύμφωνα και με την απαίτηση της απόφασης έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ).

4. Την εναρμόνιση με τις απαιτήσεις της ΑΕΠΟ (προσθήκη μεταερισμού και αποχλωρίωσης, προσθήκη συστημάτων απόσμησης, κ.λπ.)
5. Την ενεργειακή αναβάθμιση της ΕΕΛ με αλλαγή των κινητήρων των πλέον ενεργοβόρων τμημάτων του εξοπλισμού, την προσθήκη μιας αυτόματης διάταξης βελτίωσης συνημιτόνου με συστοιχία πυκνωτών συνολικής ισχύος 30 kVAr καθώς και με την προσθήκη ρυθμιστών στροφών (inverter) όπου κρίθηκε απαραίτητο και για λόγους βελτίωσης της διεργασίας.

2.2.2 Ανάγκη επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων λυμάτων

Από την τελευταία αναθεώρηση του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υ.Δ. Ανατολικής Πελοποννήσου (ΣΔΛΑΠ ΕΛ03), προκύπτει η αδήριτη ανάγκη εφαρμογής της επαναχρησιμοποίησης ως μέτρο εξοικονόμηση υδάτινων πόρων, σε μια περιοχή μάλιστα που διασφαλίζει το νερό ανθρώπινης κατανάλωσης από επεξεργασία υφάλμυρου νερού μέσω διατάξεων αντίστροφης όσμωσης (απονιτροποίησης).

Χάρτης 2. Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΕΛ03)



Σε όλη την περιοχή της Τροιζηνίας προκύπτουν από το εν λόγω ΣΔΛΑΠ ότι υπάρχουν σημαντικές πιέσεις προς τα υδατικά συστήματα που υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορρύπανση όπως φαίνεται από τον σχετικό πίνακα του ΣΔΛΑΠ που ακολουθεί και τα οποία θα πρέπει να προστατευθούν με κάθε δυνατή ενέργεια.

Πίνακας 4-19. Ευπρόσβλητες Ζώνες και Υδατικά Συστήματα που υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορρύπανση στο ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου (ΕΛ03)

Όνομασία Ευπρόσβλητης Ζώνης	Υδατικά Συστήματα που υφίστανται ή ενδέχεται να υποστούν νιτρορρύπανση			
	Κωδικός ΥΣ	Όνομα ΥΣ	Κατηγορία ΥΣ	ΛΑΠ
Οροπέδιο Τρίπολης ΕΛ0330ΝΙ01	ΕΛ0300020	Σύστημα Αν. Αρκαδίας-Δυτ. Αργολίδας	Υπόγειο	ΕΛ0330
	ΕΛ0300030	Σύστημα οροπεδίου Τρίπολης	Υπόγειο	ΕΛ0330
Αργολικό Πεδίο ΕΛ0331ΝΙ01	ΕΛ0300040	Σύστημα Αργολικού Πεδίου	Υπόγειο	ΕΛ0331
Περιοχή Τροιζηνίας ΕΛ0331ΝΙ02	ΕΛ0300060	Σύστημα Τροιζηνίας	Υπόγειο	ΕΛ0331
Περιοχή Άστρους ΕΛ0331ΝΙ03	ΕΛ0300090	Σύστημα Άστρους	Υπόγειο	ΕΛ0331
Περιοχή Λεωνιδίου Αρκαδίας ΕΛ0331ΝΙ04	ΕΛ0300100	Σύστημα Πάρνωνα (αφορά την πεδινή ζώνη του Λεωνιδίου)	Υπόγειο	ΕΛ0331

Αυτό σε συνδυασμό με την ΚΑΚΗ ποσοτική κατάσταση τροφοδοσίας και απολήψεων από τα υπόγεια υδατικά συστήματα όπως καταγράφονται στον πίνακα του ΣΔΛΑΠ που ακολουθεί, οδηγεί την δημοτική αρχή στην ανάληψη δράσεων για κάθε δυνατή παρέμβαση που θα βελτιώνει την κατάσταση που διαμορφώνεται και θα εξασφαλίζει την μελλοντική βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου.

Πίνακας 5-13. Ετήσια τροφοδοσία και απολήψεις από τα υπόγεια υδατικά συστήματα της ΛΑΠ Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (ΕΛ0331)

Κωδικός	Όνομασία	Μέση Ετήσια Τροφοδοσία (10 ⁶ m ³)	Μέσες Ετήσιες Απολήψεις (10 ⁶ m ³)	Άρδευση (10 ⁶ m ³)	Υδρευση (10 ⁶ m ³)	Ποσοτική Κατάσταση ΥΥΣ
ΕΛ0300020	Σύστημα Αν. Αρκαδίας-Δυτ. Αργολίδας	410,0	99,67	89,22	10,45	Καλή
ΕΛ0300040	Σύστημα Αργολικού Πεδίου	55,0	51,16	50,00	1,16	Κακή
ΕΛ0300050	Σύστημα Μαυροβουνίου - Διδύμων	110,0	12,09	10,65	1,44	Καλή
ΕΛ0300060	Σύστημα Τροιζηνίας	10,0	4,51	3,75	0,76	Κακή
ΕΛ0300070	Σύστημα Ερμιόνης	20,0	8,84	7,59	1,25	Καλή
ΕΛ0300080	Σύστημα Πορτοχελίου	4,0	2,38	1,98	0,40	Κακή

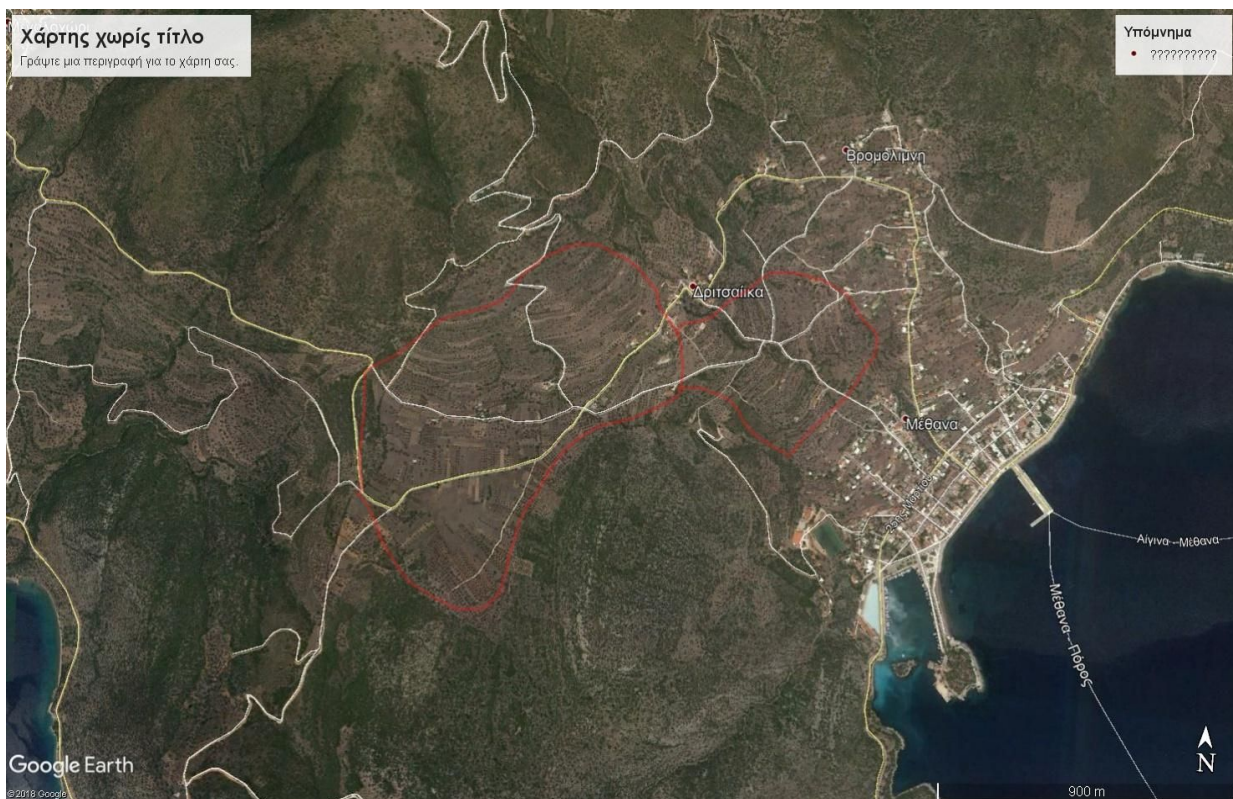
Έτσι το φυσικό αντικείμενο της εν λόγω πράξης ανταποκρίνεται σε μία ολιστική προσέγγιση επίλυσης ιεραρχημένων προβλημάτων διαχείρισης λυμάτων όπως αυτές αναφέρονται στα σχέδια διαχείρισης καθώς και στην απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων μετασχηματίζοντας την προσέγγιση διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων, από μιας μορφής απόβλητο, σε πολύτιμο πόρο, χρήσιμο για πολλές εφαρμογές της τοπικής κοινωνίας, όπως είναι αυτές της άρδευσης φυτών, του πλυσίματος δημόσιων χώρων, του ποτίσματος περιαστικού πρασίνου, της χρήσης για πυρόσβεση κτλ. Η ανωτέρω χρήσεις που θα διασφαλιστούν μέσω της πρότασης που υποβάλλεται, ικανοποιεί τις δεσμεύσεις που απορρέουν από την εγκεκριμένη ΑΕΠΟ όσο και τις προβλέψεις του αναθεωρημένου ΣΔΛΑΠ για εξοικονόμηση υδατικών πόρων αφού θα χαρακτηρίζεται από:

- λειτουργικότητα και βιωσιμότητα της παρέμβασης, ιδίως σε περιπτώσεις τουριστικών περιοχών όπως των Μεθάνων όπου ο σχεδιασμός και τα προτεινόμενα έργα

διαχείρισης λυμάτων θα πρέπει να λαμβάνουν υπόψη την ιδιαίτερη εποχικότητα των περιβαλλοντικών πιέσεων σε συνδυασμό με την βέλτιστη οικονομοτεχνικά λύση.

- Θα καλύπτουν τις διαρκείς ανάγκες της περιοχής της Λουτρόπολης Μεθάνων αλλά και των όμορων οικισμών όπου δεν υπάρχουν επιφανειακές πηγές για χρήση άλλη πλην της ιαματικής και οι ανάγκες για άρδευση καλύπτονται από το ενεργοβόρο και κοστοβόρο σύστημα αντίστροφης όσμωσης επιβαρύνοντας αρνητικά τον κύκλο νερού.

Επιπλέον ο Δήμος σχεδιάζει την υλοποίηση συνοδού έργου, ταυτόχρονα με την υλοποίηση της προτεινόμενης πράξης, που θα οδηγεί το επεξεργασμένο νερό προς την Λουτρόπολη των Μεθάνων για επαναχρησιμοποίηση (άρδευση περιαστικού πρασίνου, πυρόσβεση κτλ) καθώς επίσης προγραμματίζει την υλοποίηση νέου αγωγού που θα τροφοδοτεί με το επεξεργασμένο νερό καλλιεργητικές περιοχές στις θέσεις "Θρονί" όπου υπάρχει μεγάλη επιφάνεια με αμπέλια και ελιές καθώς και στη θέση "Κατσάλι" που υπάρχουν ελιές και αμυγδαλιές όπως φαίνεται στο απόσπασμα χάρτη που ακολουθεί (με κόκκινο χρώμα).



Στο πλαίσιο της υπό μελέτη σύμβασης προτείνεται η κατασκευή της τριτοβάθμιας επεξεργασίας μέρους των επεξεργασμένων λυμάτων, η χρήση της υφιστάμενης δεξαμενής βοθρολυμάτων σαν δεξαμενή αποθήκευσης νερού άρδευσης και η επαναχρησιμοποίηση για τις εσωτερικές ανάγκες της ΕΕΛ, για πλήρωση δεξαμενών πυρόσβεσης καθώς και για πλύσεις οδών ή πότισμα με βυτία του δήμου.

Η επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων αποτελεί πλήρως αδειοδοτημένη δράση με βάση τα αναφερόμενα στην απόφαση Έγκρισης Περιβαλλοντικών Όρων.

2.2.3 Προσαρμογή στον τουριστικό χαρακτήρα της περιοχής (αυξομείωση φορτίων)

Σύμφωνα με τα πληθυσμιακά δεδομένα του εξυπηρετούμενου πληθυσμού και τα δεδομένα της λειτουργίας των προηγούμενων χρόνων, ενώ η ΕΕΛ έχει κατασκευασθεί με δύο παράλληλες γραμμές δυναμικότητας 6.000 κατοίκων έκαστη, ο ισοδύναμος πληθυσμός του Χειμώνα δεν ξεπερνάει τους 1.000 ι.κ. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα :

- (α) την μη αποδοτική λειτουργία κατά την χειμερινή περίοδο και την αδυναμία επίτευξης της καθορισμένης απαιτούμενης ποιότητας εκροής
- (β) το αυξημένο λειτουργικό κόστος κατά το μεγαλύτερο μέρος του έτους αφού η μονάδα λειτουργεί με φορτία πολύ χαμηλότερα της δυναμικότητάς της.

Για τους παραπάνω λόγους προτείνεται η διαμερισματοποίηση της μιας γραμμής επεξεργασίας, αποκλειστικά με προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού, έτσι ώστε να ανταποκρίνεται στις ανάγκες λειτουργίας ης χειμερινής περιόδου όπως άλλωστε προτείνεται και από την ΑΕΠΟ.

2.2.4 Δυνατότητα συνεπεξεργασίας αποβλήτων απονιτροποίησης νερού Μεθάνων

Μια από τις ανάγκες οι οποίες έχουν προκύψει είναι η συνεπεξεργασία των αποβλήτων της μονάδας απονιτροποίησης νερού των Μεθάνων που βρίσκεται σε λειτουργία σήμερα και η οποία ήδη έχει συνδεθεί με την ΕΕΛ Μεθάνων, αφού τα απόβλητα της πρώτης οδηγούνται στην δεύτερη.

Τα εν λόγω υγρά απόβλητα έχουν υψηλή συγκέντρωση σε νιτρικά με αποτέλεσμα η υφιστάμενη ΕΕΛ να μην είναι επαρκής για την επεξεργασία τους λόγω (α) ανεπάρκειας του όγκου απονιτροποίησης και (β) λόγω του χαμηλού λόγου C:N (οργανικό φορτίο προς άζωτο).

Για τον λόγο αυτό προτείνεται

- (α) η προσθήκη αναδευτήρων στις δεξαμενές αερισμού και η τροποποίηση του λογισμικού λειτουργίας έτσι ώστε οι δεξαμενές αερισμού να μπορούν, με διακοπή λειτουργίας του συστήματος αερισμού, να λειτουργούν ως δεξαμενές απονιτροποίησης για τον απαιτούμενο χρόνο.
- (β) η εγκατάσταση συστήματος αποθήκευσης και δοσομέτρηση μεθανόλης (ή άλλου κατάλληλου διαλύματος) προς αναπλήρωση του ελλείμματος οργανικού φορτίου

2.2.5 Εναρμόνιση με ΑΕΠΟ

Η υφιστάμενη ΕΕΛ πρέπει να εναρμονίζεται πλήρως με τις απαιτήσεις της ισχύουσας ΑΕΠΟ. Για το σκοπό αυτό:

- (α) Προτείνεται η εγκατάσταση αεριστήρα μεταερισμού ώστε να καλύπτεται η απαίτηση συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου στην έξοδο της ΕΕΛ
- (β) Προτείνεται η εγκατάσταση εξοπλισμού αποχλωρίωσης ώστε να καλύπτεται η απαίτηση συγκέντρωσης υπολειμματικού χλωρίου στην έξοδο της ΕΕΛ
- (γ) Προτείνονται οι απαραίτητες επεμβάσεις για την δυνατότητα συνεπεξεργασίας των αποβλήτων της μονάδα απονιτροποίησης νερού όπως απαιτείται στην ΑΕΠΟ
- (δ) Προτείνεται η εγκατάσταση μονάδων απόσμησης για τον απαιτούμενο από την ΑΕΠΟ περιορισμό των εκπεμπόμενων οσμών.
- (ε) Προτείνεται η μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας για την τήρηση των απαιτήσεων της ΚΥΑ 145116/2011 για την επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων για τις ανάγκες της ΕΕΛ.

2.2.6 Ενεργειακή αναβάθμιση της ΕΕΛ

Στα πλαίσια της προσπάθειας ενεργειακής αναβάθμισης της ΕΕΛ για επίτευξη της μείωσης του λειτουργικού κόστους, προτείνεται :

Α) η προμήθεια νέων κινητήρων υψηλής απόδοσης για τον πλέον ενεργοβόρο εξοπλισμό της εγκατάστασης που δεν είναι άλλος από αυτόν των φυσητήρων αερισμού.

Β) η προσθήκη ρυθμιστών στροφών (inverter) όπου κρίθηκε απαραίτητο και για λόγους βελτίωσης της διεργασίας τμημάτων του εξοπλισμού,

Γ) η προσθήκη οργάνων ελέγχου και ρύθμισης των εντελώς απαραίτητων συνθηκών για τις διεργασίες βιολογικής απομάκρυνσης φορτίου (εγκατάσταση οξυγονομέτρων για τον έλεγχο λειτουργίας των φυσητήρων.

Δ) την προσθήκη μιας αυτόματης διάταξης βελτίωσης συνημιτόνου με συστοιχία πυκνωτών συνολικής ισχύος 30 kVA_r, καθώς και μετρητών ενεργειακής κατανάλωσης.

Ε) Σε σχέση με την επιλογή προμήθειας κινητήρων υψηλής απόδοσης η επιλογή αυτή ακολουθεί τις επιταγές των κανόνων της ΕΕ (Οδηγία ErP, Πρότυπο EU MEPS, Κινητήρες EC, κριτήρια απόδοσης ηλεκτροκινητήρων IE3). Με τον τρόπο αυτό διασφαλίζεται μια κοινή διεθνής βάση για τον σχεδιασμό και την ταξινόμηση των κινητήρων, καθώς για τις εθνικές νομοθετικές ρυθμίσεις. Τα διεθνή πρότυπα IEC 60034-30:2008 (ταξινόμηση) και IEC 60034-2-1:2007 (μέθοδοι μέτρησης) έχουν υιοθετηθεί ως Ευρωπαϊκά πρότυπα χωρίς καμία αλλαγή ως EN 60034-30:2009 και EN 60034-2-1:2007, αντίστοιχα.

Το πρότυπο IEC 60034-30:2008 ορίζει τις κλάσεις ενεργειακής απόδοσης τριφασικών κινητήρων χαμηλής τάσης ισχύος από 0.75 kW έως 375 kW. Το «IE» αντιστοιχεί στον όρο «Διεθνής Απόδοση» και συνοδεύεται από έναν αριθμό:

IE1 = Βασική απόδοση

IE2 = Υψηλή απόδοση

IE3 = Άριστη απόδοση

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται μια συγκριτική αποτύπωση των επιπέδων ενεργειακής απόδοσης κινητήρων κλάσης IE1, IE2 και IE3.

Κλάσεις απόδοσης IE1, IE2 και IE3

P _N σε kW	Αριθμός πόλων								
	IE1, 50 Hz			IE2, 50 Hz			IE3, 50 Hz		
	2	4	6	2	4	6	2	4	6
0,75	72,1	72,1	70,0	77,4	79,6	75,9	80,7	82,5	78,9
1,1	75,0	75,0	72,9	79,6	81,4	78,1	82,7	84,1	81,0
1,5	77,2	77,2	75,2	81,3	82,8	79,8	84,2	85,3	82,5
2,2	79,7	79,7	77,7	83,2	84,3	81,8	85,9	86,7	84,3
3	81,5	81,5	79,7	84,6	85,5	83,3	87,1	87,7	85,6
4	83,1	83,1	81,4	85,8	86,6	84,6	88,1	88,6	86,8
5,5	84,7	84,7	83,1	87,0	87,7	86,0	89,2	89,6	88,0
7,5	86,0	86,0	84,7	88,1	88,7	87,2	90,1	90,4	89,1
11	87,6	87,6	86,4	89,4	89,8	88,7	91,2	91,4	90,3
15	88,7	88,7	87,7	90,3	90,6	89,7	91,9	92,1	91,2
18,5	89,3	89,3	88,6	90,9	91,2	90,4	92,4	92,6	91,7
22	89,9	89,9	89,2	91,3	91,6	90,9	92,7	93,0	92,2
30	90,7	90,7	90,2	92,0	92,3	91,7	93,3	93,6	92,9
37	91,2	91,2	90,8	92,5	92,7	92,2	93,7	93,9	93,3
45	91,7	91,7	91,4	92,9	93,1	92,7	94,0	94,2	93,7
55	92,1	92,1	91,9	93,2	93,5	93,1	94,3	94,6	94,1
75	92,7	92,7	92,6	93,8	94,0	93,7	94,7	95,0	94,6
90	93,0	93,0	92,9	94,1	94,2	94,0	95,0	95,2	94,9
110	93,3	93,3	93,3	94,3	94,5	94,3	95,2	95,4	95,1
132	93,5	93,5	93,5	94,6	94,7	94,6	95,4	95,6	95,4
160	93,8	93,8	93,8	94,8	94,9	94,8	95,6	95,8	95,6
200-375	94,0	94,0	94,0	95,0	95,1	95,0	95,8	96,0	95,8

Κλάσεις απόδοσης για 50 Hz σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60034-30:2008

Από την 1 Ιανουαρίου 2017, οι κινητήρες με ονομαστική ισχύ από 0.75 έως 375 kW θα διαθέτουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση κλάσης IE3, ή τουλάχιστον IE2 αν λειτουργούν / διαθέτουν ηλεκτρονικό έλεγχο ταχύτητας (VSD). Ο ηλεκτρονικός έλεγχος ταχύτητας επιτυγχάνεται με τη χρήση μετατροπέα συχνότητας (VSD) που ρυθμίζει την ταχύτητα του κινητήρα – και συνεπώς, της παραγόμενης ισχύος – βάσει της απαιτούμενης ενέργειας.

Συνεπώς η επιλογή προμήθειας νέων κινητήρων υψηλής ενεργειακής απόδοσης IE3 κρίνεται επιβεβλημένη και συμφέρουσα μεσοπρόθεσμα για την εγκατάσταση.

2.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Τα φορτία σχεδιασμού με τα οποία σχεδιάστηκε η ΕΕΛ και την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων, τα φορτία εισόδου στην ΕΕΛ παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΙ	Α' Φάση	Β' Φάση
Ισοδύναμος πληθυσμός	12.000	18.000
Μέση ημερήσια παροχή (m ³ /d)	2.760	4.140
Ωριαία παροχή αιχμής (lt/s)	62	89,2
Ρυπαντικά Φορτία (Ανεπεξέργαστα Λύματα)		
BOD ₅ (kg/d)	662,3	994,9
SS (kg/d)	903,2	1356,9
Ολικό άζωτο N (kg/d)	150,2	225,4
Ολικός φώσφορος P (kg/d)	30	45,9
Θερμοκρασία		
Ελάχιστη – χειμώνας (°C)	13	13
Μέγιστη – καλοκαίρι (°C)	22	22

Σήμερα η ΕΕΛ Μεθάνων υπολειτουργεί αφού σε αυτήν εισέρχονται ελάχιστα λύματα τα οποία δεν επαρκούν για την διατήρησή της σε λειτουργία. Αυτό αναμένεται να αλλάξει με την ολοκλήρωση των συνδέσεων που γίνεται σήμερα και αναμένεται να ολοκληρωθεί εντός του 2018. Το πρόβλημα όμως θα είναι ότι ο πραγματικός χειμερινός πληθυσμός ο οποίος κατά μέγιστο θα εξυπηρετείται δεν ξεπερνά τους 800 κατοίκους.

Ένα άλλο ζήτημα προς επίλυσης είναι τα ειδικά φορτία και οι ειδικές παροχές που χρησιμοποιήθηκαν κατά τον σχεδιασμό του έργου. Πιο συγκεκριμένα, ενώ η πραγματική παροχή ανά κάτοικο δεν ξεπερνά τα 180 λίτρα ανά κάτοικο και ημέρα, οι υπολογιζόμενες παροχές αντιστοιχούν σε 230 λίτρα ανά κάτοικο και ημέρα, ενώ το εισερχόμενο BOD υπολογίστηκε με 55gr ανά κάτοικο και ημέρα, ενώ η τυπική τιμή που χρησιμοποιείται διεθνώς είναι 60 gr ανά κάτοικο και ημέρα.

Με βάση το φορτίο του εισερχόμενου BOD με το οποίο σχεδιάσθηκε και με βάση το οποίο αδειοδοτήθηκε το έργο, με την τυπική τιμή των 60gr ανά κάτοικο, αυτό αντιστοιχεί σε 11.038 και 16.580 ισοδύναμους κατοίκους σε Α και Β φάση αντίστοιχα.

Με βάση τα παραπάνω επαναυπολογίζονται τα πραγματικά και ρεαλιστικά φορτία εισόδου για την Α φάση, για χειμώνα και θέρους και παρουσιάζονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Εξυπηρετούμενος πληθυσμός	Ι.Π.	800	11.000
ΠΑΡΟΧΕΣ			
Μέση ημερήσια παροχή	m ³ /d	144	1.980
Παροχή σχεδιασμού	m ³ /d	144	1.980
	m ³ /hr	6,00	82,50
Μέγιστη ημερησια παροχή	m ³ /d	187	2.574
	m ³ /hr	7,8	107,3

Συντελεστής αιχμής	-	3,00	2,08
Παροχή αιχμής	m ³ /hr	23,4	223,2
	lt/sec	6,5	62,0
ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ			
Βιοχημικώς απαιτούμενο οξυγόνο, BOD	kg/d	48,0	660,0
	mg/l	333,3	333,3
Αιωρούμενα στερεά, SS	kg/d	56,0	770,0
	mg/l	388,9	388,9
Ολικό άζωτο, TN	kg/d	9,6	132,0
	mg/l	66,7	66,7
Ολικός φώσφορος, TP	kg/d	2,0	27,5
	mg/l	13,9	13,9

Τα παραπάνω φορτία και παροχές υπερκαλύπτουν πλήρως τις ανάγκες του έργου για την Α φάση και επιπλέον συνιστούν δραστηριότητα ελαφρώς μικρότερη και ηπιότερη αυτής που περιγράφεται στην απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων και συνεπώς καλύπτεται από την υφιστάμενη ΑΕΠΟ.

Για το σχεδιασμό της εγκατάστασης ελήφθησαν οι ακόλουθες θερμοκρασίες λυμάτων:

Θερμοκρασία λυμάτων	Χειμώνας	Θέρος
	14° C	22° C

2.4 ΠΟΙΟΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

2.4.1 Δευτεροβάθμια εκροή προς διάθεση

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ Μεθάνων - μετά την αρ. ΥΓ/192146/808/31-08-1983 απόφαση της Νομαρχίας Πειραιά - θα είναι στη θαλάσσια περιοχή του Κρίταμι. Η εκβολή θα γίνεται σε βάθος 40m, με τρόπο που θα μελετηθεί ώστε να επιτυγχάνεται ικανοποιητική αραίωση των λυμάτων.

Η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων της ΕΕΛ Μεθάνων γίνεται στη θάλασσα στη θέση 'Μπίσιμιζα' στο ΝΑ άκρο του κόλπου των Μεθάνων μέσω υποθαλάσσιου αγωγού και διαχυτήρα, σύμφωνα με την απόφαση καθορισμού του αποδέκτη (Απόφαση Νομάρχη υπ' αρ. οικ 6936/2003. Η ποιότητα των επεξεργασμένων σύμφωνα και με την Φ5510/4545/22-11-2013 ΑΕΠΟ της Αποκεντρωμένης Διοίκησης Αττικής αλλά και με την απόφαση έγκρισης του αποδέκτη φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Όρια Εκροής
pH	-	6-9
Βιοχημικώς Απαιτούμενο Οξυγόνο BOD ₅	mg/l	< 20
Χημικώς Απαιτούμενο Οξυγόνο COD	mg/l	< 80
Αιωρούμενα Στερεά SS	mg/l	< 25

Ολικό Άζωτο N	mg/l	≤10
Αμμωνιακό Άζωτο N	mg/l	≤ 2
Ολικός Φώσφορος P	mg/l	≤ 2
Διαλυμένο Οξυγόνο (DO)	mg/l	>5
Επιπλέοντα στερεά	mg/l	0
Καθιζάνοντα στερεά	mg/l	< 0,3
Λίπη, έλαια	mg/l	0
Υπολειμματικό χλώριο	mg/l	0,3 – 0,5

2.4.2 Τριτοβάθμια εκροή προς επαναχρησιμοποίηση

Τα τριτοβάθμια επεξεργασμένα λύματα που εξέρχονται από την νέα μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας (υπερδιήθηση – απολύμανση με σύστημα UV) θα πληρούν τις απαιτήσεις του πίνακα 3 της ΚΥΑ 145116/2011 (επαναχρησιμοποίηση για αστική χρήση) .

2.4.3 Γενικές απαιτήσεις

Το ποσοστό των λαμβανομένων δειγμάτων που μπορεί να βρίσκονται εκτός των ανωτέρω ορίων, καθώς και η ποιότητα των δειγμάτων αυτών, καθορίζεται στο παράρτημα της ΚΥΑ 5673/400/97.

Το ποσοστό των λαμβανομένων δειγμάτων που μπορεί να βρίσκονται εκτός των ανωτέρω ορίων, καθώς και η ποιότητα των δειγμάτων αυτών, καθορίζεται στο παράρτημα της ΚΥΑ 5673/400/97.

2.5 ΔΙΑΘΕΣΗ ΠΑΡΑΠΡΟΪΟΝΤΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Τα παραπροϊόντα της εγκατάστασης δηλαδή η αφυδατωμένη και σταθεροποιημένη λάσπη, τα εσχαρίσματα και η άμμος από τη Μονάδα Προεπεξεργασίας θα μεταφέρονται με ευθύνη του Δήμου προς τον εγγύτερο Χώρο Υγειονομικής Ταφής Απορριμμάτων της περιοχής.

Η αφυδατωμένη ιλύς θα έχει συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20% και θα είναι πλήρως σταθεροποιημένη, με ηλικία ιλύος τουλάχιστον 20 ημερών.

2.6 ΜΕΘΟΔΟΣ ΚΑΙ ΣΧΗΜΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η επιλεγμένη μέθοδος είναι το **Σύστημα Ενεργού Ιλύος με παρατεταμένο αερισμό** (Extended Aeration), με ταυτόχρονη βιολογική απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου και πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος.

3.

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΕΕΛ

3.1 ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΊΑ ΛΥΜΑΤΩΝ

Τα έργα εισόδου αποτελούνται από τις επιμέρους διατάξεις του καταληκτικού φρεατίου εισόδου στην εγκατάσταση όπου καταλήγει ο καταθλιπτικός αγωγός διαμέτρου Φ300 από το Α/Σ των Μεθάνων, το ενδιάμεσο φρεάτιο παραλαβής λυμάτων και βοθρολυμάτων παραπλεύρως της μονάδας βοθρολυμάτων, τις διατάξεις εσχάρωσης, εξάμμωσης και λιποσυλλογής με δίδυμη παλινδρομική γέφυρα, αντλίες άμμου και αμμοδιαχωριστή.

Από το ενδιάμεσο φρεάτιο τα λύματα οδηγούνται μέσω βαρυτικού αγωγού PVC Φ315 Σ41 στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας προεπεξεργασίας που είναι κατασκευασμένο από σκυρόδεμα και αποτελεί ενιαία κατασκευή με το κτίριο της μονάδας εσχάρωσης.

Η μονάδα εσχάρωσης βρίσκεται εντός κτιρίου και διαθέτει δύο παράλληλα κανάλια με ισάριθμες εσχάρες, μία αυτοκαθαριζόμενη τοξωτού τύπου και μία χειροκαθαριζόμενη κεκλιμένη (με υψηλότερη στάθμη πυθμένα του καναλιού). Ανάντη της αυτοκαθαριζόμενης εσχάρας η ροή μπορεί να απομονωθεί με χειροκίνητο θυρόφραγμα, ώστε η παροχή να οδηγηθεί στο κανάλι της χειροκαθαριζόμενης εσχάρας.

Κατάντη των δύο εσχάρων είναι εγκατεστημένος ταινιόδρομος, ο οποίος στηρίζεται στα τοιχία των καναλιών και δέχεται τα εσχарίσματα από τις δύο εσχάρες. Η απόρριψη των εσχарισμάτων γίνεται σε τροχήλατο κάδο.

Η αυτόματη εσχάρα τα θυροφράγματα όπως και ο ταινιόδρομος συντηρήθηκαν και αποκαταστάθηκαν από πρόσφατη εργολαβία. Επιπλέον με προσθήκη ηλεκτροδίων ελέγχου στάθμης εξασφαλίστηκε η περιοδική λειτουργία της εσχάρας όταν αυξάνει η έμφραξη της.

Τα λύματα από τα δύο κανάλια εσχάρωσης καταλήγουν σε κοινό θάλαμο και στη συνέχεια η ροή μοιράζεται σε δύο κανάλια προς τη δεξαμενή εξάμμωσης.

Μία γερανοδοκός με χειροκίνητο βαρούλκο και φορείο είναι αναρτημένη από την οροφή, τοποθετημένη κατά μήκος των δύο εσχάρων. Απαιτείται η προμήθεια νέου χειροκίνητου βαρούλκου και φορείου 0,5 tn λόγω φθοράς από οξειδωση από τα εκλυόμενα αέρια εντός του χώρου προεπεξεργασίας.

Για να αποφευχθούν τα έντονα φαινόμενα διάβρωσης και οσμών εντός του κτιρίου εσχάρωσης θα πρέπει εγκατασταθεί συγκρότημα απόσμησης χημικών με φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, και τοπικό ηλεκτρικό πίνακα που θα αναρροφά από τον εσωτερικό χώρο με πλαστικούς αγωγούς και θα απορρίπτει στον περιβάλλοντα χώρο τον αέρα απαλλαγμένο από οσμές και επικίνδυνα αέρια για το προσωπικό λειτουργίας της εγκατάστασης.

Επιπλέον, εντός του χώρου βρίσκεται ο τοπικός ηλεκτρικός πίνακας διανομής της μονάδας ο οποίος παρουσιάζει και αυτός έντονα σημάδια διάβρωσης όπως άλλωστε και η ηλεκτρολογική εγκατάσταση (εσχάρες και σωλήνες διανομής) και η θύρα εισόδου της μονάδας.

Ακολουθεί δίδυμος αεριζόμενος εξαμμωτής για τον διαχωρισμό της άμμου από τα λύματα. Ο εξαμμωτής βρίσκεται σε εξωτερικό χώρο και οι δεξαμενές του απομονώνονται με δύο χειροκίνητα θυροφράγματα. Η συγκέντρωση της άμμου γίνεται με παλινδρομική γέφυρα συλλογής της άμμου, ενώ σε κατάλληλα διαμορφωμένο πλευρικό κανάλι συλλέγονται τα

επιπλέοντα και τα λίπη. Εντός κάθε δεξαμενής παρέχεται αέρας με υποβρύχιους διαχυτήρες και τρεις φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός), του κατασκευαστικού οίκου ROBUSCHI, τύπου LRB 20/IP, δυναμικότητας 72 m³/h @ 300 mbar, που βρίσκονται στο κτίριο εσχάρωσης. Ο κεντρικός αγωγός αέρα διατρέχει το μήκος του αμμοσυλλέκτη στο κεντρικό τοίχιο και από αυτόν εκκινούν πέντε κλάδοι ανά δεξαμενή. Η σύνδεση κάθε κλάδου γίνεται με ρακόρ, επιτρέποντας την εύκολη αποσύνδεσή του. Ο αέρας μεταφέρεται στις δύο δεξαμενές με την βοήθεια δέκα (10) διαχυτών μεσαίας φυσαλίδας μήκους 12" από χάλυβα AISI 316 του κατασκευαστικού οίκου EDI.

Η άμμος αναρροφάται από τον πυθμένα των δύο καναλιών εξάμμωσης με δύο υποβρύχιες αντλίες SEMISOM 290 του οίκου BBC, 0,55KW, κατάθλιψη 2'', πτερωτή τύπου vortex από την οποία δύναται να διέλθει στερεό 50mm και παροχή 18 m³/h σε 5 m μανομετρικό ύψος ή 9 m³/h σε 8 m που φέρονται από τη γέφυρα εξάμμωσης. Η άμμος καταλήγει σε πλυντηρίδα άμμου, παραπλεύρως της δεξαμενής, δυναμικότητας 25 m³/h. Η πλυντηρίδα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα και διαθέτει σύστημα υπερχειλίσης των υγρών και κοχλία απομάκρυνσης της άμμου. Τα στερεά αποβάλλονται από την πλυντηρίδα σε κάδο και τα στραγγίσματα επιστρέφουν στη ροή των λυμάτων.

Η μονάδα εξάμμωσης συντηρήθηκε και αποκαταστάθηκε από πρόσφατη εργολαβία και βρίσκεται σε λειτουργία. Χρειάζεται μόνο να αντικατασταθεί ο ένας ηλεκτρομειωτήρας ο οποίος επισκευάστηκε προσωρινά. Όμοια, συντήρηση απαιτείται και για την πλυντηρίδα άμμου κυρίως στον ηλεκτρομειωτήρα.

Το λίπος συλλέγεται στην επιφάνεια των λιποσυλλεκτών και απομακρύνεται μέσω ξέστρου που είναι ανηρημένο στην παλινδρομική γέφυρα. Το λίπος συλλέγεται σε δεξαμενή και απομακρύνεται περιοδική με βυτιοφόρο όχημα.

3.2 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Μετά τη δεξαμενή αερισμού ακολουθεί το κανάλι μέτρησης παροχής με μετρητή παροχής τύπου υπερήχων σε διάυλο Ventruri. Το κανάλι έχει διαμορφωθεί με μεταλλικά ελάσματα και ανάντη της στένωσης έχει τοποθετηθεί μεταλλικό πλαίσιο για τη στήριξη του οργάνου μέτρησης. Από τον μετρητή παροχής τα λύματα οδηγούνται στη δεξαμενή μερισμού παροχής.

Απαιτείται η εγκατάσταση νέου διαύλου μέτρησης παροχής καθώς και νέου αισθητηρίου υπερήχων αφού αυτά παρουσιάζουν λόγω φθοράς σημαντικές αποκλίσεις της μετρούμενης παροχής με αποτέλεσμα να επηρεάζεται όλη η κατάντη εγκατάσταση και λειτουργία. Οι επιμέρους εργασίες περιλαμβάνουν την ηλεκτρολογική σύνδεση με τον τοπικό πίνακα, τη σύνδεση με το τοπικό PLC και τη βαθμονόμηση του νέου οργάνου. Ως αποτέλεσμα θα χρειασθεί κατάλληλος προγραμματισμός του συστήματος αυτοματισμού για να συμπεριληφθούν οι είσοδοι / έξοδοι του οργάνου. Η ένδειξη του μετρητή θα χρησιμοποιείται για τις διεργασίες της Ε.Ε.Λ. (ανακυκλοφορία λάσπης, δοσομέτρηση χλωρίου κλπ).

Το αισθητήριο στάθμης είναι τοποθετημένο σε κατάλληλη βάση στον διάυλο PARSHALL με Βιολογική Βαθμίδα

3.3 ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

3.3.1 Μεριστής παροχής

Η μονάδα βιολογικής επεξεργασίας περιλαμβάνει φρεάτιο μερισμού της παροχής - επιλογέα, για την διοχέτευση της επιθυμητής παροχής προς τις δύο γραμμές επεξεργασίας. Υπάρχει πρόβλεψη για μερισμό σε τρίτη γραμμή επεξεργασίας, σε μελλοντική φάση λειτουργίας του έργου.

Ο μεριστής της βιολογικής βαθμίδας είναι συμμετρικά κατασκευασμένος ως προς τις δύο γραμμές επεξεργασίας και σε αυτόν φθάνει η ανακυκλοφορούσα λάσπη. Η ανάμιξη με τα εισερχόμενα λύματα επιτυγχάνεται με υποβρύχιο αναδευτήρα. Ο παλιός υποβρύχιος αναδευτήρας (ABS, RW 2022 S13/4) αντικαταστάθηκε πρόσφατα με νέο αναδευτήρα 2 πτερυγίων με σύστημα στήριξης σε σωλήνα στο χείλος του φρεατίου, τύπου GV17A471T1-4V2KA0, του οίκου EBARA Ιταλίας, με προπέλα 170mm κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316, 1380rpm, 1,1kw.

Το φρεάτιο μερισμού έχει διαστάσεις 2,00X4,00X6,25 m.

Το ανάμικτο υγρό μερίζεται στις δύο δεξαμενές αποφωσφόρωσης, ενώ υπάρχει η δυνατότητα απομόνωσης με δύο χειροκίνητα θυροφράγματα.

Τα θυροφράγματα συντηρήθηκαν και αποκαταστάθηκαν από πρόσφατη εργολαβία.

Στο φρεάτιο μερισμού καταλήγει και ο αγωγός ανακυκλοφορίας λάσπης από το αντίστοιχο αντλιοστάσιο. Όλες οι λειτουργίες θα μεταβιβάζονται στο κέντρο ελέγχου στο κτίριο διοίκησης.

3.3.2 Αποφωσφόρωση

Οι δεξαμενές αποφωσφόρωσης είναι εξοπλισμένες με υποβρύχιους αναδευτήρες. Σε κάθε δεξαμενή είχε εγκατασταθεί ένας αναδευτήρας (ABS, RW 3021 A15/6). Στα πλαίσια πρόσφατης εργολαβίας συντήρησης της εγκατάστασης αντικαταστάθηκε ο αναδευτήρας της δυτικής δεξαμενής με νέο αναδευτήρα 3 πτερυγίων με σύστημα στήριξης σε κοιλοδοκό 60x60mm, τύπου GV19B409T1-4T6KA0, του οίκου EBARA Ιταλίας, με προπέλα 197 mm κατασκευασμένη από ανοξείδωτο AISI316, 1350 rpm, 2,4 kw. Οι δεξαμενές επικοινωνούν με την αντίστοιχη δεξαμενή απονιτροποίησης με υπερχειλιστές.

Οι δεξαμενές αποφωσφόρωσης έχουν διαστάσεις 6,35X3,70X6,00 m.

Ο αναδευτήρας της ανατολικής δεξαμενής αποφωσφόρωσης δεν λειτουργεί λόγω εκτεταμένης φθοράς και πρέπει να αντικατασταθεί. Θα πρέπει να εκκενωθεί η δεξαμενή με φορητή αντλία και στη συνέχεια ο αναδευτήρας πρέπει να αποσυνδεθεί και να ανασυρθεί από τη δεξαμενή και να εγκατασταθεί νέος. Μέχρι την αποκατάσταση της βλάβης θα γίνεται μερική ανάδευση στη δεξαμενή με φορητό αναδευτήρα μικρότερης ισχύος που υπάρχει στη μονάδα.

3.3.3 Δεξαμενές απονιτροποίησης

Οι δεξαμενές απονιτροποίησης είναι εξοπλισμένες με υποβρύχιους αναδευτήρες. Σε κάθε δεξαμενή είχε εγκατασταθεί ένας αναδευτήρας (ABS, RW 3021 A15/6). Στα πλαίσια πρόσφατης εργολαβίας συντήρησης της εγκατάστασης αντικαταστάθηκε ο αναδευτήρας της δυτικής δεξαμενής με νέο αναδευτήρα 3 πτερυγίων με σύστημα στήριξης σε κοιλοδοκό 60x60mm, τύπου GV19B409T1-4T6KA0, του οίκου EBARA Ιταλίας, με προπέλα 197 mm κατασκευασμένη από ανοξείδωτο AISI316, 1350 rpm, 2,4 kw.

Τα λύματα εξέρχονται προς την αντίστοιχη δεξαμενή αερισμού μέσα από τρεις υποβρύχιες οπές.

Οι δεξαμενές απονιτροποίησης έχουν διαστάσεις 7,50X4,80X6,00 m.

Ο αναδευτήρας της ανατολικής δεξαμενής απονιτροποίησης δεν λειτουργεί λόγω εκτεταμένης φθοράς και πρέπει να αντικατασταθεί. Θα πρέπει να εκκενωθεί η δεξαμενή με φορητή αντλία και στη συνέχεια ο αναδευτήρας πρέπει να αποσυνδεθεί και να ανασυρθεί από τη δεξαμενή και να εγκατασταθεί νέος.

3.3.4 Δεξαμενές νιτροποίησης – αερισμού

Έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές αερισμού από σκυρόδεμα, ορθογωνικού σχήματος, με ενδιάμεσο κοινό τοίχιο.

Οι δεξαμενές αερισμού έχουν διαστάσεις 7,50X21,80X6,00 m.

Ο αερισμός γίνεται με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης. Σε κάθε δεξαμενή έχουν τοποθετηθεί υποβρύχιοι διαχυτές (δέκα κλάδοι ανά δεξαμενή, με δικλείδα απομόνωσης) κατά μήκος της μίας πλευράς. Επί του κεντρικού τοίχιου των δεξαμενών και σε όλο το μήκος του, έχει κατασκευαστεί γέφυρα από σκυρόδεμα, την οποία διατρέχουν δύο συλλεκτήριοι αγωγοί. Οι αγωγοί του αέρα είναι χαλύβδινοι.

Η δυτική δεξαμενή αερισμού στα πλαίσια πρόσφατης εργολαβίας συντηρήθηκε όσον αφορά στις εντελώς απαραίτητες εργασίες. Έτσι στα πλαίσια της αναγκαίας συντήρησης έγιναν οι ακόλουθες επεμβάσεις :

- Νέα εγκατάσταση του υφιστάμενου δικτύου αέρα με την προσθήκη ανοξείδωτων στηριγμάτων, ρυθμιζόμενων καθ' ύψος. Καταργήθηκε η φιλοσοφία του παλιού συστήματος, που έδινε τη δυνατότητα ανέλκυσης του δικτύου και τα νέα στηρίγματα πακτώθηκαν στον πυθμένα προκειμένου να μην υπάρχουν τα φαινόμενα μετακίνησης τμημάτων του δικτύου με αντίκτυπο τον ανομοιόμορφο καταμερισμό αέρα στην δεξαμενή.
- Αντικατάσταση των 200 τεμ. διαχυτών λεπτής φυσαλίδας με διαχυτές δίσκου 12" του οίκου EDI.
- Προσθήκη δύο (2) στηριγμάτων ανά διανομή στους κάθετους αγωγούς τροφοδοσίας αέρα του δικτύου.
- Αντικατάσταση βανών και μανόμετρων στους διανομείς του δικτύου αέρα
- Αποκατάσταση εξυδατώσεων σε κάθε διανομή αέρα

- Εγκατάσταση των δύο (2) νέων αντλιών ανάμικτου υγρού, προσθήκη ανοξειδωτης αλυσίδας σε κάθε αντλία και αντικατάσταση οδηγών αντλιών με νέους ανοξειδωτους (AISI316) 2”.

Η ανατολική δεξαμενή αερισμού χρήζει παρόμοιας συντήρησης σύμφωνα με τους χειριστές της εγκατάστασης λόγω της παρουσιαζόμενης ανομοιομορφίας αερισμού που διαπιστώνεται και μακροσκοπικά. Επιπλέον η μία (1) αντλία ανάμικτου υγρού είναι κατεστραμμένη και πρέπει να αντικατασταθεί ενώ η άλλη έχει υποστεί επανειλημμένες συντηρήσεις και είναι αμφίβολη η λειτουργική της αντοχή. Πριν από την έναρξη των εργασιών εντός της δεξαμενής θα πρέπει αυτή να εκκενωθεί με φορητή αντλία.

3.3.5 Ανακυκλοφορία Ανάμικτου υγρού

Το υγρό από τις δύο δεξαμενές αερισμού καταλήγει στο αντλιοστάσιο ανάμικτου υγρού και στη συνέχεια στον μεριστή των καθιζήσεων. Εντός του αντλιοστασίου βρίσκονται εγκατεστημένες τέσσερις (4) υποβρύχιες, φυγοκεντρικές αντλίες ανάμικτου υγρού. Οι δύο της ανατολικής γραμμής είναι τύπου ABS, AFP 1541.2M60/4 (η μία δεν λειτουργεί – ως ανωτέρω), ενώ οι δύο της δυτικής γραμμής αντικαταστάθηκαν από την εργολαβία συντήρησης της ΕΕΛ με νέες τύπου FMC 100.7,5-4/246, του οίκου FIPS Ιταλίας, ισχύος 7,5KW, με κατάθλιψη DN100, πτερωτή μονοκάναλη από την οποία δύναται να διέλθει στερεό 100mm, με δυνατότητα 20 εκκινήσεων/h. Οι νέες αντλίες είναι δυναμικότητας 250 m³/h σε 4 m μανομετρικό ύψος.

Οι αντλίες ανά δύο καταθλίβουν σε καθεμία δεξαμενή αποφωσφόρωσης, με ανεξάρτητους αγωγούς. Σε κάθε ζεύγος η μία αντλία είναι εφεδρική.

Επιπλέον σύμφωνα με την εγκεκριμένη ΑΕΠΟ θεωρείται απαραίτητο να λειτουργήσει σύστημα παρακολούθησης του διαλυμένου οξυγόνου μέσα στην οξική και την ανοξική ζώνη, μέτρηση συγκέντρωσης MLSS στην οξική ζώνη και συγκέντρωση των νιτρικών στην ανοξική. Η παρακολούθηση αυτή κρίνεται εξαιρετικά σημαντική για την εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας και απόδοσης της επαμφοτερίζουσας ζώνης στη περίπτωση που η ΕΕΛ λειτουργεί στις παροχές σχεδιασμού της Α΄ Φάσης συμπεριλαμβανομένου και του αποβλήτου του απονιτροποιητή.

Στην δυτική δεξαμενή αερισμού εγκαταστάθηκε ένας (1) μετρητής συγκέντρωσης αιωρούμενων στερεών για τον έλεγχο των αντλιών ανακυκλοφορίας λάσπης, και συνδέθηκε με τον αυτοματισμό της εγκατάστασης. Ομοίως θα πρέπει να εγκατασταθεί ένας ακόμα μετρητής συγκέντρωσης αιωρούμενων στερεών στην ανατολική δεξαμενή καθώς και ο ανωτέρω μετρητικός εξοπλισμός.

3.3.6 Κτίριο Φυσητήρων

Στο κτίριο φυσητήρων είναι εγκατεστημένοι οι τρεις (3) φυσητήρες αερισμού της εγκατάστασης (ο ένας εφεδρικός) και ο ηλεκτρικός πίνακας διανομής. Οι τρεις φυσητήρες είναι τοποθετημένοι σε μία σειρά και καταθλίβουν σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό. Οι φυσητήρες είναι του οίκου ROBUSCHI, LRB 100/4P, δυναμικότητας 1384 m³/h στα 600 mbar, λοβοειδούς τύπου. Οι φυσητήρες καταθλίβουν σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό και στην κατάθλιψή τους φέρουν δικλείδα

απομόνωσης, δικλείδα άφορτης εκκίνησης και αντικραδασμικό σύνδεσμο. Η λειτουργία των φυσητήρων γίνεται μέσω ρυθμιστών συχνότητας (inverter).

Ένας εκ των τριών ρυθμιστών συχνότητας των φυσητήρων αερισμού είναι εκτός λειτουργίας. Ο ρυθμιστής έχει αποσυνδεθεί και έχει τοποθετηθεί εκτός του ηλεκτρικού πίνακα. Είναι απαραίτητη η προμήθεια νέου ρυθμιστή συχνότητας, ισχύος κατάλληλης για τους εγκατεστημένους φυσητήρες αερισμού και η σύνδεσή του με την παροχή και το σύστημα αυτοματισμού.

Στην οροφή του κτιρίου, κατά μήκος των φυσητήρων, είναι εγκατεστημένη γερανοδοκός για την εξυπηρέτηση των φυσητήρων. Θα πρέπει να γίνει προμήθεια ενός φορείου με παλάγκο αλυσίδας 1 tn.

3.3.7 Φρεάτιο Μερισμού προς τις δεξαμενές καθίζησης

Στο φρεάτιο αυτό καταλήγουν τα λύματα από τις δεξαμενές αερισμού και υπερχειλίζουν σε δύο φρεάτια που το καθένα απομονώνεται με θυρόφραγμα. Από τα φρεάτια αυτά τροφοδοτούνται οι δεξαμενές καθίζησης αντίστοιχα. Με την απομόνωση κάθε φρεατίου είναι δυνατή η λειτουργία μίας μόνο δεξαμενής καθίζησης από το σύστημα. Ετσι υπάρχει η δυνατότητα επιλογής όποιας από τις δύο δεξαμενές επιθυμεί ο συντηρητής της εγκατάστασης χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία όλης της μονάδας.

3.3.8 Δεξαμενές Καθίζησης

Από τους δύο θαλάμους του μεριστή των καθιζήσεων τα λύματα οδηγούνται σε δύο (2) δεξαμενές τελικής καθίζησης με ισάριθμους αγωγούς, οι οποίοι απομονώνονται ανάντη με θυροφράγματα.

Οι δεξαμενές καθίζησης είναι κυκλικής μορφής και η είσοδος του υγρού γίνεται κεντρικά, από αγωγό ενσωματωμένο στην κεντρική κολώνα τους. Οι δεξαμενές είναι εξοπλισμένες με τύμπανο ηρεμίας περιμετρικά της κεντρικής κολώνας, ακτινική περιστρεφόμενη γέφυρα με ξέστρα πυθμένα και επιπλεόντων, φράγμα επιπλεόντων με χοάνη απόρριψης και υπερχειλιστή. Τα επιπλέοντα μεταφέρονται στην ειδική χοάνη στην περιφέρεια της δεξαμενής και αποτίθενται στο φρεάτιο λιπών, από όπου συλλέγονται. Το διαυγασμένο υγρό υπερχειλίζει περιμετρικά από οδοντωτό υπερχειλιστή προς την περιμετρική διώρυγα και οδηγείται στο φρεάτιο εξόδου. Τα δύο φρεάτια εξόδου των δεξαμενών επικοινωνούν με αγωγό και οι δύο εκροές συγκεντρώνονται στο φρεάτιο της μίας (νότιας) δεξαμενής καθίζησης και στη συνέχεια οδηγούνται με βαρύτητα στη δεξαμενή χλωρίωσης. Η λάσπη συγκεντρώνεται στον πυθμένα κάθε δεξαμενής και με βαρύτητα οδηγείται στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας. Το αντλιοστάσιο βρίσκεται μεταξύ των δύο δεξαμενών και μαζί τους αποτελεί ενιαίο δομικό στοιχείο.

Τα βυθισμένα μέρη των ξέστρων είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η μία εκ των δύο δεξαμενών (νότια) συντηρήθηκε στα πλαίσια πρόσφατης εργολαβίας και υλοποιήθηκαν οι ακόλουθες επεμβάσεις:

- Νέα εγκατάσταση των ξέστρων επιφανείας και πυθμένα. Στο ξέστρο πυθμένα αντικαταστάθηκε το ελαστικό απόξεσης και οι τροχοί κύλισης. Επίσης ελέγχθηκαν τα

συρματόσχοινα τάνυσης. Στο ξέστρο επιφανείας αντικαταστάθηκαν τα στηρίγματα ανάρτησης.

- Αντικαταστάθηκαν τα στηρίγματα του τυμπάνου ηρεμίας
- Αντικαταστάθηκαν οι τροχοί κίνησης, τα έδρανα και οι άξονες αυτών
- Έγινε συντήρηση του μειωτήρα κίνησης (αλλαγή ρουλεμάν, τσιμουχών, λίπανσης
- Αντικαταστάθηκε ο κινητήρας κίνησης
- Επανατοποθετήθηκε η γραδελάδα του καταστρώματος και προστέθηκαν στηρίγματα σε όλο το μήκος.
- Αντικαταστάθηκε όλο το σύστημα κεντρικής κίνησης που περιλαμβάνει τη βάση έδρασης του κουζινέτου, το κεντρικό κουζινέτο, το σύστημα της άρθρωσης πάνω από το κουζινέτο και την ψηκτροθήκη μέσα από την οποία διέρχεται το καλώδιο ρευματοδοσίας. Με το νέο σύστημα ο φορέας της γέφυρας θα μπορεί να ανταπεξέλθει και σε μικρές ανισοσταθμίες της περιφέρειας της δεξαμενής.

Η βόρεια δεξαμενή καθίζησης επειδή έχει λειτουργήσει επί μακρόν χωρίς διακοπή και απαιτούνται κάποιες διορθωτικές παρεμβάσεις. Επιπλέον οι ατέλειες της επιφάνειας κύλισης των τροχών επιταχύνουν τη φθορά του κινητήριου εξοπλισμού ο οποίος διακόπτει την λειτουργία του από πτώση θερμικού υπερφόρτωσης. Απαιτείται αφαίρεση του ηλεκτροκινητήρα και στη συνέχεια αντικατάσταση του άξονα και του τριβέα του και ακολούθως η επανασύνδεσή του στο φορείο κύλισης της γέφυρας. Επιπλέον, απαιτείται η αντικατάσταση όλου του συστήματος κεντρικής κίνησης που περιλαμβάνει τη βάση έδρασης του κουζινέτου, το κεντρικό κουζινέτο, το σύστημα της άρθρωσης πάνω από το κουζινέτο και την ψηκτροθήκη μέσα από την οποία διέρχεται το καλώδιο ρευματοδοσίας ώστε να μπορεί ο φορέας της γέφυρας να ανταπεξέλθει και σε μικρές ανισοσταθμίες της περιφέρειας της δεξαμενής.

3.3.9 Αντλιοστάσιο Ανακυκλοφορίας και Περίσσειας Λάσπης

Η λάσπη από τις διεργασίες συλλέγεται στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας. Εντός του αντλιοστασίου είναι εγκατεστημένες τρεις (3) αντλίες ανακυκλοφορίας (η μία εφεδρική).

Τελευταία αντικαταστάθηκε η μία αντλία ανακυκλοφορίας (ABS, AFP 0841.1M15/4) (δυτικής γραμμής) με νέα τύπου FGA 80.3-4, του οίκου FIPS Ιταλίας, 3KW, με κατάθλιψη DN80, πτερωτή τύπου VORTEX από την οποία δύναται να διέλθει στερεό 68 mm και δυνατότητα 20 εκκινήσεων/h, με δυναμικότητα 75 m³/h σε 5,2 m μανομετρικό ύψος που καταθλίβουν στη δεξαμενή ανάμικτου υγρού. Από τις υπόλοιπες δύο αντλίες ανακυκλοφορίας λειτουργεί η μία της ανατολικής γραμμής, ενώ η κοινή εφεδρική είναι κατεστραμμένη και απαιτείται προμήθεια νέας.

Είναι απαραίτητη η προμήθεια δύο (2) ρυθμιστών συχνότητας, ισχύος κατάλληλης για τις αντλίες ανακυκλοφορίας λάσπης, αφού στα πλαίσια πρόσφατης εργολαβίας τοποθετήθηκε ο ένας ρυθμιστής στροφών στη νέα αντλία που εγκαταστάθηκε.

Η τοποθέτηση των ρυθμιστών θα γίνει είτε εντός του υφιστάμενου πίνακα διανομής από τον οποίο τροφοδοτείται το αντλιοστάσιο λάσπης είτε σε μικρό επίτοιχο ερμάριο που θα προσκομιστεί για αυτόν τον σκοπό και θα τοποθετηθεί παράπλευρα του υφιστάμενου πίνακα. Η λειτουργία των αντλιών θα γίνεται μέσω των ρυθμιστών συχνότητας και με βάση την ένδειξη παροχής λάσπης του νέου μετρητή.

Επιπλέον είναι αναγκαία η προμήθεια, εγκατάσταση και ρύθμιση ενός (1) μετρητή παροχής, ο οποίος θα τοποθετηθεί στον κοινό καταθλιπτικό αγωγό των αντλιών ανακυκλοφορίας για την μέτρηση και ρύθμιση της παροχής λάσπης. Ο μετρητής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, με ονομαστική διάμετρο DN 150 και θα παρεμβληθεί στον αγωγό με κατάλληλα τεμάχια συστολής /διαστολής αμέσως ανάντη και κατόντη του οργάνου. Η θέση τοποθέτησης και ο προσανατολισμός του οργάνου θα είναι τέτοια ώστε να επικρατούν συνθήκες κατά το δυνατόν ομαλής ροής στο σημείο της μέτρησης. Οι εργασίες απαιτούν την κοπή ή αποσυναρμολόγηση του υφιστάμενου κοινού καταθλιπτικού αγωγού την τοποθέτηση φλαντζών και στη συνέχεια την τοποθέτηση του οργάνου και του λοιπού τμήματος της σωληνογραμμής, με τη βοήθεια ενός (1) τεμαχίου εξάρμωσης.

Στο αντλιοστάσιο είναι επίσης εγκατεστημένες και δύο (2) αντλίες περισσειας (η μία εφεδρική) που μεταφέρουν τη λάσπη στη δεξαμενή ομογενοποίησης. Οι αντλίες λάσπης είναι υποβρύχιου τύπου και είναι εγκατεστημένες εντός του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου. Φέρουν στην έξοδό τους δικλείδες απομόνωσης και αντεπιστροφής και καταθλίβουν σε αντίστοιχους συλλεκτήριους αγωγούς.

Τελευταία αντικαταστάθηκε η μία αντλία ανακυκλοφορίας (ABS, MF 804 D) (δυτικής γραμμής) με νέα τύπου SEMISOM900/50, του οίκου BBC Ιταλίας, 1,5KW, με κατάθλιψη 2 1/4'' και πτερωτή δικάναλη από την οποία δύναται να διέλθει στερεό 50 mm, δυναμικότητας 30 m³/h σε 10 m μανομετρικό ύψος ή 6 m³/h σε 15 m ανώτερο μανομετρικό ύψος με δυνατότητα 30 εκκινήσεων /h.

Η αντλία της ανατολικής γραμμής είναι κατεστραμμένη και απαιτείται προμήθεια νέας.

3.4 ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΙ ΚΤΙΡΙΟ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ

3.4.1 Δεξαμενή χλωρίωσης

Τα καθαρά πλέον λύματα που υπερχειλίζουν από τις δεξαμενές καθίζησης οδηγούνται στη μαιανδρική δεξαμενή χλωρίωσης στην οποία απολυμαίνονται με προσθήκη υποχλωριώδους Νατρίου (NaOCL).

Η είσοδος των λυμάτων στη μονάδα γίνεται σε φρεάτιο. Η δεξαμενή χλωρίωσης είναι ορθογωνικής κάτοψης με ενδιάμεσα τοιχία που δημιουργούν μαιανδρική μορφή και

εξασφαλίζουν την εμβολοειδή ροή του υγρού. Η χλωρίωση των λυμάτων γίνεται εμπειρικά, χωρίς να υπάρχει συνεχής μέτρηση υπολειμματικού χλωρίου.

Η δεξαμενή χλωρίωσης, το φρεάτιο αποχλωρίωσης, η δεξαμενή βιομηχανικού νερού, το φρεάτιο εξόδου καθαρών, το φρεάτιο της αντλίας ποτίσματος και το κτίριο χλωρίωσης έχουν ανεγερθεί ως ενιαίο σύνολο από οπλισμένο σκυρόδεμα.

Στην έξοδο της δεξαμενής χλωρίωσης ή εναλλακτικά στη δεξαμενή βιομηχανικού νερού πρέπει να εγκατασταθεί ένας (1) μετρητής υπολειμματικού χλωρίου, συνιστώμενος από αισθητήριο, μετατροπέα / μεταδότη, διάταξη παροχής λυμάτων προς μέτρηση, στηρίγματα, καλώδια κλπ. Το όργανο θα τροφοδοτηθεί από τον τοπικό πίνακα και θα συνδεθεί με το σύστημα αυτοματισμού. Η μέτρηση του οργάνου θα καθορίζει την ποσότητα του χημικού που απαιτείται για τη χλωρίωση – αποχλωρίωση των λυμάτων σε συνδυασμό με τις μετρούμενες παροχές εισόδου.

Στο φρεάτιο αποχλωρίωσης, όπου θα γίνεται η δοσομέτρηση του χημικού αποχλωρίωσης, πρέπει να εγκατασταθεί ένας (1) υποβρύχιος αναδευτήρας για την ανάμιξη του χημικού. Ο αναδευτήρας θα είναι κατακόρυφου άξονα και θα φέρεται σε μεταλλική δοκό η οποία θα στηριχθεί επί των τοιχίων της δεξαμενής. Ο αναδευτήρας θα μπορεί να λειτουργεί περιοδικά για την ανάδευση του χημικού.

3.4.2 Εξοπλισμός κτιρίου χλωρίωσης

Για τη χλωρίωση των λυμάτων έχουν εγκατασταθεί στο κτίριο χλωρίωσης δύο εμβολοφόρες δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική). Οι αντλίες αναρροφούν από ένα πλαστικό δοχείο ημερήσιας κατανάλωσης, όγκου 250 lt., ενώ η αποθήκευση του χημικού διαλύματος γίνεται σε δύο πλαστικές δεξαμενές 2 m³ το καθένα για την δεκαπενθήμερη κατανάλωση. Οι δεξαμενές αποθήκευσης στεγάζονται σε ανεξάρτητο χώρο του κτιρίου, επάνω σε βάση από σκυρόδεμα και περιμετρικά τους έχει διαμορφωθεί λεκάνη διαρροών. Οι δύο δεξαμενές συνδέονται μεταξύ τους με πλαστικούς αγωγούς.

Πρέπει να εγκατασταθεί διάταξη εξουδετέρωσης του υπολειμματικού χλωρίου. Για την αποχλωρίωση των χλωριωμένων λυμάτων θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα μεταθειώδους νατρίου (Na₂S₂O₅). Η προσθήκη του διαλύματος θα γίνεται μέσω δύο δοσομετρικών αντλιών. Θα γίνει προμήθεια δύο (2) δοσομετρικών αντλιών αποχλωρίωσης έκαστη δυναμικότητας 10 lt/s (η μία θα είναι σε εφεδρεία), διαφραγματικού τύπου και ενός (1) δοχείου από πολυαιθυλένιο, ωφέλιμου όγκου 1.000 lt, για το διάλυμα που θα χρησιμοποιηθεί. Η εγκατάσταση θα γίνει στους αντίστοιχους χώρους του κτιρίου. Οι αντλίες θα είναι πλήρεις με βάση στήριξης επί τοίχου, δικλείδες απομόνωσης στην αναρρόφηση και στην κατάθλιψη, βαλβίδα ασφαλείας υπερπίεσης / σταθερής αντίθλιψης, ποδοβαλβίδα με φίλτρο, βαλβίδα έκχυσης και αγωγούς αναρρόφησης και κατάθλιψης. Η ρύθμιση της παροχής θα γίνεται αυτόματα, με αναλογικό σήμα 4...20 mA, ανάλογα με την παροχή των λυμάτων (τιμή που θα λαμβάνεται από τον μετρητή παροχής καναλιού) και την ένδειξη του μετρητή υπολειμματικού χλωρίου. Το δοχείο θα φέρει δικλείδες απομόνωσης στους αγωγούς εισόδου και εξόδου και σπή με καπάκι. Εντός του δοχείου θα τοποθετηθεί ένας (1) διακόπτης στάθμης τύπου πλωτήρα, για τη σηματοδότηση της χαμηλής στάθμης.

3.4.3 Μονάδα βιομηχανικού νερού

Στην έξοδο της μονάδας απολύμανσης κατασκευάζεται δεξαμενή βιομηχανικού νερού όγκου 35m³ ικανή να καλύψει τις ανάγκες πλυσίματος της τράπεζας πάχυνσης, της ταινιοφιλτρόπρεσας και των λοιπών μονάδων καθώς και τις ανάγκες ποτίσματος.

Οι ανάγκες πλυσίματος της τράπεζας πάχυνσης και της ταινιοφιλτρόπρεσας ανέρχονται 9m³/h σε μανομετρικό 7 bar και τοποθετήθηκε ξεχωριστή αντλία στο αντλιοστάσιο της δεξαμενής βιομηχανικού νερού.

Οι ανάγκες πυρόσβεσης για ταυτόχρονη λειτουργία δύο πυροσβεστικών κρουνών παροχής 10 l/s εκάστου ανέρχονται σε 72m³/h και πίεση 2.5 bar.

Τοποθετήθηκε αυτόματο πιεστικό συγκρότημα παροχής 72m³/h σε 30m μανομετρικό το οποίο καλύπτει τις ανάγκες πυρόσβεσης και πλύσης των μονάδων.

Για τις ανάγκες ποτίσματος της μονάδας τοποθετήθηκε ξεχωριστή αντλία παροχής 2.5m³/h σε μανομετρικό 33m.

3.5 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΪΑΣ ΛΑΣΠΗΣ

3.5.1 Γενικά

Η περίσσεια της ιλύος από το αντλιοστάσιο περίσσειας οδηγείται στην μονάδα επεξεργασίας ιλύος και συγκεκριμένα στην αεριζόμενη δεξαμενή ομογενοποίησης και στην συνέχεια τροφοδοτείται μέσω αντλιών στο σύστημα πάχυνσης – αφυδάτωσης που αποτελείται από μία τράπεζα πάχυνσης που ακολουθείται από μία ταινιοφιλτρόπρεσσα.

Η επεξεργασία της λάσπης περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό - εγκαταστάσεις:

1. Δεξαμενή ομογενοποίησης
2. Φυσητήρες δεξαμενής ομογενοποίησης
3. Διαχυτές αέρα
4. Αντλίες απομάκρυνσης λάσπης
5. Μονάδα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη
6. Δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη
7. Δοχείο κροκίδωσης
8. Τράπεζα πάχυνσης με πλάτος ταινίας 1m
9. Ταινιοφιλτρόπρεσσα με πλάτος ταινίας 1m
10. Αεροσυμπιεστής
11. Αντλία πλυσίματος τράπεζας ταινιοφιλτρόπρεσας
12. Αντλίες στραγγίσματος
13. Μεταφορικό κοχλία

Το συγκρότημα της πάχυνσης και αφυδάτωσης έχει σχεδιαστεί για 8 ώρες λειτουργία την ημέρα και 5 ημέρες την εβδομάδα.

3.5.2 Δεξαμενή ομογενοποίησης

Η δεξαμενή ομογενοποίησης είναι ορθογωνικής κάτοψης και είναι κατασκευασμένη από σκυρόδεμα, παραπλευρώς του κτιρίου αφυδάτωσης. Στη δεξαμενή καταθλίβουν οι αντλίες περίσσειας λάσπης με αγωγό που ανέρχεται επάνω από το παράπλευρο τοιχίο. Η δεξαμενή είναι αεριζόμενη, με σύστημα υποβρύχιας διάχυσης. Οι διαχυτήρες είναι τύπου μεμβράνης, τοποθετημένοι σε πέντε κλάδους που απομονώνονται με δικλείδες. Ο αέρας παρέχεται από τρεις (3) λοβοειδείς φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός), κατασκευαστικού οίκου ROBUSCHI, εγκατεστημένους στο παρακείμενο κτίριο επεξεργασίας λάσπης.

Από τη δεξαμενή ομογενοποίησης αναρροφούν οι δύο αντλίες λάσπης.

3.5.3 Κτίριο αφυδάτωσης

Εντός του κτιρίου αφυδάτωσης στεγάζεται όλος ο εξοπλισμός πάχυνσης αφυδάτωσης της λάσπης.

Δύο (2) αντλίες λάσπης τύπου προοδευτικής κοιλότητας (η μία εφεδρική) αναρροφούν από τη δεξαμενή ομογενοποίησης και καταθλίβουν στην είσοδο του μηχανήματος πάχυνσης. Η αναρρόφηση και η κατάθλιψη γίνονται με αντίστοιχους συλλεκτήριους αγωγούς και κάθε αντλία φέρει δικλείδες απομόνωσης.

Η λάσπη εισέρχεται στο μηχάνημα πάχυνσης και σε σειρά με αυτό είναι εγκατεστημένη η ταινιοφιλτρόπρεσα, του οίκου ΕΜΟ. Πρέπει να γίνει προμήθεια και εγκατάσταση ενός (1) δοχείου μηχανικής κροκίδωσης με ενσωματωμένο αναδευτήρα. Το δοχείο θα τοποθετηθεί ανάντη του μηχανήματος πάχυνσης και θα συνδεθεί με τον αγωγό προσαγωγής λάσπης μέσω δικλείδας απομόνωσης τύπου σύρτου, ονομαστικής διάστασης ίσης με της εισόδου του δοχείου. Στο ίδιο δοχείο θα γίνεται η προσθήκη πολυηλεκτρολύτη και από την έξοδο του δοχείου η λάσπη θα οδηγείται στην είσοδο του μηχανήματος πάχυνσης.

Στην έξοδο της ταινιοφιλτρόπρεσας βρίσκεται μεταλλική σέσουλα τριγωνικού σχήματος που οδηγεί τη λάσπη σε κεκλιμένο μεταφορικό κοχλία. Η έξοδος του κοχλία γίνεται εκτός του κτιρίου, στον παρακείμενο στεγασμένο χώρο, όπου μπορεί να εισέλθει φορτηγό όχημα για την εκφόρτωση και αποκομιδή της λάσπης.

Εντός του κτιρίου βρίσκεται συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη (με δικό του τοπικό πίνακα λειτουργίας), το οποίο τροφοδοτείται με σκόνη πολυηλεκτρολύτη και νερό από το δίκτυο πόσιμου. Η δοσομέτρηση πολυηλεκτρολύτη γίνεται με δύο (2) αντλίες τύπου προοδευτικής κοιλότητας (η μία σε εφεδρεία) στην είσοδο του μηχανήματος πάχυνσης.

Στο κτίριο στεγάζονται, επίσης, οι τρεις (3) φυσητήρες της παρακείμενης δεξαμενής ομογενοποίησης λάσπης και ένας τροχήλατος αεροσυμπιεστής που χρησιμοποιείται για την τάνυση των ταινιών των συγκροτημάτων επεξεργασίας.

Οι δύο (2) αντλίες στραγγιδίων αντικαταστάθηκαν πρόσφατα (η μία εφεδρική) SEMISOM590, του οίκου BBC Ιταλίας, 1,5 KW, με κατάθλιψη 2'' και πτερωτή τύπου vortex, έχουν παροχή 30 m³/h σε 6,5 m μανομετρικό ύψος και δυνατότητα 30 εκκινήσεων /h.

Για να αποφευχθούν τα έντονα φαινόμενα διάβρωσης και οσμών εντός του κτιρίου αφυδάτωσης θα πρέπει εγκατασταθεί συγκρότημα απόσμησης χημικών με φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, και τοπικό ηλεκτρικό πίνακα που θα αναρροφά από τον εσωτερικό χώρο με πλαστικούς αγωγούς και θα απορρίπτει στον περιβάλλοντα χώρο τον αέρα απαλλαγμένο από οσμές και επικίνδυνα αέρια για το προσωπικό λειτουργίας της εγκατάστασης.

3.6 ΔΙΑΘΕΣΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΈΝΩΝ ΛΥΜΆΤΩΝ

Όπως προαναφέρθηκε η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων γίνεται στη θαλάσσια περιοχή στη θέση 'Μπίσμιζα' στο ΝΑ άκρο του κόλπου των Μεθάνων μέσω υποθαλάσσιου αγωγού και διαχυτήρα, σύμφωνα με την απόφαση καθορισμού του αποδέκτη (Απόφαση Νομάρχη υπ' αρ. οικ 6936/2003 (ΦΕΚ 1033/Β/25-07-2003), βλ. Παράρτημα Β: Σχετικά Έγγραφα).

Τα έργα διάθεσης περιλαμβάνουν τα παρακάτω επιμέρους έργα:

1. Αγωγός από το φρεάτιο εξόδου της ΕΕΛ έως το φρεάτιο φόρτισης μήκους 11m.
2. Το φρεάτιο φόρτισης
3. Αγωγός διάθεσης από το φρεάτιο φόρτισης που περιλαμβάνει:
 - Τον αγωγό μεταφοράς των επεξεργασμένων λυμάτων από το φρεάτιο φόρτισης έως την ίσαλο γραμμή όπου αρχίζει ο υποθαλάσσιος αγωγός.
 - Τον υποθαλάσσιο αγωγό που αρχίζει από την ίσαλο γραμμή και καταλήγει σε βάθος 18,25m στο διαχυτήρα, συνολικού μήκους 136,75m από HDPE 335 4ATM και τα υπόλοιπα 60m από HDPE 10ATM.
 - Τον διαχυτήρα που αρχίζει από το τέλος του υποθαλάσσιου αγωγού και καταλήγει σε βάθος -20μ όπου και τερματίζει, μήκους 15,75m. Ο διαχυτήρας φέρει 3 διαχυτές με διάμετρο HDPE 160cm με διπλό επιστόμιο που θα απέχουν 5,25m.

4.

ΥΓΙΕΙΟΝΟΛΟΓΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

4.1 ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΉΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΊΑΣ

4.1.1 Γενικά – Περιγραφή διεργασιών

Η επιλεγμένη μέθοδος είναι το Σύστημα *Ενεργού Ιλύος* με παρατεταμένο αερισμό (Extended Aeration), με ταυτόχρονη βιολογική απομάκρυνση αζώτου και φωσφόρου και πλήρη σταθεροποίηση της ιλύος.

Οι βασικές βιολογικές διεργασίες του συστήματος είναι:

- η βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου
- η μικροβιακή οξείδωση του οργανικού φορτίου
- η νιτροποίηση
- η απονιτροποίηση

Η βιολογική βαθμίδα αποτελείται από δύο 2 ισοδύναμες παράλληλες γραμμές, έκαστη των οποίων περιλαμβάνει (εν σειρά):

- Αναερόβια δεξαμενή αποφωσφόρωσης (αναερόβιες συνθήκες λειτουργίας)
- Δεξαμενή απονιτροποίησης (ανοξικές συνθήκες λειτουργίας)
- Δεξαμενή αερισμού (αερόβιες συνθήκες λειτουργίας)
- Φρεάτιο μερισμού τελικής καθίζησης
- Δεξαμενή τελικής καθίζησης

Λόγω της πολύ μικρής εισερχόμενης παροχής και φορτίων κατά την χειμερινή περίοδο, εξετάζεται και τελικώς προτείνεται η προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού ώστε το χειμώνα να λειτουργεί μία γραμμή επεξεργασίας στην οποία ο μεριστής – selector θα λειτουργεί ως αναερόβια αποφωσφόρωση, η υφιστάμενη αποφωσφόρωση ως απονιτροποίηση και η υφιστάμενη απονιτροποίηση ως αερισμός (με την απομόνωση αυτής και την προσθήκη συστήματος αερισμού).

Εκτός των δεδομένων των εισερχομένων λυμάτων, το σύστημα σχεδιάζεται με βάση τα παρακάτω κριτήρια σχεδιασμού:

- Συγκέντρωση MLSS : 3.000 - 5.000 mg/l
- Ηλικία ιλύος : > 20 ημερών
- Ογκομετρική φόρτιση: $\leq 0,40 \text{ KgBOD}_5/ \text{ m}^3.\text{d}$
- Λόγος F/M: $\leq 0,1 \text{ KgBOD}_5/ \text{ kg MLSS.d}$

Ακόμη, για το σχεδιασμό της μονάδας και τους σχετικούς υπολογισμούς λαμβάνονται υπόψη οι ακόλουθες θερμοκρασιακές συνθήκες:

Μέγιστη θερμοκρασία 22 °C

Ελάχιστη θερμοκρασία 13°C

4.1.2 Καθορισμός πραγματικού (διαλυτού) BODεξόδου

Ο σχεδιασμός και η κατασκευή του έργου γίνεται θεωρώντας στους υπολογισμούς διαστασιολόγησης το διαλυτό BOD₅ των επεξεργασμένων λυμάτων, το οποίο προκύπτει εάν από το ολικό BOD₅ αφαιρεθεί το σωματιδιακό BOD₅, αυτό δηλαδή που οφείλεται στα αιωρούμενα στερεά.

Για τον υπολογισμό του σωματιδιακού BOD₅ γίνονται οι εξής παραδοχές:

- BOD₅ των πτητικών στερεών = 1,42 gBOD₅/gVSS
- Λόγος πτητικών προς ολικά στερεά στην εκροή (VSS_o /TSS_o) = 0,70
- Λόγος BOD₅ / BOD_∞ = 0,68 (από τη βιβλιογραφία)
- Αιωρούμενα στερεά εκροής βιολογικής επεξεργασίας = 25 mg/L

Με βάση τα παραπάνω, το σωματιδιακό BOD₅ στην έξοδο της βιολογικής επεξεργασίας θα είναι:

$$BOD_{SS} = (1,42 \text{ gBOD/gVSS}) \times (0,7 \text{ gVSS/gSS}) \times (0,68 \text{ gBOD}_5/\text{gBOD}_5) \times 25 \text{ mgSS/l} = 16,9 \text{ mg/l}$$

Επομένως, με συγκέντρωση εξόδου ολικού BOD₅ ίση με 20mg/l, η συγκέντρωση του διαλυτού BOD₅ θα είναι ίση με:

$$BOD_{out} = S = 20 \text{ mg/l} - 16,90 \text{ mg/l} = 3,10 \text{ mg/l}$$

4.1.3 Υπολογισμός αναγκαίας ηλικίας ιλύος για οξείδωση οργανικών

Για τον υπολογισμό της αναγκαίας ηλικίας ιλύος Θ_c^{BOD} για την απομάκρυνση του οργανικού ρυπαντικού φορτίου (BOD₅) χρησιμοποιείται η βασική λειτουργική συνάρτηση του συστήματος ενεργού ιλύος πλήρους αναμίξεως:

$$\frac{\mu}{\Theta_c^{BOD}} = \frac{m}{K_s + S} - b_T$$

όπου :

S : Συγκέντρωση διαλυτού BOD_5 στην έξοδο του βιολογικού συστήματος (mg/L)

μ_m : Μέγιστη ταχύτητα ανάπτυξης ετεροτροφικών μικροοργανισμών (d^{-1})

b_T : Ταχύτητα φθοράς ετεροτροφικών μικροοργανισμών (d^{-1})

K_S : Σταθερά κορεσμού (mg/L)

Οι τιμές των ανωτέρω παραμέτρων εξαρτώνται από τα χαρακτηριστικά των λυμάτων και από περιβαλλοντικούς παράγοντες όπως είναι η θερμοκρασία. Για αστικά λύματα συνήθεις τιμές, σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία είναι:

$$\mu_m = \mu_{m,20^\circ C} \times (1,07)^{(T-20)}, \text{ με } \mu_{m,20^\circ C} = 4,5 \text{ } d^{-1}$$

$$b_T = b_{20^\circ C} \times (1,04)^{(T-20)}, \text{ με } b_{20^\circ C} = 0,06 \text{ } d^{-1}$$

$$K_S = 60 \text{ mgBOD}_5/L$$

Οι υπολογιζόμενες τιμές φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Θερμοκρασία	°C	13	22
$\mu_{m,20^\circ C}$	d^{-1}	4,50	4,50
μ_m	d^{-1}	2,80	5,15
$b_{20^\circ C}$	d^{-1}	0,06	0,06
bt	d^{-1}	0,046	0,065
Ks	mg/l	60	60
S	mg/l	3,10	3,10
Θ_c^{BOD}	days	10,9	5,3

4.1.4 Αναγκαία ηλικία ιλύος για νιτροποίηση

Για την εύρεση της απαιτούμενης ηλικίας ιλύος Θ_c^N για την επίτευξη της αναγκαίας νιτροποιήσεως χρησιμοποιείται η ακόλουθη συνάρτηση:

$$\frac{1}{\Theta_c^N} = \frac{\mu_{m,n} N}{K_n + N} - b_n$$

όπου:

- Θ_C^N : χρόνος παραμονής νιτροποιητών μικροοργανισμών (d^{-1})
 N : συγκέντρωση αμμωνιακού αζώτου στην εκροή (mg/L)
 b_n : συντελεστής θανάτου νιτροποιητών (d^{-1})
 K_n : σταθερά κορεσμού (mg/L)
 $\mu_{m,n}$: η μέγιστη ταχύτητα αναπτύξεως των νιτροποιητών (d^{-1})

Η εφαρμογή των παραπάνω σχέσεων για χειμώνα και θέρος Α' και Β' φάσης, δίνει τα εξής αποτελέσματα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
N	mg/l	2,00	2,00
b_n	d^{-1}	0,061	0,087
K_n	d^{-1}	0,32	0,93
pH	-	7,60	7,60
pH _{οοt}	-	8,20	8,20
K_{oH}	-	0,893	0,893
K_T	-	0,587	1,164
DO	mg/l	2,00	2,00
K_0	mg/l	1,00	1,00
K_{DO}	-	0,667	0,667
$\mu_{m,n}^0$	d^{-1}	0,60	0,60
$\mu_{m,n}$	d^{-1}	0,210	0,416
Θ_C^N	days	8,32	5,05

4.1.5 Επιλογή ελάχιστης ηλικίας ιλύος σχεδιασμού για αερισμό (νιτροποίηση)

Από τις δυο ανωτέρω υπολογισθείσες ηλικίες ιλύος (Θ_C^{BOD} και Θ_C^N) επιλέγεται η μεγαλύτερη, η οποία και αποτελεί την ηλικία ιλύος σχεδιασμού για την αερόβια δεξαμενή:

$$\Theta_{C,A} = \max\{\Theta_C^{BOD}, \Theta_C^N\}$$

Για λόγους ασφαλείας η $\Theta_{C,A}$, πολλαπλασιάζεται με συντελεστή ασφαλείας, SF= 1,30.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Θ_C^{BOD}	days	10,9	5,3
Θ_C^N	days	8,32	5,05
$\Theta_{C \text{ ΑΕΡΙΣΜΟΥ}}$	days	14,11	6,90

4.1.6 Υπολογισμός αναγκαίου όγκου αερισμού - νιτροποίησης

Ο βαθμός αποδόσεως του βιολογικού συστήματος ορίζεται ως $E = \frac{S_0 - S}{S_0}$ με S_0 και S την συγκέντρωση του BOD_5 στην είσοδο και στην έξοδο αντίστοιχα του βιολογικού συστήματος.

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
S_0	mg/l	333,3	333,3
S	mg/l	3,10	3,10
E	-	0,991	0,991

Για τον υπολογισμό του απαιτούμενου όγκου της δεξαμενής αερισμού χρησιμοποιείται ο ορισμός της ηλικίας ιλύος:

$$\Theta_c = \frac{\text{Μάζα στερεών στο σύστημα}}{\text{Μάζα απομακρυνόμενων στερεών ανά ημέρα}}$$

Σε μόνιμες συνθήκες λειτουργίας, ο ρυθμός απομάκρυνσης των στερεών από το βιολογικό σύστημα ισούται με το ρυθμό παραγωγής τους (μηδενική συσσώρευση στερεών στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας). Συνεπώς ισχύει:

$$\Theta_c = \frac{MLSS \cdot V}{P_{X,TSS}}$$

όπου:

$MLSS$: Συγκέντρωση ολικών αιωρούμενων στερεών στο ανάμικτο υγρό (kg/m^3)

V : Όγκος δεξαμενών βιολογικής επεξεργασίας (m^3)

$P_{X,TSS}$: Ρυθμός παραγωγής ολικών στερεών (kg/d)

Ο ρυθμός παραγωγής ολικών στερεών στις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας δίδεται από τη σχέση:

$$P_{X,TSS} = Q \cdot \left[\frac{1 + \beta b \Theta_{c,A}}{1 + b \Theta_{c,A}} Y E S_0 + a S S v_0 + S S_{f_0} \right]$$

όπου:

Q : Ογκομετρική παροχή εισερχόμενων στο σύστημα λυμάτων (m^3/d)

Y : Συντελεστής παραγωγής βιομάζας ($kgVSS/kgBOD_5$)

β : Συντελεστής παραγωγής στερεών λόγω θανάτου μικροοργανισμών (kg/kg)

a : Ποσοστό μη βιοδιασπάσιμων οργανικών στερεών στην είσοδο (kg/kg)

E : Η απόδοση απομάκρυνσης BOD_5 (%)

SS_{V_0} : Συγκέντρωση πτητικών στερεών στα εισερχόμενα λύματα (kg/m^3)

SS_{f_0} : Συγκέντρωση αδρανών στερεών στα εισερχόμενα λύματα (kg/m^3)

Με βάση τα παραπάνω, τα στερεά θα είναι:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
SS_0	kg/m^3	0,389	0,389
V_x	-	0,70	0,70
SS_{V_0}	kg/m^3	0,27	0,27
SS_{f_0}	kg/m^3	0,12	0,12

Συνδυάζοντας τις παραπάνω εξισώσεις, θέτοντας όπου Θ_c , την ηλικία ιλύος της δεξαμενής αερισμού, που επιλέχθηκε και θεωρώντας μία τιμή για τα $MLSS$, προκύπτει ο απαιτούμενος όγκος των δεξαμενών αερισμού:

$$V_A = \frac{Q\Theta_{c,A}}{MLSS} \left[\frac{1 + \beta b \Theta_{c,A}}{1 + b \Theta_{c,A}} Y E S_0 + a S S_{V_0} + S S_{f_0} \right]$$

όπου:

$\Theta_{c,A}$: Η ηλικία ιλύος σχεδιασμού για τη δεξαμενή αερισμού (d)

Τα αποτελέσματα του παραπάνω υπολογισμού φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Q	m^3/day	144	1980
$\Theta_{c,A}$	days	14,11	6,90
$MLSS$	kg/m^3	3,00	4,80
β	$kgSS/kgBOD$	0,20	0,20
b	d^{-1}	0,046	0,065
Y	$kgSS/kgBOD$	0,70	0,70
E	-	0,991	0,991
S_0	-	0,333	0,333
α	$kgSS/kgBOD$	0,06	0,06
S_{sV_0}	kg/m^3	0,27	0,27
S_{sF_0}	kg/m^3	0,12	0,12
V_A	m^3	198	874

Απαιτούμενος όγκος αερισμού

4.1.7 Απονιτροποίηση**Ισοζύγιο αζώτου**

Η ποσότητα του αζώτου που πρέπει να απομακρυνθεί στην ανοξική δεξαμενή, με αναγωγή των νιτρικών σε αέριο άζωτο, προκύπτει από την σχέση ισορροπίας μάζας για το άζωτο στην βαθμίδα βιολογικής επεξεργασίας ως ακολούθως :

$$N_O = TN_{in} - TN_{out} - N_{bio}$$

όπου

TN_{in} : Η ποσότητα του συνολικού εισερχόμενου αζώτου (kg/d)

TN_{out} : Η ποσότητα του συνολικού εξερχόμενου αζώτου, ήτοι το άθροισμα του νιτρικού αζώτου ($NO_3 - N$), του αμμωνιακού ($NH_4 - N$) και του οργανικού αζώτου (N_{org}).

N_{bio} : Το άζωτο που προσλαμβάνεται κατά την σύνθεση της βιομάζας. Είναι γνωστό ότι από την αρχική ποσότητα του αζώτου ένα ποσοστό χρησιμοποιείται ως τροφικό υπόβαθρο για την σύνθεση της βιομάζας (δημιουργία νέων κυττάρων). Η ποσότητα αυτή λαμβάνεται ίση με το 15% του συνολικού εισερχόμενου αζώτου (TN_{in}).

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
N εισόδου	kg/d	9,6	132,0
N-NH ₄ εξόδου	kg/d	0,3	4,0
N-NO ₃ εξόδου	kg/d	0,9	11,9
N-org εξόδου	kg/d	0,3	4,0
N στη βιομάζα	kg/d	1,4	19,8
N προς νιτροπ/ση	kg/d	7,6	104,3
N προς απονιτρ/ση	kg/d	6,7	92,4

Υπολογισμός ρυθμού απονιτροποίησης

Ο συνολικός ρυθμός απονιτροποίησης δίνεται από την σχέση:

$$\mu_{DN} = 6,4 \cdot 10^{10} \cdot e^{[-15,880/(1,987 \times (273+T))]}$$

όπου:

T : η θερμοκρασία (°C)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Θερμοκρασία	°C	13	22

μ_{DN}	d^{-1}	0,047	0,110
------------	----------	-------	-------

Συγκέντρωση ενεργού ιλύος (πηητικών MLVSS)

Για τον υπολογισμό της απονιτροποίησης, είναι αναγκαία η γνώση του πηητικού μέρους της ενεργού ιλύος (MLVSS). Η συγκέντρωση των MLVSS προκύπτει από την σχέση:

$$MLVSS / MLSS = \frac{\left[\frac{1 + \beta b \Theta_c}{1 + b \Theta_c} Y E S_0 + (a) S S_{V_0} \right]}{\left[\frac{1 + \beta b \Theta_c}{1 + b \Theta_c} Y E S_0 + (a) S S_{V_0} + S S_{f_0} \right]}$$

όπου:

Θ_c : Η ηλικία ιλύος της βιολογικής επεξεργασίας

Ο υπολογισμός φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Θ_c	days	24,64	20,54
MLSS	kg/m³	3,00	4,80
β	kgSS/kgBOD	0,20	0,20
b	d ⁻¹	0,046	0,065
Y	kgSS/kgBOD	0,70	0,70
E	-	0,99	0,99
S_o	kg/m ³	0,33	0,33
a	kg/kg	0,06	0,06
S_{svo}	kg/m ³	0,27	0,27
S_{sfo}	kg/m ³	0,12	0,12
MLVSS / MLSS	-	0,562	0,549
MLVSS	kg/m³	1,69	2,63

Υπολογισμός απαιτούμενου όγκου απονιτροποίησης

Η απονιτροποίηση των λυμάτων πραγματοποιείται στην δεξαμενή απονιτροποίησης στην οποία επικρατούν συνθήκες συγκεντρώσεως $DO \leq 0,5$ mg/L. Ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής απονιτροποίησης βρίσκεται από την σχέση:

$$V_{DN} = \frac{N_{DN}}{\mu_{DN} \cdot MLVSS}$$

όπου:

V_{DN} : Όγκος δεξαμενής απονιτροποίησης (m^3)

N_0 : Η απομακρυνόμενη (ως αέριο άζωτο) ποσότητα νιτρικού αζώτου στην ανοξική ζώνη ($kgNO_3-N/d$)

μ_{DN} : Ο ρυθμός απονιτροποίησης ($kgNO_3-N/kgMLVSSd$)

$MLVSS$: Η συγκέντρωση πτητικών στερεών του ανάμικτου υγρού (kg/m^3)

Ο υπολογισμός φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
N_{DEN}	kg/day	6,7	92,4
μ_{dn}	day ⁻¹	0,047	0,110
MLVSS	kg/m ³	1,69	2,63
V_{DN}	m^3	85,2	319,6

4.1.8 Επιλεγόμενοι όγκοι – Παράμετροι λειτουργίας

Με βάση τα παραπάνω, οι απαιτούμενοι όγκοι για την επίτευξη της ζητούμενης ποιότητας εκροής ως προς τα οργανικά, τα αμμωνιακά και τα νιτρικά, δηλαδή την αποδοτική διενέργεια της οξειδωσης των οργανικών, της νιτροποίησης και της απονιτροποίησης, είναι οι ακόλουθοι:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Απαιτούμενος όγκος απονιτροποίησης	m^3	85	320
Απαιτούμενος όγκος αερισμού	m^3	198	874
Συνολικά απαιτούμενος όγκος	m^3	283	1193

Το θέρος θα λειτουργούν και οι δύο υφιστάμενες παράλληλες γραμμές λειτουργίας, με όγκο έκαστης:

- Αποφωσφόρωση όγκου 120 m^3
- Απονιτροποίηση όγκου 195 m^3
- Αερισμός όγκου 900 m^3

Το χειμώνα λόγω των μειωμένων φορτίων θα λειτουργεί τμήμα της μίας γραμμής (η οποία αναβαθμίζεται στο υπό μελέτη έργο), ως εξής:

- Το φρεάτιο μερισμού – βιοεπιλογής θα λειτουργεί ως αποφωσφόρωση όγκου 42 m^3
- Η υφιστάμενη δεξαμενή αποφωσφόρωσης θα λειτουργεί ως απονιτροποίηση
- Η υφιστάμενη δεξαμενή απονιτροποίησης θα λειτουργεί ως αερισμός.

Τα χαρακτηριστικά λειτουργίας φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	1	2
Όγκος απονιτροποίησης	m ³	120	390
Όγκος δεξαμενών αερισμού	m ³	195	1800
Συνολικός όγκος βιολ. Βαθμίδας	m ³	315	2190
Ογκομετρική φόρτιση (VL)	kgBOD/ m ³ - d	0,152	0,301
Φόρτιση ξηράς ουσίας (F/M)	kgBOD / kgMLSS	0,051	0,063
Υδραυλικός χρόνος παραμονής	hours	52,50	26,55

4.1.9 Ηλικία ιλύος

Η συνολικός χρόνος παραμονής της ιλύος στο βιολογικό αντιδραστήρα (αερόβια κι αναερόβια ζώνη) δίνεται από τον τύπο:

$$\theta/\theta_c = \left[\frac{\beta \cdot \theta}{\theta + \beta} \cdot \frac{c}{c - Y_{ES} \cdot (S_0 + aSS_{V_0} + SS_{f_0} + SS_{ch})} \right] / MLSS$$

Ο υπολογισμός φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
θ	days	2,19	1,11
θ_c	days	24,6	20,5

4.1.10 Περίσσεια ιλύος

Η ημερήσια παραγωγή περίσσειας ιλύος υπολογίζεται από την σχέση:

$$\theta_c = \frac{V_{TOT} \cdot MLSS}{P_x} \Rightarrow P_x = \frac{V_{TOT} \cdot MLSS}{\theta_c}$$

όπου:

V_{TOT} : Ο συνολικός όγκος της βιολογικής επεξεργασίας (νιτροποίηση και απονιτροποίηση)(m³)

P_x : Η ημερήσια παραγωγή περίσσειας ιλύος (kgSS/d)

θ_c : Η ηλικία ιλύος που προσδιορίστηκε στην προηγούμενη παράγραφο (d)

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ
------------	------	---------

		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
V_{tot}	m^3	315	2190
MLSS	kg/m^3	3,00	4,80
Θ_c	days	24,6	20,5
Περίσσεια Ιλύος, P_x	kg/day	38,3	511,8

4.1.11 Ανακυκλοφορία ιλύος

Ο συντελεστής ανακυκλοφορίας της ιλύος (R_s), από τη Δεξαμενή Τελικής Καθιζήσεως (Δ.Τ.Κ.) προς τον μεριστή παροχής, ορίζεται ως εξής:

$$R_s = \frac{Q_{r,s}}{Q}$$

όπου:

R_s : Ο συντελεστής ανακυκλοφορίας ιλύος

$Q_{r,s}$: Η παροχή ανακυκλοφορίας ιλύος (m^3/h)

Q : Η μέση ωριαία παροχή (παροχή σχεδιασμού) των λυμάτων στη βιολογική επεξεργασία (m^3/h)

Ο συντελεστής ανακυκλοφορίας ιλύος προκύπτει από ένα απλό ισοζύγιο μάζας γύρω από τη Δεξαμενή Βιολογικής Επεξεργασίας):

$$Q X_0 + Q_{r,s} X_r = (Q + Q_{r,s}) X_v$$

όπου:

X_0 : Η συγκέντρωση αιωρούμενων στερεών των λυμάτων (mg/L)

X_r : Η συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα των Δ.Τ.Κ. (mg/L)

X_v : Η συγκέντρωση στερεών του ανάμικτου υγρού, MLSS (mg/L)

Θεωρώντας τη συγκέντρωση των αιωρούμενων στερεών των λυμάτων αμελητέα σε σχέση με αυτή των MLSS και επιλύοντας το ισοζύγιο προς $Q_{r,s}/Q = R_s$, λαμβάνεται:

$$R_s = \frac{X_v}{X_r - X_v}$$

Ως συγκέντρωση στερεών στον πυθμένα των Δ.Τ.Κ. λαμβάνεται:

$$X_r = 2 \cdot X_v$$

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Παροχή σχεδιασμού, Q	m ³ /h	6,0	82,5
Λόγος ανακυκλοφορίας, Rs	-	0,50	1,00
Απαιτούμενη παροχή ανακυκλοφορίας	m ³ /h	3,0	82,5
Αριθμός γραμμών σε λειτουργία	No	1	2
Απαιτούμενη παροχή ανά γραμμή	m ³ /h	3,0	41,3
Ποσοστό ανακυκλ/ρίας - σχεδιασμού	%	150%	
Απαιτούμενη παροχή ανακυκλοφορίας	m ³ /h	9,0	123,8

Στο υφιστάμενο Α/Σ υπάρχουν τρεις αντλίες, η μία εφεδρική, παροχής 72m³/h ήτοι συνολικής παροχής 144 m³/h που καλύπτουν τις απαιτήσεις για το θέρος. Για τις ανάγκες του χειμώνα θα εγκατασταθεί μικρή αντλία ανακυκλοφορίας δυναμικότητας 15m³/h.

4.1.12 Υπολογισμός ανακυκλοφορίας νιτρικών (ανάμικτου υγρού)

Απαιτούμενη ανακυκλοφορία ανάμικτου υγρού, υπολογίζεται, σύμφωνα και με τα τεύχη δημοπράτησης, από την σχέση:

$$Q_{r,n} = \frac{N_{in,DN}}{24 \times (N - NO_3)_{out}}$$

όπου:

$(N-NO_3)_{out}$: Η συγκέντρωση των νιτρικών στην έξοδο (kg/m³)

$N_{in,DN}$: Η ποσότητα νιτρικού αζώτου προς απονιτροποίηση (kgNO₃-N/d)

Από την υπολογιζόμενη παροχή η παροχή του αντλιοστασίου ανάμικτου υγρού προκύπτει αν αφαιρέσουμε την παροχή ανακυκλοφορίας ιλύος (αφού καλύπτει μέρος της ανακυκλοφορίας των νιτρικών):

$$Q_{r,int} = Q_{r,n} - Q_{RS}$$

Τα αποτελέσματα του υπολογισμού φαίνονται στον πίνακα που ακολουθεί:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Παροχή σχεδιασμού, Q	m ³ /h	6,0	82,5
$(N-NO_3)_{out}$	mg/l	6,00	6,00
	kg/m ³	0,006	0,006

$N_{in,DN}$	kg/d	6,7	92,4
Παροχή συνολικής ανακυκλοφορίας νιτρικών $Q_{r,n}$	m ³ /h	46,7	641,7
Παροχή ανακυκλοφορίας ιλύος, Q_{rs}	m ³ /h	9,0	123,8
Απαιτούμενη δυναμικότητα αντλιοστασίου, $Q_{r,int}$	m ³ /h	37,7	517,9

Το υφιστάμενο αντλιοστάσιο οριακά καλύπτει την παραπάνω απαίτηση αφού υπάρχουν εγκατεστημένες τέσσερις αντλίες (μία σε λειτουργία και μία εφεδρική για κάθε γραμμή), δυναμικότητας 250 m³/h. Στην μία γραμμή (η οποία είναι υπό μελέτη) θα εγκατασταθεί ζεύγος αντλιών (η μία εφεδρική) παροχής 40 m³/h.

4.1.13 Σύστημα αερισμού βιοαντιδραστήρα

Η ολική ζήτηση οξυγόνου υπολογίζεται με βάση το εισερχόμενο φορτίο, το οξειδούμενο αμμωνιακό άζωτο, τον βαθμό απονιτροποίησης και τέλος τη ζήτηση για ενδογενή αναπνοή και δίνεται από τη σχέση:

$$R_f = 0,59 \cdot BOD_{5,R} + 4,57 \cdot N_N - 2,85 \cdot N_{DN} + 0,024 \cdot MLSS \cdot V_{AER} \cdot Re$$

R_f : απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, kg/d

$BOD_{5,R}$: ολικό απομακρυνόμενο BOD_5 , kg/d

N_N : αμμωνιακό άζωτο προς νιτροποίηση, kg/d

N_{DN} : άζωτο ($N-NO_x$) προς απονιτροποίηση, kg/d

V_{AER} : αερόβιος όγκος βιολογικής επεξεργασίας, m³

Re : ρυθμός κατανάλωσης O_2 λόγω ενδογενούς αναπνοής, kg O_2 /kgMLSS·h

$$Re = 3,1 \cdot 1,07^{(T-20)}$$

T : Θερμοκρασία υγρού, °C

$MLSS$: Η συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

Η τελική τιμή της δυναμικότητας του συστήματος υπολογίζεται εφαρμόζοντας συντελεστή προσαύξησης 1,20 της θεωρητικής τιμής.

Ο υπολογισμός φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	M.M.	Α΄ ΦΑΣΗ
------------	------	---------

		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Παροχή σχεδιασμού, Q	m ³ /h	6	83
	m ³ /d	144	1980
Εισερχόμενο BOD	kg/d	48	660
Συγκέντρωση BOD εξόδου	mg/L	20	20
Εξερχόμενο BOD	kg/d	2,9	39,6
Απομακρυνόμενο BOD ₅ , B	kg/d	45,1	620,4
Άζωτο προς νιτροποίηση, N _H	kg/d	7,6	104,3
Άζωτο προς απονιτροποίηση, N _D	kg/d	6,7	92,4
Συγκέντρωση MLSS	kg/m ³	3,00	4,80
Όγκος βιολογικού αντιδραστήρα	m ³	315	2.190
Θερμοκρασία	°C	13	22
Συντελεστής αιχμής f	-	1,30	1,30
Ζήτηση οξυγόνου, AOR	kgO ₂ /d	110	1886
	kgO ₂ /h	4,6	78,6

Ο προσδιορισμός της απαίτησης σε οξυγόνο σε τυπικές συνθήκες γίνεται με την σχέση:

$$SOR = \frac{AOR * C_{20}}{1,024^{(T-20)*\alpha} * \beta * C_T - DO}$$

όπου:

SOR : ζήτηση οξυγόνου σε τυπικές πεδίου, kg/d

AOR : απαιτούμενο οξυγόνο σε συνθήκες πεδίου, kg/d

C₂₀ : συγκέντρωση κορεσμού οξυγόνου σε Τ.Σ. (=9,08 mg/L)

C_T : συγκέντρωση κορεσμού σε καθαρό νερό (για θερμοκρασία T °C)

DO : διαλυμένο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό (=2 mg/L)

α : διορθωτικός συντελεστής για το ανάμικτο υγρό

β : συντελεστής αναγωγής της συγκέντρωσης κορεσμού (=0,95)

Για τον συντελεστή *C_T* γίνεται προσδιορισμός της συγκέντρωσης κορεσμού σε καθαρό νερό για θερμοκρασίες 12°C και 22°C αντίστοιχα που απαιτούν τα Τεύχη Δημοπράτησης.

Ο διορθωτικός συντελεστής (*α*) για το ανάμικτο υγρό λαμβάνεται από τη σχέση:

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

όπου *MLSS* : Συγκέντρωση ανάμικτου υγρού (kg/m³)

Η εφαρμογή των παραπάνω σχέσεων δίνει τα εξής αποτελέσματα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ

Παροχή σχεδιασμού, Q	m ³ /h	6	83
	m ³ /d	144	1980
Εισερχόμενο BOD	kg/d	48	660
Συγκέντρωση BOD εξόδου	mg/L	20	20
Εξερχόμενο BOD	kg/d	2,9	39,6
Απομακρυνόμενο BOD ₅ , B	kg/d	45,1	620,4
Άζωτο προς νιτροποίηση, N _H	kg/d	7,6	104,3
Άζωτο προς απονιτροποίηση, N _D	kg/d	6,7	92,4
Συγκέντρωση MLSS	kg/m ³	3,00	4,80
Όγκος βιολογικού αντιδραστήρα	m ³	315	2.190
Θερμοκρασία	°C	13	22
Συντελεστής αιχμής f	-	1,30	1,30
Ζήτηση οξυγόνου, AOR	kgO ₂ /d	110	1886
	kgO ₂ /h	4,6	78,6

Η απαιτούμενη παροχή αέρα για το σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας προκύπτει από την σχέση:

$$Q = \frac{R_{st}}{O_2\% \cdot d_{\text{αέρα}} \cdot SOTE \cdot H_v}$$

όπου:

R_{st} : παρεχόμενο οξυγόνο στο ανάμικτο υγρό, kgO₂/h

[O₂%] : ποσοστό οξυγόνου στον αέρα,

d_{air} : πυκνότητα του αέρα στη θερμοκρασία λειτουργίας, 1,20 kg/m³

SOTE : % απόδοση μεταφοράς οξυγόνου στα λύματα, υπό τυπικές συνθήκες

H_v : βύθιση διαχυτών, m, ίση με 5,2 m.

Ο υπολογισμός του συστήματος παροχής και διάχυσης αέρα φαίνεται στο παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Απαιτούμενη ποσότητα οξυγόνου , R _{st}	kgO ₂ /h	8	162
Απόδοση διάχυσης	%/m	5,00	5,00
Πυκνότητα αέρα	kg/m ³	1,20	1,20
Ύψος βύθισης διαχυτών	m	5,3	5,3
Απαιτούμενη παροχή αέρα	Nm ³ /h	108	2210

Στην εγκατάσταση υπάρχουν εγκατεστημένοι τρεις φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός) δυναμικότητας 1.375 Nm³/h, ήτοι συνολικής δυναμικότητας 2.750 Nm³/h (> 2.210 Nm³/h), υπερκαλύπτοντας τις απαιτήσεις αερισμού για το θέρος.

Για το Χειμώνα, στην δεξαμενή απονιτροποίησης της υπό μελέτης γραμμής, η οποία θα λειτουργεί ως αερισμός, θα εγκατασταθεί σύστημα αερισμού δυναμικότητας 8 kgO₂/h

4.2 ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΤΕΛΙΚΗΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ

Η μονάδα τελικής καθίζησης σχεδιάζεται βάσει των παρακάτω κριτηρίων :

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	ΤΙΜΗ
Αριθμός δεξαμενών	n	≥ 2
Ο χρόνος παραμονής για το (Q+Qr), όπου Q η παροχή σχεδιασμού και Qr η παροχή ανακυκλοφορίας	hr	3
Ο χρόνος παραμονής για την παροχή αιχμής	hr	2
Επιφανειακή φόρτιση στην παροχή σχεδιασμού	m ³ /m ² .d	12
Επιφανειακή φόρτιση για παροχή αιχμής	m ³ /m ² .d	36
Επιφανειακή φόρτιση στερεών για το (Q+Qr), όπου Q η παροχή σχεδιασμού και Qr η παροχή ανακυκλοφορίας	m ³ /m ² .d	120
Επιφανειακή φόρτιση στερεών για το (Qr+Qr), όπου Qr η παροχή αιχμής και Qr η παροχή ανακυκλοφορίας	m ³ /m ² .d	200
Υδραυλική φόρτιση υπερχειλιστών για την παροχή αιχμής	m ³ /m.d	150
Ελάχιστο πλευρικό βάθος υγρών	m	3,0

Υπάρχουν σήμερα κατασκευασμένες δύο δεξαμενές καθίζησης διαμέτρου 13,0m και ύψους υγρού 3,0m, οι οποίες επαρκούν για τις ανάγκες του έργου, όπως φαίνεται και στον πίνακα υπολογισμού που ακολουθεί:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Διάμετρος δεξαμενής	m	13	
Αριθμός δεξαμενών σε λειτουργία	No	1	2
Ένεργός επιφάνεια εκάστης δεξαμενής	m ²	132,73	
Συνολική ενεργή επιφάνεια	m ²	132,7	265,5
Ύψος υγρών εκάστης δεξαμενής	m	3,00	
Ένεργός όγκος εκάστης δεξαμενής	m ³	398,2	
Συνολικός ενεργός όγκος	m ³	398	796
Παροχή σχεδιασμού, Q	m ³ /d	144	1980
Παροχή αιχμής, Qp	m ³ /h	23	223
Παροχή ανακυκλοφορίας, Qr	m ³ /h	6,0	82,5
Συνολική παροχή Q+Qr	m ³ /d	288	3960
Συνολική παροχή Qp+Qr	m ³ /d	706	7337

Φόρτιση για παροχή σχεδιασμού, q_m	$m^3/m^2.d$	1,1	7,5
Φόρτιση για παροχή αιχμής, q_p	$m^3/m^2.d$	4,2	20,2
Συγκέντρωση MLSS	kg/m^3	3,00	4,80
Φόρτιση στερεών για $Q+Qr$, G_m	$kg/m^2.d$	6,5	71,6
Φόρτιση στερεών για $Qr+qr$, G_p	$kg/m^2.d$	15,9	132,7
χρόνος παραμονής για το $(Q+Qr)$	h	33,2	4,8
χρόνος παραμονής για την παροχή αιχμής	h	13,5	2,6
Μήκος υπερχειλιστή εκάστης δεξαμενής	m	37,07	
Συνολικό μήκος υπερχειλίσης	m	37,1	74,1
Φόρτιση υπερχειλιστών για παροχή αιχμής	$m^3/m.d$	15	72
	$m^3/m.h$	0,6	3,0

4.3 ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

Η δεξαμενή επαφής πρέπει να παρέχει χρόνο παραμονής τουλάχιστον 20 λεπτών στην παροχή αιχμής. Τα χαρακτηριστικά και ο έλεγχος επάρκειας της υφιστάμενης δεξαμενής φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.
Παροχή αιχμής	m^3/hr	23	223
Μέση ημερήσια παροχή	m^3/d	144	1980
Μέγιστη ημερήσια παροχή	m^3/d	187	2574
Χρόνος παραμονής για $Q_{αιχμής}$	min	20,00	
Απαιτούμενος όγκος δεξαμενής	m^3	7,80	74,40
ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ			
Υψος υγρού	m	2,00	
Επιλεγόμενο πλάτος	m	1,05	
Συνολικό μήκος διαδρομής	m	36,87	
Ενεργός όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	m^3	77,43	
Λόγος μήκους:πλάτος	$m:m$	35,11	
Χρόνος παραμονής στην παροχή αιχμής	min	199	21
Χρόνος παραμονής στην μέγιστη ημερήσια παροχή	min	596	43
Χρόνος παραμονής στην μέση ημερήσια παροχή	min	774	56

Ως απολυμαντικό μέσο θα χρησιμοποιηθεί διάλυμα $NaOCl$ περιεκτικότητας 12% σε ενεργό χλώριο.

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης δόσης χλωρίου χρησιμοποιείται ο τύπος των Collins-Sellek:

$$N/N_0 = (1+0.23 Ct)^{-3}$$

όπου

- N = ο αριθμός FC στην έξοδο της χλωρίωσης = 500 FC/100 ml
 N_0 = ο αριθμός FC στην είσοδο της χλωρίωσης
 C = η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου (mg/l)

t = ο χρόνος παραμονής (min)

Η συγκέντρωση FC των ανεπεξέργαστων λυμάτων στην είσοδο της ΕΕΛ λαμβάνεται $3 \times 10^7 / 100 \text{ ml}$. Η βιολογική επεξεργασία επιτυγχάνει μείωση κατά τουλάχιστον 2 τάξεις μεγέθους, κατά συνέπεια είναι ρεαλιστικό να υποτεθεί ότι η συγκέντρωση Νο στην είσοδο της χλωρίωσης ισούται με $10^6 / 100 \text{ ml}$.

Για τον υπολογισμό της απαιτούμενης δόσης, Co, εφαρμόζεται η σχέση:

$$C = 0.7 C_{0e} - 0.003t$$

Ο σχεδιασμός του συστήματος αποθήκευσης και δοσομέτρησης δίνεται στον πίνακα που ακολουθεί :

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.
Δεδομένα εισόδου - εξόδου			
Πλήθος κολ/δίων στην είσοδο της χλωρίωσης	/100 mL	10.000.000	10.000.000
Πλήθος κολ/δίων στην έξοδο της χλωρίωσης	/100 mL	500	500
Δοσομέτρηση σε συνθήκες αιχμής			
Απαιτούμενο υπολειμματικό χλώριο στην παροχή αιχμής	mg/L	0,57	5,44
Απαιτούμενη δόση χλωρίου στην παροχή αιχμής	mg/L	1,48	8,28
Ωριαία ζήτηση αιχμής χλωρίου	g/h	34,60	1847,24
Απαιτούμενη δόση χλωρίου στην παροχή αιχμής (ασφαλείας)	mg/L	8,00	8,00
Ωριαία ζήτηση αιχμής χλωρίου	g/h	187,20	1785,60
Ωριαία ζήτηση αιχμής χλωρίου σχεδιασμού	g/h	187,20	1847,24
Απαιτούμενη παροχή δ-ματος NaOCl αιχμής	l/h	1,52	15,02
Δοσομέτρηση σε συνθήκες μέσης ημερήσιας παροχής			
Δόση χλωρίου στην μέση ημερήσια παροχή	mg/L	0,14	1,95
Απαιτούμενη δόση χλωρίου στην μέση ημερήσια παροχή	mg/L	2,07	3,30
Μέση ωριαία ζήτηση χλωρίου	g/h	12,41	272,20
Μέση ωριαία κατανάλωση δ-ματος NaOCl	l/h	0,10	2,21
Απαιτούμενος αποθηκευτικός όγκος			
Μέση ημερήσια κατανάλωση δ-ματος NaOCl	l/d	2,42	53,11
Απαιτούμενος χρόνος αποθήκευσης δ-ματος NaOCl	days	30,00	
Απαιτούμενος όγκος αποθήκευσης	l	72,6	1.593,4

Η δοσομέτρηση θα γίνεται με τις δύο υφιστάμενες δοσομετρικές αντλίες μέγιστης δυναμικότητας 13 l/h εκάστη, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής. Σε περίπτωση που η παροχή υπερβεί ένα ορισμένο όριο, οι δύο αντλίες θα μπαίνουν σε ταυτόχρονη λειτουργία ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες δοσομέτρησης (αλλαγή στο σύστημα αυτοματισμού)

Η προσθήκη του διαλύματος NaOCl θα γίνεται στο φρεάτιο εισόδου της δεξαμενής χλωρίωσης.

Για αποθήκευση του διαλύματος υποχλωριώδους υπάρχουν δύο δεξαμενές όγκου 2000 λίτρων, μία εκ των οποίων επαρκεί για αποθήκευση διαλύματος άνω των 30 ημερών.

4.4 ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΧΛΩΡΪΩΣΗΣ

Για την προστασία του υδάτινου αποδέκτη μετά τη χλωρίωση των επεξεργασμένων λυμάτων, αλλά και την εναρμόνιση με τους περιβαλλοντικούς όρους προστίθεται μονάδα χημικής αποχλωρίωσης, για την ελαχιστοποίηση του υπολειμματικού χλωρίου.

Επιλέγεται για την αποχλωρίωση, η χρησιμοποίηση υδατικού διαλύματος μεταθειώδους Νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$).

Από τη στοιχειομετρία της αντίδρασης προκύπτει η αναλογία κατανάλωσης 2,68 g $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ ανά g δεσμευόμενου χλωρίου. Το $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ παραλαμβάνεται σε στερεά μορφή και με ειδική διάταξη και δοχείο θα παρασκευάζεται υδατικό διάλυμα περιεκτικότητας 36%.

Οι παραπάνω αντιδράσεις είναι ταχύτατες (σχεδόν ακαριαίες) και έτσι θεωρητικά δεν απαιτείται κάποιος ιδιαίτερος όγκος επαφής με το αποχλωριωτικό μέσο.

Λαμβάνοντας συγκέντρωση εξόδου υπολειμματικού χλωρίου 0 mg/L (πλήρη απομάκρυνση υπολειμματικού χλωρίου), προκύπτει η μέγιστη απαιτούμενη ποσότητα διαλύματος αποχλωρίωσης για τις διάφορες φάσεις λειτουργίας.

Οι υπολογισμοί της μονάδας αποχλωρίωσης, φαίνονται στον επόμενο πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α΄ ΦΑΣΗ	
		ΘΕΡΟΣ	ΧΕΙΜ.
Απαιτούμενη ποσότητα $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	g/g υπολ. Χλωρίου	2,68	2,68
Υπολειμματικό χλώριο στην παροχή αιχμής	mg/l	0,57	5,44
Απαιτούμενη δοσομέτρηση αιχμής	gr/h	36	3.256
Περιεκτικότητα κ.β. Διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	%	36,00	36,00
Παροχή διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$ στην παροχή αιχμής	L/h	0,1	9,0
Υπολειμματικό χλώριο στην μέση ημερήσια παροχή	mg/l	0,14	1,95
Απαιτούμενη μέση δοσομέτρηση	gr/d	55	10.351
Περιεκτικότητα κ.β. Διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	%	5,00	5,00
Ημερήσια κατανάλωση διαλύματος $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$	L/d	1,1	207,0

Για τη δοσομέτρηση του διαλύματος NaHSO_3 θα εγκατασταθούν δύο (2) δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική), με αυτόματη ρύθμιση συχνότητας και δυναμικότητας 0-10 L/h έκαστη.

Για την αποθήκευση του διαλύματος NaHSO_3 θα εγκατασταθεί ειδικό δοχείο αποθήκευσης με πλήρες σύστημα αυτόματης παρασκευής (μεταφοράς και δοσομέτρησης στερεού NaHSO_3 , ανάδευσης, κλπ), συνολικού όγκου 1000 λίτρων.

4.5 ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΜΕΝΩΝ

Στην έξοδο των επεξεργασμένων λυμάτων απαιτείται, με βάση του περιβαλλοντικούς όρους, συγκέντρωση διαλελυμένου οξυγόνου 5mg/l. Για τον λόγο αυτό χρειάζεται η εγκατάσταση διάταξης μεταερισμού.

Θα εγκατασταθεί διάταξη μεταερισμού στην υφιστάμενη δεξαμενή βιομηχανικού νερού. Η τροφοδοσία του αέρα στα υγρά γίνεται με σύστημα παροχής αέρα που αποτελείται από υποβρύχιο αεριστήρα. Η απαιτούμενη παροχή αέρα υπολογίζεται από την ακόλουθη εξίσωση:

$$M_a = \frac{Q(C_s)_{20^\circ C}}{E(1,024)^{(T-20)}} \ln\left(\frac{C_s - C_i}{C_s - C_o}\right)$$

όπου:

M_a : η ποσότητα οξυγόνου, [kg/h]

Q : η παροχή αιχμής, [m³/h]

$C_{s,20^\circ C}$: η συγκέντρωση D.O. κορεσμού των λυμάτων στους 20 °C [0,00908 kg/m³]

C_s : η συγκέντρωση D.O. κορεσμού των λυμάτων σε θερμοκρασία T, [kg/m³]

C_i : η συγκέντρωση D.O. στην είσοδο της μονάδας, [kg/m³]

C_o : η συγκέντρωση D.O. στην έξοδο της μονάδας, [kg/m³]

E : η απόδοση μεταφοράς οξυγόνου, [-]

T : η θερμοκρασία, [°C]

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Παροχή	m ³ /h	23	223
Μήκος δεξαμενής	m	7,15	7,15
Πλάτος δεξαμενής	m	3	3
Ύψος υγρών	m	3	3
Ενεργός όγκος δεξαμενής	m ³	64,35	64,35
Χρόνος παραμονής στην παροχή αιχμής	min	165,0	17,3
Θερμοκρασία	°C	13	22
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην είσοδο, C_i	mg/L	1	1
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην έξοδο C_o	mg/L	5	5
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου κορεσμού, C_s	mg/L	10,51	8,11
Συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου κορεσμού, $C_{s,20}$	mg/L	9,08	9,08
Συντελεστή μεταφοράς οξυγόνου	%	15%	15%
Απαιτούμενο οξυγόνο	kgO ₂ /h	0,9	10,7
Απαιτούμενη παροχή αέρα	Nm ³ /h	3	38

4.6 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ

Η περίσσεια βιολογικής ιλύος προκύπτει βάσει των σχέσεων που περιγράφονται σε προηγούμενο κεφάλαιο. Τα αποτελέσματα των υπολογισμών για τις διάφορες φάσεις σχεδιασμού παρουσιάζονται στον επόμενο πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Περίσσεια ιλύος	kgSS/d	38	512
Συγκέντρωση ιλύος από ΔTK	kgSS/m ³	9,00	9,60
Παροχή περίσσειας ιλύος	m ³ /d	4,3	53,3
Περίσσεια ιλύος για 5ήμερη λειτουργία	kgSS/d	54	717
Παροχή περίσσειας ιλύος	m ³ /day	6,0	74,6
Ώρες λειτουργίας	h	8	9
Ελάχιστη ωριαία παροχή	m ³ /h	0,75	8,29

Οι υφιστάμενες αντλίες παροχής 20m³/hr, επαρκούν πλήρως για τις ανάγκες του έργου.

4.7 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ

Η πάχυνση και αφυδάτωση της ιλύος θα πραγματοποιείται σε σύστημα μικρού χρόνου παραμονής (in-line unit operation) αποτελούμενο από τράπεζα πάχυνσης και ταινιοφιλτρόπρεσσα με υποβοήθηση πολυηλεκτρολύτη.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά της μονάδας αφυδάτωσης είναι:

- Συγκέντρωση στερεών στην αφυδατωμένη ιλύ 20 %
- Μέγιστος χρόνος λειτουργίας 40 h/week
- Φόρτιση ταινίας (τράπεζας - ταινιοφιλτρόπρεσσας) ≤ 130 kg/m-h

Οι υπολογισμοί της μονάδας για 5ήμερη εβδομαδιαία και 8ωρη ημερήσια λειτουργία, φαίνονται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ.	Α' ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Περίσσεια ιλύος	kgSS/d	38	512
Συγκέντρωση ιλύος από ΔTK	kgSS/m ³	9,0	9,6
Παροχή περίσσειας ιλύος	m ³ /d	4	53
Περίσσεια ιλύος για 5ήμερη λειτουργία	kgSS/d	54	717
Συγκέντρωση ιλύος	kgSS/m ³	9,0	9,6
Παροχή ιλύος	m³/d	6,0	74,6
Ημερήσιος χρόνος λειτουργίας	h/d	8	8
Ωριαία παροχή ιλύος	m³/hr	0,75	9,33

Ωριαία ποσότητα ιλύος	kg/h	6,71	89,57
Φόρτιση στερεών τράπεζας - ταινοφιλτρόπρεσας	kg/m-h	130,00	130,00
απαιτούμενο πλάτος ταινίας	m	0,05	0,69

Το υφιστάμενο σύστημα τράπεζας πάχυνσης – ταινοφιλτρόπρεσας έχει πλάτος ταινίας 1 μέτρου και είναι επαρκές.

Για την υποβοήθηση της διαδικασίας πάχυνσης – αφυδάτωσης προστίθεται διάλυμα πολυηλεκτρολύτη. Η δόση του πολυηλεκτρολύτη επιλέγεται να είναι 5gr ανά kg ιλύος. Η διαστασιοολόγηση φαίνεται στον παρακάτω πίνακα:

ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΣ	Μ.Μ	Α ΦΑΣΗ	
		ΧΕΙΜ.	ΘΕΡΟΣ
Μέγιστη δόση πολυ/τη	g/kg SS	7,0	
Ποσότητα ιλύος	kg/h	6,7	89,6
Ποσότητα πολυ/τη	g/hr	34	448
Συγκέντρωση δ/τος πολυ/τη	gr/l	2,0	2,0
Δόση δ/τος πολυ/τη	lt/hr	17	224

Το υφιστάμενο σύστημα πολυηλεκτρολύτη, δυναμικότητας 300l/h είναι επαρκές.

5. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΡΓΩΝ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στις παρακάτω σελίδες περιγράφεται το αντικείμενο των έργων προμήθειας τα οποία προτείνονται με σκοπό:

- Την αναβάθμιση και την εξασφάλιση της ορθής λειτουργίας της ΕΕΛ
- Την εναρμόνιση με την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων (ΑΕΠΟ)
- Την επαναχρησιμοποίηση μέρους των επεξεργασμένων λυμάτων, σύμφωνα με την ΑΕΠΟ και τις ανάγκες της περιοχής.

5.2 ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

Η μονάδα της προεπεξεργασίας βρίσκεται σε καλή λειτουργική κατάσταση και επαρκεί πλήρως για τις ανάγκες του έργου, με ελάχιστες επεμβάσεις να απαιτούνται. Το αντικείμενο της υπό μελέτης σύμβασης περιλαμβάνει τις εξής απαραίτητες παρεμβάσεις:

1. Προσθήκη ενός χειροκίνητου βαρούλκου και φορείου 0,5 tn στην υφιστάμενη μονοράγα ώστε να είναι δυνατή η συντήρηση του εξοπλισμού
2. Προκειμένου να είναι δυνατή η εργασία εντός του κτιρίου προεπεξεργασίας αλλά και να αποφεύγονται φαινόμενα διάβρωσης που παρατηρήθηκαν στο παρελθόν, προτείνεται η προσθήκη συγκροτήματος απόσπησης χημικών με φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, και τοπικό ηλεκτρικό πίνακα δυναμικότητας, 2.000 m³/h.
3. Προσθήκη διακόπτη στάθμης στον λιποσυλλέκτη

5.3 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

Μετά τη δεξαμενή αερισμού ακολουθεί το κανάλι μέτρησης παροχής με μετρητή παροχής τύπου υπερήχων σε δίαυλο VENTURI. Το κανάλι έχει διαμορφωθεί με μεταλλικά ελάσματα και ανάντη της στένωσης έχει τοποθετηθεί μεταλλικό πλαίσιο για τη στήριξη του οργάνου μέτρησης. Από τον μετρητή παροχής τα λύματα οδηγούνται στη δεξαμενή μερισμού παροχής.

Απαιτείται η εγκατάσταση νέου διαύλου μέτρησης παροχής καθώς και νέου αισθητηρίου υπερήχων αφού αυτά παρουσιάζουν λόγω φθοράς σημαντικές αποκλίσεις της μετρούμενης παροχής με αποτέλεσμα να επηρεάζεται όλη η κατάντη εγκατάσταση και λειτουργία. Οι επιμέρους εργασίες περιλαμβάνουν την ηλεκτρολογική σύνδεση με τον τοπικό πίνακα, τη σύνδεση με το τοπικό PLC και τη βαθμονόμηση του νέου οργάνου. Ως αποτέλεσμα θα χρειασθεί κατάλληλος προγραμματισμός του συστήματος αυτοματισμού για να συμπεριληφθούν οι είσοδοι / έξοδοι του οργάνου. Η ένδειξη του μετρητή θα χρησιμοποιείται για τις διεργασίες της Ε.Ε.Λ. (ανακυκλοφορία λάσπης, δοσομέτρηση χλωρίου κλπ). Το αντικείμενο της υπό μελέτης σύμβασης περιλαμβάνει αναλυτικά τις εξής απαραίτητες παρεμβάσεις:

1. Προσθήκη νέου διαύλου μέτρησης παροχής τύπου Venturi
2. Προσθήκη διάταξης μέτρησης παροχής ανάντη του διαύλου με όργανο μέτρησης στάθμης τύπου υπερήχων

5.4 ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

5.4.1 Γενικά

Το σύστημα της βιολογικής επεξεργασίας που εφαρμόζεται είναι το σύστημα ενεργού ιλύος - παρατεταμένου αερισμού με ταυτόχρονη σταθεροποίηση της βιολογικής ιλύος και προχωρημένη νιτροποίηση και απονιτροποίηση και βιολογική απομάκρυνση του φωσφόρου.

Όπως αναφέρθηκε και στους υγειονομολογικούς υπολογισμούς η υφιστάμενη δεξαμενή και το βασικό τμήμα του εξοπλισμού επαρκεί πλήρως για τις ανάγκες του έργου. Τα δύο βασικά προβλήματα προς επίλυση είναι τα παρακάτω:

- Η λειτουργία κατά την χειμερινή περίοδο όπου τα φορτία είναι πολύ μειωμένα σε σχέση με το θέρος
- Η συνεπεξεργασία των αποβλήτων από την μονάδα απονιτροποίησης του νερού των Μεθάνων.

5.4.2 Διαμερισματοποίηση ανατολικής γραμμής – χειμερινή λειτουργία

Προτείνεται η τροποποίηση της ανατολικής γραμμής ώστε αυτή να έχει το μικρό μέγεθος που απαιτείται για την επεξεργασία των μειωμένων φορτίων του Χειμώνα. Πιο συγκεκριμένα:

Ο υφιστάμενος βιοεπιλογέας επαρκεί ώστε να λειτουργεί ως αναερόβια βιολογική αποφωσφόρωση χωρίς καμία τροποποίηση – επέμβαση.

Η υφιστάμενη δεξαμενή αποφωσφόρωσης θα λειτουργεί ως δεξαμενή απονιτροποίησης και σε αυτήν, εκτός από την ανακυκλοφορούσα ιλύ και τα προς επεξεργασία λύματα, θα οδηγείται και η ανακυκλοφορία νιτρικών από το νέο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας νιτρικών χειμερινής λειτουργίας.

Η υφιστάμενη δεξαμενή απονιτροποίησης θα λειτουργεί ως δεξαμενή αερισμού με την προσθήκη συστήματος υποβρύχιου αεριστήρα (για την παροχή του απαιτούμενου οξυγόνου) και αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας νιτρικών χειμερινής λειτουργίας. Η δεξαμενή το θέρος θα εξακολουθεί κανονικά να λειτουργεί ως απονιτροποίηση. Η εν λόγω δεξαμενή θα πρέπει να απομονωθεί από την δεξαμενή αερισμού κατάντη και αυτό θα γίνει με την απομόνωση των τριών οπών επικοινωνίας με υποβρύχια θυροφράγματα. Η έξοδος της δεξαμενής θα γίνεται μέσω υπερχειλίσης σε ανοξείδωτο αγωγό Φ200 ο οποίος θα μπορεί να απομονώνεται με δικλείδα και θα οδηγεί το ανάμικτο υγρό στον κατάντη μεριστή της καθίζησης, παρακάμπτοντας την δεξαμενή αερισμού.

5.4.3 Συνεπεξεργασία αποβλήτων απονιτροποιητή νερού

Η μονάδα θα πρέπει να μπορεί να συνεπεξεργαστεί τα απόβλητα του απονιτροποιητή νερού των Μεθάνων (απαίτηση και ΑΕΠΟ), τα οποία αυξάνουν το φορτίο των νιτρικών στην είσοδο.

Αποτέλεσμα της εν λόγω προσθήκης είναι (α) η ανεπάρκεια του όγκου απονιτροποίησης σε συνθήκες φορτίου αιχμής και (β) η έλλειψη τροφής για την διατήρηση του απαραίτητου λόγου C:N (BOD:N).

Για τους λόγους αυτούς προτείνεται :

- Η προσθήκη αναδευτήρων στις δεξαμενές αερισμού έτσι ώστε το σύστημα αερισμού να λειτουργεί διακοπτόμενα και οι εν λόγω δεξαμενές να μπορούν να λειτουργήσουν ως δεξαμενές απονιτροποίησης για συγκεκριμένο χρόνο, αυξάνοντας έτσι το χρόνο και την δυναμικότητα της απονιτροποίησης.
- Η προσθήκη συστήματος δοσομέτρησης μεθανόλης για την διατήρηση του λόγου C:N στην περίπτωση που η αύξηση της συγκέντρωσης των εισερχομένων νιτρικών μειώνει τον λόγο αυτό κάτω από την απαιτούμενη τιμή
- Προσθήκη των απαραίτητων οργάνων μέτρησης (νιτρικών, οξυγόνου, κ.λπ.)

5.4.4 Προτεινόμενες παρεμβάσεις

Το αντικείμενο της υπό μελέτης σύμβασης περιλαμβάνει αναλυτικά τις εξής απαραίτητες παρεμβάσεις:

1. Προσθήκη ενός υποβρύχιου αναδευτήρα στην ανατολική δεξαμενή αποφωσφόρωσης
2. Προσθήκη ενός υποβρύχιου αναδευτήρα στην ανατολική δεξαμενή απονιτροποίησης
3. Προσθήκη δύο υποβρύχιων αναδευτήρων σε κάθε δεξαμενή αερισμού (σύνολο 4)
4. Προσθήκη συστήματος διάχυσης αέρα στην ανατολική δεξαμενή αερισμού το οποίο θα αποτελείται από 200 τεμ. διαχυτών τύπου δίσκου, μεμβράνης, λεπτής φυσαλίδας, μεγέθους 12", εγκατεστημένων σε προκατασκευασμένες συστοιχίες κατάλληλων διαστάσεων βάσει της γεωμετρίας της ανατολικής δεξαμενής αερισμού.
5. Προσθήκη τριών υποβρύχιων ανοξειδωτων θυροφραγμάτων απομόνωσης στις οπές επικοινωνίας της ανατολικής δεξαμενής απονιτροποίησης με την αντίστοιχη δεξαμενή αερισμού.
6. Προσθήκη δύο αντλιών ανακυκλοφορίας νιτρικού (ανάμικτου υγρού), δυναμικότητας 40m³/h, στην υφιστάμενη ανατολική δεξαμενή απονιτροποίησης για την χειμερινή λειτουργία της ως αερισμός.
7. Προσθήκη διάταξης εξόδου στην υφιστάμενη ανατολική δεξαμενή απονιτροποίησης για την χειμερινή λειτουργία της ως αερισμός. Η διάταξη αποτελείται από ανοξειδωτο αγωγό DN200 στον οποίο το ανάμικτο υγρό θα υπερχειλίζει και οδηγείται στο φρεάτιο μερισμού των καθιζήσεων παρακάμπτοντας τον αερισμό. Ο αγωγός θα διαθέτει και δικλείδα απομόνωσης.

8. Προσθήκη μιας αντλίας ανάμικτου υγρού στο υφιστάμενο αντλιοστάσιο ανάμικτου της ανατολικής γραμμής, δυναμικότητας $260\text{m}^3/\text{h}$ και σύνδεση αυτής στον υφιστάμενο καταθλιπτικό αγωγό.
9. Προσθήκη συστήματος αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος μεθανόλης που θα αποτελείται από δοχείο όγκου 5.000 λίτρων και δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική) δυναμικότητας $20\text{l}/\text{h}$.
10. Προσθήκη ανυψωτικού μηχανισμού με φορείο και παλάγκο αλυσίδας 1 τόνου στην υφιστάμενη μονοράγα στο κτίριο φυσητήρων
11. Προσθήκη ρυθμιστή στροφών στον πίνακα κίνησης των φυσητήρων αερισμού με σκοπό την απαραίτητη ρύθμιση παροχής αέρα.
12. Προσθήκη μετρητή συγκέντρωσης στερεών (MLSS) στην ανατολική δεξαμενή αερισμού
13. Προσθήκη μετρητή συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου στις δύο δεξαμενές απονιτροποίησης και στις δύο δεξαμενές αερισμού (σύνολο 4 όργανα)
14. Προσθήκη μετρητή συγκέντρωσης αμμωνίας και νιτρικών σε κάθε δεξαμενή αερισμού

5.5 ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ

5.5.1 Γενικά

Η υφιστάμενη μονάδα τελικής καθίζησης και το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος, επαρκούν σαν δυναμικότητα και βρίσκονται σε γενικά καλή λειτουργική κατάσταση. Τα μόνα προβλήματα που πρέπει να αντιμετωπιστούν είναι:

- Η απαίτηση για μικρή δυναμικότητα ανακυκλοφορίας ιλύος κατά την χειμερινή λειτουργία με τα μειωμένα φορτία
- Η αντικατάσταση του κεντρικού συστήματος οδήγησης της βόρειας δεξαμενής καθίζησης και της μίας αντλίας ανακυκλοφορίας.

Όπως φαίνεται και από τους υγειονομολογικούς υπολογισμούς, για την εύρυθμη λειτουργία της ΕΕΛ κατά την χειμερινή περίοδο (με την διαμερισματοποιημένη και μικρού όγκου βιολογική βαθμίδα) απαιτείται πολύ μικρότερη παροχή ανακυκλοφορίας. Για το σκοπό αυτό προτείνεται η εγκατάσταση μιας μικρότερης υποβρύχιας αντλίας η οποία θα συνδεθεί στον υφιστάμενο συλλέκτη ανακυκλοφορίας και η οποία θα λειτουργεί κατά την χειμερινή περίοδο.

5.5.2 Προτεινόμενες παρεμβάσεις

Το αντικείμενο της υπό μελέτης σύμβασης περιλαμβάνει αναλυτικά τις εξής απαραίτητες παρεμβάσεις:

1. Προσθήκη συστήματος κεντρικής οδήγησης γέφυρας δεξαμενής καθίζησης
2. Προσθήκη αντλίας ανακυκλοφορίας ιλύος (κανονικής λειτουργίας) δυναμικότητας $75\text{ m}^3/\text{h}$
3. Προσθήκη νέας αντλίας ανακυκλοφορίας ιλύος χειμερινής λειτουργίας, δυναμικότητας $20\text{m}^3/\text{h}$.

4. Προσθήκη αντλίας περίσσειας ιλύος δυναμικότητας 20m³/h.
5. Προσθήκη μετρητή παροχή ανακυκλοφορίας ιλύος στον υφιστάμενο συλλέκτη

5.6 ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

Η μονάδα χλωρίωσης καλύπτει τις ανάγκες του έργου σαν δυναμικότητα, όπως τεκμηριώνεται στο κεφάλαιο των υγειονομολογικών υπολογισμών. Ωστόσο, και προκειμένου η ΕΕΛ να συμμορφωθεί στις απαιτήσεις της ΑΕΠΟ, πρέπει να ληφθεί μέριμνα για (α) τον έλεγχο της συγκέντρωσης εξόδου του υπολειμματικού χλωρίου και (β) την προσθήκη μεταερισμού ώστε να πληρείται η απαίτηση για την συγκέντρωση διαλυμένου οξυγόνου στην έξοδο.

Για τους παραπάνω λόγους προτείνονται οι παρακάτω παρεμβάσεις:

1. Διαμερισματοποίηση τελευταίου τμήματος χλωρίωσης με ανοξειδωτη λαμαρίνα για την δημιουργία φρεατίου αποχλωρίωσης.
2. Εγκατάσταση αναδευτήρα κάθετου άξονα στο φρεάτιο αποχλωρίωσης
3. Μετατροπή της δεξαμενής βιομηχανικού νερού σε δεξαμενή μεταερισμού με την εγκατάσταση υποβρύχιου αεριστήρα
4. Την προσθήκη οργάνου μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου στην έξοδο
5. Την προσθήκη συστήματος παραγωγής διαλύματος μεταθειώδους νατρίου για την αποχλωρίωση
6. Την προσθήκη ζεύγους δοσομετρικών αντλιών για την δοσομέτρηση διαλύματος μεταθειώδους νατρίου

5.7 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ

Η μονάδα επεξεργασίας ιλύος, η οποία αποτελείται από την δεξαμενή ομογενοποίησης της ιλύος και την μονάδα αφυδάτωσης, επαρκεί πλήρως σαν δυναμικότητα για τις ανάγκες του έργου, όπως τεκμηριώνεται στο κεφάλαιο των υγειονομολογικών υπολογισμών.

Για την αναβάθμιση της μονάδας, την βελτιστοποίηση της λειτουργίας και την εναρμόνιση με την ΑΕΠΟ προτείνονται οι ακόλουθες παρεμβάσεις:

1. Εγκατάσταση συστήματος διάχυσης στην δεξαμενή ομογενοποίησης το οποίο θα αποτελείται από ανοξειδωτους διαχυτές χονδρής φουσαλίδας για την αποφυγή εμφράξεων
2. Την κάλυψη της δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος και την σύνδεσή της με το νέο σύστημα απόσμησης για την εξουδετέρωση των οσμών.
3. Την εγκατάσταση κυλινδρικού και αναδευόμενου δοχείου κροκίδωσης ανάντη του συστήματος μηχανικής πάχυνσης – αφυδάτωσης για την αποτελεσματική ανάμιξη πολυηλεκτρολύτη – ιλύος και την βελτιστοποίηση της λειτουργίας της μονάδας.

4. Την εγκατάσταση νέου συστήματος απόσμησης με αεραγωγούς, φυγοκεντρικό ανεμιστήρα, φίλτρο χημικών και πίνακα ελέγχου που θα καλύπτει το κτίριο αφυδάτωσης και την δεξαμενή ομογενοποίησης.

5.8 ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ

Σήμερα η εκκένωση των βυτιοφόρων γίνεται ελεύθερα στο φρεάτιο εισόδου λόγω σημαντικών φθορών της μονάδας υποδοχής βοθρολυμάτων. Ο εξοπλισμός της παλιάς εγκατάστασης βοθρολυμάτων έχει καταστραφεί αλλά και ο σχεδιασμός αυτής είναι μη λειτουργικός.

Τα βοθρολύματα οδηγούνται στην ΕΕΛ σήμερα με βυτιοφόρο όχημα και απορρίπτονται άμεσα σε φρεάτιο, που έχει διαμορφωθεί επάνω από την δεξαμενή υποδοχής. Η συχνότητα απόρριψης βοθρολυμάτων στην Ε.Ε.Λ. είναι ένα έως δύο βυτιοφόρα ανά ημέρα.

Σκοπός των εργασιών αναβάθμισης είναι:

- Η προεπεξεργασία των εισερχομένων βοθρολυμάτων ώστε να προστατεύεται η εγκατάσταση από τυχόν συγκέντρωση στερεών και «μπαζώματος» των έργων εισόδου
- Ο έλεγχος ποιότητας των εισερχομένων βοθρολυμάτων
- Η χρησιμοποίηση της υφιστάμενης δεξαμενής βοθρολυμάτων ως δεξαμενής καθαρών (διηθημάτων) προς επαναχρησιμοποίηση.

Για την προεπεξεργασία των βοθρολυμάτων προτείνεται η εγκατάσταση συστήματος προεπεξεργασίας που θα περιλαμβάνει:

- Ταχυσύνδεσμο υποδοχής
- Διάταξη μέτρησης pH εισερχομένων βοθρολυμάτων
- Ηλεκτροδικλείδα απομόνωσης
- Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο
- Λιθοπαγίδα για τη συγκράτηση χονδροειδών στερεών
- Σύστημα αυτόματης εσχάρωσης

Η προτεινόμενη προκατασκευασμένη Μονάδα υποδοχής και εσχάρωσης Βοθρολυμάτων αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο μεταλλικής κατασκευής.

Κατά την είσοδο των βοθρολυμάτων μετά το ταχυσύνδεσμο και την ηλεκτροβάννα έχουμε τη διέλευσή τους από τη λιθοπαγίδα. Στο κέντρο της λιθοπαγίδας υπάρχει μεταλλικό έλασμα, όπου δεν επιτρέπει τη διέλευση λίθων, χονδροκόκκων στερεών και μεταλλικών αντικειμένων προς τη διάταξη. Η εκκένωση της λιθοπαγίδας λαμβάνει μέρος (ανάλογα με τη ποσότητα βοθρολυμάτων και την ποσότητα σε πέτρες) μια με δύο φορές την εβδομάδα. Η αποκομιδή γίνεται από το πάνω στόμιο του κυλίνδρου-λιθοπαγίδας, όπου χειροκίνητα εξέρχεται η εσχάρα με τη ποσότητα λίθων. Η ποσότητα άμμου που παραμένει στο πυθμένα της λιθοπαγίδας

τροφοδοτείται με την επόμενη εκκένωση του βυτιοφόρου μέσω της εσχάρας στη μονάδα εξάμωσης της ΕΕΛ.

Η τοποθέτηση της ηλεκτροβάνας πριν τη διάταξη αποτρέπει την τροφοδοσία της διάταξης με απόβλητα υψηλής τιμής pH, εκτός των ορίων που έχουν τεθεί στο PLC.

Η εκκένωση ελέγχεται από την διάταξη μέσω σημάτων από το παροχόμετρο. Αν μετά από συγκεκριμένο χρόνο (παράμετρο στο PLC), από το άνοιγμα της ηλεκτροβάνας, μετά την ανάγνωση της κάρτας του οδηγού, το παροχόμετρο δεν επιβεβαιώνει την εκκένωση λυμάτων, το σύστημα κλείνει την ηλεκτροβάνα, μετά από σχετικό προειδοποιητικό ήχο.

Η ολοκλήρωση της εκκένωσης ενός βυτιοφόρου, θα προκύπτει από συνδυασμό της μέτρησης πίεσης, της μέτρησης του παροχόμετρου και χρόνου – παράμετρος στο PLC: για χρόνο - παράμετρο (π.χ. δύο λεπτά), η μέτρηση του παροχόμετρου δείχνει μηδενική παροχή και η μέτρηση πίεσης είναι πολύ χαμηλή. Η ηλεκτροβάνα παίρνει εντολή να κλείσει. Αφού πέσει η πίεση στο δίκτυο τότε ανοίγει η ηλεκτροβάνα πλύσης και ακολούθως κλείνει η ηλεκτροβάνα πλύσης και κλείνει και η κεντρική ηλεκτροβάνα.

Η ηλεκτροβάνα λειτουργεί αυτόνομα και παραμένει κλειστή (θέση "OFF") όταν δεν υπάρχει βυτιοφόρο προς εκκένωση.

Η εσχάρα θα είναι επίπεδη ή κυλινδρική και θα αποτελείται από ευθύγραμμες ή τοξωτές ραβδώσεις, οι οποίες έχουν διάκενα μεταξύ τους 10mm. Ο καθαρισμός των ραβδώσεων από τη συγκράτηση των στερεών γίνεται μέσω ξέστρου το οποίο φέρει οδοντωτή διάταξη και το οποίο απομακρύνει τα εσχαρίσματα από τις ράβδους της εσχάρας.

Το συγκρότημα της εσχάρας τοποθετείται με γωνία 70° σε σχέση με τον πυθμένα του χώρου υποδοχής.

Ο έλεγχος της στάθμης αποβλήτων εντός της δεξαμενής της διάταξης εσχάρωσης για τον έλεγχο της λειτουργίας της γίνεται από πιεζοηλεκτρικό μετρητή στάθμης.

Τα εσχαρίσματα καταλήγουν σε κοχλία μεταφοράς-έκπλυσης - συμπίεσης και από εκεί σε κάδο απορριμμάτων.

Η έκπλυση του κάδου της εσχάρας, του κοχλία συμπίεσης καθώς και όλης της σωληνογραμμής, στο τέλος κάθε φόρτωσης από το βυτίο βοηθά στην αποκομιδή των στερεών από τα τοιχώματα του και την αποφυγή διάβρωσης από τη χημική αντίδραση του υδρόθειου με το νερό (θειικό οξύ).

Από το σύστημα υποδοχής και εσχάρωσης τα βοθρολύματα μεταφέρονται με βαρύτητα στην μονάδα Προεπεξεργασίας μέσω αγωγού.

Στον κοχλία μεταφοράς και συμπίεσης, τα εσχαρίσματα συμπιέζονται (μικραίνοντας εν μέρει τα βήματα του πάνω μέρους του κοχλία) και αφυδατώνονται μηχανικά, μέσω τελικού πτερύγιου του κοχλία, και εναποτίθενται στο κάδο απορριμμάτων.

Ο κοχλίας μαζί με τον βραχίονα τίθενται εκτός λειτουργίας όταν η στάθμη των βοθρολυμάτων πριν την αυτόματη εσχάρα είναι χαμηλότερη από την «επιθυμητή».

Το σύστημα θα είναι κλειστό και θα συνδέεται με τοπικό σύστημα απόσμησης το οποίο θα αποτελείται από αεραγωγό, φυγοκεντρικό ανεμιστήρα και φίλτρο χημικών.

Για τον έλεγχο της εκκένωσης των βυτιοφόρων θα εγκατασταθεί κλειστό κύκλωμα CCTV με κάμερα παρακολούθησης και οθόνη στο Κέντρο Ελέγχου της ΕΕΛ.

5.9 ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΊΑΣ

5.9.1 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας υπερδιήθησης

Η μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας θα τροφοδοτείται με δευτεροβάθμια επεξεργασμένα λύματα από την υφιστάμενη δεξαμενή βιομηχανικού νερού (που τροποποιείται σε δεξαμενή μεταερισμού στην υπό μελέτη σύμβαση).

Το Α/Σ τροφοδοσίας της μονάδας UF αποτελείται από δύο αντλίες, εκ των οποίων η μία εφεδρική. Οι αντλίες είναι υποβρύχιες, φυγοκεντρικές με δυναμικότητα 35 m³/h έκαστη στα 15m και διαθέτουν μετατροπέα συχνοτήτων για τη ρύθμιση της παροχής τους. Η λειτουργία τους ελέγχεται από χρονοδιακόπτη, και διακόπτες στάθμης τόσο στην δεξαμενή μεταερισμού, όσο και στην δεξαμενή καθαρών (υφιστάμενη δεξαμενή βοθρολυμάτων).

Κάθε αντλία έχει ανεξάρτητο αγωγό κατάθλιψης με αντεπίστροφη δικλείδα και δικλείδα απομόνωσης ενώ ο κοινός συλλεκτήριος καταθλιπτικός αγωγός θα τροφοδοτεί την συστοιχία UF.

5.9.2 Μονάδα υπερδιήθησης – απολύμανσης

5.9.2.1 Περιγραφή της μονάδας

Η τριτοβάθμια επεξεργασία συνίσταται σε υπερδιήθηση των δευτεροβάθμιων εκροών και σε απολύμανση των διηθημάτων σε κλειστό, σωληνωτό σύστημα υπεριώδους ακτινοβολίας (UV).

Η δυναμικότητα της μονάδας θα είναι τουλάχιστον 35m³/h με δυνατότητα ανάκτησης τουλάχιστον 90% (παροχή διηθήματος τουλάχιστον 31,5 m³/h).

Η όλη μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και προ-εγκατεστημένη σε skid, έτοιμη για σύνδεση και λειτουργία.

Το προς επεξεργασία νερό, θα διέρχεται αρχικά από 2 προ-φίλτρα τύπου σίτας, εγκατεστημένα εν παραλλήλω, για την συγκράτηση αιωρούμενων στερεών, μεγέθους <200 μm (micron). Τα πρό-φίλτρα θα είναι αυτόματης πλύσης η οποία θα πραγματοποιείται όταν η πτώση πίεσης λόγω των επικαθήσεων στερεών επί της σίτας ξεπεράσει την προεπιλεγμένη τιμή που έχει ρυθμιστεί. Η φίλτραση δεν θα διακόπτεται κατά το στάδιο της πλύσης αλλά θα συνεχίζει κανονικά, με μειωμένη την παροχή, κατά την ποσότητα που χρησιμοποιείται από τον μηχανισμό για τον καθαρισμό της σίτας και οδηγείται στην αποχέτευση. Τα φίλτρα θα μπορούν να λειτουργούν είτε παράλληλα, είτε εναλλασσόμενα. Για τον λόγο αυτό θα υπάρχει αυτοματισμός με αυτόματες δικλείδες εισόδου-εξόδου από τα φίλτρα.

Πριν από την είσοδο στα πρόφιλτρα (στην καθίζηση της βιολογικής επεξεργασίας) προβλέπεται διάταξη προσθήκης κροκιδωτικού διαλύματος μέσω δοσομετρικού συστήματος,

για την συσσωμάτωση τυχόν κολλοειδών φυσικής οργανικής ουσίας και την αποδοτικότερη συγκράτηση των κροκιδών στα πρόφιλτρα.

Δεδομένου ότι η προσθήκη κροκιδωτικού θα προκαλεί μείωση του pH, προβλέπεται σύστημα ρύθμισης του, μέσω προσθήκης αλκαλικού διαλύματος NaOH 50% μέσω δοσομετρικής αντλίας και μέτρηση του pH on line. Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι κατάλληλα διαστασιοποιημένες για να δίνουν επαρκώς την απαιτούμενη δόση χημικού. Τα χημικά θα αναρροφούνται από δεξαμενές PE ή άλλο κατάλληλο υλικό, κατάλληλου όγκου προκειμένου να εξασφαλίζουν επάρκεια τουλάχιστον 7 ημερών.

Στην συνέχεια το προφιλτραρισμένο νερό θα διέρχεται από τις μεμβράνες υπερδιήθησης και το διηθημένο νερό θα οδηγείται προς την δεξαμενή χλωρίωσης.

Από την γραμμή εξόδου του διηθημένου νερού θα γίνεται και πλήρωση της δεξαμενής διηθήματος / εκπλύσεων (Backwash) και της δεξαμενής του CIP (Clean in Place). Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα πλήρωσης των δοχείων χημικών που χρησιμοποιούν νερό για την ετοιμασία του διαλύματος, στην προκειμένη περίπτωση το κιτρικό οξύ.

Η δεξαμενή του νερού αντίστροφης έκπλυσης (Backwash) θα είναι όγκου 5 m³, κατασκευασμένη από PE ή άλλο κατάλληλο υλικό, και θα βρίσκεται εξωτερικά και πλησίον του χώρου εγκατάστασης.

Η δεξαμενή του CIP θα είναι PE, ενδεικτικού όγκου 2 m³ και θα φέρει θερμαντικό στοιχείο για την θέρμανση του νερού, ώστε να εξασφαλίζεται θερμοκρασία >20°C για την διενέργεια του CIP.

Η διαδικασία φίλτρανσης αποτελείται από κύκλους λειτουργίας (Operation Cycles) οι οποίοι περιλαμβάνουν διαδοχικά εναλλασσόμενα βήματα με τις εξής λειτουργίες:

- Φίλτρανση διάρκειας 20 – 40 min
- Αερισμός (Air Scrubbing) διάρκειας 30-60 s
- Αντίστροφη πλύση (Backwash) με καθαρό νερό διάρκειας 30-60 s
- Εκκένωση (Drain) διάρκειας 30-60 s
- Εξαέρωση διάρκειας 30-60 s
- Πλήρωση με νερό τροφοδοσίας διάρκειας 30-60 s

Η ακριβής σειρά διαδοχής και η διάρκεια των παραπάνω λειτουργιών θα προκύπτουν από τον σχεδιασμό που προτείνεται από τον κατασκευαστή μεμβρανών. Κάθε συστοιχία των μεμβρανών έχει ειδικό υδραυλικό σχεδιασμό και αυτοματισμό για την διαδοχική εναλλαγή των παραπάνω λειτουργιών.

Η πραγματοποίηση των παραπάνω σταδίων θα γίνεται με την διαδοχική εναλλάξ λειτουργία ανοίγματος-κλεισίματος αυτόματων δικλείδων.

Για την πρόληψη και αντιμετώπιση της εμφράξεως (fouling) των μεμβρανών από οργανικούς ή ανόργανους ρυπαντές, εκτός από την αντίστροφη έκπλυση και τον αερισμό που γίνονται σε κάθε κύκλο λειτουργίας, γίνεται περιοδικός προληπτικός καθαρισμός τους με οξειδωτικό διάλυμα Υποχλωριώδες Νάτριο (12,5 % κ.β.) και με οξύ Κιτρικό (30-40% κ.β.) αντίστοιχα.

Ο καθαρισμός των μεμβρανών με χρήση χημικών, θα γίνεται με δύο τρόπους: α) ως ενισχυμένη (με χημικό) αντίστροφη έκπλυση , β) ως επιτόπιος Χημικός Καθαρισμός CIP. Η ενισχυμένη αντίστροφη έκπλυση (CEB) και ο επιτόπιος χημικός καθαρισμός (CIP) θα γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τις οδηγίες του κατασκευαστή μεμβρανών σχετικά με την συχνότητα, την διάρκεια, την μεθοδολογία και την χρήση του είδους και της ποσότητας των κατάλληλων χημικών.

Η προσθήκη των χημικών θα γίνεται μέσω δοσομετρικών αντλιών κατάλληλης δυναμικότητας ώστε στην διάρκεια που θα λειτουργήσουν να ικανοποιηθούν οι επιθυμητές συγκεντρώσεις. Τα χημικά θα αναρροφούνται από δεξαμενές PE ή άλλο κατάλληλο υλικό, ενδεικτικού όγκου προκειμένου να εξασφαλίζουν επάρκεια τουλάχιστον 7 ημερών. Για την καλύτερη ανάμιξη των χημικών με το νερό θα χρησιμοποιούν στατικοί αναμίκτες γραμμής.

Τα νερά που προκύπτουν από τους καθαρισμούς (εκπλύματα) και απορρίπτονται στο δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Τα διηθήματα θα διέρχονται από κλειστό σύστημα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία, με δόση ακτινοβολίας τουλάχιστον 40mJ/cm² για διαπερατότητα όχι μεγαλύτερη του 65%.

Όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη διεργασία θα παραδοθεί, εργονομικά εγκατεστημένος, εντός μεταλλικού τυποποιημένου εμπορευματοκιβωτίου, με φωτισμό, κλιματισμό και κατάλληλα διαμορφωμένο δάπεδο (π.χ. βιομηχανικό ή άλλο) ή σε πλατφόρμα (skid mounted) με στέγαστρο. Στη μονάδα θα περιλαμβάνεται όλος ο απαιτούμενος κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός για την αυτοματοποιημένη λειτουργία της ως ένα ενιαίο σύνολο, όπως πλαστικές δεξαμενές αποθήκευσης, πλαστικές δεξαμενές διαλυμάτων, επιμέρους αντλίες, κλιματιστική μονάδα, ηλεκτρικοί πίνακες, PLC, σωληνώσεις και υδραυλικός εξοπλισμός, φυσητήρας, αεροσυμπιεστής, κ.ο.κ.

Τέλος, για την ομαλή και αυτόματη λειτουργία του συστήματος αλλά και την βελτιστοποίηση της διεργασίας θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα όργανα εγκατεστημένα σε κατάλληλα σημεία εισόδου-εξόδου, όργανα ελέγχου λειτουργίας όπως:

- ελεγκτές-μεταδότες ροής
- μετρητές, μεταδότες και διακόπτες πίεσης
- μετρητές-μεταδότες και διακόπτες στάθμης
- ελεγκτές ποιότητα του νερού (pH, θολότητα)
- μεταδότες-μετρητές θερμοκρασίας

Τα όργανα θα φέρουν επιτόπιες ενδείξεις και θα μεταφέρουν και σήμα στο κεντρικό σύστημα ελέγχου PLC για το έλεγχο και τον αυτοματισμό όλης της εγκατάστασης.

5.9.2.2 Σχεδιασμός του συστήματος υπερδιήθησης

Το προτεινόμενο σύστημα θα συνδυάζει σταθερή και υψηλή απόδοση επεξεργασίας, με τις χαμηλότερες απαιτήσεις ενέργειας, την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση αναλώσιμων και χημικών καθαρισμού και τις ελάχιστες απαιτήσεις υλικοτεχνικής υποδομής (απαιτούμενη

επιφάνεια εγκατάστασης, κλπ). Οι μεμβράνες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει κατ' ελάχιστο να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- I. Η κατεύθυνση διήθησης θα είναι από έξω προς τα μέσα (Out to In - O/I) διότι έχουν μεγαλύτερη απόδοση καθώς:
 - Αποδίδουν μεγαλύτερη επιφάνεια διαχωρισμού
 - Προκαλούν μικρότερη πτώση πίεσης
 - Δύναται να ενισχυθεί ο καθαρισμός/πλύση τους με αέρα
 - Απαιτούν μικρότερη παροχή νερού αντίστροφης έκπλυσης (backwash)
 - Επιδεικνύουν σταθερότητα σε ρυπαντικά και υδραυλικά φορτία αιχμής
- II. Υψηλή Απόδοση της Υπερδιήθησης με την συγκράτηση του συνόλου των αδιάλυτων στερεών και το 90% των διαλυμένων ενώσεων Μοριακού Βάρους μεγαλύτερο από 150.000 dalton
- III. Το Υλικό Μемβράνης θα εξασφαλίζει τα ακόλουθα :
 - Μέγιστη μηχανική αντοχή
 - Μέγιστη χημική αντοχή (καθαρισμούς σε χημικά διαλύματα , pH 0-12)
 - Μεγαλύτερη διηθητικότητα (παροχή/(επιφάνεια-χρόνο) σε σχέση με τις υπόλοιπες
 - Πιο σταθερές διηθητικότητας στην διάρκεια του χρόνου
 - Ενδιάμεση τιμή υδροφοβικότητας σε σχέση με τις υπόλοιπες
 - Χαμηλή αντίσταση (πτώση πίεσης) οφειλόμενη στο υλικό μεμβράνης Rm
 - Οι εμφράξεις στο πέρασμα του χρόνου αντιμετωπίζονται πιο αποτελεσματικά (Υψηλότερο ποσοστό αντιστρεπτού fouling (εμφράξεις και Χαμηλότερο ποσοστό μη αντιστρεπτού fouling)
- IV. Η μεμβράνη θα είναι σχεδιασμένη από το κατασκευαστή να λειτουργεί σε Υψηλή Παροχή διηθήματος (Gross Flux) με ανώτατη τιμή 60 (l/m²/h)
- V. Η μεμβράνη θα είναι σχεδιασμένη από το κατασκευαστή να έχει χαμηλή απαίτηση αέρα για τον καθαρισμό.
- VI. Η μεμβράνη θα είναι σχεδιασμένη από το κατασκευαστή ώστε να υπάρχει η δυνατότητα Καθαρισμού τόσο της εξωτερικής όσο και της εσωτερικής πλευράς της (out-out , out-in) κατά το CIP (Clean in Place).
- VII. Μέγιστη Πίεση λειτουργίας μεμβράνης έως 3 bar
- VIII. Μέγιστη Θερμοκρασία λειτουργίας μεμβράνης έως 40 οC
- IX. Αντοχή (μέγιστη) μεμβράνης σε έκθεση χλωρίου 1.000.000 mg/L hours Cl₂

5.9.2.3 Σχεδιασμός συστήματος UV

Το σύστημα UV θα είναι κλειστού τύπου με θάλαμο ακτινοβολίας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316, εντός του οποίου θα είναι διατεταγμένες οι λυχνίες.

Η διάρκεια ζωής των λυχνιών υπολογιζόμενου του ageing factor 0,9 θα είναι τουλάχιστον για 12.000 ώρες λειτουργίας.

Τα συγκροτήματα των λαμπτήρων UV, καθώς επίσης ο πίνακας ελέγχου και αυτοματισμού της μονάδας και το σύστημα καθαρισμού των λαμπτήρων θα είναι βιομηχανικό προϊόν κατασκευαστή, που θα διαθέτει ISO 9001 ή ισοδύναμο για τον σχεδιασμό και την κατασκευή παρόμοιων μονάδων, κατάλληλης δυναμικότητας, ώστε να ικανοποιούνται τα παρακάτω κριτήρια¹:

- Τύπος λαμπτήρων Χαμηλής πίεσης υψηλής έντασης
- Συγκέντρωση στερεών [mg/lit] ≤ 10
- Μέγεθος αιωρουμένων στερεών [µm] ≤ 10
- Διαπερατότητα λυμάτων στη υπεριώδη ακτινοβολία [% / cm] ≤ 65,00
- Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας [mWsec/cm²] ≥ 40

Η απόδοση της μονάδας για την συγκεκριμένη εφαρμογή (διάρκεια ζωής λαμπτήρων, απομάκρυνση μικροβιακού φορτίου) θα επιβεβαιώνεται με γραπτή εγγύηση του προμηθευτή του συστήματος.

Για όλα τα όργανα θα υπάρχει τοπική ένδειξη της μέτρησης και οι ενδείξεις θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ της εγκατάστασης. Η λειτουργία του συστήματος UV θα ελέγχεται αυτόματα από τον πίνακα, που θα είναι τμήμα της προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος. Όλες οι ενδείξεις λειτουργίας και βλάβης της μονάδας θα μεταφέρονται στο ΚΕΛ.

5.9.2.4 Λίστα βασικού εξοπλισμού

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Αντλίες τροφοδοσίας	35 m ³ /h στα 2 bar	1+1
2	Πρόφιλτρα	<200 micron, δυναμικότητας 35 m ³ /h, Αυτοκαθαριζόμενα	1+1
3	Μεμβράνες Υπερδιήθησης	PVDF, Παροχή Διηθήματος Φίλτρασης<60 l/h	Συνολική Ελάχιστη Επιφάνεια 700 m ²
4	Αντλίες Αντίστροφης Έκπλυσης	35 m ³ /h @ 2 bar	1+1

¹ Καθορίζονται οι παράμετροι στον πίνακα

5	Δεξαμενή Επιτόπιου Χημικού Καθαρισμού	PE, κυλινδρική, 2.000 L	1
6	Αντλία Επιτόπιου Χημικού Καθαρισμού	20 m ³ /h @ 2 bar	1
7	Φυσητήρες Μembrανών	45 Nm ³ /h @ 0,4 bar	1+1
8	Δοσομετρικές Αντλίες Καυστικής Σόδας, NaOH (50%)	6 L/h @ 10 bar	1
9	Δοσομετρικές Αντλίες Υποχλωριώδους Νατρίου, NaOCl (12,5 %)	80 L/h @ 3 bar	1+1
10	Δοσομετρικές Αντλίες Κιτρικού Οξέως, CA (30%)	80 L/h @ 3 bar	1+1
11	Δεξαμενή Καυστικής Σόδας	PE, κυλινδρική, 200 L	1
12	Δεξαμενή Υποχλωριώδους Νατρίου	PE, κυλινδρική, 200 L	1
13	Δεξαμενή Κιτρικού Οξέως	PE, κυλινδρική, 100 L	1
14	Αναδευτήρας Κιτρικού Οξέως	Ανοξείδωτος , Προπέλας	1
15	Δεξαμενή Επιτόπιου Χημικού Καθαρισμού	PE, κυλινδρική, 1.500 L	1
16	Δεξαμενή Backwash	PE, κυλινδρική, 5.000 L	1
17	Αεροσυμπιεστής	175 L/min (FAD) @ 8 bar	1+1
18	Σύστημα UV	40mJ/cm ²	1

5.10 ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΉ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΕΛ

Στα πλαίσια της προσπάθειας ενεργειακής αναβάθμισης της ΕΕΛ για επίτευξη της μείωσης του λειτουργικού κόστους, προτείνεται :

- η προμήθεια νέων κινητήρων υψηλής απόδοσης για τον πλέον ενεργοβόρο εξοπλισμό της εγκατάστασης που δεν είναι άλλος από αυτόν των φυσητήρων αερισμού.

Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφονται οι προτεινόμενες αναβαθμίσεις.

1	Αναβάθμιση κινητήρων φυσητήρων προεπεξεργασίας εγκατάστασης με νέους υψηλής απόδοσης ΙΕ3	τεμ.	3	Υφιστάμενος τύπος: ΒΑΛΙΑΔΗΣ, Κ 100L, 2,2 kw, 380 v, 1460 rpm, IP 54
---	--	------	---	---

2	Αναβάθμιση κινητήρων φυσητήρων αερισμού εγκατάστασης με νέους υψηλής απόδοσης IE3	τεμ.	3	Υφιστάμενος τύπος: ΒΑΛΙΑΔΗΣ, 225 S4, 37 kw, 380 v, 1465 rpm, IP 55
3	Αναβάθμιση κινητήρων φυσητήρων αερισμού λάσπης εγκατάστασης με νέους υψηλής απόδοσης IE3	τεμ.	3	Υφιστάμενος τύπος: ΒΑΛΙΑΔΗΣ, K, 3 kw, 100L, 380 v, 1425 rpm, IP 54

Σε σχέση με την επιλογή προμήθειας κινητήρων υψηλής απόδοσης η επιλογή αυτή ακολουθεί τις επιταγές των κανόνων της ΕΕ (Οδηγία ErP, Πρότυπο EU MEPS, Κινητήρες EC, κριτήρια απόδοσης ηλεκτροκινητήρων IE3). Τα διεθνή πρότυπα IEC 60034-30:2008 (ταξινόμηση) και IEC 60034-2-1:2007 (μέθοδοι μέτρησης) έχουν υιοθετηθεί ως Ευρωπαϊκά πρότυπα χωρίς καμία αλλαγή ως EN 60034-30:2009 και EN 60034-2-1:2007, αντίστοιχα.

Από την 1 Ιανουαρίου 2017, οι κινητήρες με ονομαστική ισχύ από 0.75 έως 375 kW προβλέπεται να διαθέτουν ελάχιστη ενεργειακή απόδοση κλάσης IE3, ή τουλάχιστον IE2 αν λειτουργούν / διαθέτουν ηλεκτρονικό έλεγχο ταχύτητας (VSD). Η επιλογή προμήθειας νέων κινητήρων υψηλής ενεργειακής απόδοσης IE3 κρίνεται επιβεβλημένη και συμφέρουσα μεσοπρόθεσμα για την εγκατάσταση.

Β) η προσθήκη ρυθμιστών στροφών (inverter) όπου κρίθηκε απαραίτητο και για λόγους βελτίωσης της διεργασίας τμημάτων του εξοπλισμού,

Στον πίνακα που ακολουθεί περιγράφονται οι προτεινόμενες αναβαθμίσεις.

1	Ρυθμιστές στροφών κινητήρων φυσητήρων προεπεξεργασίας	τεμ	3	Ισχύς 2,2 kw
2	Ρυθμιστής στροφών κινητήρων φυσητήρων αερισμού	τεμ	1	Ισχύς 37 kw
3	Ρυθμιστές στροφών αντλιών ανακυκλοφορίας κανονικής λειτουργίας	τεμ.	2	Ισχύς 3 Kw
4	Ρυθμιστές στροφών κινητήρων φυσητήρων ομογενοποίησης ιλύος	τεμ	3	Ισχύς 3 kw

Γ) η προσθήκη οργάνων ελέγχου και ρύθμισης των εντελώς απαραίτητων συνθηκών για τις διεργασίες βιολογικής απομάκρυνσης φορτίου (π.χ. εγκατάσταση οξυγονομέτρων για τον έλεγχο λειτουργίας των φυσητήρων.

Η προσθήκη των προτεινόμενων οξυγονομέτρων εντός της επιμήκους δεξαμενής νιτροποίησης θα επιτρέψει τον καλύτερο έλεγχο της διεργασίας χωρίς σπατάλη ενέργειας από τους φυσητήρες της εγκατάστασης.

Επιπλέον η προσθήκη οργάνων μέτρησης της συγκέντρωσης νιτρικών/αμμωνίας τόσο στις δεξαμενές νιτροποίησης όσο και στις δεξαμενές απονιτροποίησης on line δίνει την δυνατότητα στον υπεύθυνο λειτουργίας να μπορεί να διαχειρίζεται ενεργά και σε πραγματικό χρόνο καίρια θέματα λειτουργίας της εγκατάστασης με στόχο την επίτευξη της βέλτιστης λειτουργίας της μονάδας. Έτσι θα μπορεί να διαχειρίζεται την δυνατότητα ανάπτυξης μοντέλων νιτροποίησης/απονιτροποίησης με δυνατότητα για αύξηση ή μείωση του όγκου

απονιτροποίησης αλλά επίσης δυνατότητα εντολής εξαγωγής ιλύος από το σύστημα για ρύθμιση της ηλικίας λάσπης (SRT – Sludge retention time).

Με την χρήση της θεωρίας νιτροποίησης ASM1 και βασισμένο σε παραμέτρους της διεργασίας όπως ο ρυθμός θνησιμότητας βακτηρίων, % νιτροποιητών, την θερμοκρασία, τον χρόνο παραμονής βιομάζας κ.α., οι οποίες ελέγχονται και καταγράφονται σε πραγματικό χρόνο, το μοντέλο θα ελέγχει τη διαδικασία επεξεργασίας και συνεπώς θα αυξάνει την ευελιξία της μονάδας σε κυμαινόμενα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία καθώς και την αποδοτικότητά της στην απομάκρυνση τοξικών, μολυσματικών και ευτροφικών παραγόντων (απομάκρυνση αζώτου).

Με αυτό επιτυγχάνεται μείωση στην κατανάλωση ενέργειας από βελτιωμένο τρόπο αερισμού της βιολογικής βαθμίδας. Τα σύγχρονα μοντέλα απαιτούν τις παρακάτω συνθήκες τιμές:

- Συγκέντρωση $\text{NH}_4 - \text{N}$ στην είσοδο και έξοδο της μονάδας νιτροποίησης (δεξαμενή αερισμού) με την χρήση ιοντοεπιλεκτικών ηλεκτροδίων αμμωνίας
- Συγκέντρωση των MLSS στη μονάδα νιτροποίησης (δεξαμενές αερισμού)
- Συγκέντρωση Διαλυμένου Οξυγόνου στη μονάδα νιτροποίησης (δεξαμενές αερισμού)
- Παροχές εισόδου στη μονάδα νιτροποίησης, παροχή ανακυκλοφορίας ιλύος και παροχή εσωτερικής ανακυκλοφορίας στη μονάδα νιτροποίησης.

Δ) την προσθήκη μιας αυτόματης διάταξης βελτίωσης συνημιτόνου με συστοιχία πυκνωτών συνολικής ισχύος 30 kVA_r, καθώς και μετρητών ενεργειακής κατανάλωσης.

Είναι γνωστό ότι κάθε συσκευή που καταναλώνει ηλεκτρική ενέργεια, πρέπει να σχεδιαστεί έτσι ώστε να μετατρέπει αυτή την ενέργεια σε χρήσιμο έργο, με τις μικρότερες δυνατές απώλειες. Ο κυριότερος παράγοντας που χρησιμοποιείται για τη βελτιστοποίηση της απόδοσης μιας ηλεκτρικής εγκατάστασης, είναι αναμφίβολα ο συντελεστής ισχύος (cosφ). Από τη σκοπιά των εταιριών παροχής ηλεκτρική ενέργειας, βελτίωση του cosφ από 0.7 σε 0.9 σημαίνει:

- μείωση κόστους έως 40% λόγω μείωσης ωμικών απωλειών
- αύξηση έως 30% της παραγωγικότητας των σταθμών παραγωγής

Τα νούμερα μιλούν από μόνα τους και αφορούν σημαντική εξοικονόμηση.

Θα πρέπει να γίνει προμήθεια, εγκατάσταση και σύνδεση μίας (1) αυτόματης διάταξης βελτίωσης του συντελεστή ισχύος. Κατά την παρούσα φάση λειτουργίας της Ε.Ε.Λ. εκτιμάται ότι απαιτείται συστοιχία συνολικής ισχύος 30 kVA_r. Η διάταξη θα πρέπει να διαθέτει ικανοποιητικό αριθμό βημάτων, ώστε να είναι δυνατή η επίτευξη καλής τιμής cosφ, κατά το δυνατόν σε κάθε συνδυασμό λειτουργίας του εγκατεστημένου εξοπλισμού. Η εγκατάσταση της διάταξης βελτίωσης του συντελεστή ισχύος θα γίνει σε ανεξάρτητο επίτοιχο ή επιδαπέδιο ερμάριο, εντός του χώρου του πίνακα διανομής Χ.Τ. του υποσταθμού. Η ηλεκτρολογική σύνδεση με τον πίνακα θα γίνει με κατάλληλης διατομής καλώδια και ασφάλεια ή μικροαυτόματο.

Επιπλέον με την προσθήκη Αναλυτών Ενέργειας θα επιτηρήστε τα βασικά σημεία διανομής 24 ώρες το 24ωρο, από γεννήτριες, υποσταθμούς, γενικούς πίνακες ή υποπίνακες διανομής,

πίνακες τελικής διανομής και φορτία. Όλα τα δεδομένα θα είναι διαθέσιμα τοπικά ή απομακρυσμένα μέσω επικοινωνιών. Με αυτό τον τρόπο βελτιώνετε τη διαθεσιμότητα του δικτύου παρακολουθώντας σε πραγματικό χρόνο την ποιότητα της ισχύος, την κατάσταση του εξοπλισμού, τις τάσεις των φορτίων και τα καταγεγραμμένα συμβάντα και ειδοποιήσεις. Οι κλάσεις ακριβείας των μετρήσεων 0.5S έως 0.2S καθιστούν δυνατή την στόχευση ενεργειών με σκοπό την εξοικονόμηση ενέργειας, βάσει των μετρήσεων, του ελέγχου των χρεώσεων και της κατανομής του κόστους.

5.11 ΛΟΙΠΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Πλέον των περιγραφομένων στις παραπάνω παραγράφους, στην ΕΕΛ θα γίνουν και οι παρακάτω παρεμβάσεις:

- Προσθήκη αυτόματης διάταξης βελτίωσης συνημιτόνου στο κτίριο υποσταθμού
- Προσθήκες στον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης για την τροφοδότηση των τοπικών πινάκων των νέων μονάδων που προστίθενται

6.

ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στις παρακάτω σελίδες του παρόντος κεφαλαίου, παρουσιάζεται ανά μονάδα, ο κύριος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός με τα χαρακτηριστικά του. Σε κάθε μονάδα παρατίθεται πίνακας με το σύνολο του εξοπλισμού και στην συνέχεια υπάρχει περιγραφή λειτουργίας και χαρακτηριστικά για το βασικό μέρος αυτού.

6.2 ΜΟΝΑΔΑ ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.2.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Μηχανισμός ανύψωσης	τεμ	1
2	Σύστημα απόσμησης προεπεξεργασίας	τεμ	1
3	Ρυθμιστές στροφών κινητήρων φυσητήρων προεπεξεργασίας	τεμ	3
4	Δίκτυο αεραγωγών	σετ	1
5	Διακόπτης στάθμης λιπосуλλέκτη	τεμ	1

6.2.2 Μηχανισμός ανύψωσης προεπεξεργασίας

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	χειροκίνητο φορείο και παλάγκο
Δυναμικότητα	0,5 tn

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος - λειτουργίας

Πάνω από τον χώρο εγκατάστασης του εξοπλισμού εσχάρωσης θα εγκατασταθεί επί μονοράγας, ανυψωτικός μηχανισμός, τύπου παλάγκου δυναμικότητας ανύψωσης 500kg. Πρόκειται για παλάγκο αλυσίδας, αναρτημένο σε φορείο αλυσίδας.

Η δοκός - τροχιά είναι εφοδιασμένη στο κάτω άκρο με ρυθμιζόμενα εμπόδια (stops), για τον τερματισμό της διαδρομής των τροχίσκων. Η ανύψωση του φορτίου και η κίνηση του φορείου γίνεται χειροκίνητα διαμέσου αλυσίδας.

Όλα τα μέρη του μηχανισμού ανύψωσης (μονοράγα, φορείο, βαρούλκο) είναι διαστασιοποιημένα έτσι ώστε να μπορούν να ανυψώσουν βάρος ίσο με το μεγαλύτερο βάρος που θα ανυψώνουν προσαυξημένο με συντελεστή ίσο με 1,5.

6.2.3 Σύστημα απόσμησης Προεπεξεργασίας

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή αέρος (m ³ /h)	2.000
Μέση πτώση πίεσης (Pa)	350Pa / 500Pa
Ισχύς ανεμιστήρα	2,2 kW

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Για την αφαίρεση των δύσοσμων αερίων που εκλύονται στη μονάδα προεπεξεργασίας θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα απόσμησης. Ο αέρας που θα αναρροφάται θα διέρχεται διαμέσου των χημικών φίλτρων όπου θα πραγματοποιείται η χημική αντίδραση και εξουδετέρωση των δύσοσμων αερίων σε επίπεδα όπου δεν γίνονται αντιληπτά.

Το σύστημα απόσμησης θα αποτελείται από τον ανεμιστήρα, τα σωματιδιακά φίλτρα, και τις κλίνες των χημικών φίλτρων. Το κέλυφος του συστήματος θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον και κατάλληλο για εξωτερική χρήση.

Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων για την περίπτωση συνεχούς 24ωρης λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 12 μήνες οπότε και θα αντικαθίστανται. Τα χημικά φίλτρα θα είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill disssposable), αντέχουν σε υγρασία έως 95% και θα διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

Ο ανεμιστήρας θα είναι μονής αναρρόφησης, αντιοξειδωτικού τύπου. Ο ανεμιστήρας θα φέρει στην αναρρόφηση του ένα ρυθμιστικό ντάμπερ αλουμινίου για την ρύθμιση της παροχής του αέρα. Η σύνδεση του ανεμιστήρα με το κιβώτιο φίλτρων θα γίνεται μέσω ενός κώνου αλουμινίου. Ο κώνος θα συνδεθεί με την αναρρόφηση του ανεμιστήρα μέσω ενός αντιδονητικού συνδέσμου. Η στήριξη του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω αντιδονητικών συνδέσμων. Ο ηλεκτροκινητήρας θα συνδέεται με τριφασική παροχή 380V βαθμού προστασίας IP55 και βαθμού θερμικής προστασίας T4.

Οι κώνοι και τα πλένουμ σύνδεσης είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο με κατάλληλες ενισχύσεις και κατάληξη σε φλάντζες ή λαιμούς σύμφωνα με τις διαμέτρους των αεραγωγών και των ανεμιστήρων. Το σύστημα θα φέρει στην είσοδο του πλένουμ αλουμινίου, το οποίο θα καταλήγει σε φλάντζα για την σύνδεση του με δίκτυο αεραγωγών. Εσωτερικά του πλένουμ θα υπάρχει διάτρητη ανοξειδωτή πλάκα ισοκατανομής του αέρα.

Θα εγκατασταθεί επίσης ντάμπερ αλουμινίου στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα για την ρύθμιση της σωστής παροχής σε σχέση με τις αντιστάσεις των φίλτρων και των δικτύων αεραγωγών.

6.2.4 Δίκτυο αεραγωγών απόσμησης προεπεξεργασίας

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 σετ
Υλικό κατασκευής	PVC

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος - λειτουργίας

Για την αφαίρεση των δύσοσμων αερίων που εκλύονται στη μονάδα προεπεξεργασίας θα εγκατασταθεί δίκτυο αεραγωγών που θα συνεργάζεται με τον ανεμιστήρα του συστήματος απόσμησης. Ο αέρας που θα αναρροφάται θα διέρχεται διαμέσου των χημικών φίλτρων και θα οδηγείται στον περιβάλλοντα χώρο.

Θα εγκατασταθούν ντάμπερ για την ρύθμιση της σωστής παροχής στο δίκτυο αεραγωγών.

Γενικά η επιλογή των υλικών κατασκευής θα πρέπει να γίνει λαμβάνοντας υπόψη μεταξύ άλλων το διαβρωτικό περιβάλλον των χώρων που εξαιρίζονται. Το δίκτυο των αεραγωγών θα κατασκευαστεί από PVC.

6.2.5 Διακόπτης στάθμης λιποσυλλέκτη

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	εμβαπτιζόμενος υδραργυρικού τύπου
Προστασία	IP 68
Σώμα αισθητηρίου	Πολυπροπυλένιο
Θερμοκρασία λειτουργίας	0-50 °C

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Για τον έλεγχο της στάθμης εντός του φρεατίου λιπών της προεπεξεργασίας εγκαθίσταται ένας πλωτηροδιακόπτες (φλοτέρ) κατάλληλου τύπου για λύματα. Με την ενεργοποίηση του φλοτέρ θα δίνεται σήμα στο κέντρο ελέγχου για το άδειασμα του φρεατίου.

6.3 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ

6.3.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Δίαυλος μέτρησης παροχής Venturi	τεμ	1
2	Μετρητής παροχής σε κανάλι Venturi	τεμ.	1

6.3.2 Δίαυλος μέτρησης παροχής Venturi

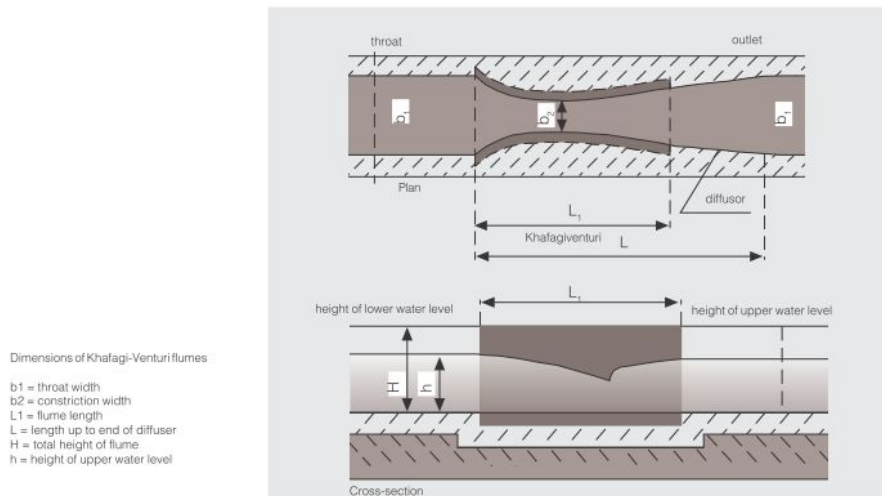
Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ
Τύπος	160
Πλάτος στένωσης	160 mm
Πλάτος καναλιού	455 mm
Υλικό κατασκευής	INOX
Μέγιστη παροχή	360 m ³ /h.

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος - λειτουργίας

Από τη μονάδα προεπεξεργασίας τα λύματα οδηγούνται στο κανάλι μέτρησης της παροχής τύπου Venturi με μετρητή παροχής τύπου υπερήχων. Το κανάλι θα διαμορφωθεί κατάλληλα με μεταλλικά ανοξείδωτα ελάσματα και ανάντη της στένωσης θα τοποθετηθεί μεταλλικό πλαίσιο για τη στήριξη του οργάνου μέτρησης. Από τον μετρητή παροχής τα λύματα οδηγούνται στη δεξαμενή μερισμού παροχής.

Οι διαστάσεις του δίαυλου είναι τυποποιημένες κατά ISO 1438.



6.3.3 Όργανο μέτρησης παροχής

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ
Τύπος	Υπερήχων compact
Προστασία	IP 67
Σήμα εξόδου	4-20 mA (δύο γραμμών) , ρυθμιζόμενο εντός της κλίμακας της συνδεδεμένης μονάδας
Ενδειξη	INOX
Μέγιστη παροχή	Ενσωματωμένη μεγάλη οθόνη matrix LCD για ένδειξη της στιγμιαίας στάθμης και του σήματος εξόδου (mA), των δεδομένων, των ορίων στάθμης , του alarm κ.λ.π

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος - λειτουργίας

Στο κανάλι μέτρησης της παροχής τύπου Venturi απαιτείται η εγκατάσταση νέου αισθητηρίου υπερήχων. Οι επιμέρους εργασίες περιλαμβάνουν την ηλεκτρολογική σύνδεση με τον τοπικό πίνακα, τη σύνδεση με το τοπικό PLC και τη βαθμονόμηση του νέου οργάνου. Ως αποτέλεσμα θα χρειασθεί κατάλληλος προγραμματισμός του συστήματος αυτοματισμού για να συμπεριληφθούν οι εισοδοί / εξοδοί του οργάνου. Η ένδειξη του μετρητή θα χρησιμοποιείται για τις διεργασίες της Ε.Ε.Λ. (ανακυκλοφορία λάσπης, δοσομέτρηση χλωρίου κλπ).

Το όργανο θα καλύπτει τα European EMC Standards EN 50 081-1 for interference emission και EN 50 082-2 for interference immunity.

Η μέτρηση παροχής υγρού θα γίνεται με compact μετρητή παροχής με υπερήχους (transmitter) με κλίμακα μέτρησης 0,25 - 5 m H₂O, 4-20 mA, 24 Vdc και ενσωματωμένη οθόνη matrix LCD με πληκτρολόγιο και θα διαθέτει δύο ψηφιακές εξόδους (ρελέ).

6.4 ΜΟΝΑΔΑ ΜΟΝΑΔΑ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.4.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Αναδευτήρας δεξαμενής αποφωσφόρωσης	τεμ	1
2	Αναδευτήρας δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	1
3	Αεριστήρας δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	1
4	Θυροφράγματα απομόνωσης δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	3
5	Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου χειμερινής περιόδου	τεμ	2
6	Διάταξη υπερχείλισης εξόδου χειμερινής λειτουργίας δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	1
7	Σύστημα διάχυσης δεξαμενής αερισμού	σετ	1
8	Αντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού	τεμ	1
9	Αναδευτήρες δεξαμενής αερισμού	τεμ	4
10	Σύστημα δοσομέτρησης μεθανόλης	σετ	1
11	Ρυθμιστής στροφών φυσητήρα αερισμού	τεμ	1
12	Ανυψωτικός μηχανισμός φυσητήρων	σετ	1
13	Πλυστικό μηχάνημα δεξαμενών και δικτύων	τεμ	1
14	Μετρητής στερεών (MLSS)	τεμ	1
15	Μετρητής διαλυμένου οξυγόνου (DO)	τεμ	4
16	Μετρητής αμμωνίας - νιτρικών	τεμ	2

6.4.2 Αναδευτήρες δεξαμενής αποφωσφόρωσης

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	Υποβρύχιος, οριζοντίου άξονα
Ταχύτητα προπέλας	1450 rpm
Ισχύς εισόδου	2,2 kW
Τροφοδοσία	400/ 50/ 3 V/Hz/ph
ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	
Κέλυφος	Χυτοσίδηρος ή ανώτερο
Άξονας	Ανοξειδωτος χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες	Ανοξειδωτος χάλυβας

Προπέλα	Χυτοσίδηρος ή ανώτερο
---------	-----------------------

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Ο αναδευτήρας είναι υποβρύχιος, τύπου οριζοντίου άξονα και εξασφαλίζει την καλή ανάμιξη των υγρών και παράλληλα κρατά τα στερεά σε αιώρηση. Ο αναδευτήρας βρίσκεται τοποθετημένος επί κατάλληλων πελμάτων έδρασης, που στερεώνονται στο σκυρόδεμα του πυθμένα κάθε δεξαμενής. Επίσης στηρίζεται σε κατακόρυφο στήριγμα από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο χρησιμεύει και σαν οδηγός για την ανέλκυση και καθέλκυση του αναδευτήρα χωρίς να απαιτείται η εκκένωση της δεξαμενής. Για την ανέλκυση ο αναδευτήρας φέρει αλυσίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο κινητήρας είναι τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα και μπορεί να έχει μέχρι και 15 εκκινήσεις την ώρα. Η κλάση μόνωσής του είναι F ενώ η ψύξη του επιτυγχάνεται από το περιβάλλον υγρό.

Ο άξονας φέρει δύο απλούς περιστρεφόμενους γωνιακής επαφής ένσφαιρους τριβείς κι ένα απλό περιστρεφόμενο κυλινδρικό ένσφαιρο τριβέα. Όλοι οι τριβείς είναι επαρκώς γρασαρισμένοι για 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

6.4.3 Αναδευτήρες δεξαμενής απονιτροποίησης

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	Υποβρύχιος, οριζοντίου άξονα
Ταχύτητα προπέλας	1450 rpm
Ισχύς εισόδου	2,2 kW
Τροφοδοσία	400/ 50/ 3 V/Hz/ph
ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	
Κέλυφος	Χυτοσίδηρος ή ανώτερο
Άξονας	Ανοξείδωτος χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες	Ανοξείδωτος χάλυβας
Προπέλα	Χυτοσίδηρος ή ανώτερο

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Ο αναδευτήρας είναι υποβρύχιος, τύπου οριζοντίου άξονα και εξασφαλίζει την καλή ανάμιξη των υγρών και παράλληλα κρατά τα στερεά σε αιώρηση. Ο αναδευτήρας βρίσκεται τοποθετημένος επί κατάλληλων πελμάτων έδρασης, που στερεώνονται στο σκυρόδεμα του πυθμένα κάθε δεξαμενής. Επίσης στηρίζεται σε κατακόρυφο στήριγμα από ανοξείδωτο χάλυβα, το οποίο χρησιμεύει και σαν οδηγός για την ανέλκυση και καθέλκυση του αναδευτήρα χωρίς να απαιτείται η εκκένωση της δεξαμενής. Για την ανέλκυση ο αναδευτήρας φέρει αλυσίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο κινητήρας είναι τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα και μπορεί να έχει μέχρι και 15 εκκινήσεις την ώρα. Η κλάση μόνωσής του είναι F ενώ η ψύξη του επιτυγχάνεται από το περιβάλλον υγρό.

Ο άξονας φέρει δύο απλούς περιστρεφόμενους γωνιακής επαφής ένσφαιρους τριβείς κι ένα απλό περιστρεφόμενο κυλινδρικό ένσφαιρο τριβέα. Όλοι οι τριβείς είναι επαρκώς γρασαρισμένοι για 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

6.4.4 Σύστημα έγχυσης αέρα (flow-jet) δεξαμενής απονιτροποίησης

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Απαιτούμενο οξυγόνο σε κανονικές συνθήκες	SOTE: 8 kgO ₂ /h
Παροχή αέρα	140 Nm ³ /h
Αναρρόφηση αέρα	DN 150
Στόμιο κατάθλιψης	DN 150
Ισχύς κινητήρα	9,0 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Κάθε συγκρότημα συνοδεύεται από :

- Υποβρύχια αντλία
- Τζιφάρι τύπου Venturi
- Τρίποδο στήριξης της αντλίας στον πυθμένα της δεξαμενής
- Σωληνώσεις αέρα και υγρού
- κοχλίες και παξιμάδια στήριξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το τζιφάρι είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και συνδεεται με την αντλία – φυσητήρα με φλατζωτό σύνδεσμο T. Στο άνω μέρος του T τοποθετείται ανοξείδωτος σωλήνας DN150 ο οποίος φτάνει μέχρι την ανωδομή του αντλιοστασίου. Από αυτόν τον σωλήνα γίνεται η αναρρόφηση αέρα.

6.4.5 Θυροφράγματα απομόνωσης δεξαμενής απονιτροποίησης

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	3 τεμ.
Είδος	Υποβρύχια οπής (1,0x1,0 m)
Υλικό κατασκευής	AISI 304
Τύπος κοχλία ανέλκυσης	Τραπεζοειδής

Υλικό στεγάνωσης	EPDM
------------------	------

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Τα θυροφράγματα υποβρύχιας οπής είναι μεταλλικές κατασκευές, οι οποίες μπορεί να τοποθετηθούν σε διάφορα σημεία των εγκαταστάσεων επεξεργασίας υγρών αποβλήτων για την απομόνωση τους.

Αποτελούνται από τα ακόλουθα μέρη:

- Θυρίδα απομόνωσης
- Πλαίσιο θυρίδας
- Κοχλία ανέλκυσης
- Χειροστρόφαλος (βολάν) ανέλκυσης

Το πλαίσιο της θυρίδας κατασκευάζεται από στραντζαριστό προφίλ ειδικής διατομής. Εντός του πλαισίου στερεώνεται το στεγανωτικό υλικό του θυροφράγματος (TEFLON) μέσα στο οποίο κυλιέται η θυρίδα. Η θυρίδα κατασκευάζεται από ισχυρό έλασμα ενισχυμένο κατά περίπτωση με πρόσθετα ελάσματα τα οποία εξασφαλίζουν την πλήρη ακαμψία της κατασκευής. Στο άνω μέρος της θυρίδας στερεώνεται ο κοχλίας ανέλκυσης ο οποίος έχει μήκος ανάλογο του ύψους της θυρίδας. Ο κοχλίας του θυροφράγματος κινείται μέσα σε ειδικό ορειχάλκινο τεμάχιο (φωλιά) το οποίο στερεώνεται στο ανώτερο σημείο της θυρίδας. Το ειδικό τεμάχιο και ο κοχλίας ανέλκυσης έχουν τραπεζοειδές σπείρωμα με βήμα 4mm.

Στο επάνω μέρος του πλαισίου τοποθετείται και ο χειροστρόφαλος ανέλκυσης. Στις δύο κάθετες πλευρές του πλαισίου του θυροφράγματος στερεώνονται επάνω στο πλαίσιο από δύο στηρίγματα μέσω των οποίων γίνεται η ρύθμιση της επιπεδότητας και η αρχική στήριξη του θυροφράγματος. Η τελική στήριξη γίνεται με δευτερογενές σκυρόδεμα (γέμισμα) των αναμονών των τοιχίων εντός των οποίων τοποθετείται το θυρόφραγμα.

6.4.6 Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου χειμερινής περιόδου

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	2 τεμ. (1 + 1 εφεδρικά)
Παροχή	40 m ³ /h
Μανομετρικό ύψος	3,0 m
Στόμιο κατάθλιψης	DN 65
Στροφές	1450 rpm
Ισχύς κινητήρα	1,5 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Η υφιστάμενη δεξαμενή αποφωσφόρωσης θα λειτουργεί ως δεξαμενή απονιτροποίησης και σε αυτήν, εκτός από την ανακυκλοφορούσα ιλύ και τα προς επεξεργασία λύματα, θα οδηγείται και

η ανακυκλοφορία νιτρικών από το νέο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας νιτρικών χειμερινής λειτουργίας. Επιβάλλεται η προσθήκη δύο αντλιών ανακυκλοφορίας νιτρικού (ανάμικτου υγρού), στην υφιστάμενη ανατολική δεξαμενή απονιτροποίησης για την χειμερινή λειτουργία της ως αερισμός.

Οι αντλίες θα είναι ανοικτής ή κλειστής πτερωτής, μονοκάναλες ή δικάναλες.

Η αντλία θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό.

Η αντλία θα διαθέτει δύο ένσφαιρους τριβείς. Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τριβέα απλής σειράς, βαθιάς αυλάκωσης, γρασαρισμένο με υψηλής ποιότητας γράσο. Ο κάτω ένσφαιρος τριβέας αποτελείται από διπλό ρουλεμάν γωνιακής επαφής, που λιπαίνεται μέσα σε λάδι.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι τα παρακάτω:

Κέλυφος κινητήρα:	Χυτοσίδηρος
Άξονας:	Ανοξείδ. χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:	Ανοξείδ. χάλυβας
Σαλίγκαρος	Χυτοσίδηρος
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

6.4.7 Διάταξη υπερχειλίσης εξόδου δεξαμενής απονιτροποίησης χειμερινής περιόδου

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Διατομή αγωγού	Φ200
Μήκος	38 m

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Η υφιστάμενη δεξαμενή απονιτροποίησης θα λειτουργεί ως δεξαμενή αερισμού με την προσθήκη συστήματος υποβρύχιου αεριστήρα (για την παροχή του απαιτούμενου οξυγόνου) και αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας νιτρικών χειμερινής λειτουργίας. Η έξοδος της δεξαμενής θα γίνεται μέσω υπερχειλίσης σε ανοξείδωτο αγωγό Φ200 ο οποίος θα μπορεί να απομονώνεται με δικλείδα και θα οδηγεί το ανάμικτο υγρό στον κατάντη μεριστή της καθίζησης, παρακάμπτοντας την δεξαμενή αερισμού.

Αγωγός Φ200 που θα έχει κάθετο κομμάτι που θα υπερχειλίζει το υγρό μέσα σε αυτόν εντός της δεξαμενής και οριζόντιο κομμάτι που θα τρέχει εξωτερικά της ανατολικής δεξαμενής αερισμού σύμφωνα με τα σχέδια και θα επικοινωνεί κατευθείαν με τον μερισμό των ΔΤΚ.

Μήκος περίπου 38m με ενδιάμεση δικλείδα ελαστικής έμφραξης και τεμάχιο εξάρμωσης DN200 για την εύκολη αποσυναρμολόγηση της δικλείδας.

Ο αγωγός θα στηρίζεται σε όλο το μήκος του με ανοξείδωτα στηρίγματα.

6.4.8 Σύστημα διάχυσης δεξαμενής αερισμού

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 σετ (200 τεμ.διαχυτές σε προκατασκευή)
Τύπος	Λεπτής φυσαλίδας δίσκου, μεμβράνης
Διάμετρος	12 ίντσες

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Η υφιστάμενη ανατολική δεξαμενή αερισμού θα εξοπλιστεί με νέο σύστημα διάχυσης αέρα προκειμένου να ανταποκρίνεται στις σημερινές απαιτήσεις της εγκατάστασης, το οποίο θα αποτελείται από 200 τεμ. διαχυτών τύπου δίσκου, μεμβράνης, λεπτής φυσαλίδας, μεγέθους 12", εγκατεστημένων σε προκατασκευασμένες συστοιχίες κατάλληλων διαστάσεων βάσει της γεωμετρίας της ανατολικής δεξαμενής αερισμού.

Οι διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας τύπου ελαστικής μεμβράνης από EPDM έχουν μεγάλη μηχανική αντοχή και ανθεκτικότητα σε χημική αλλοίωση. Η διάταξη των διαχυτήρων θα καλύπτει ομοιόμορφα τον πυθμένα της ζώνης αερισμού για την αποφυγή ασύμμετρων καταστάσεων παροχής οξυγόνου και ανάδευσης.

Ο αριθμός των διαχυτήρων κάθε συστοιχίας και κάθε δεξαμενής συνολικά προσδιορίζονται από τον προμηθευτή λαμβάνοντας υπόψη τις διαστάσεις του βιολογικού αντιδραστήρα και των επιμέρους ζωνών, καθώς επίσης και την εξασφάλιση ικανοποιητικής οξυγόνωσης και ανάδευσης του ανάμικτου υγρού. Η διάταξη των διαχυτήρων στη δεξαμενή αερισμού έχει προκύψει σε συνεργασία με τον προμηθευτή των διαχυτών. Οι διαχυτήρες είναι βιομηχανικό προϊόν και ο κατασκευαστής είναι πιστοποιημένος με ISO 9001.

Κάθε συστοιχία διάχυσης θα τροφοδοτείται με ξεχωριστό αγωγό τροφοδότησης, που θα απομονώνεται από τον αγωγό μεταφοράς με δικλείδα απομόνωσης και ρύθμισης της παροχής αέρα, τύπου πεταλούδας. Επίσης προβλέπονται παγίδες συμπτυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία. Οι αγωγοί διανομής αέρα που θα φέρουν τους διαχυτές θα στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα, ρυθμίσιμα καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Οι διαχυτές φέρουν ελαστική μεμβράνη από EPDM. Η μεμβράνη είναι διάτρητη σε όλη σχεδόν την επιφάνειά της με οπές σχήματος I ώστε η μέση διάμετρος της εκτοξευμένης φυσαλίδας να είναι μεταξύ 1.5 και 2.0 mm. Κατά την παύση λειτουργίας οι οπές της μεμβράνης κλείνουν και δεν επιτρέπουν έτσι τη διέλευση υγρού ούτε επίσης την έμφραξη από απόθεση στερεών.

Η μεμβράνη έχει πάχος βαθμιαία αυξανόμενο από 2 mm στην περιφέρεια σε 3 mm προς το κέντρο. Με τον τρόπο αυτό εξασφαλίζεται η ομοιομορφία μεγέθους φυσαλίδων που

εκτοξεύονται από όλη την επιφάνεια της μεμβράνης και η αποφυγή του φαινομένου “μπαλονοποίησης” της μεμβράνης. Το κεντρικό τμήμα της μεμβράνης έχει πάχος 5 mm και δεν φέρει οπές ώστε κατά τη παύση λειτουργίας να επικάθεται στην οπή παροχής αέρα στο διαχυτή και να την φράζει λειτουργώντας έτσι σαν βαλβίδα αντεπιστροφής. Η μεμβράνη είναι κατασκευασμένη με τη μέθοδο έγχυσης του ελαστομερούς υλικού σε καλούπια (injection moulded) που εξασφαλίζει ομοιογένεια του υλικού. Ο βαθμός σκληρότητας του υλικού της μεμβράνης σε Duroμετρο είναι Shore A50±5 που είναι σχετικά μικρός ώστε να διασφαλίζει μεγάλη ελαστικότητα αλλά και διατήρηση της ελαστικότητας για μακρύ χρονικό διάστημα λειτουργίας χωρίς γήρανση (σκλήρυνση) του υλικού.

Η μεμβράνη εφαρμόζει και συγκρατείται πάνω σε κυκλική βάση από σκληρό πλαστικό υλικό (PP-polypropylene). Η μεμβράνη είναι εφαρμοστή γύρω από το δίσκο και συσφίγγεται με περιφερειακό βιδωτό δακτύλιο έτσι ώστε να μην υπάρχουν διαρροές αέρα από την περιφέρεια της μεμβράνης.

Ο δίσκος με τη μεμβράνη στερεώνονται πάνω στον αγωγό (κλάδο) διανομής αέρα μέσω ειδικής ελαστικής σέλλας από EPDM.

Προ της εισόδου του κάθε κλάδου τροφοδοσίας αέρα μέσα στη δεξαμενή αερισμού υπάρχει δικλείδα για απομόνωση και ρύθμιση της παροχής αέρα. Όλοι οι αγωγοί τροφοδοσίας αέρα είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304. Όλα τα υποστηρίγματα σωληνώσεων και διαχυτών μέσα στο υγρό καθώς και τα αντίστοιχα μικροϋλικά τους θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Οι αγωγοί αέρα εντός των λυμάτων θα είναι κατασκευασμένοι από PVC πίεσης 16 atm. Η διατομή των σωληνώσεων παροχής και διανομής αέρα στους διαχυτές υπολογίζεται ώστε στα όρια θερμοκρασίας και πίεσης λειτουργίας η μέγιστη ταχύτητα του αέρα να μη ξεπερνά τα 15m/sec.

Τα στηρίγματα των αγωγών που φέρουν τους διαχυτές θα δίνουν δυνατότητα ρύθμισης της θέσης στον κατακόρυφο άξονα κατά ±50mm ώστε να εξασφαλίζεται απόλυτη ευθυγράμμιση όλων των διαχυτών της δεξαμενής στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Ο απαιτούμενος αέρας θα παρέχεται από τους υφιστάμενους φυσητήρες της εγκατάστασης.

6.4.9 Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή	260 m ³ /h
Μανομετρικό ύψος	4,0 m
Στόμιο κατάθλιψης	DN 150
Στροφές	1450 rpm
Ισχύς κινητήρα	9,0 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Οι αντλίες θα είναι ανοικτής ή κλειστής πτερωτής, μονοκάναλες ή δικάναλες.

Η αντλία θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό.

Η αντλία θα διαθέτει δύο ένσφαιρους τριβείς. Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τριβέα απλής σειράς, βαθιάς αυλάκωσης, γρασσαρισμένο με υψηλής ποιότητας γράσο. Ο κάτω ένσφαιρος τριβέας αποτελείται από διπλό ρουλεμάν γωνιακής επαφής, που λιπαίνεται μέσα σε λάδι.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι τα παρακάτω:

Κέλυφος κινητήρα:	Χυτοσίδηρος
Άξονας:	Ανοξειδ. χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:	Ανοξειδ. χάλυβας
Σαλίγκαρος	Χυτοσίδηρος
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

6.4.10 Αναδευτήρες δεξαμενής αερισμούΠίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	4 τεμ.
Τύπος	Υποβρύχιος, οριζοντίου άξονα
Ταχύτητα προπέλας	1450 rpm
Ισχύς εισόδου	5,5 kW
Τροφοδοσία	400/ 50/ 3 V/Hz/ph
ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ	
Κέλυφος	Χυτοσίδηρος ή ανώτερο
Άξονας	Ανοξειδωτος χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες	Ανοξειδωτος χάλυβας
Προπέλα	Χυτοσίδηρος ή ανώτερο

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Ο αναδευτήρας είναι υποβρύχιος, τύπου οριζοντίου άξονα και εξασφαλίζει την καλή ανάμιξη των υγρών και παράλληλα κρατά τα στερεά σε αιώρηση. Ο αναδευτήρας βρίσκεται τοποθετημένος επί κατάλληλων πελμάτων έδρασης, που στερεώνονται στο σκυρόδεμα του πυθμένα κάθε δεξαμενής. Επίσης στηρίζεται σε κατακόρυφο στήριγμα από ανοξειδωτο χάλυβα, το οποίο χρησιμεύει και σαν οδηγός για την ανέλκυση και καθέλκυση του αναδευτήρα

χωρίς να απαιτείται η εκκένωση της δεξαμενής. Για την ανέλκυση ο αναδευτήρας φέρει αλυσίδα κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα.

Ο κινητήρας είναι τριφασικός, ασύγχρονος, επαγωγικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα και μπορεί να έχει μέχρι και 15 εκκινήσεις την ώρα. Η κλάση μόνωσής του είναι F ενώ η ψύξη του επιτυγχάνεται από το περιβάλλον υγρό.

Ο άξονας φέρει δύο απλούς περιστρεφόμενους γωνιακής επαφής ένσφαιρους τριβείς κι ένα απλό περιστρεφόμενο κυλινδρικό ένσφαιρο τριβέα. Όλοι οι τριβείς είναι επαρκώς γρασαρισμένοι για 50.000 ώρες συνεχούς λειτουργίας.

6.4.11 Σύστημα δοσομέτρησης μεθανόλης

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Σύστημα δοσομέτρησης	Αποτελείται από δοχείο όγκου 5.000 λίτρων και δοσομετρικές αντλίες 20l/h και αγωγό τροφοδοσίας.
Δοχείο	
Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	Κυλινδρικό κατακόρυφο
Υλικό κατασκευής	PE
Χωρητικότητα	5.000 L
Δοσομετρικές αντλίες	
Αριθμός	2 τεμ. (1+1 εφεδρική)
Τύπος Αντλίας	Δοσομετρική αντλία με μηχανικό διάφραγμα
Μέγιστη παροχή	20 L/h ρυθμιζόμενη
Ρύθμιση παροχής	Χειροκίνητη
Μέγιστη πίεση	10 bar
Υλικό κεφαλής	PVC
Υλικό βαλβίδων	PVC
Υλικό έδρας βαλβίδων	PVC
Υλικό O-rings	FPM (VITON)
Υλικό διαφράγματος	NBR, PTFE - coated
Στόμια σύνδεσης	3/8 BSP f
Ηλεκτροκινητήρας	3 ph, 0,09 kW, 230/400 V, 50 H

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Για την δοσομέτρηση του διαλύματος μεθανόλης στην βιολογική βαθμίδα, εγκαθίστανται δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική). Η λειτουργία των αντλιών εναλλάσσεται για την ομοίμορφη φθορά τους. Οι δοσομετρικές αντλίες διαλύματος εγκαθίστανται σε ειδική βάση επί του δοχείου χημικών.

Το διάλυμα θα αποθηκεύεται σε πλαστικό δοχείο με ωφέλιμο όγκο 5.000 L, κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο. Το δοχείο θα φέρει βιδωτό καπάκι, βαλβίδα εξαερισμού, όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα για τη στήριξη και τη σύνδεση με τη διάταξη τροφοδοσίας και δοσομέτρησης ενώ στο κάτω τμήμα του φέρει βάνα εκκένωσης $\varnothing 1\frac{1}{2}$ ".

Το δοχείο θα περιλαμβάνει σύστημα ελέγχου στάθμης με φλοτεροδιακόπτες για έλεγχο της υψηλής και χαμηλής στάθμης.

Το δοχείο θα βρίσκεται εντός κατάλληλου πλαστικού περιέκτη για συγκράτηση πιθανών διαρροών.

Οι αντλίες προσφέρουν συνεχή λειτουργία με μεγάλη ακρίβεια καθώς είναι εξοπλισμένες με ηλεκτροκινητήρα και σύστημα ακριβή έλεγχο του διαφράγματος. Ο ειδικός σχεδιασμός του ηλεκτροκινητήρα εξασφαλίζει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Τα υλικά κατασκευής των επιμέρους τμημάτων των αντλιών είναι ανθεκτικά στην χημική διάβρωση και απολύτως συμβατά με το μεταφερόμενο χημικό διάλυμα.

Η αντλία αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Σύγχρονο κινητήρα
- Έκκεντρο μοχλός κίνησης
- Ρυθμιστή μήκους εμβολισμού
- Δοσομετρικό διάφραγμα
- Δοσομετρική κεφαλή
- Βαλβίδα αναρρόφησης
- Βαλβίδα κατάθλιψης
- Βαλβίδα απομάκρυνσης αέρα
- Κέλυφος
- Διάταξη ηλεκτρολογικών συνδέσεων

Η λειτουργία των μηχανικά επενεργούμενων διαφραγματικών αντλιών στηρίζεται στην παλινδρομική κίνηση μιας ράβδου (μοχλός κίνησης) η οποία ασφαρίζεται στο κέντρο του διαφράγματος. Η εμπρόσθια κίνηση της ράβδου μειώνει τον όγκο του θαλάμου του δοσομετρούμενου υγρού αναγκάζοντας το υγρό να εξέλθει από την βαλβίδα κατάθλιψης. Η πίεση που απομακρύνει το υγρό εφαρμόζεται επίσης και την βαλβίδα αναρρόφησης αναγκάζοντάς την να κλείσει εξασφαλίζοντας την ροή μόνο κατά την επιθυμητή διεύθυνση. Η αντίθετη κίνηση της ράβδου μειώνει την πίεση εντός του θαλάμου του υγρού, αυξάνοντας τον όγκο του. Η απότομη μείωση της πίεσης προκαλεί το κλείσιμο της βαλβίδας κατάθλιψης εξαιτίας της εξωτερικής πίεσης και επιτρέπει το άνοιγμα της βαλβίδας αναρρόφησης. Με αυτό τον τρόπο οδηγείται νέα ποσότητα υγρού στο θάλαμο και η διαδικασία επαναλαμβάνεται με την παλινδρομική κίνηση της ράβδου.

Οι αντλίες εντέλλονται αυτόματα μαζί με τη λειτουργία των αντλιών διηθημάτων. Η λειτουργία τους μπορεί να είναι συνεχής για όλο το 24ωρο (>8.000 ώρες λειτουργίας ανά έτος).

Είναι εξοπλισμένες με βαλβίδες σταθερής αντίθλιψης και βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης, καθώς και με κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης για την προστασία του υδραυλικού δικτύου από

κραδασμούς που παράγονται με του εμβολισμούς, καθώς και με ηλεκτρομαγνητικό πλωτηροδιακόπτη, για προστασία τους από ξηρή λειτουργία.

6.4.12 Ρυθμιστές στροφών (Inverters) φυσητήρων αερισμού βιολογικής βαθμίδας

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Δυναμικότητα / αριθμός	: 3 x 37 kW (φυσητήρες αερισμού)
Είσοδος	: 380-480/3/50V/ph/Hz
Ακρίβεια συχνότητας εξόδου	: $\pm 0,01$ % της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας
Τρόπος ρύθμισης συχνότητας	: Αναλογικός: 0-10 V/4-20 mA/ρεοστάτης

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Ο ρυθμιστής ταχύτητας (inverter) μπορεί να τροφοδοτήσει τον κινητήρα με εναλλασσόμενο ρεύμα σε μεταβλητή τάση και συχνότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις ταχύτητας και έως την ονομαστική ισχύ εξόδου. Ο inverter είναι σχεδιασμένος με modules (σπονδυλωτά) και προσαρμόζεται σε όλα τα είδη των εφαρμογών μέσω εκτεταμένης ποικιλίας βοηθητικών εξαρτημάτων και επιλογών. Ειδικότερα, είναι δυνατή η εγκατάσταση του inverter για σταθερή ροπή καθώς και για μεταβλητή ροπή.

Τεχνολογία:

Ο inverter περιλαμβάνει ανορθωτή με πυκνωτές εξομάλυνσης, αντιστροφέα με τρανζίστορ ισχύος, μονάδα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή.

Κανονισμοί και ασφάλεια

Ο inverter είναι σύμφωνος με όλους τους διεθνείς κανονισμούς:

Εκκίνηση και λειτουργία

Ο inverter μπορεί να παρέχει συνεχώς την ονομαστική του τάση εξόδου στον κινητήρα, στα όρια των αποδεκτών διακυμάνσεων της τάσης εισόδου. Μπορεί να ρυθμίζει με συνεχή και ομοιόμορφο τρόπο ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες σε ένα εύρος ταχύτητας που υπερκαλύπτει το προβλεπόμενο εύρος λειτουργίας κάθε κινητήρα. Στο εύρος αυτό της ταχύτητας δεν θα γίνεται υποβάθμιση της ονομαστικής ροπής.

Προστασίες

Ο inverter περιλαμβάνει αυτόματες προστασίες από βραχυκυκλώματα: μεταξύ φάσεων, μεταξύ φάσης και γης, εσωτερικά, στις εξόδους. Επιπλέον περιλαμβάνει προστασίες: υπερθέρμανσης, υπέρτασης ή έλλειψης τάσης του δικτύου, απώλειας φάσης.

6.4.13 Ανυψωτικός μηχανισμός φυσητήρων

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	χειροκίνητο φορείο και παλάγκο
Δυναμικότητα	1,0 tn

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος - λειτουργίας

Πάνω από τον χώρο εγκατάστασης του εξοπλισμού εσχάρωσης θα εγκατασταθεί επί μονοράγας, ανυψωτικός μηχανισμός, τύπου παλάγκου δυναμικότητας ανύψωσης 1.000kg. Πρόκειται για παλάγκο αλυσίδας, αναρτημένο σε φορείο αλυσίδας.

Η δοκός - τροχιά είναι εφοδιασμένη στο κάτω άκρο με ρυθμιζόμενα εμπόδια (stops), για τον τερματισμό της διαδρομής των τροχίσκων. Η ανύψωση του φορτίου και η κίνηση του φορείου γίνεται χειροκίνητα διαμέσου αλυσίδας.

Όλα τα μέρη του μηχανισμού ανύψωσης (μονοράγα, φορείο, βαρούλκο) είναι διαστασιολογημένα έτσι ώστε να μπορούν να ανυψώσουν βάρος ίσο με το μεγαλύτερο βάρος που θα ανυψώνουν προσαυξημένο με συντελεστή ίσο με 1,5.

6.4.14 Πλυστικό μηχάνημα δεξαμενών και δικτύων

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	Υψηλής πίεσης – κρύου νερού
Πίεση	140 BAR
Δυναμικότητα	500 ltr/h

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος - λειτουργίας

Για τις ανάγκες καθαρισμού της εγκατάστασης και κυρίως για την διατήρηση σε καλή κατάσταση των δικτύων και των δεξαμενών θα γίνει προμήθεια ηκεκτροκίνητου πλυστικού μηχανήματος υψηλής πίεσης

Το πλυστικό μηχάνημα θα είναι τροχήλατο για ευέλικτο καθαρισμό. Ο κινητήρας θα είναι ισχυρός και θα διαθέτει ειδικά ακροφύσια που θα συμβάλλουν στον αποτελεσματικό καθαρισμό. Θα είναι εξοπλισμένο με ειδικά εξαρτήματα ακόμα και για δύσκολη σκληρή ρύπανση έτσι ώστε ο χρήστης να διαθέτει τη μέγιστη ικανότητα καθαρισμού. Η αντλία θα δίνει τη δυνατότητα στο πλυστικό υψηλής πίεσης για λήψη νερού τόσο από το δίκτυο της ύδρευσης όσο επίσης και από μια εξωτερική πηγή.

Μέγιστη πίεση: 140 bar.

Μέγιστη παροχή: 450 λίτρα/ώρα.

Μέγιστη θερμοκρασία παροχής 40°C.

Μήκος καλωδίου: 5 m.

Μήκος εύκαμπτου σωλήνα: 8 m (PVC).

Κάννες: Κάννη Roto-Power

Ακροφύσια: Ακροφύσιο 90°

Τύμπανο εύκαμπτου σωλήνα

6.4.15 Μετρητής συγκέντρωσης στερεών (MLSS)

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Ποσότητα	1 τεμ
Περιοχή μετρήσεως	0,001 – 50,0g/L.
Αρχή μεθόδου	Σκεδαζόμενο Υπέρυθρο Φως 90°
Έξοδος	4-20 mA
Τάση τροφοδοσίας	230 VAC/50Hz

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Στην ανατολική δεξαμενή αερισμού προστίθεται ένας μετρητής συγκέντρωσης αιωρούμενων στερεών (MLSS). Το όργανο θα δίνει αναλογικό σήμα για ενημέρωση στο κέντρο ελέγχου και αξιοποίησή του. Ο μετρητής συγκέντρωσης αιωρούμενων στερεών θα έχει τα ακόλουθα βασικά χαρακτηριστικά.

Το σύστημα αποτελείται από τα εξής μέρη :

1. Αισθητήριο θολότητας & αιωρούμενων στερεών με τα εξής χαρακτηριστικά:
 - κατάλληλο για κάθε τύπου περιοχή μέτρησης θολότητας & συγκέντρωσης στερεών
 - περιοχή μετρήσεως συγκέντρωσης στερεών 0-150 gr/lit ή 0-15% προγραμματιζόμενη βάσει επιλεγμένων εφαρμογών
 - κατάλληλο για θερμοκρασίες ρευστού -5...+40 °C
 - κατάλληλο για πίεση ρευστού 0,5...10 barg
 - βαθμός προστασίας IP 68
 - αισθητήριο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316
 - δυνατότητα καθαρισμού με μηχανικό σύστημα ή αέρα
2. Εξάρτημα στήριξης με τα εξής χαρακτηριστικά:
 - σωλήνας εμβάπτισης από PVC ή ανοξείδωτο χάλυβα κατ' επιλογή
 - μήκος σωλήνα από 600 mm έως 3600 mm
 - δυνατότητα ρύθμισης βάθους τοποθέτησης του αισθητηρίου
 - ανάρτηση σωλήνα: σταθερή ή από αλυσίδα ή με floater

- κατάλληλο για θερμοκρασία περιβάλλοντος 0...+ 60 °C
3. Ενισχυτής με τα εξής χαρακτηριστικά :
- μέχρι οκτώ ανεξάρτητα κανάλια για μετρήσεις ιδίων ή διαφορετικών παραμέτρων
 - μέχρι τέσσερις αναλογικές εξόδους 4– 20mA ανάλογες των περιοχών μέτρησης των αισθητηρίων
 - με δυνατότητα επέκτασης εισόδων και εξόδων
 - με μία επαφή ρελέ για ένδειξη σφάλματος (alarm relay)
 - μέχρι τέσσερις μεταγωγικές επαφές ελεύθερα προγραμματιζόμενες (πχ όριο, εντολές καθαρισμού κλπ)
 - τάση τροφοδοσίας 230V AC (50 Hz)
 - κατάλληλος για θερμοκρασία περιβάλλοντος -20...+55 °C
 - με βαθμό προστασίας IP65, κατάλληλος για αυτόνομη υπαίθρια τοποθέτηση

Ο μετρητής θα συνοδεύεται από αυτόματο σύστημα καθαρισμού. Ο προγραμματισμός του κύκλου καθαρισμού μπορεί να γίνεται από το μενού του ενισχυτή και εξ' αποστάσεως.

6.4.16 Μετρητές διαλυμένου οξυγόνου

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Ποσότητα	4 τεμ
Περιοχή μετρήσεως	0.05 -20 mg/l
Αρχή μεθόδου	Οπτική -Φθορισμόμετρική
Περιοχή μετρήσεως θερμοκρασίας	0 – 50 °C
Αυτοκαθαρισμός	ναι
Έξοδος	4-20 mA
Τάση τροφοδοσίας	230 VAC/50Hz

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Τοποθετούνται σε κάθε δεξαμενή απονιτροποίησης και αερισμού από ένας μετρητής διαλυμένου οξυγόνου με ενσωματωμένο μετρητή θερμοκρασίας. Τα όργανα θα δίνουν αναλογικό σήμα για ενημέρωση στο κέντρο ελέγχου.

Το σύστημα αποτελείται από τα εξής μέρη :

1. Αισθητήριο διαλυμένου οξυγόνου με τα εξής χαρακτηριστικά:
 - οπτικού τύπου
 - περιοχή μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου κατ' ελάχιστο 0.05 -20 mg/l
 - Δυνατότητα μέτρησης θερμοκρασίας
 - κατάλληλο για θερμοκρασίες ρευστού -5...+50 °C
 - κατάλληλο για πίεση ρευστού 0,5...10 barg
 - βαθμός προστασίας IP 68
 - με ενσωματωμένη θερμοαντίσταση
2. Εξάρτημα στήριξης με τα εξής χαρακτηριστικά:

- σωλήνας εμβάπτισης από PVC ή ανοξείδωτο χάλυβα
 - δυνατότητα ρύθμισης βάθους τοποθέτησης του αισθητηρίου
 - ανάρτηση σωλήνα: σταθερή ή από αλυσίδα ή με floater
 - κατάλληλο για θερμοκρασία περιβάλλοντος 0...+ 50 °C
3. Ενισχυτής με τα εξής χαρακτηριστικά :
- μέχρι οκτώ ανεξάρτητα κανάλια για μετρήσεις ιδίων ή διαφορετικών παραμέτρων
 - μέχρι τέσσερις αναλογικές εξόδους 4– 20mA ανάλογες των περιοχών μέτρησης των αισθητηρίων
 - με δυνατότητα επέκτασης εισόδων και εξόδων
 - με μία επαφή ρελέ για ένδειξη σφάλματος (alarm relay)
 - μέχρι τέσσερις μεταγωγικές επαφές ελεύθερα προγραμματιζόμενες (πχ όριο, εντολές καθαρισμού κλπ)
 - τάση τροφοδοσίας 230VAC (50 Hz)
 - κατάλληλος για θερμοκρασία περιβάλλοντος -20...+60 °C
 - με βαθμό προστασίας IP65, κατάλληλος για αυτόνομη υπαίθρια τοποθέτηση
4. Σύστημα αυτοκαθαρισμού του αισθητηρίου

6.4.17 Μετρητές Αμμωνίας/Νιτρικών

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Ποσότητα	2 τεμ
Περιοχή μετρήσεως αμμωνίας	0.05 -20 mg/l
Περιοχή μετρήσεως νιτρικών	0,2 – 1.000,0 mg/l NO ₃ -N
Αρχή μεθόδου	Ιοντοεπιλεκτικά Ηλεκτρόδια
Περιοχή μετρήσεως θερμοκρασίας	0 – 50 °C
Αυτοκαθαρισμός	ναι
Έξοδος	4-20 mA
Τάση τροφοδοσίας	230 VAC/50Hz

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Τοποθετούνται σε κάθε δεξαμενή απονιτροποίησης από ένας μετρητής Αμμωνίας/Νιτρικών.

Τα όργανα θα δίνουν αναλογικό σήμα για ενημέρωση στο κέντρο ελέγχου.

Το σύστημα αποτελείται από τα εξής μέρη :

1. Αισθητήριο Αμμωνίας/Νιτρικών με τα εξής χαρακτηριστικά:
 - περιοχή μέτρησης αμμωνίας 0.05 -20 mg/l
 - Περιοχή μετρήσεως νιτρικών 0,2 – 1.000,0 mg/l NO₃-N
 - κατάλληλο για θερμοκρασίες ρευστού -20...+45 °C
 - βαθμός προστασίας IP 68
 - με ενσωματωμένη θερμοαντίσταση

2. Εξάρτημα στήριξης με τα εξής χαρακτηριστικά:
 - σωλήνας εμβάπτισης από PVC ή ανοξείδωτο χάλυβα
 - δυνατότητα ρύθμισης βάθους τοποθέτησης του αισθητηρίου
 - ανάρτηση σωλήνα: σταθερή ή από αλυσίδα ή με floater
3. Ενισχυτής με τα εξής χαρακτηριστικά :
 - μέχρι οκτώ ανεξάρτητα κανάλια για μετρήσεις ιδίων ή διαφορετικών παραμέτρων
 - μέχρι τέσσερις αναλογικές εξόδους 4– 20mA ανάλογες των περιοχών μέτρησης των αισθητηρίων
 - με δυνατότητα επέκτασης εισόδων και εξόδων
 - με μία επαφή ρελέ για ένδειξη σφάλματος (alarm relay)
 - μέχρι τέσσερις μεταγωγικές επαφές ελεύθερα προγραμματιζόμενες (πχ όριο, εντολές καθαρισμού κλπ)
 - τάση τροφοδοσίας 24VDC ή 100...230VAC (50/60Hz) κατ' επιλογή
 - κατάλληλος για θερμοκρασία περιβάλλοντος -20...+60 °C
 - με βαθμό προστασίας IP65, κατάλληλος για αυτόνομη υπαίθρια τοποθέτηση
4. Σύστημα αυτοκαθαρισμού του αισθητηρίου

6.5 ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ

6.5.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Σύστημα κεντρικής οδήγησης δεξαμενής καθίζησης	σετ	1
2	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (κανονική λειτουργία)	τεμ.	1
3	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (χειμερινή λειτουργία)	τεμ.	1
4	Ρυθμιστής στροφών αντλιών ανακυκλοφορίας κανονικής λειτουργίας	τεμ.	2
5	Αντλία περίσσειας ιλύος	τεμ.	1
6	Μετρητής παροχής ανακυκλοφορίας	τεμ.	1

6.5.2 Σύστημα κεντρικής οδήγησης δεξαμενής καθίζησης

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	κεντρικό κουζινέτο
Παρελκόμενα	Βάση έδρασης κουζινέτου, σύστημα άρθρωσης πάνω από το κουζινέτο και την ψηκροθήκη

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Για να μπορεί να ανταπεξέλθο υφιστάμενος μηχανισμός κίνησης στις μικρές ανισοσταθμίες της περιφέρειας της δεξαμενής καθίζησης θα γίνει προμήθεια νέου συστήματος κεντρική οδήγησης της γέφυρας καθίζησης.

Στο κέντρο της δεξαμενής, ο φορέας της γέφυρας εδράζεται επί της κεντρικής κολώνας της δεξαμενής, η οποία είναι κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα. Η διάταξη έδρασης είναι βαρέως τύπου και αποτελείται από ένα σταθερό τμήμα πακτωμένο στην κεντρική κολώνα και ένα περιστρεφόμενο τμήμα. Η σύνδεση των δύο τμημάτων γίνεται μέσω ένσφαιρου τριβέα αυξημένης διαμέτρου, του οποίου ο εξωτερικός δακτύλιος συνδέεται με κοχλίες στο σταθερό τμήμα της διάταξης έδρασης, ενώ ο εσωτερικός δακτύλιος συνδέεται στο περιστρεφόμενο τμήμα της διάταξης. Η επιλογή του ένσφαιρου τριβέα γίνεται ώστε να μπορεί να παραλάβει τόσο τα αξονικά όσο και τα ακτινικά φορτία, τα οποία προκύπτουν κατά την λειτουργία.

Η σύνδεση της γέφυρας, με την διάταξη κεντρικής έδρασης γίνεται αρθρωτά έτσι ώστε το άκρο της γέφυρας που βρίσκεται προς την εξωτερική πλευρά της δεξαμενής να έχει την δυνατότητα μετακίνησης κατά τον κατακόρυφο άξονα. Έτσι κατά την λειτουργία είναι δυνατές κατακόρυφες

μικρομετατοπίσεις της γέφυρας που οφείλονται σε ανομοιομορφίες στην στέψη της δεξαμενής, χωρίς να φορτίζεται με τα αντίστοιχα φορτία ο ένσφαιρος τριβέας της κεντρικής έδρασης.

Η διάταξη κεντρικής έδρασης είναι κατασκευασμένη από χάλυβα και φέρει πλην του ένσφαιρου τριβέα προστασία με θερμό γαλβάνισμα. Ο ένσφαιρος τριβέας φέρει αντιδιαβρωτική προστασία με εποξειδική βαφή.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία του ξέστρου καθίζησης γίνεται με καλώδιο βαρέως τύπου από την κεντρική κολώνα της δεξαμενής και μέσω ειδικού ολισθαίνοντα δακτυλίου που τοποθετείται στο σύστημα περιστροφής στο κέντρο της δεξαμενής. Ο δακτύλιος είναι κατάλληλος για υπαίθρια εγκατάσταση προστασίας IP65. Ο αριθμός των επαφών του δακτυλίου είναι κατ' ελάχιστον τέσσερις (4) στην πιο απλή μορφή και αυξάνεται αναλόγως της εφαρμογής.

6.5.3 Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (κανονική λειτουργία)

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή	75 m ³ /h
Μανομετρικό ύψος	6,0 m
Στόμιο κατάθλιψης	DN 80
Στροφές	1450 rpm
Ισχύς κινητήρα	3,0 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Οι αντλίες θα είναι ανοικτής ή κλειστής πτερωτής, μονοκάναλες ή δικάναλες.

Η αντλία θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό.

Η αντλία θα διαθέτει δύο ένσφαιρους τριβείς. Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τριβέα απλής σειράς, βαθιάς αυλάκωσης, γρασαρισμένο με υψηλής ποιότητας γράσο. Ο κάτω ένσφαιρος τριβέας αποτελείται από διπλό ρουλεμάν γωνιακής επαφής, που λιπαίνεται μέσα σε λάδι.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι τα παρακάτω:

Κέλυφος κινητήρα:	Χυτοσίδηρος
Άξονας:	Ανοξειδ. χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:	Ανοξειδ. χάλυβας
Σαλίγκαρος	Χυτοσίδηρος
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

6.5.4 Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (χειμερινή λειτουργία)

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή	20 m ³ /h
Μανομετρικό ύψος	4,0 m
Στόμιο κατάθλιψης	DN 65
Στροφές	1450 rpm
Ισχύς κινητήρα	1,5 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Οι αντλίες θα είναι ανοικτής ή κλειστής πτερωτής, μονοκάναλες ή δικάναλες.

Η αντλία θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό.

Η αντλία θα διαθέτει δύο ένσφαιρους τριβείς. Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τριβέα απλής σειράς, βαθιάς αυλάκωσης, γρασαρισμένο με υψηλής ποιότητας γράσο. Ο κάτω ένσφαιρος τριβέας αποτελείται από διπλό ρουλεμάν γωνιακής επαφής, που λιπαίνεται μέσα σε λάδι.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι τα παρακάτω:

Κέλυφος κινητήρα:	Χυτοσίδηρος
Άξονας:	Ανοξειδ. χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:	Ανοξειδ. χάλυβας
Σαλίγκαρος	Χυτοσίδηρος
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

6.5.5 Ρυθμιστές στροφών (Inverters) αντλιών ανακυκλοφορίας κανονικής λειτουργίας

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Δυναμικότητα / αριθμός	: 3 x 3 kW (αντλίες ανακυκλοφορίας ιλύος)
Είσοδος	: 380-480/3/50V/ph/Hz
Ακρίβεια συχνότητας εξόδου	: ±0,01 % της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας
Τρόπος ρύθμισης συχνότητας	: Αναλογικός: 0-10 V/4-20 mA/ρεοστάτης

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Ο ρυθμιστής ταχύτητας (inverter) μπορεί να τροφοδοτήσει τον κινητήρα με εναλλασσόμενο ρεύμα σε μεταβλητή τάση και συχνότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις ταχύτητας και έως την ονομαστική ισχύ εξόδου. Ο inverter είναι σχεδιασμένος με modules (σπονδυλωτά) και προσαρμόζεται σε όλα τα είδη των εφαρμογών μέσω εκτεταμένης ποικιλίας βοηθητικών εξαρτημάτων και επιλογών. Ειδικότερα, είναι δυνατή η εγκατάσταση του inverter για σταθερή ροπή καθώς και για μεταβλητή ροπή.

Τεχνολογία:

Ο inverter περιλαμβάνει ανορθωτή με πυκνωτές εξομάλυνσης, αντιστροφέα με τρανζίστορ ισχύος, μονάδα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή.

Κανονισμοί και ασφάλεια

Ο inverter είναι σύμφωνος με όλους τους διεθνείς κανονισμούς:

Εκκίνηση και λειτουργία

Ο inverter μπορεί να παρέχει συνεχώς την ονομαστική του τάση εξόδου στον κινητήρα, στα όρια των αποδεκτών διακυμάνσεων της τάσης εισόδου. Μπορεί να ρυθμίζει με συνεχή και ομοιόμορφο τρόπο ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες σε ένα εύρος ταχύτητας που υπερκαλύπτει το προβλεπόμενο εύρος λειτουργίας κάθε κινητήρα. Στο εύρος αυτό της ταχύτητας δεν θα γίνεται υποβάθμιση της ονομαστικής ροπής.

Προστασίες

Ο inverter περιλαμβάνει αυτόματες προστασίες από βραχυκυκλώματα: μεταξύ φάσεων, μεταξύ φάσης και γης, εσωτερικά, στις εξόδους. Επιπλέον περιλαμβάνει προστασίες: υπερθέρμανσης, υπέρτασης ή έλλειψης τάσης του δικτύου, απώλειας φάσης.

6.5.6 Αντλία περίσσειας ιλύοςΠίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή	20 m ³ /h
Μανομετρικό ύψος	7,2 m
Στόμιο κατάθλιψης	DN 65
Στροφές	1450 rpm
Ισχύς κινητήρα	2,2 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Οι αντλίες θα είναι ανοικτής ή κλειστής πτερωτής, μονοκάναλες ή δικάναλες.

Η αντλία θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό.

Η αντλία θα διαθέτει δύο ένσφαιρους τριβείς. Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τριβέα απλής σειράς, βαθιάς αυλάκωσης, γρασαρισμένο με υψηλής ποιότητας γράσο. Ο κάτω ένσφαιρος τριβέας αποτελείται από διπλό ρουλεμάν γωνιακής επαφής, που λιπαίνεται μέσα σε λάδι.

Τα υλικά κατασκευής θα είναι τα παρακάτω:

Κέλυφος κινητήρα:	Χυτοσίδηρος
Άξονας:	Ανοξείδ. χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:	Ανοξείδ. χάλυβας
Σαλίγκαρος	Χυτοσίδηρος
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

6.5.7 Μετρητής παροχής ανακυκλοφορίας

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1
Διατομή	DN100
Τροφοδοσία	230/50 V/Hz
Βαθμός προστασίας	IP 67
Επένδυση αισθητηρίου	Καουτσούκ
Αναλογική έξοδος	0/4... 20 mA
Ακρίβεια	±0,5 %
Οθόνη	Υγρών κρυστάλλων
Ενδείξεις οθόνης σε λειτουργία	Στιγμιαία - αθροιστική παροχή

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Τα παροχόμετρα θα διαθέτουν τοπική ένδειξη και θα δίνουν επίσης αναλογικό σήμα για ενημέρωση στο ΚΕΛ και θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά :

- φλαντζωτά
- με επένδυση καουτσούκ και ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα 316L
- κατάλληλο για θερμοκρασία μέχρι 60 °C
- αισθητήριο και ενισχυτής σε ενιαίο σύνολο με βαθμό προστασίας IP 67
- με ενσωματωμένο ψηφιακό όργανο δύο γραμμών το οποίο δείχνει ταυτόχρονα τη στιγμιαία και αθροιστική ροή ή διάφορα μηνύματα
- πληκτρολόγιο με κομβία πιέσεως

- ακρίβεια μετρήσεως 0,5%
- έξοδοι: α) 4 – 20 mA ανάλογα της στιγμιαίας ροής
β) παλμοί ανάλογοι της αθροιστικής ροής
- με αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας

6.6 ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ

6.6.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Αναδευτήρας αποχλωρίωσης	τεμ	1
2	Σύστημα παρασκευής Na ₂ S ₂ O ₅	τεμ	1
3	Δοσομετρικές αντλίες Na ₂ S ₂ O ₅	τεμ	2
4	Υποβρύχιος αεριστήρας μεταερισμού	τεμ	1
5	Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου	τεμ	1

6.6.2 Αναδευτήρας αποχλωρίωσης

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	Κατακόρυφου άξονα με προπέλα
Διάμετρος πτερωτής	300 mm
Αριθμός πτερυγίων	2 τεμ
Βήμα πτερυγίων	45°
Διατομή άξονα	25mm
Υλικό κατασκευής	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316
Ισχύς	0,37 Kw, 400V, 50Hz
Ταχύτητα εξόδου	40 rpm
Προστασία	IP 55
Ταχύτητα κινητήρα	1450 rpm

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Για την ανάμιξη των επεξεργασμένων λυμάτων με το διάλυμα αποχλωρίωσης επιλέγεται αναδευτήρας κατακόρυφου άξονα, κατάλληλος για συνεχή λειτουργία (8000 ώρες/έτος).

Ο αναδευτήρας θα αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Ηλεκτρομειωτήρα κατάλληλης ισχύος, εδρασμένο κατακόρυφα. Ο ηλεκτρομειωτήρας θα είναι παράλληλων αξόνων, κοίλου άξονα με μεγάλο συντελεστή ασφαλείας.
- Άξονα αναδευτήρα, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και μήκους ανάλογου του βάθους του φρεατίου ανάδευσης. Ο άξονας συνδέεται απ'ευθείας με τον ηλ/ρα μετάδοσης της κίνησης.
- Πτερωτή, τύπου προπέλας κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα. Η πτερωτή αποτελείται από πτερύγια κολλημένα υπό κλίση επάνω σε ανοξείδωτο δακτύλιο ο οποίος τοποθετείται στο χαμηλότερο σημείο του άξονα. Ο σχεδιασμός της γίνεται κατά τέτοιο τρόπο, ώστε να διαμοιράζει την ισχύ ανάδευσης σε όλο το βάθος του υγρού.
- Όλο το σύστημα του αναδευτήρα θα εδράζεται πάνω σε μεταλλική βάση διαμορφωμένη κατά περίπτωση ανάλογα με την εφαρμογή.

Ο ηλεκτρομειωτήρας θα είναι διαστασιολογημένος για συνεχή λειτουργία και ο κινητήρας θα είναι κατάλληλος για υπαίθρια εγκατάσταση με βαθμό προστασίας IP 55. Ο κινητήρας θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένος με τον μειωτήρα στροφών έτσι ώστε να αποτελούν μια ενιαία διάταξη (monoblock) προερχόμενη από τον ίδιο κατασκευαστή.

6.6.3 Σύστημα παρασκευής υδατικού διαλύματος μεταθειώδους Νατρίου (Na₂S₂O₅)

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	1 τεμ.
Τύπος	Αυτόματο, συνεχούς παραγωγής
Δυναμικότητα	1000 L/h
Συνολική ισχύς	0,70 kW
Τύπος Αναδευτήρα	Κατακόρυφος, βραδύστροφος
Τροφοδοσία	400 V- 50 Hz
Υλικό κατασκευής Αναδευτήρα	AISI 304

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Το συγκρότημα παρασκευής υδατικού διαλύματος μεταθειώδους Νατρίου (Na₂S₂O₅) εγκαθίσταται στο κτίριο χημικών και καλύπτει τη Β΄ Φάση λειτουργίας του έργου. Αποτελείται από τα ακόλουθα μέρη:

- Χοάνη αποθήκευσης και τροφοδότησης ξηράς σκόνης με σύστημα αναμόχλευσης. Η χοάνη αποθήκευσης κατασκευάζεται από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304) και έχει χωρητικότητα

που επαρκεί για περισσότερο από 12 ώρες συνεχούς λειτουργίας με την μέγιστη δυναμικότητα.

- Σύστημα δοσομέτρησης σκόνης (δοσομετρικός κοχλίας), ρυθμιζόμενης παροχής.
- Σύστημα διαβροχής-προδιάλυσης σκόνης. Η σκόνη πριν από την τροφοδοσία στη δεξαμενή προετοιμασίας υφίσταται προδιάλυση με νερό υπό πίεση σε κατάλληλη χοάνη διαβροχής.
- Γραμμή τροφοδοσίας νερού του δοχείου προδιάλυσης με όλα τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα, με μετρητή παροχής, ρυθμιστή πίεσης, αυτόματο διακόπτη και ηλεκτροβάνα.
- Δεξαμενή προετοιμασίας του διαλύματος. Η δεξαμενή αποτελείται από ένα διαμέρισμα στο οποίο λειτουργεί κατακόρυφος αναδευτήρας τύπου αξονικής τουρμπίνας (blade turbine). Ο άξονας και η πτερωτή είναι κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατά DIN 17440. Η δεξαμενή φέρει στόμιο και κρουνό εκκένωσης με σύνδεση προς την αποχέτευση. Επίσης υπάρχει στόμιο υπερχειλίσης. Η δεξαμενή είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας κατά DIN 17440 (AISI 304).

Για τον έλεγχο της λειτουργίας του συγκροτήματος υπάρχουν ανοξείδωτα ηλεκτρόδια μέτρησης στάθμης τα οποία ενεργοποιούν την έναρξη της διαδικασίας προετοιμασίας διαλύματος (χαμηλή στάθμη) και την σταματούν όταν η στάθμη φτάσει στο ανώτατο όριο (υψηλή στάθμη). Επίσης υπάρχει ηλεκτρόδιο για την μέτρηση πολύ χαμηλής στάθμης, η οποία σημαίνει και βλάβη του συστήματος. Στην φάση αυτή διακόπτεται και η λειτουργία των αντλιών δοσομέτρησης.

6.6.4 Δοσομετρικές αντλίες υδατικού διαλύματος μεταθειώδους Νατρίου ($\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_5$)

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	2 τεμ. (1+1 εφεδρική)
Τύπος Αντλίας	Δοσομετρική αντλία με μηχανικό διάφραγμα
Μέγιστη παροχή	10 L/h ρυθμιζόμενη
Ρύθμιση παροχής	Αυτόματη με χρήση Inverter και σήμα 4...20 mA
Μέγιστη πίεση	10bar
Υλικό κεφαλής	PVC
Υλικό βαλβίδων	PVC
Υλικό έδρας βαλβίδων	PVC
Υλικό O-rings	FPM (VITON)
Υλικό διαφράγματος	NBR, PTFE - coated
Στόμια σύνδεσης	3/8 BSP f
Ηλεκτροκινητήρας	3 ph, 0,09kW, 230/400 V, 50 H

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Για την δοσομέτρηση του διαλύματος διαλύματος μεταθειώδους νατρίου στο φρεάτιο αποχλωρίωσης, εγκαθίστανται δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική). Η λειτουργία των

αντλιών εναλλάσσεται για την ομοιόμορφη φθορά τους. Οι δοσομετρικές αντλίες εγκαθίστανται σε ανεξάρτητο διαμέρισμα του κτιρίου χημικών.

Οι αντλίες προσφέρουν συνεχή λειτουργία με μεγάλη ακρίβεια καθώς είναι εξοπλισμένες με ηλεκτροκινητήρα και σύστημα ακριβή έλεγχο του διαφράγματος. Ο ειδικός σχεδιασμός του ηλεκτροκινητήρα εξασφαλίζει σημαντική εξοικονόμηση ενέργειας. Τα υλικά κατασκευής των επιμέρους τμημάτων των αντλιών είναι ανθεκτικά στην χημική διάβρωση και απολύτως συμβατά με το μεταφερόμενο χημικό διάλυμα.

Η αντλία αποτελείται από τα εξής μέρη:

- Σύγχρονο κινητήρα
- Έκκεντρος μοχλός κίνησης
- Ρυθμιστή μήκους εμβολισμού
- Δοσομετρικό διάφραγμα
- Δοσομετρική κεφαλή
- Βαλβίδα αναρρόφησης
- Βαλβίδα κατάθλιψης
- Βαλβίδα απομάκρυνσης αέρα
- Κέλυφος
- Διάταξη ηλεκτρολογικών συνδέσεων

Η λειτουργία των μηχανικά επενεργούμενων διαφραγματικών αντλιών στηρίζεται στην παλινδρομική κίνηση μιας ράβδου (μοχλός κίνησης) η οποία ασφαρίζεται στο κέντρο του διαφράγματος. Η εμπρόσθια κίνηση της ράβδου μειώνει τον όγκο του θαλάμου του δοσομετρούμενου υγρού αναγκάζοντας το υγρό να εξέλθει από την βαλβίδα κατάθλιψης. Η πίεση που απομακρύνει το υγρό εφαρμόζεται επίσης και την βαλβίδα αναρρόφησης αναγκάζοντάς την να κλείσει εξασφαλίζοντας την ροή μόνο κατά την επιθυμητή διεύθυνση. Η αντίθετη κίνηση της ράβδου μειώνει την πίεση εντός του θαλάμου του υγρού, αυξάνοντας τον όγκο του. Η απότομη μείωση της πίεσης προκαλεί το κλείσιμο της βαλβίδας κατάθλιψης εξαιτίας της εξωτερικής πίεσης και επιτρέπει το άνοιγμα της βαλβίδας αναρρόφησης. Με αυτό τον τρόπο οδηγείται νέα ποσότητα υγρού στο θάλαμο και η διαδικασία επαναλαμβάνεται με την παλινδρομική κίνηση της ράβδου.

Οι αντλίες εντέλλονται αυτόματα μαζί με τη λειτουργία των αντλιών διηθημάτων. Η λειτουργία τους μπορεί να είναι συνεχής για όλο το 24ωρο (>8.000 ώρες λειτουργίας ανά έτος).

Είναι εξοπλισμένες με βαλβίδες σταθερής αντίθλιψης και βαλβίδες εκτόνωσης πίεσης, καθώς και με κλειστό δοχείο εκτόνωσης πίεσης για την προστασία του υδραυλικού δικτύου από κραδασμούς που παράγονται με του εμβολισμούς, καθώς και με ηλεκτρομαγνητικό πλωτηροδιακόπτη, για προστασία τους από ξηρή λειτουργία.

6.6.5 Υποβρύχιος αεριστήρας μεταερισμού

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή αέρα	40 Nm ³ /h
Αναρρόφηση αέρα	DN 150
Στόμιο κατάθλιψης	DN 150
Ισχύς κινητήρα	4,5 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Κάθε συγκρότημα συνοδεύεται από :

- Υποβρύχια αντλία
- Τζιφάρι τύπου Venturi
- Τρίποδο στήριξης της αντλίας στον πυθμένα της δεξαμενής
- Σωληνώσεις αέρα και υγρού
- κοχλίες και παξιμάδια στήριξης από ανοξείδωτο χάλυβα.

Το τζιφάρι είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και συνδεεται με την αντλία – φυσητήρα με φλατζωτό σύνδεσμο T. Στο άνω μέρος του T τοποθετείται ανοξείδωτος σωλήνας DN150. Από αυτόν τον σωλήνα γίνεται η αναρρόφηση αέρα.

6.6.6 Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	1 τεμ.
Αισθητήριο	
Τύπος	Ηλεκτροχημική μέτρηση υπολειμματικού χλωρίου
Εύρος μέτρησης	0 – 5 mg/L
Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας	45 °C
Μέγιστο σφάλμα μέτρησης	±2 της μετρούμενης τιμής%
Υλικό κατασκευής αισθητηρίου	PVC/ Acrylic
Μεταδότης	
Τροφοδοσία	100 - 240V AC, 50Hz / 2.000VA
Αναλογικές έξοδοι	4x 4-20 mA
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20°C - +50°C
Υλικό κατασκευής	Al, PC, SS
Βαθμός προστασίας	IP 66
Οθόνη	Φωτιζόμενη με ηλεκτρολόγιο

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Στο φρεάτιο εξόδου θα τοποθετηθεί ένας μετρητής υπολειμματικού χλωρίου. Το όργανο θα διαθέτει τοπική ένδειξη και θα δίνει επίσης αναλογικό σήμα για ενημέρωση στο ΚΕΛ. Το σύστημα αποτελείται από τα εξής μέρη:

A. Αισθητήριο

Μέθοδος μέτρησης: Ηλεκτροχημική - Γαλβανικό στοιχείο.

- Εύρος μέτρησης: 0 – 5mg/L
- Ακρίβεια: 2%.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 0°C έως +45°C
- Συνοδεύεται από κατάλληλη διάταξη για την τοποθέτηση του σε γραμμή bypass.

B. Ψηφιακός ελεγκτής, με τα εξής χαρακτηριστικά:

- Σύστημα ψηφιακού ελεγκτή, για την συλλογή, απεικόνιση και αποθήκευση των μετρήσεων.
- ψηφιακή ένδειξη
- περιοχή μετρήσεως ίδια με την περιοχή μετρήσεως του ηλεκτροδίου
- αυτόματη αντιστάθμιση της μετρήσεως συναρτήσει της θερμοκρασίας
- με αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας και παροχή σήματος σε περίπτωση βλάβης
- τάση τροφοδοσίας 100 - 240VAC, 50Hz
- Διαθέτει δύο αναλογικές εξόδους 0/4-20mA.
- Διαθέτει τέσσερις επαφές (relays) άνευ δυναμικού, με δυνατότητα προγραμματισμού τους για χρήση ως alarm ή άλλως, και δυνατότητα επέκτασης και με άλλες επαφές ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.

6.7 ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ

6.7.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Δοχείο κροκίδωσης	τεμ	1
2	Σύστημα απόσπησης αφυδάτωσης	τεμ	1
3	Κάλυψη δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος	σετ	1
4	Σύστημα διάχυσης δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος	τεμ	1
5	Ρυθμιστές στροφών κινητήρων φυσητήρων ομογενοποίησης ιλύος	τεμ	3

6.7.2 Δοχείο κροκίδωσης

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τύπος	Δυναμικός αναμίκτης με αναδευτήρα
Διάμετρος πτερωτής	800 mm
Όγκος	800 lt
Υλικό κατασκευής	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Ισχύς	0,75 Kw, 400V, 50Hz

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Για την ανάμιξη του πολυηλεκτρολύτη με την ομογενοποιημένη ιλύ επιλέγεται η προμήθεια δοχείου κροκίδωσης με αναδευτήρα. Το δοχείο κροκίδωσης κατασκευάζεται από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και φέρει αναδευτήρα για την ομογενοποίηση του μείγματος ιλύος – πολυηλεκτρολύτη και τελικά τη δημιουργία συσσωμάτων.

Το δοχείο θα έχει όγκο 800 lt και η έξοδος του συνδέεται με την εισόδο της τράπεζας πάχυνσης.

Ο δυναμικός αναμίκτης πολυηλεκτρολύτη - λάσπης θα αποτελείται από το δοχείο και από τον κατακόρυφο ανοξείδωτο αναδευτήρα. Το δοχείο θα φέρει κατάλληλες συνδέσεις για την εισόδο και την έξοδο των ρευμάτων. Το δοχείο κροκίδωσης διαθέτει αργόστροφο αναδευτήρα τύπου PADDLE.

6.7.3 Σύστημα απόσμησης αφυδάτωσης

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή αέρος (m ³ /h)	1.500
Μέση πτώση πίεσης (Pa)	350Pa / 500Pa
Ισχύς ανεμιστήρα	1,5 kW

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Για την αφαίρεση των δύσοσμων αερίων που εκλύονται στη μονάδα αφυδάτωσης θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα απόσμησης. Ο αέρας που θα αναρροφάται θα διέρχεται διαμέσου των χημικών φίλτρων όπου θα πραγματοποιείται η χημική αντίδραση και εξουδετέρωση των δύσοσμων αερίων σε επίπεδα όπου δεν γίνονται αντιληπτά.

Το σύστημα απόσμησης θα αποτελείται από τον ανεμιστήρα, τα σωματιδιακά φίλτρα, και τις κλίνες των χημικών φίλτρων. Το κέλυφος του συστήματος θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον και κατάλληλο για εξωτερική χρήση.

Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων για την περίπτωση συνεχούς 24ωρης λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 12 μήνες οπότε και θα αντικαθίστανται. Τα χημικά φίλτρα θα είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable), αντέχουν σε υγρασία έως 95% και θα διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

Ο ανεμιστήρας θα είναι μονής αναρρόφησης, αντιοξειδωτικού τύπου. Ο ανεμιστήρας θα φέρει στην αναρρόφηση του ένα ρυθμιστικό ντάμπερ αλουμινίου για την ρύθμιση της παροχής του αέρα. Η σύνδεση του ανεμιστήρα με το κιβώτιο φίλτρων θα γίνεται μέσω ενός κώνου αλουμινίου. Ο κώνος θα συνδεθεί με την αναρρόφηση του ανεμιστήρα μέσω ενός αντιδονητικού συνδέσμου. Η στήριξη του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω αντιδονητικών συνδέσμων. Ο ηλεκτροκινητήρας θα συνδέεται με τριφασική παροχή 380V βαθμού προστασίας IP55 και βαθμού θερμικής προστασίας T4.

Οι κώνοι και τα πλένουμ σύνδεσης είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο με κατάλληλες ενισχύσεις και κατάληξη σε φλάντζες ή λαιμούς σύμφωνα με τις διαμέτρους των αεραγωγών και των ανεμιστήρων. Το σύστημα θα φέρει στην είσοδο του πλένουμ αλουμινίου, το οποίο θα καταλήγει σε φλάντζα για την σύνδεση του με δίκτυο αεραγωγών. Εσωτερικά του πλένουμ θα υπάρχει διάτρητη ανοξείδωτη πλάκα ισοκατανομής του αέρα.

Θα εγκατασταθεί επίσης ντάμπερ αλουμινίου στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα για την ρύθμιση της σωστής παροχής σε σχέση με τις αντιστάσεις των φίλτρων και των δικτύων αεραγωγών.

6.7.4 Κάλυψη δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Επιφάνειες κάλυψης	7,20m x 7,20m
Υλικό κατασκευής	Χάλυβας βαμμένος και
Υλικό κάλυψης	Επίπεδα κυψελωτά πολυκαρβονικά φύλλα

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Για την κάλυψη της δεξαμενής ομογενοποίησης προκειμένου να μην εισέρχεται νερό βροχής που αραιώνει την συγκέντρωση ιλύος που πρόκειται να οδηγηθεί προς αφυδάτωση, καθώς και εντόμων και τρωκτικών, θα γίνει προμήθεια προκατασκευασμένης διάταξης κάλυψης αποτελούμενη από μεταλλικό φορέα και κάλυψη από επίπεδα κυψελωτά πολυκαρβονικά φύλλα κατάλληλου πάχους. Επιπλέον προβλέπεται η σύνδεσή της με το νέο σύστημα απόσμησης για την εξουδετέρωση των οσμών

6.7.5 Σύστημα διάχυσης δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 σετ (30 διαχυτές)
Τύπος	Χονδρής φυσαλίδας
Σχήμα	Επιμήκης
Παροχή	0-93,5 Nm ³ /h
Υλικό κατασκευής	Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 316
Μήκος	24 in

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Για τον ανάμιξη και ομογενοποίηση της ιλύος εντός της δεξαμενής ομογενοποίησης επιλέγεται η προμήθεια προκατασκευασμένου δικτύου σωληνώσεων διάχυσης με ανοξείδωτους διαχυτές χονδρής φυσαλίδας κατάλληλους για την συγκεκριμένη εφαρμογή. Οι διαχυτές χονδρής φυσαλίδας είναι ικανοί να παρέχουν μία συνεχή παροχή φυσαλίδων αέρα αλλά και να μην βουλώνουν στις παύσεις λειτουργίας.

Οι διαχυτές εγκαθίστανται στο υφιστάμενο δίκτυο τροφοδοσίας των προηγούμενων διαχυτών λεπτής φυσαλίδας και μεταφέρουν τον προσφερόμενο αέρα στη μάζα της ιλύος.

Οι διαχυτές χονδρής φυσαλίδας είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα ποιότητας 316 και είναι επιμήκεις ειδικά σχεδιασμένοι για εφαρμογές όπως αερισμός εξαμμωτών, δεξαμενών συγκέντρωσης λάσπης, βοθρολυμάτων, αερόβιων χωνευτών κλπ. Η τροφοδοσία των διαχυτών γίνεται με έναν από τους δύο αεροσυμπιεστές του compact συστήματος προεπεξεργασίας.

Οι διαχυτές έχουν μήκος 24 ιντσών και τοποθετούνται σε κατάλληλη διάταξη ώστε να μην υπάρχουν νεκρές ζώνες.

Ο διαχυτής φέρει δύο οριζόντιες παράλληλες σειρές οπών εκτόξευσης φυσαλίδων αέρα σε κάθε πλευρά. Το άνω μέρος του διαχυτή είναι κυρτό (χωρίς οπές) απολήγοντας σε δύο σχεδόν κατακόρυφες πλευρές που φέρουν τις οπές διαταγμένες σε δύο οριζόντιες παράλληλες γραμμές. Το κάτω μέρος του διαχυτή είναι ανοικτό και καλύπτεται με έλασμα διαμορφωμένο σε γωνία που καλύπτει όλο το μήκος και το πλάτος της κάτω μεριάς του διαχυτή δρώντας σαν ανακλαστήρας και αφήνοντας μία οριζόντια σχισμή σε κάθε πλευρά του διαχυτή. Ο ανακλαστήρας αυτός αφ' ενός μεν διευθύνει την κυκλοφορία του υγρού προς τις πλευρές του διαχυτή όπου βρίσκονται οι οπές εκτόξευσης αέρα (ώστε να επιτυγχάνεται έτσι διάσπαση των φυσαλίδων λόγω της τέτοιας κυκλοφορίας του υγρού και να αυξάνεται η απόδοση), αφ' ετέρου δε να προστατεύει το διαχυτή από εισχώρηση στερεών και έμφραξη.

Η σύνδεση του διαχυτή γίνεται με στιβαρό τρόπο μέσω σωληνωτού αρσενικού σπειρώματος ονομαστικής διαμέτρου 3/4 ιντσών. Ο συνήθης τρόπος σύνδεσης με τον αγωγό προσαγωγής αέρα γίνεται με χυτό ανοξείδωτο ται ειδικά ενισχυμένο ώστε να αντέχει στους κραδασμούς λειτουργίας.

6.7.6 Ρυθμιστές στροφών (Inverters) φυσητήρων ομογενοποίησης ιλύος

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Δυναμικότητα / αριθμός	: 3 x 3 kW (φυσητήρες ομογενοποίησης ιλύος)
Είσοδος	: 380-480/3/50V/ph/Hz
Ακρίβεια συχνότητας εξόδου	: $\pm 0,01$ % της μέγιστης ορισθείσας συχνότητας
Τρόπος ρύθμισης συχνότητας	: Αναλογικός: 0-10 V/4-20 mA/ρεοστάτης

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Ο ρυθμιστής ταχύτητας (inverter) μπορεί να τροφοδοτήσει τον κινητήρα με εναλλασσόμενο ρεύμα σε μεταβλητή τάση και συχνότητα σύμφωνα με τις απαιτήσεις ταχύτητας και έως την ονομαστική ισχύ εξόδου. Ο inverter είναι σχεδιασμένος με modules (σπονδυλωτά) και προσαρμόζεται σε όλα τα είδη των εφαρμογών μέσω εκτεταμένης ποικιλίας βοηθητικών εξαρτημάτων και επιλογών. Ειδικότερα, είναι δυνατή η εγκατάσταση του inverter για σταθερή ροπή καθώς και για μεταβλητή ροπή.

Τεχνολογία:

Ο inverter περιλαμβάνει ανορθωτή με πυκνωτές εξομάλυνσης, αντιστροφέα με τρανζίστορ ισχύος, μονάδα ελέγχου με μικροεπεξεργαστή.

Κανονισμοί και ασφάλεια

Ο inverter είναι σύμφωνος με όλους τους διεθνείς κανονισμούς:

Εκκίνηση και λειτουργία

Ο inverter μπορεί να παρέχει συνεχώς την ονομαστική του τάση εξόδου στον κινητήρα, στα όρια των αποδεκτών διακυμάνσεων της τάσης εισόδου. Μπορεί να ρυθμίζει με συνεχή και ομοιόμορφο τρόπο ασύγχρονους τριφασικούς κινητήρες σε ένα εύρος ταχύτητας που υπερκαλύπτει το προβλεπόμενο εύρος λειτουργίας κάθε κινητήρα. Στο εύρος αυτό της ταχύτητας δεν θα γίνεται υποβάθμιση της ονομαστικής ροπής.

Προστασίες

Ο inverter περιλαμβάνει αυτόματες προστασίες από βραχυκυκλώματα: μεταξύ φάσεων, μεταξύ φάσης και γης, εσωτερικά, στις εξόδους. Επιπλέον περιλαμβάνει προστασίες: υπερθέρμανσης, υπέρτασης ή έλλειψης τάσης του δικτύου, απώλειας φάσης.

6.8 ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ

6.8.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Διάταξη εσχάρωσης βοθρολυμάτων	σετ	1
2	Κοχλίας μεταφοράς - συμπίεσης εσχαρισμάτων	τεμ	1
3	Σύστημα απόσμησης βοθρολυμάτων	τεμ	1
4	Μετρητής παροχής	τεμ	1
5	Μετρητής pH	τεμ	1

6.8.2 Διάταξη εσχάρωσης βοθρολυμάτων

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	1 τεμ.
Εσχάρα βοθρολυμάτων	
Τύπος	Εσχάρα ευθύγραμμη αυτόματη
Παροχή max	20 lt/sec
Πλάτος διακένου εσχαρισμού	10 mm
Πλάτος μονάδας	500 mm
Πλάτος εσχάρας	500 mm
Μήκος μονάδας	1700 mm
Ύψος δεξαμενής	1000 mm
Ύψος απόρριψης	1700 mm
Ολικό ύψος	3140 mm
Κλίση εσχάρας	$\varphi : 70^\circ$
Ηλεκτρομειωτήρας	0,55 Kw, 400 V, 50 Hz, 6 RPM
Υλικά κατασκευής	
Σκελετός εσχάρας	AISI 304
Ράβδοι	AISI 304
Αποξέστης και χοάνη	AISI 304
Άξονες και αλυσοτροχοί	AISI 304
Αλυσίδα	AISI 304

Σύστημα έκπλυσης	AISI 304
------------------	----------

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Η εκκένωση των βυτιοφόρων γίνεται ελεύθερα στο φρεάτιο εισόδου λόγω σημαντικών φθορών της μονάδας υποδοχής βοθρολυμάτων με συγκράτηση μόνο των ανδρομερών σε νέα ανοξειδωτή λιθοπαγίδα. Ο εξοπλισμός της παλιάς εγκατάστασης βοθρολυμάτων έχει καταστραφεί αλλά και ο σχεδιασμός αυτής είναι μη λειτουργικός.

Τα βοθρολύματα οδηγούνται στην ΕΕΛ σήμερα με βυτιοφόρα οχήματα και απορρίπτονται άμεσα σε φρεάτιο, που έχει διαμορφωθεί επάνω από την δεξαμενή υποδοχής. Η συχνότητα απόρριψης βοθρολυμάτων στην Ε.Ε.Λ. είναι ένα έως δύο βυτιοφόρα ανά ημέρα την χειμερινή περίοδο και διπλασιάζεται την καλοκαιρινή.

Σκοπός των εργασιών αναβάθμισης είναι η προεπεξεργασία των εισερχομένων βοθρολυμάτων ώστε να προστατεύεται η εγκατάσταση από τυχόν συγκέντρωση στερεών και «μπαζώματος» των έργων εισόδου, ο έλεγχος ποιότητας των εισερχομένων βοθρολυμάτων.

Προβλέπεται η εγκατάσταση διάταξης εκκένωσης – εσχάρωσης βοθρολυμάτων, προκατασκευασμένη σε ενιαίο σύνολο μεταλλικής κατασκευής, βιομηχανικής παραγωγής, με μεγάλη εφαρμογή στις Ελληνικές συνθήκες.

Η διάταξη θα είναι εξοπλισμένη με ένα ταχυσύνδεσμο DN100 και μία ηλεκτροβάνα DN100, και θα μπορεί να εξυπηρετήσει έως τρία βυτία (15 m³) ανά ώρα.

Η εσχάρα θα είναι επίπεδη αυτοκαθαριζόμενη με διάκενο 10 mm εντός δοχείου υποδοχής, προκατασκευασμένου με φλάντζες εισόδου εξόδου, πλήρως αυτοματοποιημένη.

Σύστημα έκπλυσης της διάταξης εσχαρισμάτων, του συμπιεστικού κοχλία εσχαρισμάτων, και της σωληνογραμμής της διάταξης με συνδέσεις ηλεκτρομαγνητικών βαλβίδων με το σύστημα αυτοματισμού (PLC) του ηλεκτρικού πίνακα, για πλύση όλης της διάταξης μετά το πέρας εκκένωσης κάθε βυτίου.

Ηλεκτρικό πίνακα διανομής και ελέγχου όλης της διάταξης (χειρισμοί της ηλεκτροβάνας, λειτουργία της εσχάρας, κοχλία, ηλεκτροβάνας ελέγχου, της έκπλυσης εσχαρισμάτων και της έκπλυσης της διάταξης). Ο πίνακας θα είναι εφοδιασμένος με PLC, κατάλληλα τροφοδοτικά, UPS, μονάδες επικοινωνίας, ανεμιστήρα και αντίσταση με έλεγχο από θερμοστάτες, για τον έλεγχο της θερμοκρασίας στον ηλεκτρικό πίνακα, αμπερόμετρο και βολτόμετρο.

6.8.3 Κοχλίας μεταφοράς - συμπίεσης εσχαρισμάτων

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Ποσότητα	τεμ. 1
Τύπος	Φ 200
Παροχή	1-2 m ³ /h
Διάμετρος κοχλία	200 mm

Μήκος ζώνης συμπίεσης	650 mm
Μήκος κοχλία	2.500 mm
Κλίση	0-30°
Στόμια εισόδου	1
Υλικό κατασκευής κελύφους	Ανοξείδωτος Χάλυβας AISI 304
Υλικό κατασκευής κοχλία	ειδικός χάλυβας βαμμένος εποξειδικά
Υλικό επένδυσης	πολυαιθυλένιο
Στοιχεία κινητήρα	0,55 Kw, 400 V, 50 Hz, S1, IP55
Στροφές ηλ/ρα	20 RPM

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Προβλέπεται η εγκατάσταση διάταξης μεταφοράς - συμπίεσης εσχαρισμάτων.

Τα εσχαρίσματα από την αυτοκαθαριζόμενη εσχάρα βοθρολυμάτων συλλέγονται από σύστημα συνδυασμένης μεταφοράς και συμπίεσης, ήτοι κοχλία-συμπιεστή εσχαρισμάτων, που οδηγεί τα εσχαρίσματα σε κάδους αποκομιδής που θα βρίσκονται δίπλα και στο επίπεδο του περιβάλλοντος χώρου, ώστε να είναι δυνατή η εξαγωγή τους για εκκένωση.

Ο κοχλίας αποτελείται από το κέλυφος του κοχλία, μέσα στο οποίο περιστρέφεται ο κοχλίας, τον κοχλία μεταφοράς και τον ηλ/ρα με το σύστημα μετάδοσης της κίνησης.

Το κέλυφος του κοχλία κατασκευάζεται από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και επενδύεται εσωτερικά με φύλλο πολυαιθυλενίου πολύ μεγάλης μοριακής μάζας, πάχους τουλάχιστο 5 mm. Έχει διατομή ημικυκλική σχήματος U. Το άνω επίπεδο τμήμα του κελύφους θα είναι κλειστό με καπάκια περιστρεφόμενα σε κατάλληλους στροφείς (μεντεσέδες) τοποθετημένους στο κέλυφος, ώστε να μπορούν να ανοίγουν για την επιθεώρηση του κοχλία.

Ο κοχλίας είναι χωρίς άξονα και κατασκευάζεται από χάλυβα ειδικά επεξεργασμένο SS 2172. Οι σπείρες θα είναι υψηλής αντοχής, ψυχρής εξέλασης και θα φέρουν εσωτερική νεύρωση για ενίσχυση της αντοχής τους. Οι σπείρες θα έχουν υποστεί αμμοβολή και βαφή σε τρεις στρώσεις, συνολικού πάχους 160-200 μικρών.

Η συμπίεση επιτυγχάνεται επειδή ο κοχλίας δεν καλύπτει όλο το μήκος του κελύφους με αποτέλεσμα να δημιουργείται μία ζώνη όπου τα εσχαρίσματα συσσωρεύονται και επομένως συμπιέζονται.

Η κίνηση μεταδίδεται απευθείας στον κοχλία. Ο μηχανισμός κίνησης θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία (S1), σύμφωνα με την EN 60034-1, με βαθμό προστασίας IP55. Ο συντελεστής χρήσης (service factor) του ηλεκτρομειωτήρα των μηχανισμών κίνησης θα είναι ίσος με 1,50 και το σύστημα μετάδοσης κίνησης θα είναι υπολογισμένο για συνεχή λειτουργία 20.000 ωρών.

Στο σημεία εισόδου διαμορφώνεται κατάλληλη χοάνη συγκέντρωσης (τροφοδοσίας) σύμφωνα με την διάταξη της εσχάρας.

6.8.4 Σύστημα απόσμησης βοθρολυμάτων

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Παροχή αέρος (m ³ /h)	50
Μέση πτώση πίεσης (Pa)	100Pa / 150Pa
Ισχύς ανεμιστήρα	0,18 kW

Συνοπτική Περιγραφή και Λειτουργία

Για την αφαίρεση των δύσοσμων αερίων που εκλύονται στη κλειστή μονάδα βοθρολυμάτων θα εγκατασταθεί αποτελεσματικό σύστημα απόσμησης. Ο αέρας που θα αναρροφάται θα διέρχεται διαμέσου των χημικών φίλτρων όπου θα πραγματοποιείται η χημική αντίδραση και εξουδετέρωση των δύσοσμων αερίων σε επίπεδα όπου δεν γίνονται αντιληπτά.

Το σύστημα απόσμησης θα αποτελείται από τον ανεμιστήρα, τα σωματιδιακά φίλτρα, και τις κλίνες των χημικών φίλτρων. Το κέλυφος του συστήματος θα είναι κατασκευασμένο από υλικό ανθεκτικό σε διαβρωτικό περιβάλλον. Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων για την περίπτωση συνεχούς 24ωρης λειτουργίας θα είναι τουλάχιστον 12 μήνες οπότε και θα αντικαθίστανται. Τα χημικά φίλτρα θα είναι άκαυστα, μη τοξικά, εύκολα απορριπτόμενα (Ladfill dissposable), αντέχουν σε υγρασία έως 95% και θα διαθέτουν δείκτες κορεσμού.

Ο ανεμιστήρας θα είναι μονής αναρρόφησης, αντιοξειδωτικού τύπου. Ο ανεμιστήρας θα φέρει στην αναρρόφηση του ένα ρυθμιστικό ντάμπερ αλουμινίου για την ρύθμιση της παροχής του αέρα. Η σύνδεση του ανεμιστήρα με το κιβώτιο φίλτρων θα γίνεται μέσω ενός κώνου αλουμινίου. Ο κώνος θα συνδεθεί με την αναρρόφηση του ανεμιστήρα μέσω ενός αντιδονητικού συνδέσμου. Η στήριξη του ανεμιστήρα στην βάση του θα γίνεται μέσω αντιδονητικών συνδέσμων. Ο ηλεκτροκινητήρας θα συνδέεται με τριφασική παροχή 380V βαθμού προστασίας IP55 και βαθμού θερμικής προστασίας T4.

Οι κώνοι και τα πλένουμ σύνδεσης είναι κατασκευασμένα από αλουμίνιο με κατάλληλες ενισχύσεις και κατάληξη σε φλάντζες ή λαιμούς σύμφωνα με τις διαμέτρους των αεραγωγών και των ανεμιστήρων. Το σύστημα θα φέρει στην είσοδο του πλένουμ αλουμινίου, το οποίο θα καταλήγει σε φλάντζα για την σύνδεση του με δίκτυο αεραγωγών. Εσωτερικά του πλένουμ θα υπάρχει διάτρητη ανοξειδωτή πλάκα ισοκατανομής του αέρα.

Θα εγκατασταθεί επίσης ντάμπερ αλουμινίου στην αναρρόφηση του ανεμιστήρα για την ρύθμιση της σωστής παροχής σε σχέση με τις αντιστάσεις των φίλτρων και των δικτύων αεραγωγών.

6.8.5 Μετρητής παροχής βοθρολυμάτων

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Διατομή	DN100
Τροφοδοσία	230/50 V/Hz
Βαθμός προστασίας	IP 67
Επένδυση αισθητηρίου	Καουτσούκ
Αναλογική έξοδος	0/4... 20 mA
Ακρίβεια	±0,5 %
Οθόνη	Υγρών κρυστάλλων
Ενδείξεις οθόνης σε λειτουργία	Στιγμιαία - αθροιστική παροχή

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Η διάταξη εσχάρωσης βοθρολυμάτων θα είναι εξοπλισμένη με μία ηλεκτροβάνα DN100. Τα ο παροχόμετρο θα καταγράφει συνεχώς την παροχή σε κάθε εκκένωση και θα ελέγχει την ηλεκτροβάνα εισόδου όταν η παροχή μηδενίζεται.

Τα παροχόμετρα θα διαθέτουν τοπική ένδειξη και θα δίνουν επίσης αναλογικό σήμα για ενημέρωση στο ΚΕΛ και θα έχουν τα εξής χαρακτηριστικά :

- φλαντζωτά
- με επένδυση καουτσούκ και ηλεκτρόδια από ανοξείδωτο χάλυβα 316L
- κατάλληλο για θερμοκρασία μέχρι 60 °C
- αισθητήριο και ενισχυτής σε ενιαίο σύνολο με βαθμό προστασίας IP 67
- με ενσωματωμένο ψηφιακό όργανο δύο γραμμών το οποίο δείχνει ταυτόχρονα τη στιγμιαία και αθροιστική ροή ή διάφορα μηνύματα
- πληκτρολόγιο με κομβία πίεσεως
- ακρίβεια μετρήσεως 0,5%
- έξοδοι: α) 4 – 20 mA ανάλογα της στιγμιαίας ροής
β) παλμοί ανάλογοι της αθροιστικής ροής
- με αυτοέλεγχο καλής λειτουργίας

6.8.6 Μετρητής pH βοθρολυμάτων

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
Τροφοδοσία	85-264 Vac-50/60 Hz (5 VA)
Βαθμός προστασίας Ηλεκτρονικής μονάδας	IP 65
Σήμα εισόδου	Από το αισθητήριο pH και θερμοκρασίας
Αναλογική έξοδος	0/4... 20 mA

Εύρος μέτρησης αισθητηρίου	0-12 pH
Οθόνη	Φωτιζόμενη προγραμματιζόμενη αλφαριθμητική γραφική οθόνη LCD

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Η διάταξη εσχάρωσης βοθρολυμάτων θα είναι εξοπλισμένη με ψηφιακό αισθητήριο μέτρησης του pH, online, τοποθετημένο στον αγωγό εξόδου της μονάδας.

Το σύστημα μέτρησης PH και θερμοκρασίας θα αποτελείται από:

α) Ηλεκτρονική μονάδα με μικροεπεξεργαστή με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Σήμα εισόδου	α) Από το αισθητήριο pH β) Από το ενσωματωμένο στο αισθητήριο pH αισθητήριο θερμοκρασίας.(για την αντιστάθμιση της θερμοκρασίας)
Σήματα εξόδου	α) Αναλογικό σήμα 4 - 20 mA, με γαλβανική απομόνωση ανάλογο της μεταβολής του pH β) Αναλογικό σήμα 4 - 20 mA, με γαλβανική απομόνωση ανάλογο της μεταβολής της θερμοκρασίας
Τροφοδοσία	85-264 Vac-50/60 Hz (5 VA)
Ενδείξεις	Φωτιζόμενη προγραμματιζόμενη αλφαριθμητική γραφική οθόνη LCD για ένδειξη της στιγμιαίας τιμής των αναλογικών εισόδων, ήτοι για ένδειξη της στιγμιαίας τιμής του pH, της θερμοκρασίας °C, των ορίων (set points) κ.τ.λ.
Πληκτρολόγιο	πλήκτρα μεμβράνης στην πρόσοψη για τον προγραμματισμό
Ψηφιακές έξοδοι	Δύο (2) μεταγωγικές επαφές (250Vac - 2A), προγραμματιζόμενης λειτουργίας (ορίων min-max, έξοδο παλμών PWM ή PFM , κ.λ.π) και μία μεταγωγική επαφή (250Vac - 2A) ειδοποίησης σφάλματος (alarm προγραμματιζόμενης λειτουργίας)
Προστασία	IP 65 για επίτοιχη εξωτερική στήριξη
Αυτοέλεγχος	Ενδείξεις-προειδοποίηση εσφαλμένης λειτουργίας

β) Αισθητήριο pH με ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας κατάλληλο για τοποθέτηση σε αγωγό με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Εύρος μέτρησης	α) 0-12 pH β) -10-110 °C
Μεμβράνη	Επίπεδη (flat) από PTFE
Κέλυφος	Πλαστικό απο PVDF
Υδραυλική σύνδεση	Μέσω σπειρώματος NPT 3/4"
Πίεση λειτουργίας	Εως 10 bar

Αντιστάθμιση θερμοκρασίας Ενσωματωμένο αισθητήριο θερμοκρασίας για αυτόματη
αντιστάθμιση θερμοκρασίας από 0 έως 80 °C

6.9 ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ

6.9.1 Πίνακας εξοπλισμού

Στην μονάδα προτείνονται οι ακόλουθες απαραίτητες παρεμβάσεις για τον εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Προκατασκευασμένη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας	σετ	1
2	Διάταξη απολύμανσης με UV	τεμ	1
3	Αντλίες τροφοδοσίας μονάδας τριτοβάθμιας επεξεργασίας	τεμ	1
4	Πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού	σετ	1

6.9.2 Αντλίες τροφοδοσίας τριτοβάθμιας επεξεργασίας

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός	2 τεμ.
Παροχή	35 m ³ /h
Μανομετρικό ύψος	15 m
Στόμιο κατάθλιψης	DN 65
Στροφές	1450 rpm
Ισχύς κινητήρα	2,2 kW
Τάση/ Συχνότητα/ Φάσεις	400/ 50/ 3 V/Hz/ph

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Οι αντλίες θα εγκατασταθούν εντός της δεξαμενής βιομηχανικού νερού της μονάδας απολύμανσης, θα είναι ανοικτής ή κλειστής πτερωτής, μονοκάναλες ή δικάναλες.

Η αντλία θα ψύχεται από το περιβάλλον ρευστό.

Η αντλία θα διαθέτει δύο ένσφαιρους τριβείς. Ο άνω τριβέας αποτελείται από ένα περιστρεφόμενο τριβέα απλής σειράς, βαθιάς αυλάκωσης, γρασαρισμένο με υψηλής ποιότητας γράσο. Ο κάτω ένσφαιρος τριβέας αποτελείται από διπλό ρουλεμάν γωνιακής επαφής, που λιπαίνεται μέσα σε λάδι. Τα υλικά κατασκευής θα είναι τα παρακάτω:

Κέλυφος κινητήρα:	Χυτοσίδηρος
Άξονας:	Ανοξειδ. χάλυβας
Βίδες, παξιμάδια, ροδέλες:	Ανοξειδ. χάλυβας
Σαλίγκαρος	Χυτοσίδηρος
Πτερωτή:	Χυτοσίδηρος

Ο κινητήρας θα είναι κατακόρυφος ασύγχρονος, επαγωγικός, τριφασικός με βραχυκυκλωμένο δρομέα. Εδράζεται πάνω στην κεφαλή του αντλητικού συγκροτήματος και είναι ενσωματωμένος στο ίδιο κέλυφος με την αντλία.

6.9.3 Προκατασκευασμένη μονάδα τριτοβάθμιας επεξεργασίας

Πίνακας Βασικών Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	1 σετ.
Παροχή εισόδου	35m ³ /h.
Ποσοστό ανάκτησης	92%
Τύπος μεμβρανών	Κοίλης φλέβας out to in
Συνολική επιφάνεια μεμβρανών	700 m ²
Υλικό μεμβρανών	EPDM

Συνοπτική λίστα τμημάτων επι μέρους εξοπλισμού συστήματος

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Αντλίες τροφοδοσίας	35 m ³ /h στα 2 bar	1+1
2	Πρόφιλτρα	<200 micron, δυναμικότητας 35 m ³ /h, Αυτοκαθαριζόμενα	1+1
3	Μεμβράνες Υπερδιήθησης	PVDF, Παροχή Διηθήματος Φίλτρασης<60 l/h	Συνολική Ελάχιστη Επιφάνεια 700 m ²
4	Αντλίες Αντίστροφης Έκπλυσης	35 m ³ /h @ 2 bar	1+1
5	Δεξαμενή Επιτόπιου Χημικού Καθαρισμού	PE, κυλινδρική, 2.000 L	1
6	Αντλία Επιτόπιου Χημικού Καθαρισμού	20 m ³ /h @ 2 bar	1
7	Φυσητήρες Μεμβρανών	45 Nm ³ /h @ 0,4 bar	1+1
8	Δοσομετρικές Αντλίες Καυστικής Σόδας, NaOH (50%)	6 L/h @ 10 bar	1
9	Δοσομετρικές Αντλίες Υποχλωριώδους Νατρίου, NaOCl (12,5 %)	80 L/h @ 3 bar	1+1
10	Δοσομετρικές Αντλίες Κιτρικού Οξέως, CA (30%)	80 L/h @ 3 bar	1+1
11	Δεξαμενή Καυστικής Σόδας	PE, κυλινδρική, 200 L	1

12	Δεξαμενή Υποχλωριώδους Νατρίου	PE, κυλινδρική, 200 L	1
13	Δεξαμενή Κιτρικού Οξέως	PE, κυλινδρική, 100 L	1
14	Αναδευτήρας Κιτρικού Οξέως	Ανοξειδωτος , Προπέλας	1
15	Δεξαμενή Επιτόπιου Χημικού Καθαρισμού	PE, κυλινδρική, 1.500 L	1
16	Δεξαμενή Backwash	PE, κυλινδρική, 5.000 L	1
17	Αεροσυμπιεστής	175 L/min (FAD) @ 8 bar	1+1

Συνοπτική περιγραφή του μηχανήματος και της λειτουργίας του

Περιγραφή της μονάδας

Η τριτοβάθμια επεξεργασία συνίσταται σε υπερδιήθηση των δευτεροβάθμιων εκροών και σε απολύμανση των διηθημάτων σε κλειστό, σωληνωτό σύστημα υπεριώδους ακτινοβολίας (UV).

Η δυναμικότητα της μονάδας θα είναι τουλάχιστον 35m³/h με δυνατότητα ανάκτησης τουλάχιστον 90% (παροχή διηθήματος τουλάχιστον 31,5 m³/h).

Η όλη μονάδα θα είναι προκατασκευασμένη και προ-εγκατεστημένη σε skid, έτοιμη για σύνδεση και λειτουργία.

Το προς επεξεργασία νερό, θα διέρχεται αρχικά από 2 προ-φίλτρα τύπου σίτας, εγκατεστημένα εν παραλλήλω, για την συγκράτηση αιωρούμενων στερεών, μεγέθους <200 μm (micron). Τα πρό-φίλτρα θα είναι αυτόματης πλύσης η οποία θα πραγματοποιείται όταν η πτώση πίεσης λόγω των επικαθήσεων στερεών επί της σίτας ξεπεράσει την προεπιλεγμένη τιμή που έχει ρυθμιστεί. Η φίλτρανση δεν θα διακόπτεται κατά το στάδιο της πλύσης αλλά θα συνεχίζει κανονικά, με μειωμένη την παροχή, κατά την ποσότητα που χρησιμοποιείται από τον μηχανισμό για τον καθαρισμό της σίτας και οδηγείται στην αποχέτευση. Τα φίλτρα θα μπορούν να λειτουργούν είτε παράλληλα, είτε εναλλασσόμενα. Για τον λόγο αυτό θα υπάρχει αυτοματισμός με αυτόματες δικλείδες εισόδου-εξόδου από τα φίλτρα.

Πριν από την είσοδο στα πρόφιλτρα (στην καθίζηση της βιολογικής επεξεργασίας) προβλέπεται διάταξη προσθήκης κροκιδωτικού διαλύματος μέσω δοσομετρικού συστήματος, για την συσσωμάτωση τυχόν κολλοειδών φυσικής οργανικής ουσίας και την αποδοτικότερη συγκράτηση των κροκιδών στα πρόφιλτρα.

Δεδομένου ότι η προσθήκη κροκιδωτικού θα προκαλεί μείωση του pH, προβλέπεται σύστημα ρύθμισης του, μέσω προσθήκης αλκαλικού διαλύματος NaOH 50% μέσω δοσομετρικής αντλίας και μέτρηση του pH on line. Οι δοσομετρικές αντλίες θα είναι κατάλληλα διαστασιολογημένες για να δίνουν επαρκώς την απαιτούμενη δόση χημικού. Τα χημικά θα αναρροφούνται από δεξαμενές PE ή άλλο κατάλληλο υλικό, κατάλληλου όγκου προκειμένου να εξασφαλίζουν επάρκεια τουλάχιστον 7 ημερών.

Στην συνέχεια το προφιλτραρισμένο νερό θα διέρχεται από τις μεμβράνες υπερδιήθησης και το διηθημένο νερό θα οδηγείται προς την δεξαμενή χλωρίωσης.

Από την γραμμή εξόδου του διηθημένου νερού θα γίνεται και πλήρωση της δεξαμενής διηθήματος / εκπλύσεων (Backwash) και της δεξαμενής του CIP (Clean in Place). Επίσης θα υπάρχει δυνατότητα πλήρωσης των δοχείων χημικών που χρησιμοποιούν νερό για την ετοιμασία του διαλύματος, στην προκειμένη περίπτωση το κιτρικό οξύ.

Η δεξαμενή του νερού αντίστροφης έκπλυσης (Backwash) θα είναι όγκου 5 m³, κατασκευασμένη από PE ή άλλο κατάλληλο υλικό, και θα βρίσκεται εξωτερικά και πλησίον του χώρου εγκατάστασης.

Η δεξαμενή του CIP θα είναι PE, ενδεικτικού όγκου 2 m³ και θα φέρει θερμαντικό στοιχείο για την θέρμανση του νερού, ώστε να εξασφαλίζεται θερμοκρασία >20°C για την διενέργεια του CIP.

Η διαδικασία φίλτρανσης αποτελείται από κύκλους λειτουργίας (Operation Cycles) οι οποίοι περιλαμβάνουν διαδοχικά εναλλασσόμενα βήματα με τις εξής λειτουργίες:

- Φίλτραση διάρκειας 20 – 40 min
- Αερισμός (Air Scrubbing) διάρκειας 30-60 s
- Αντίστροφη πλύση (Backwash) με καθαρό νερό διάρκειας 30-60 s
- Εκκένωση (Drain) διάρκειας 30-60 s
- Εξαέρωση διάρκειας 30-60 s
- Πλήρωση με νερό τροφοδοσίας διάρκειας 30-60 s

Η ακριβής σειρά διαδοχής και η διάρκεια των παραπάνω λειτουργιών θα προκύπτουν από τον σχεδιασμό που προτείνεται από τον κατασκευαστή μεμβρανών. Κάθε συστοιχία των μεμβρανών έχει ειδικό υδραυλικό σχεδιασμό και αυτοματισμό για την διαδοχική εναλλαγή των παραπάνω λειτουργιών.

Η πραγματοποίηση των παραπάνω σταδίων θα γίνεται με την διαδοχική εναλλάξ λειτουργία ανοίγματος-κλεισίματος αυτόματων δικλείδων.

Για την πρόληψη και αντιμετώπιση της εμφράξεως (fouling) των μεμβρανών από οργανικούς ή ανόργανους ρυπαντές, εκτός από την αντίστροφη έκπλυση και τον αερισμό που γίνονται σε κάθε κύκλο λειτουργίας, γίνεται περιοδικός προληπτικός καθαρισμός τους με οξειδωτικό διάλυμα Υποχλωριώδες Νάτριο (12,5 % κ.β.) και με οξύ Κιτρικό (30-40% κ.β.) αντίστοιχα.

Ο καθαρισμός των μεμβρανών με χρήση χημικών, θα γίνεται με δύο τρόπους: α) ως ενισχυμένη (με χημικό) αντίστροφη έκπλυση, β) ως επιτόπιος Χημικός Καθαρισμός CIP. Η ενισχυμένη αντίστροφη έκπλυση (CEB) και ο επιτόπιος χημικός καθαρισμός (CIP) θα γίνεται σύμφωνα με τις υποδείξεις και τις οδηγίες του κατασκευαστή μεμβρανών σχετικά με την συχνότητα, την διάρκεια, την μεθοδολογία και την χρήση του είδους και της ποσότητας των κατάλληλων χημικών.

Η προσθήκη των χημικών θα γίνεται μέσω δοσομετρικών αντλιών κατάλληλης δυναμικότητας ώστε στην διάρκεια που θα λειτουργήσουν να ικανοποιηθούν οι επιθυμητές συγκεντρώσεις. Τα χημικά θα αναρροφούνται από δεξαμενές PE ή άλλο κατάλληλο υλικό, ενδεικτικού όγκου προκειμένου να εξασφαλίζουν επάρκεια τουλάχιστον 7 ημερών. Για την καλύτερη ανάμιξη των χημικών με το νερό θα χρησιμοποιούν στατικοί αναμίκτες γραμμής.

Τα νερά που προκύπτουν από τους καθαρισμούς (εκπλύματα) και απορρίπτονται στο δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Τα διηθήματα θα διέρχονται από κλειστό σύστημα απολύμανσης με υπεριώδη ακτινοβολία, με δόση ακτινοβολίας τουλάχιστον 40mJ/cm² για διαπερατότητα όχι μεγαλύτερη του 65%.

Όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για τη διεργασία θα παραδοθεί, εργονομικά εγκατεστημένος, εντός μεταλλικού τυποποιημένου εμπορευματοκιβωτίου, με φωτισμό, κλιματισμό και κατάλληλα διαμορφωμένο δάπεδο (π.χ. βιομηχανικό ή άλλο) ή σε πλατφόρμα (skid mounted) με στέγαστρο.

Στη μονάδα θα περιλαμβάνεται όλος ο απαιτούμενος κύριος και βοηθητικός εξοπλισμός για την αυτοματοποιημένη λειτουργία της ως ένα ενιαίο σύνολο, όπως πλαστικές δεξαμενές αποθήκευσης, πλαστικές δεξαμενές διαλυμάτων, επιμέρους αντλίες, κλιματιστική μονάδα, ηλεκτρικοί πίνακες με PLC, σωληνώσεις μετά του υδραυλικού εξοπλισμού, φυσητήρας, αεροσυμπιεστής, κ.ο.κ.

Τέλος, για την ομαλή και αυτόματη λειτουργία του συστήματος αλλά και την βελτιστοποίηση της διεργασίας θα υπάρχουν όλα τα απαραίτητα όργανα εγκατεστημένα σε κατάλληλα σημεία εισόδου-εξόδου, όργανα ελέγχου λειτουργίας όπως:

- ελεγκτές-μεταδότες ροής
- μετρητές, μεταδότες και διακόπτες πίεσης
- μετρητές-μεταδότες και διακόπτες στάθμης
- ελεγκτές ποιότητα του νερού (pH, θολότητα)
- μεταδότες-μετρητές θερμοκρασίας

Τα όργανα θα φέρουν επιτόπιες ενδείξεις και θα μεταφέρουν και σήμα στο κεντρικό σύστημα ελέγχου PLC για το έλεγχο και τον αυτοματισμό όλης της εγκατάστασης.

Σχεδιασμός του συστήματος υπερδιήθησης

Το προτεινόμενο σύστημα θα συνδυάζει σταθερή και υψηλή απόδοση επεξεργασίας, με τις χαμηλότερες απαιτήσεις ενέργειας, την ελάχιστη δυνατή κατανάλωση αναλώσιμων και χημικών καθαρισμού και τις ελάχιστες απαιτήσεις υλικοτεχνικής υποδομής (απαιτούμενη επιφάνεια εγκατάστασης, κλπ).

Οι μεμβράνες που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει κατ' ελάχιστο να έχουν τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- I. Η κατεύθυνση διήθησης θα είναι από έξω προς τα μέσα (Out to In - O/I) διότι έχουν μεγαλύτερη απόδοση καθώς:
 - Αποδίδουν μεγαλύτερη επιφάνεια διαχωρισμού
 - Προκαλούν μικρότερη πτώση πίεσης
 - Δύναται να ενισχυθεί ο καθαρισμός/πλύση τους με αέρα
 - Απαιτούν μικρότερη παροχή νερού αντίστροφης έκπλυσης (backwash)
 - Επιδεικνύουν σταθερότητα σε ρυπαντικά και υδραυλικά φορτία αιχμής
- II. Υψηλή Απόδοση της Υπερδιήθησης με την συγκράτηση του συνόλου των αδιάλυτων στερεών και το 90% των διαλυμένων ενώσεων Μοριακού Βάρους μεγαλύτερο από 150.000 dalton
- III. Το Υλικό Μembrάνης θα εξασφαλίζει τα ακόλουθα :
 - Μέγιστη μηχανική αντοχή
 - Μέγιστη χημική αντοχή (καθαρισμούς σε χημικά διαλύματα , pH 0-12)
 - Μεγαλύτερη διηθητικότητα (παροχή/(επιφάνεια-χρόνο) σε σχέση με τις υπόλοιπες
 - Πιο σταθερές διηθητικότητας στην διάρκεια του χρόνου
 - Ενδιάμεση τιμή υδροφοβικότητας σε σχέση με τις υπόλοιπες
 - Χαμηλή αντίσταση (πτώση πίεσης) οφειλόμενη στο υλικό μεμβράνης Rm
 - Οι εμφράξεις στο πέρασμα του χρόνου αντιμετωπίζονται πιο αποτελεσματικά (Υψηλότερο ποσοστό αντιστρεπτού fouling (εμφράξεις και Χαμηλότερο ποσοστό μη αντιστρεπτού fouling)
- IV. Η μεμβράνη θα είναι σχεδιασμένη από το κατασκευαστή να λειτουργεί σε Υψηλή Παροχή διηθήματος (Gross Flux) με ανώτατη τιμή 60 (l/m²/h)
- V. Η μεμβράνη θα είναι σχεδιασμένη από το κατασκευαστή να έχει χαμηλή απαίτηση αέρα για τον καθαρισμό.
- VI. Η μεμβράνη θα είναι σχεδιασμένη από το κατασκευαστή ώστε να υπάρχει η δυνατότητα Καθαρισμού τόσο της εξωτερικής όσο και της εσωτερικής πλευράς της (out-out , out-in) κατά το CIP (Clean in Place).
- VII. Μέγιστη Πίεση λειτουργίας μεμβράνης έως 3 bar
- VIII. Μέγιστη Θερμοκρασία λειτουργίας μεμβράνης έως 40 oC
- IX. Αντοχή (μέγιστη) μεμβράνης σε έκθεση χλωρίου 1.000.000 mg/L hours Cl₂

6.9.4 Διάταξη απολύμανσης με UV

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός	1 τεμ.
---------	--------

Τύπος	UV για σωλήνα
Δυναμικότητα:	40 mJ/cm ²
Παροχή	35 m ³ /h

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Για την απολύμανση των επεξεργασμένων λυμάτων από την τριτοβάθμια επεξεργασία θα εγκατασταθεί σε σειρά (on line) διάταξη UV η οποία θα φέρει ενσωματωμένη λυχνία κατάλληλων διαστάσεων υπολογισμένη από τον κατασκευαστή του συστήματος UV.

Λόγω της ανάγκης για επαναχρησιμοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων εντός της εγκατάστασης, επιβάλλεται η ικανοποίηση των κριτηρίων της ΚΥΑ 145116/2011 (Φ.Ε.Κ. 354/Β/8.3.2011) “Καθορισμός μέτρων, όρων και διαδικασιών για την επαναχρησιμοποίηση επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων και άλλες διατάξεις”, και συγκεκριμένα του πίνακα 3 της εν λόγω ΚΥΑ για την περίπτωση επαναχρησιμοποίησης επεξεργασμένων υγρών αποβλήτων για αστική και περιιαστική χρήση και εμπλουτισμό υπόγειων υδροφορέων με γεωτρήσεις.

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις της ΚΥΑ, ως προς την απολύμανση, πρέπει να τηρούνται τα παρακάτω:

Συγκέντρωση *Escherichia coli* (TC/100ml) στην εκροή: ≤ 2 για το 80% των δειγμάτων και ≤ 20 για το 95 % των δειγμάτων.

Για τον παραπάνω λόγο η προσφερόμενη μονάδα απολύμανσης διαστασιολογείται ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις της επαναχρησιμοποίησης.

Το σύστημα σχεδιάζεται για παροχή 35 m³/h, μεγαλύτερη από την πραγματική μέγιστη ωριαία παροχή εξόδου από την μονάδα μεμβρανών.

6.9.5 Πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού

Πίνακας Τεχνικών Χαρακτηριστικών

Ποσότητα	1 σετ
Αριθμός αντλιών	2
Τύπος αντλιών πιεστικού	Υποβρύχιες πολυβάθμιες
Παροχή (Q)	11,2 m ³ /h
Μανομετρικό ύψος (H)	73 Μ.Υ.Σ.
Στροφές λειτουργίας	2900 rpm

Υλικά κατασκευής	Κέλυφος, πτερωτές και άξονας AISI 304
Αναρρόφηση – κατάθλιψη συλλέκτη	Ø 2”
Ονομαστική Ισχύς	2 X 18,5 KW
Τρόπος λειτουργίας	Κυκλική εναλλαγή
Στεγανοποίηση	Μηχανικός στυπιοθλίπτης
Πιεστικό δοχείο	χαλύβδινο ZILMET, χωρητικότητας 300 lt

Συνοπτική περιγραφή μηχανήματος – λειτουργίας

Για την εξοικονόμηση πόσιμου νερού προσφέρεται ξεχωριστό δίκτυο βιομηχανικού νερού το οποίο διαστασιολογείται για να καλύπτει κατ’ ελάχιστο το σύνολο των παρακάτω παροχών κάθε ομάδας:

Ομάδα Α Βασικής Λειτουργίας

- Παροχή έκπλυσης εξοπλισμού επεξεργασίας ιλύος
- Παροχή για ταυτόχρονη λειτουργία δύο παροχών άρδευσης του χώρου της Ε.Ε.Λ.

Η υδροληψία του δικτύου βιομηχανικού νερού θα γίνεται από την δεξαμενή καθαρού νερού από τριτοβάθμια επεξεργασία όπως φαίνεται από τα σχετικά σχέδια.

Το συγκρότημα βιομηχανικού νερού εγκαθίσταται εντός στεγασμένου χώρου (πρώην οικίσκος εξοπλισμού βοθρολυμάτων). Το προσφερόμενο συγκρότημα βιομηχανικού νερού περιλαμβάνει δύο ηλεκτροκίνητα αντλητικά συγκροτήματα (το ένα εφεδρικό), που συνεργάζονται με πιεστικό δοχείο μεμβράνης. Ο όγκος του πιεστικού δοχείου επαρκεί για την αντιμετώπιση των λειτουργικών συνθηκών.

Οι αντλίες θα είναι υποβρύχιες πολυβάθμιες κατάλληλες για την εφαρμογή. Το συγκρότημα εξοπλίζεται επίσης από ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμών και λειτουργίας κι από τα όργανα ελέγχου και προστασίας. Το συγκρότημα αποκρίνεται στο σήμα που στέλνεται από το αναλογικό αισθητήριο πίεσης στον κεντρικό προγραμματιστή του πίνακα, οπότε ρυθμίζονται ανάλογα οι στροφές λειτουργίας των κινητήρων, διατηρώντας κατ’ αυτό τον τρόπο την πίεση του συστήματος σταθερή.

Κατά το άνοιγμα οποιασδήποτε παροχής νερού στο υδραυλικό σύστημα, προκαλείται πτώση της πίεσης και κατά συνέπεια κλείνει η επαφή του πιεζοστάτη, οπότε αυτό καθορίζει την έναρξη λειτουργίας της αντλίας. Συγκεκριμένα στον πρώτο κύκλο λειτουργίας του

συγκροτήματος λειτουργεί η 1^η αντλία προσπαθώντας να διατηρήσει σταθερή την πίεση του δικτύου στα 7 bar. Όταν το σύστημα φτάσει σε αυτή την πίεση, τότε ανοίγει η επαφή του πιεζοστάτη, οπότε αυτό καθορίζει το σταμάτημα της αντλίας.

Σε νέο κύκλο λειτουργίας εάν η ζήτηση είναι μικρή αυτή καλύπτεται από το νερό που βρίσκεται στο πιεστικό δοχείο. Εάν η ζήτηση είναι μεγαλύτερη από αυτό που μπορεί να δώσει το δοχείο τότε ξεκινά να λειτουργεί η 2^η αντλία η οποία λειτουργεί και σταματά σύμφωνα με την προαναφερόμενη λογική.

Η κυκλική αυτή εναλλαγή στην εκκίνηση των αντλιών μειώνει τον αριθμό εκκινήσεων της κάθε αντλίας και κατά συνέπεια ισομοιράζεται η χρήση άρα και οι φθορές τους.

ΥΛΙΚΑ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΑΝΤΛΙΩΝ

Αντλία : Το κέλυφος είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, η πτερωτή είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και ο άξονας από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420 .

Μηχανικός στυπιοθλίπτης: Η αντλία διαθέτει μηχανικό στυπιοθλίπτη από Graphite/Ceramic/NBR ο οποίος απομονώνει τον κινητήρα από το υδραυλικό μέρος της αντλίας

Στεγανοποιητικοί δακτύλιοι και κοχλιοσυνδέσεις: Όλες οι επιφάνειες σύνδεσης μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της αντλίας και του κινητήρα έχουν υποστεί μηχανική κατεργασία και όπου απαιτείται στεγανοποίηση έχουν προσαρμοστεί στεγανοποιητικοί δακτύλιοι από συνθετικό ελαστικό NBR .Η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται λόγω της τέλει εφαρμογής τους και όχι λόγω εξασκούμενης πίεσης. Όλα τα εξωτερικά παξιμάδια , βίδες και ροδέλες είναι από ανοξείδωτο χάλυβα Class A2-70 (AISI 304) .

Κινητήρας: Τριφασικός κινητήρας βραχυκυκλωμένου δρομέα , ενεργειακής κλάσης IE3. Η ψύξη του κινητήρα γίνεται μέσω εξαναγκασμένης ροής του νερού. Οι κινητήρες είναι σχεδιασμένοι για να αποδίδουν την ονομαστική τάση λειτουργίας τους έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν συνεχώς, χωρίς ανωμαλίες, ακόμα και με αποκλίσεις της τάξης του 5% από την ονομαστική συχνότητα και το βολτάζ. Τα τυλίγματα του στάτη και τα καλώδια έχουν μόνωση κατά της υγρασίας κλάσης F (155 °C) . Ο βαθμός προστασίας του είναι IP55.

Προστασίες αντλιών

- Οι κινητήρες των αντλιών θα προστατεύονται έναντι υπερθέρμανσης, ασυμμετρίας φάσεων, υπέρταση και υπόταση.
- Οι αντλίες προστατεύονται έναντι ξηράς λειτουργίας μέσω φλοτεροδιακόπτη.

Εφαρμοζόμενα standard :

EN 733, DIN 906, DIN 3760, UNI 5739, UNI 7435, UNI 7474, UNI 6604, UNI 6592, UNI EN ISO 9906, UNI 8842, UNI 5931, Οδηγίες Ε.Ε.:Μηχανών : 98/37/CE, Ηλεκτρομαγνητική εναρμόνιση : 89 / 336 / CEE

Πιεστικό δοχείο: χαλύβδινο χωρητικότητας 300 lt, κατάλληλο και για πόσιμο νερό με γωνιά και flexible σύνδεσης, μανόμετρο, πιεζοστάτες.

7. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

7.1 ΓΕΝΙΚΑ

Γενικότερα ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός της Εγκατάστασης αποτελείται από:

- Τον Γενικό Πίνακα Μέσης Τάσης, "ΠΜΤ".
- Τον Μετασχηματιστή Ισχύος (Μ/Σ) Μέσης Τάσης, "TR".
- Το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (Η/Ζ) για εφεδρική λειτουργία, "GEN".
- Τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Γ.Π.Χ.Τ) της εγκατάστασης απ' τον οποίο και τροφοδοτούνται οι τοπικοί υποπίνακες αλλά και καταναλώσεις, "MCC-0".
- Τους υποπίνακες διανομής ηλεκτρικής ισχύος.
- Την εγκατάσταση αισθητηρίων και οργάνων μέτρησης.
- Την εγκατάσταση αυτοματισμών, τηλε-ελέγχου και τηλε-ειδοποίησης.
- Το Δίκτυο ηλεκτρικών καλωδίων ενέργειας και αυτοματισμών.
- Τον φωτισμό της εγκατάστασης.
- Την τηλεφωνική εγκατάσταση.
- Την Εγκατάσταση γείωσης και αντικεραυνικής προστασίας.

Στο αντικείμενο της υπό μελέτης σύμβασης περιλαμβάνεται η προμήθεια των πινάκων κίνησης και ελέγχου του νέου εξοπλισμού καθώς και οι απαραίτητες τροποποιήσεις στους υφιστάμενους πίνακες που θα τους τροφοδοτούν.

7.2 ΕΦΑΡΜΟΣΤΕΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΪ ΚΑΙ ΠΡΌΤΥΠΑ

- Απόφαση της Πολεοδομίας 3046 / 304 / 30-1-1989 (Κτιριοδομικός Κανονισμός) (Φ.Ε.Κ. 59 Δ / 3-2-1989) με τις τροποποιήσεις της
- Κανονισμό εσωτερικών ηλεκτρικών εγκαταστάσεων (ΚΕΗΕ) που ισχύει στην Ελλάδα
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Κανονισμοί ΟΤΕ
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Γερμανικά πρότυπα DIN
- Γερμανικά πρότυπα VDE
- Βρετανικά πρότυπα BS
- Διεθνή πρότυπα IEC

Σε περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των παραπάνω προτύπων ισχύει η παρακάτω σειρά προτεραιότητας :

- Πρότυπα ΕΛΟΤ
- Κανονισμοί ΔΕΗ
- Κανονισμοί ΟΤΕ
- Ευρωπαϊκοί κανονισμοί EN και HD της CENELEC
- Η Παρούσα Προδιαγραφή

7.3 ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ

Διανομή ενέργειας	400 - 230 V - 50 Hz
Κινητήρες ισχύος ≥ 1 kW	400 V (3 φάσεις)
Φωτισμός	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες κοινοί (απλοί και SCHUKO)	230 V (1 φάση)
Ρευματοδότες ισχύος	400 V (3 φάσεις)
Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος	40 °C.

7.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ – ΔΙΑΝΟΜΗ ΙΣΧΥΟΣ

Η ηλεκτρική τροφοδοσία της εγκατάστασης γίνεται από το δίκτυο Μέσης Τάσης της Δ.Ε.Η.

Στον πίνακα Μέσης Τάσης “ΠΜΤ”, υπάρχει μία κυψέλη εισόδου (από Δ.Ε.Η.) και μία κυψέλη αναχώρησης προς τον Μετασχηματιστή (Μ/Σ) ισχύος Μέσης Τάσης 15-20kV / 400-231V 50Hz, “TR”, εγκατεστημένος σε γειτονικό, του πίνακα Μέσης Τάσης, χώρο του κτιρίου Υποσταθμού.

Όλα τα καλώδια Μέσης Τάσης συνδέονται τόσο στον τερματικό στύλο της Δ.Ε.Η., όσο και στον πίνακα Μέσης Τάσης και τον Μ/Σ Μέσης Τάσης, με χρήση ακροκιβωτίων Μέσης Τάσης.

Στο χώρο του υφιστάμενου κτιρίου Υποσταθμού εκτός από τους χώρους του πίνακα Μέσης Τάσης και του Μ/Σ Μέσης Τάσης, υπάρχουν ανεξάρτητοι γειτονικοί χώροι για την εγκατάσταση του Γενικού Πίνακα Χαμηλής Τάσης (χώρος Χαμηλής Τάσης) και χώρος για το Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος (Η/Ζ) . Συγκεκριμένα υπάρχουν οι ανεξάρτητοι χώροι:

- του Γενικού Πίνακα Μέσης Τάσης
- του Μετασχηματιστή Μέσης Τάσης
- του χώρου για τον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης και τον πίνακα φωτισμού του κτιρίου του Υποσταθμού ” και
- του Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους (Η/Ζ) :«Χώρος Η/Ζ».

Στο κτίριο υπάρχει εγκατεστημένος Μετασχηματιστής ισχύος 400 KVA και ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος 100 KVA.

Ο υφιστάμενος Γενικός Πίνακας Χ.Τ. (Γ.Π.Χ.Τ.) υπάρχει σε ανεξάρτητο δωμάτιο στο κτίριο ενέργειας (υποσταθμού), στον χώρο Χαμηλής Τάσης, αποτελείται από τα παρακάτω πεδία:

- Δύο (2) πεδία εισόδου: ένα από τον μετασχηματιστή και ένα από το Η/Ζ.
- Ένα (1) πεδίο αναχωρήσεων προς τους τοπικούς υποπίνακες της εγκατάστασης.

- ένα (1) πεδίο για την Κεντρική Αντιστάθμιση – διόρθωση του συντελεστή ισχύος $\cos\phi$, της εγκατάστασης, που περιλαμβάνει τις ασφαλιστικές διατάξεις, τους ηλεκτρονόμους και τους πυκνωτές με το όργανο αυτόματης ρύθμισης και
- Ένα (1) πεδίο για την εγκατάσταση του σχετικού συστήματος προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή - PLC

Έκαστη αναχώρηση προς καταναλωτή – κινητήρα θα περιλαμβάνει αυτόματο μαγνητοθερμικό διακόπτη προστασίας και τηλεχειριζόμενο ηλεκτρονόμο (ρελέ ισχύος). Για τους καταναλωτές με εγκατεστημένη ισχύ μεγαλύτερη των 5,5kW, και εφόσον δεν προβλέπεται η χρήση inverter ή softstarter, η εκκίνησή του γίνεται με αυτόματο διακόπτη «αστέρος – τριγώνου». Οι αναχωρήσεις προς τους τοπικούς υποπίνακες και τους ρευματοδότες πεδίου περιλαμβάνουν αυτόματους διακόπτες - ασφάλειες ανάλογης έντασης.

Σε ανεξάρτητο πεδίο του “ΓΠΧΤ”, έχει εγκατασταθεί το σύστημα PLC και αποτελείται από τροφοδοτικό, μονάδα CPU, κάρτα επικοινωνίας και κάρτες εισόδων / εξόδων ανάλογα με τις ανάγκες της εγκατάστασης.

7.4.1 Διάταξη διόρθωσης $\cos\phi$

Πλησίον του Γ.Π.Χ.Τ (ή και ενσωματωμένα στον πίνακα «κανονικής τροφοδοσίας») έχει εγκατασταθεί, σε ανεξάρτητο πεδίο, διάταξη πυκνωτών διόρθωσης του συντελεστού ισχύος σε $\cos\phi$.

7.4.2 Τοπικοί πίνακες κίνησης.

Για την τροφοδοσία και τον έλεγχο των καταναλωτών των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης, υπάρχουν σήμερα οι παρακάτω πίνακες:

- Ο προαναφερθείς Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης “Π-0”.
- Ο τοπικός πίνακας “Π-1” ο οποίος έχει εγκατασταθεί εντός του κτιρίου της προεπεξεργασίας και καλύπτει την προεπεξεργασία, την τελική καθίζηση και το αντλιοστάσιο ιλύος.
- Ο τοπικός πίνακας “Π-2” ο οποίος έχει εγκατασταθεί στο κτίριο φυσητήρων και καλύπτει την βιολογική βαθμίδα.
- Ο τοπικός πίνακας “Π-3” ο οποίος έχει εγκατασταθεί στο κτίριο χλωρίωσης και τροφοδοτεί τους καταναλωτές της απολύμανσης και του βιομηχανικού νερού.
- Ο τοπικός πίνακας “Π-4” ο οποίος έχει εγκατασταθεί στο κτίριο αφυδάτωσης και τροφοδοτεί τους καταναλωτές της μονάδας πάχυνσης – αφυδάτωσης.

7.5 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

7.5.1 Προσθήκες στους υφιστάμενους πίνακες

Με βάση τις ανάγκες του έργου, προτείνονται οι παρακάτω προσθήκες – παρεμβάσεις:

1. Προσθήκη στον Γενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης (Π-0) ώστε να μπορεί να τροφοδοτήσει τους νέους τοπικούς πίνακες τριτοβάθμιας επεξεργασίας (ΝΠ-1) και βοθρολυμάτων (ΝΠ-2).
2. Προσθήκη δεύτερης διάταξης διόρθωσης συνφ στον Π-0, δυναμικότητας 30 KVAR.
3. Προσθήκη στον πίνακα Π-1 των έργων εισόδου ώστε να τροφοδοτηθεί η νέα αντλία ανακυκλοφορίας χειμερινής περιόδου
4. Προσθήκες στον πίνακα Π-2 του κτιρίου φυσητήρων ώστε να μπορούν να τροφοδοτηθούν οι νέοι καταναλωτές που προστίθενται στην βιολογική βαθμίδα (αναδευτήρες αερισμού, αεριστήρας και αντλίες ανακυκλοφορίας χειμερινής περιόδου, δοσομετρικές αντλίες μεθανόλης).
5. Προσθήκες στον πίνακα Π-3 για την τροφοδότηση του αναδευτήρα αποχλωρίωσης, του συστήματος παρασκευής και δοσομετρικών αντλιών αποχλωριωτικού και τον αεριστήρα μεταερισμού.
6. Προσθήκες στον πίνακα Π-4 του κτιρίου αφυδάτωσης για την τροφοδότηση του αναδευτήρα του δοχείου κροκίδωσης και της απόσμησης.
7. Προσθήκη νέου πίνακα ΝΠ-1 του συστήματος τριτοβάθμιας επεξεργασίας, ο οποίος θα είναι προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος.
8. Προσθήκη νέου πίνακα ΝΠ-2 του συστήματος προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων, ο οποίος θα είναι προμήθειας του κατασκευαστή του συστήματος.

Όπως φαίνεται και στην λίστα καταναλωτών που ακολουθεί η εγκατεστημένη ισχύς του έργου είναι 201KW (252KVA), συνεπώς ο υφιστάμενος μετασχηματιστής 400 KVA επαρκεί πλήρως για τις ανάγκες του έργου.

7.5.2 Αρχές σχεδιασμού ηλεκτρολογικής εγκατάστασης (νέων παρεμβάσεων)

7.5.2.1 Τοπικός χειρισμός.

Για καθένα από τους καταναλωτές προβλέπεται η χρήση του διακοπτικού υλικού όπως αναλυτικά περιγράφεται παρακάτω.

Στην περίπτωση που υπάρχει τοπικά (πλησίον του καταναλωτή) ηλεκτρικός πίνακας, τότε το σχετικό διακοπτικό αυτό υλικό θα βρίσκεται στην πρόσοψη του τοπικού πίνακα. Σε άλλη

περίπτωση, για τον τοπικό χειρισμό έκαστου καταναλωτή, προβλέπεται η εγκατάσταση αντίστοιχου τοπικού χειριστηρίου, πλησίον του κινητήρα του καταναλωτή.

Σε καθεμιά από τις παραπάνω περιπτώσεις και για κάθε καταναλωτή θα υπάρχει το κάτωθι διακοπτικό υλικό:

- επιλογικός διακόπτης “LOCAL – OFF – REMOTE”, για την επιλογή τοπικά χειροκίνητης λειτουργίας ή ελέγχου λειτουργίας από το PLC / SCADA του Κέντρου Ελέγχου,
- πράσινο μπουτόν εκκίνησης λειτουργίας (“start”), που επενεργεί μόνο στην περίπτωση επιλογής «LOCAL» λειτουργίας,
- κόκκινο μπουτόν στάσης λειτουργίας (“stop”), που επενεργεί μόνο στην περίπτωση επιλογής «LOCAL» λειτουργίας και
- κόκκινο μπουτόν - μανιτάρι κινδύνου με μανδάλωση, για άμεση στάση σε περίπτωση ανάγκης.

Στην περίπτωση που από το ίδιο χειριστήριο θα ελέγχονται παραπάνω του ενός καταναλωτές, θα υπάρχει ένα μόνο μανιτάρι κινδύνου που θα επενεργεί σε όλους τους καταναλωτές. Στην περίπτωση τοπικού χειριστηρίου για έναν μόνο καταναλωτή, το μανιτάρι κινδύνου θα χρησιμοποιείται και ως μπουτόν STOP σε “LOCAL” χειρισμό.

Ανάλογα με τις ιδιαιτερότητες του κάθε καταναλωτή, θα υπάρχει το αντίστοιχο διακοπτικό υλικό επί της πρόσοψης του τοπικού χειριστηρίου, π.χ. για ηλεκτροδικλείδα θα υπάρχουν δύο μπουτόν, ένα για άνοιγμα (“open”) και ένα για κλείσιμο της δικλείδας (“close”).

7.5.2.2 Καλώδια και όδευση καλωδίων

Γενικά

Τα καλώδια διακρίνονται σε :

- Καλώδια ισχύος για την διανομή ισχύος, την τροφοδοσία πινάκων κινητήρων, φωτιστικών κ.λπ.
- Στα καλώδια αυτοματισμού που μεταφέρουν εντολές και ψηφιακά σήματα από τα τοπικά χειριστήρια και τα αισθητήρια προς τους πίνακες αυτοματισμού και ανάποδα, καθώς και τα καλώδια που μεταφέρουν αναλογικά σήματα π.χ. 4-20mA και
- Στα καλώδια των ασθενών σημάτων, όπως είναι το δίκτυο επικοινωνίας των μονάδων PLC, το τηλεφωνικό δίκτυο κ.λπ.

Καλώδια ισχύος

Τα καλώδια ισχύος χαμηλής τάσης διακρίνονται σε αυτά της κίνησης και σε αυτά του φωτισμού. Για τα καλώδια της κίνησης αλλά και για τα καλώδια για τον εξωτερικό φωτισμό θα χρησιμοποιηθούν καλώδια τύπου “J1VV-...”, σύμφωνα με τις προδιαγραφές κατά VDE 0271, με αγωγούς από χαλκό.

Η εσωτερική επένδυση κάθε αγωγού θα είναι από ελαστικό υλικό, ενώ εξωτερικά θα φέρουν μονωτική ταινία εκ θερμοπλαστικού υλικού ελικοειδώς περιελεγμένου επί του συνόλου των συνεστραμμένων αγωγών και τελική επένδυση από μαλακό PVC.

Θα είναι κατάλληλης διατομής σύμφωνα με το ονομαστικό ρεύμα του εκάστοτε φορτίου και εφόσον απαιτούνται οι ανάγκες στην πτώση τάσης.

Για τα καλώδια ισχύος του εξωτερικού φωτισμού έχει γίνει ήδη αναφορά στην παραπάνω σχετική παράγραφο του παρόντος (για τον εξωτερικό φωτισμό).

Όσον αφορά τα καλώδια τροφοδοσίας των φωτιστικών στο εσωτερικό των κτιρίων αυτά θα είναι τύπου "ΑΟ5VV-...". Η επιλογή της διατομής και εδώ θα γίνει με βάση τα φορτία τους και τον έλεγχο της πτώσης τάσης για τα βασικά φορτία (για τον φωτισμό των μονάδων).

Καλώδια αυτοματισμού

Η διαστασιολόγηση (αριθμός κλώνων) των καλωδίων αυτοματισμού προκύπτει από τις ανάγκες των κυκλωμάτων αυτοματισμού.

Τα καλώδια αυτοματισμού που θα εγκατασταθούν θα είναι πολύκλινα, αριθμημένα, με διατομή για έκαστο κλώνο 1,5 mm².

Όπου χρειαστεί να εγκατασταθούν καλώδια για την μετάδοση αναλογικού σήματος (π.χ. 4-20mA), θα είναι τύπου LiYCY.

Καλώδια ασθενών ρευμάτων

Για την επικοινωνία των μονάδων PLC και SCADA θα χρησιμοποιηθεί καλώδιο οπτικής ίνας και δίκτυο επικοινωνίας INDUSTRIAL ETHERNET.

Υλικά όδευσης καλωδίων.

Εκτός των κτιρίων η όδευση των καλωδίων θα γίνεται υπόγεια με την χρήση πλαστικών σωλήνων PVC με την χρήση κατάλληλων ενδιάμεσων ηλεκτρολογικών φρεατίων επίσκεψης.

Η εξωτερική όδευση της εγκατάστασης, η θέση των φρεατίων, με αναφορά στον αριθμό των σωλήνων που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν από φρεάτιο σε φρεάτιο.

Θα ισχύουν δε οι παρακάτω απαιτήσεις:

- Η εγκατάσταση των σωλήνων για την όδευση των καλωδίων θα γίνεται υπόγεια με την χρήση πλαστικών σωλήνων PVC Φ100, πίεσης 6 atm, με την χρήση κατάλληλων ενδιάμεσων ηλεκτρολογικών φρεατίων επίσκεψης. Θα γίνει εκσκαφή για την διαμόρφωση χάνδακα, 0,7 m βάθους και 0,5 m πλάτους, εντός του οποίου θα τοποθετηθούν οι πλαστικοί σωλήνες PVC.
- Θα γίνει ξεχωριστή όδευση για τα καλώδια ισχύος κίνησης – για τα καλώδια τροφοδοσίας φωτιστικών σωμάτων – για τα καλώδια αυτοματισμού – για τα καλώδια ασθενών ρευμάτων.

- Σε όλο το μήκος της διαδρομής θα τοποθετηθούν φρεάτια διαστάσεων 80*80*80 cm (με μέγιστη απόσταση μεταξύ τους 30 m) για το τράβηγμα των καλωδίων τα οποία θα στεγανοποιούνται και θα ασφαρίζονται.

Τα καλώδια εντός κτιρίων, ανάλογα με την ποσότητά τους και την διατομή τους, θα οδεύουν εντός εσχάρων γαλβανισμένων μετά την επεξεργασία τους ή εντός γαλβανισμένων σιδηροσωλήνων, κατάλληλων για όδευση ηλεκτρικών καλωδίων.

Σε κάθε περίπτωση οι διαστάσεις της εσχάρας ή του σιδηροσωλήνα που πρόκειται να εγκατασταθεί, έχουν επιλεγεί έτσι ώστε τα αντίστοιχα καλώδια να μπορούν να εγκατασταθούν εύκολα, αλλά και να είναι μελλοντικά προσπελάσιμα. Ειδικά για τις εσχάρες έχει προβλεφθεί εφεδρικός χώρος για την κάλυψη και μελλοντικών αναγκών.

7.6 ΛΙΣΤΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι υφιστάμενοι και νέοι καταναλωτές, οι πίνακες τροφοδοσίας τους και υπολογίζεται η συνολική ισχύς της εγκατάστασης:

No	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΝΕΟΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ			ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΕΣ	
		Pinst [KW]	Pstand-by (KW)	Pabs [KW]	Pinst [KW]	Pstand-by (KW)
1. ΕΡΓΑ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ						
1	Μηχανική εσχάρα				0,55	
2	Ταινία μεταφοράς εσχαρισμάτων				0,55	
3	Ανεμιστήρας εξαερισμού				0,37	
4	Σύστημα απόσμησης	2,20		1,76		
5	Γέφυρα εξάμμωσης No1				0,37	
6	Γέφυρα εξάμμωσης No2				0,37	
7	Αντλία άμμου No1				0,55	
8	Αντλία άμμου No2				0,55	
9	Φυσητήρας εξάμμωσης No1				2,20	
10	Φυσητήρας εξάμμωσης No2				2,20	
11	Φυσητήρας εξάμμωσης No3					2,20
12	Πλυντηρίδα άμμου				0,55	
2. ΒΙΟΛΟΓΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ						
13	Αναδευτήρας μεριστή παροχής				1,10	
14	Αναδευτήρας δεξαμενής αποφωσφόρωσης No1				2,20	
15	Αναδευτήρας δεξαμενής αποφωσφόρωσης No2	2,20		1,76		
16	Αναδευτήρας απονιτροποίησης No1				2,20	
17	Αναδευτήρας απονιτροποίησης No2	2,20		1,76		
18	Αντλία ανάμικτου υγρού No1				7,50	
19	Αντλία ανάμικτου υγρού No2					7,50
20	Αντλία ανάμικτου υγρού No3				7,50	
21	Αντλία ανάμικτου υγρού No4		7,50			
22	Υποβρύχιος αεριστήρας χειμερινής περιόδου	9,00		7,20		
23	Αντλία ανάμικτου χειμερινής λειτουργίας No1	1,50		1,20		
24	Αντλία ανάμικτου χειμερινής λειτουργίας No2		1,50			
25	Αναδευτήρας αερισμού No1		5,50			
26	Αναδευτήρας αερισμού No2		5,50			
27	Αναδευτήρας αερισμού No3		5,50			
28	Αναδευτήρας αερισμού No4		5,50			
29	Φυσητήρας αερισμού No 1				37,00	
30	Φυσητήρας αερισμού No 2				37,00	
31	Φυσητήρας αερισμού No 3					37,00
32	Ανεμιστήρας εξαερισμού κτιρίου φυσητήρων No1	0,37		0,30		
33	Ανεμιστήρας εξαερισμού κτιρίου φυσητήρων No2	0,37		0,30		
34	Δοσομετρική αντλία μεθανόλης No1	0,37		0,30		

35	Δοσομετρική αντλία μεθανόλης Νο2		0,37			
3. ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΕΝΕΡΓΟΥ ΙΛΥΟΣ						
36	Γέφυρα-ξέστρο τελικής καθίζησης Νο1				0,75	
37	Γέφυρα-ξέστρο τελικής καθίζησης Νο2				0,75	
38	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος Νο1				3,00	
39	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος Νο2				3,00	
40	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος Νο3		3,00			
41	Αντλία περίσσειας ιλύος Νο1				2,20	
42	Αντλία περίσσειας ιλύος Νο2		2,20			
43	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος χειμερινής περιόδου	1,50		1,20		
4. ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗ - ΕΡΓΑ ΕΞΟΔΟΥ						
44	Αναδευτήρας αποχλωρίωσης	0,37		0,30		
45	Σύστημα παρασκευής διαλύματος αποχλωρίωσης	0,70		0,56		
46	Δοσομετρική αντλία αποχλωρίωσης Νο1	0,15		0,11		
47	Δοσομετρική αντλία αποχλωρίωσης Νο2		0,15			
48	Δοσομετρική αντλία χλωρίου Νο1				0,15	
49	Δοσομετρική αντλία χλωρίου Νο2					0,15
50	Υποβρύχιος αεριστήρας μεταερισμού	2,20		1,76		
51	Αντλία βιομηχανικού νερού - άρδευσης				4,00	
52	Πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης					15,00
5. ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΙΛΥΟΣ						
53	Φουσητήρας δεξαμενής ομογενοποίησης Νο1				3,00	
54	Φουσητήρας δεξαμενής ομογενοποίησης Νο2				3,00	
55	Φουσητήρας δεξαμενής ομογενοποίησης Νο3					3,00
56	Αντλία τροφοδοσίας ιλύος Νο 1				4,00	
57	Αντλία τροφοδοσίας ιλύος Νο 2					4,00
58	Σύστημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη				1,20	
59	Αντλία δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη Νο1				0,37	
60	Αντλία δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη Νο2					0,37
61	Αναδευτήρας δοχείου κροκίδωσης	0,75		0,60		
62	Τράπεζα πάχυνσης				0,55	
63	Ταινιοφιλτρώπρεσσα αφυδάτωσης				0,55	
64	Κοχλίας αποκομιδής ιλύος				1,50	
65	Αεροσυμπιεστής τάνυσης ταινιών				1,50	
66	Ανεμιστήρας εξαερισμού				0,37	
67	Αντλία στραγγισμάτων Νο 1				1,70	
68	Αντλία στραγγισμάτων Νο 2					1,70
69	Σύστημα απόσμησης κτιρίου αφυδάτωσης	1,50		1,20		
6. ΛΟΙΠΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ						
70	Νέο σύστημα τριτοβάθμιας επεξεργασίας	25,00		20,00		
71	Σύστημα προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων	3,00		2,40		
72	Σύστημα απόσμησης βοθρολυμάτων	0,55		0,44		
73	Εξωτερικός φωτισμός και καταναλώσεις κτιρίων				10,00	
74	Αυτοματισμός				3,00	
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ (KW)		53,9	36,7	43,1	147,4	71,0
ΣΥΝΟΛΟ ΕΓΚΑΤΕΣΤΗΜΕΝΗΣ ΙΣΧΥΟΣ ΝΕΩΝ ΚΑΙ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ						

8. ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕ-ΕΛΕΓΧΟΥ

8.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το σύστημα που περιγράφεται στο παρόν κεφάλαιο, αφορά τις διαδικασίες τηλεπίβλεψης, τηλεέλεγχου, μέτρησης και ρύθμισης παραμέτρων, καθώς και αυτοματισμού του έργου.

Λόγω της παλαιότητας του έργου, το υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού θα αντικατασταθεί και θα αναβαθμισθεί ώστε να είναι δυνατός ο αποτελεσματικός έλεγχος λειτουργίας αλλά και ο απομακρυσμένος τηλε-έλεγχος των διαδικασιών.

Το αναβαθμισμένο αυτό σύστημα θα μπορεί σε πραγματικό χρόνο να :

- α) παρακολουθεί όλες τις βασικές παραμέτρους λειτουργία του συστήματος
- β) ελέγχει όλους τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου
- γ) ελέγχει την Ενεργειακή Κατανάλωση μέσω μετρητών ενέργειας.
- δ) συνεργάζεται με διατάξεις ελέγχου ποιοτικών χαρακτηριστικών των λυμάτων.
- ε) συνεργάζεται με προγράμματα μοντελοποίησης διεργασιών επεξεργασίας λυμάτων.

Στις εργασίες αναβάθμισης του υπάρχοντος συμβατικού εξοπλισμού περιλαμβάνεται η προμήθεια και εγκατάσταση των παρακάτω :

- Εξοπλισμός Ηλεκτρολογικός όπως πίνακες αυτοματισμού με μονάδα RTU, αναλυτές ενέργειας (για τη μέτρηση και ανάλυση της καταναλισκόμενης ενέργειας), οθόνη τοπικών ενδείξεων, τροφοδοτικό, UPS, αντικεραυνική προστασία, κλπ
- Μικροϋλικά για την διασύνδεση του πίνακα αυτοματισμού με τον υφιστάμενο πίνακα ισχύος για τον τοπικό αυτοματισμό του αντλητικού (ή αντλητικών) συγκροτήματος (ή συγκροτημάτων) μέσω διατάξεων τύπου RTU.
- Διασύνδεση των RTUs μέσω ασύρματου δικτύου (όπου δεν υπάρχει άλλο μέσω διασύνδεσης) GSM/GPRS για την μετάδοση των πληροφοριών στο Κέντρο Ελέγχου.

8.2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

8.2.1 Δομή

Το προσφερόμενο νέο σύστημα αυτοματισμού θα αποτελείται από έναν κεντρικό ηλεκτρονικό υπολογιστή (ΚΣΕ - Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου) και 7 προγραμματιζόμενα RTU's εγκατεστημένα στους σταθμούς ελέγχου (ΣΕ) προς αντικατάσταση των υφιστάμενων ελεγκτών (στον Ενικό Πίνακα Χαμηλής Τάσης) στους τοπικούς υποπίνακες.

Οι σταθμοί ελέγχου θα εγκατασταθούν α) στον ΓΠΧΤ, β) στα έργα εισόδου, γ) στην βιολογική βαθμίδα (κτίριο φυσητήρων), δ) στο κτίριο χλωρίωσης, ε) στο κτίριο αφυδάτωσης και στ) στα 2 αντλιοστάσια στην πόλη.

Ο κεντρικός υπολογιστής θα συνδέεται με τα τοπικά RTU με ένα θωρακισμένο καλώδιο 4 συνεστραμμένων ζευγών, σε δίκτυο multi drop RS422 με ταχύτητα 38,4 Kbaud.

Κάθε τοπική μονάδα RTU θα είναι αυτόνομη, θα διαθέτει το δικό της πρόγραμμα και θα μπορεί να λειτουργήσει ανεξάρτητα τόσο από τον κεντρικό υπολογιστή όσο και από τις άλλες μονάδες RTU's. Θα διαθέτει τοπική οθόνη χειρισμών μέσω της οποίας μπορεί ο χειριστής να δει τις πληροφορίες που συγκεντρώνει το RTU από τα περιφεριακά του όργανα (μετρήσεις, καταστάσεις μηχανημάτων, συναγερμοί κ.τ.λ.) Ακόμη, θα μπορεί να μεταβάλλει τις διάφορες παραμέτρους λειτουργίας του προγράμματος του (χρονικές καθυστερήσεις, ρυθμίσεις εκκίνησης ή στάσης κ.τ.λ.).

Όλες οι πληροφορίες της εγκατάστασης θα μεταφέρονται από τα τοπικά RTU's, στον κεντρικό υπολογιστή. Εδώ διαμορφώνονται και παρουσιάζονται στον χειριστή με φιλικό και απλό τρόπο μέσα από οθόνες γραφικών σε περιβάλλον windows. Θα υπάρχει μία οθόνη γραφικών (παράθυρο) για κάθε υπομονάδα της εγκατάστασης, και μία συνοπτική με τα κυριότερα στοιχεία της. Ο χειριστής θα μπορεί με μια ματιά να διαπιστώσει ανα πάσα στιγμή την κατάσταση της εγκατάστασης, ποιες μονάδες λειτουργούν, ποιές είναι σταματημένες και ποιές έχουν βλάβη, ενώ με μία απλή κίνηση του ποντικιού θα έχει την δυνατότητα να δώσει τις εντολές που επιθυμεί. Επίσης θα μπορεί να δει τις τιμές των μετρούμενων μεγεθών (παροχή, οξυγόνο, κ.τ.λ.) και να τροποποιήσει τις διάφορες παραμέτρους (χρονικές καθυστερήσεις, ρυθμίσεις για εκκίνηση, στάση κ.τ.λ.). Έμφαση θα δοθεί στο σχεδιασμό των οθονών ώστε οι απαιτούμενοι χειρισμοί να είναι οι απλούστεροι δυνατοί αλλά και οι πληροφορίες να παρουσιάζονται στον χειριστή με τον πληρέστερο, αμεσότερο, και πλέον ευκρινή τρόπο. Έτσι, πρακτικά θα εξαλειφθούν οι πιθανότητες λανθασμένων χειρισμών και η διάγνωση των βλαβών της εγκατάστασης θα είναι άμεση.

Κάνοντας «κλικ» σε κάποιο μηχανήμα, θα ανοίγει ένα παράθυρο που θα περιέχει τις πληροφορίες που αφορούν το συγκεκριμένο μηχανήμα, και ειδικότερα :

- Την ένδειξη λειτουργίας (ON ή OFF)
- Την ένδειξη ότι ο διακόπτης 3 θέσεων είναι στη θέση AUTO (ή όχι)
- Την ένδειξη σφάλματος από πτώση θερμικού
- Την μέτρηση ωρών λειτουργίας .

Επίσης, από το παράθυρο του μηχανήματος, θα μπορεί ο χειριστής να θέσει το μηχανήμα σε μία από τις 3 παρακάτω καταστάσεις :

- Κατάσταση AUTO : το μηχανήμα λειτουργεί αυτόματα σύμφωνα με τον προγραμματισμένο αλγόριθμο (π.χ. χρονοπρόγραμμα)
- Κατάσταση FORCE ON : το μηχανήμα λειτουργεί συνεχώς και μπορεί να κόψει μόνο λόγω μανδαλώσεων ασφαλείας
- Κατάσταση FORCE OFF : το μηχανήμα παραμένει εκτός λειτουργίας .

Ακόμη, από τον κεντρικό υπολογιστή θα παρέχονται πλήρη ιστορικά και στατιστικά στοιχεία της εγκατάστασης (ώρες λειτουργίας, συχνότητα και είδος βλαβών κ.τ.λ.) τα οποία θα διευκολύνουν και θα καθοδηγούν το έργο της συντήρησης.

Συνολικά, το κεντρικό σύστημα ελέγχου, αλλά και όλο το σύστημα αυτοματισμού της εγκατάστασης, από το επίπεδο ηλεκτρολογικών μανδάλωσεων και συνδέσεων μέχρι τον προγραμματισμό των PLC και του κεντρικού υπολογιστή, θα σχεδιαστεί και θα υλοποιηθεί έτσι ώστε να εξασφαλίζει πρωτίστως την ασφαλή λειτουργία της εγκατάστασης και την προστασία της από τυχόν ανωμαλίες ή σφάλματα.

8.2.2 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

Ο σκοπός του ΚΣΕ είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών (στοιχεία λειτουργίας, στοιχεία κατανάλωσης Ενέργειας, Ποιοτικός Έλεγχος) και η συνολική στατιστική επεξεργασία και η βελτιστοποίηση των βασικών παραμέτρων λειτουργίας.

Το ΚΣΕ θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά και λειτουργίες:

- Θα υπάρχει απευθείας σύνδεση με τους σταθμούς ελέγχου
- Θα υπάρχει απευθείας σύνδεση με τον κεντρικό server.
- Θα τηρεί σύστημα Ιστορικής Βάσεως Δεδομένων και θα εξασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία αυτής.
- Θα υπάρχει σύστημα στατιστικής επεξεργασίας για την εξαγωγή Σεναρίων Βέλτιστης λειτουργίας.

Ο ΚΣΕ θα εγκατασταθεί στην αίθουσα ελέγχου της ΕΕΛ και θα αποτελείται από :

- Το απαραίτητο υλικό (SERVER) με τους σταθμούς εργασίας (working stations) και λογισμικά για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση του συστήματος.
- Πολυμηχάνημα (Εκτυπωτής-Scanner)
- Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας UPS
- Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό (RTU, ελεγκτές) εγκατεστημένο και καλωδιωμένο με όλα τα απαραίτητα μικροϋλικά σε πίνακα αυτοματισμού με εσωτερική αντικεραυνική προστασία
- Λογισμικό.
- Διάταξη επικοινωνιών
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τους υφισταμένους πίνακες και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

8.2.3 Ελεγκτές RTU

Η μορφή της απομακρυσμένης βιομηχανικής μονάδας συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων RTU για την αυτοματοποίηση ενός ΣΕ θα είναι συμπαγής (compact). Ο ελεγκτής θα πρέπει να επιτρέπει την εποπτεία και έλεγχο του ΣΕ. Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένες εισοδο/εξόδους (I/Os) καθώς και να δέχεται επέκταση σε περίπτωση που μελλοντικά η εφαρμογή το απαιτήσει. Η διασύνδεση με το Κέντρο Ελέγχου θα πρέπει να επιτυγχάνεται και διαμέσου δικτύου κινητής τηλεφωνίας (GSM / GPRS).

Αναλυτικότερα θα πρέπει να διαθέτει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Ενσωματωμένες τουλάχιστον 12 ψηφιακές εισόδους, 6 ψηφιακές εξόδους, 6 αναλογικές εισόδους. Όλες οι εισοδο/εξοδοί θα πρέπει να διαθέτουν γαλβανική απομόνωση τουλάχιστον 2500V.
- Δυνατότητα επέκτασης εισοδο/εξόδων με επιπλέον τουλάχιστον 64 ψηφιακές εισόδους, 32 ψηφιακές εξόδους, 16 αναλογικές εισόδους
- Να διαθέτει κατ' ελάχιστον θύρες επικοινωνίας: μία RS232/485, μία RS485/422, μία Ethernet 10/100 Mb/s και μία USB.
- Θα πρέπει να υποστηρίζει όλα τα γνωστά πρωτόκολλα επικοινωνίας όπως Ethernet-TCP/IP, MODBUS-RTU, CANBUS-CAN, κλπ
- Να διαθέτει ενσωματωμένο λειτουργικό σύστημα LINUX ή αντίστοιχο
- Ο προγραμματισμός της εφαρμογής αυτοματισμού να γίνεται με λογική LADDER σύμφωνα με το πρότυπο IEC 61131-3
- Τάση τροφοδοσίας: 10-28 VDC
- Εξωτερικό GSM/GPRS modem
- Ενσωματωμένο ρολόι πραγματικού χρόνου (RTC)
- Να διαθέτει εσωτερική μνήμη 128 MB τύπου FLASH, 64 MB τύπου RAM ή αντίστοιχη και να δέχεται επέκταση μνήμης μέσω κάρτας SD ή USB memory stick. Στη μνήμη θα δύναται να καταγράφονται οι μετρήσεις ακόμη και στην περίπτωση βλάβης της επικοινωνίας (data-logging).
- Να έχει τη δυνατότητα αποστολής και μηνυμάτων SMS και Email σε περίπτωση συναγερμού (alarm)
- Θα πρέπει να είναι συμβατό με OPC server.
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -200 C έως + 600C
- Βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP20

8.2.4 Λογισμικό SCADA

Το εξειδικευμένο λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο να παρακολουθεί το βιολογικό και να συλλέγει δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (RTU's) ενώ θα πρέπει να συνεργάζεται αποδεδειγμένα με τους ελεγκτές του.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα διαδραστικό γεωαναφορόμενο λογισμικό που χρησιμοποιεί το σύστημα χαρτών (πχ Google Earth).

Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloudbased). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί θα πρέπει να είναι:

- Να παρακολουθεί την εύρυθμη λειτουργία και να καταγράφει τις τιμές των RTU's
- Να πραγματοποιεί διαχείριση του συνόλου των RTU's
- Να εμφανίζει ιστορικά δεδομένα σε πίνακα ή σε γραμμική μορφή ακόμη και σε μορφή csv format για εξαγωγή των δεδομένων
- Εμφάνιση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο σε πίνακα ή σε γραμμική μορφή.
- Να εμφανίζει σε πραγματικό χρόνο το διάγραμμα ροής με το εγκατεστημένο εξοπλισμό και όλες τις τρέχουσες τιμές αναφοράς.
- Η αποστολή λειτουργικών εντολών στους ελεγκτές/ σταθμούς (π.χ. αλλαγή ορίων, ενεργοποιήσεις συναγερμών, κλπ) και να πραγματοποιεί έλεγχο της τρέχουσας κατάστασης αυτών ήτοι να ενημερώνει τον χειριστή αν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία ή απέτυχε ή διαγράφηκε ή υπάρχει σφάλμα, κλπ ώστε να προβαίνει στις κατάλληλες ενέργειες.
- Να πραγματοποιεί σύγκριση στο ίδιο γράφημα των διαφόρων μετρήσεων των διαφόρων ελεγκτών/ σταθμών, με δυνατότητα αποθήκευσης όλων των εμφανιζόμενων γραφημάτων.
- Να εκτυπώνει γραφήματα καθώς και λίστα συναγερμών.
- Να εμφανίζει όλους τους ενεργούς καθώς και τους καταγεγραμμένους συναγερμούς.
- Να πραγματοποιεί τη διαχείριση της διάρθρωσης των συναγερμών που θα στέλνονται στον χειριστή του συστήματος μέσω email ή SMS.
- Να διαθέτει διαγνωστικά εργαλεία για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των ελεγκτών, τα οποία θα παρέχουν την κατάσταση των επικοινωνιών με το Κέντρο Ελέγχου, το επίπεδο της μπαταρίας (εάν υπάρχει), το πεδίο GSM αν υπάρχει, τον αριθμός των ενεργών συναγερμών, κλπ.
- Να εντοπίζει στο Google Maps όλα τα RTU's σε μια συγκεκριμένη περιοχή με άμεση ανταπόκριση.
- Να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει την τρέχουσα κατάσταση του ελεγκτή, η οποία περιλαμβάνει το σύνολο των παραμέτρων του (πχ τα κατώτατα όρια συναγερμού,

βαθμονόμηση συναγερμών, κλπ) και να είναι σε θέση στη συνέχεια να τις επαναφέρει σε περίπτωση ανάγκης.

- Να δύναται να ενσωματωθεί σε σύστημα GIS.

8.2.5 Οθόνη Τοπικών Ενδείξεων και χειρισμών

Οι οθόνες τοπικών ενδείξεων θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή ή να εγκρίνεται γραπτώς από τον ίδιο κατασκευαστή με τον ελεγκτή RTU και να διαθέτουν τα ακόλουθα:

- Υψηλής αντίθεσης οθόνη τύπου LCD με τουλάχιστον 32 χαρακτήρες (2 γραμμές x 16 χαρακτήρες)
- Ενσωματωμένα επιφανειακά πλήκτρα χειρισμών
- Σύνδεση μέσω θυρών RS232 ή/και RS485
- Τροφοδοσία 12/ 24 VDC
- Εμφάνιση μεταβλητών
- Καταχώρηση παραμέτρων λειτουργίας

Όλος ο εξοπλισμός θα πρέπει να φέρει σήμα CE και να συνοδεύεται από εγγύηση ενός έτους από τον κατασκευαστή. Ο κατασκευαστής του εξοπλισμού θα πρέπει να διαθέτει σχετική πιστοποίηση ISO9001:2008 ή ισοδύναμη.

9. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

9.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στις παρακάτω σελίδες γίνεται η εκτίμηση του προϋπολογισμού του υπό μελέτη έργου.

Στις παρακάτω τιμές περιλαμβάνονται όλες οι δαπάνες για την κατασκευή, μεταφορά και εγκατάσταση του εξοπλισμού, καθώς και τις εργασίες προετοιμασίας και διαμόρφωσης του χώρου εγκατάστασης, έτσι ο εξοπλισμός να είναι έτοιμος για την επιτυχή δοκιμαστική λειτουργία.

Στην κατ' αποκοπή τιμή περιλαμβάνεται και η τυχόν απαιτούμενη δαπάνη σύνταξης της οριστικής μελέτης της μονάδας εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων από τον Ανάδοχο.

Οι τιμές του παρόντος περιλαμβάνουν και τις κάτωθι δαπάνες:

- Δαπάνες για ημερομίσθια, με τις νόμιμες προσαυξήσεις για τις εισφορές του εργοδότη, δώρα, έκτακτες αμοιβές, αποζημιώσεις λόγω απόλυσης, οδοιπορικά κ.λπ.
- Δαπάνες προμήθειας επιτόπου των έργων, μεταφοράς, κατεργασίας, αποθήκευσης, ενσωμάτωσης και φθοράς όλων των απαιτούμενων δομικών υλικών για την πλήρη και έντεχνη εκτέλεση των έργων.
- Δαπάνες προμήθειας, δοκιμών στο εργοστάσιο, μεταφοράς, συναρμολόγησης, ενσωμάτωσης στα έργα, στερέωσης, βαφής (αν απαιτείται) και δοκιμών επιτόπου όλων των συσκευών, μηχανημάτων, εξαρτημάτων κ.λπ. του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των μονάδων. Στον εξοπλισμό αυτό περιλαμβάνονται και όλες οι απαραίτητες εφεδρικές μονάδες (αντλίες, κινητήρες, κ.λπ.) για την ομαλή και απρόσκοπτη, σε περίπτωση συνηθισμένης βλάβης, λειτουργία της εγκατάστασης.
- Δαπάνες προμήθειας, μίσθωσης, λειτουργίας, συντήρησης και επισκευών των εργαλείων, εφοδίων και μηχανημάτων γενικά, που απαιτούνται για την εκτέλεση των έργων, καθώς και των οργάνων ελέγχου που περιγράφονται στην αντίστοιχη τεχνική προδιαγραφή.
- Δαπάνες εργαστηριακών ελέγχων ή δοκιμών που απαιτούνται σύμφωνα με τις εγκεκριμένες προδιαγραφές και τις προδιαγραφές κάθε μηχανήματος που θα προσκομισθεί.
- Δαπάνες ικριωμάτων και βοηθητικών γενικά κατασκευών.
- Δαπάνες για κάθε είδους φόρους, δασμούς, ασφάλιστρα μεταφοράς, τέλη, εισφορές, κρατήσεις υπέρ του Δημοσίου ή τρίτων, που ισχύουν κατά την ημέρα της Δημοπρασίας.
- Δαπάνες ασφάλισης και αποζημίωσης για ατυχήματα που θα προκληθούν στο προσωπικό του Ανάδοχου ή σε τρίτους, εφ' όσον ευθύνεται ο Ανάδοχος.
- Κάθε δαπάνη που δεν αναφέρεται ειδικά, είναι όμως απαραίτητη στην εκτέλεση των διαφόρων εργασιών για την πλήρη αποπεράτωση των έργων, σύμφωνα με τους όρους της σύμβασης και την αναγνωρισμένη ορθή πρακτική. Στις δαπάνες αυτές

περιλαμβάνονται και τα έργα που ο Ανάδοχος κρίνει απαραίτητα για την ασφαλή λειτουργία του έργου, την ευθύνη του οποίου θα έχει εξολοκλήρου.

- Δαπάνες δημοσίευσης της διακήρυξης δημοπρασίας (κηρύκεια).

Ο συνολικός προϋπολογισμός της μελέτης παρουσιάζεται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα.

A.A. ΤΙΜΟΛΟΓΙΟΥ	ΜΟΝΑΔΑ	Η/Μ
ΑΤ-1	ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ	26.962
ΑΤ-2	ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΚΥΡΙΩΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	246.333
ΑΤ-3	ΦΡΕΑΤΙΟ ΜΕΡΙΣΜΟΥ ΙΙ - ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΙΣΤΗΣΗ - Α/Σ ΙΛΥΟΣ	45.668
ΑΤ-4	ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΚΤΙΡΙΟ ΧΗΜΙΚΩΝ	41.849
ΑΤ-5	ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ	63.743
ΑΤ-6	ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ	75.451
ΑΤ-7	ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ	230.948
ΑΤ-8	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ	29.279
ΑΤ-9	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	27.375
ΑΤ-10	ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ 3ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	9.000
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ		796.608
ΦΠΑ 24%		191.186
ΤΕΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ		987.794

9.2 ΑΝΑΛΥΣΗ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΤ. 1 : ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΙΣΟΔΟΥ - ΠΡΟΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Μηχανισμός ανύψωσης	τεμ	1	Χειροκίνητο βαρούλκο και φορείο 0,5 tn
2	Σύστημα απόσμησης προεπεξεργασίας	τεμ	1	Πλήρες σύστημα απόσμησης χημικών φίλτρων, δυναμική απόσμησης 1000 m ³ /h, πλήρες με ανεμιστήρα από πλαστικό υλικό, χημικά στηρίγματα, συνδέσεις, κ.λπ. συμπεριλαμβανομένων των πληρωτικών υλικών.
3	Ρυθμιστές στροφών κινητήρων φυσητήρων προεπεξεργασίας	τεμ	3	Ισχύς 2,2 kw
Β. ΔΙΚΤΥΑ				
1	Δίκτυο αεραγωγών	σετ	1	Κατασκευασμένο από ανοξείδωτη λαμαρίνα πάχους 1mm, υπέργεια τμήματα και πλαστικό αγωγό για τα υπόγεια τμήματα, συνδέεται με το αντλιοστάσιο ανύψωσης, τα compact c προεπεξεργασίας
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
1	Διακόπτης στάθμης λιποσυλλέκτη	τεμ	1	
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	σετ	1	
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

ΑΤ. 2 : ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ - ΚΥΡΙΩΣ ΒΙΟΛΟΓΙΚΗΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ				
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	M.M.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
A. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Δίαυλος μέτρησης παροχής Venturi	τεμ	1	Το πλάτος του καναλιού είναι 455mm. Σε αυτή τη διάσταση ο διαυλος KVF160 για μέγιστη παροχή 360m ³ /h.
2	Αναδευτήρας δεξαμενής αποφωσφόρωσης	τεμ	1	Οι δεξαμενές αποφωσφόρωσης έχουν διαστάσεις 6,35X5,5m. Οι αναδευτήρες θα είναι εξοπλισμένοι με ανύψωσης.
3	Αναδευτήρας δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	1	Οι δεξαμενές απονιτροποίησης έχουν διαστάσεις 7,50X5,5m. Οι αναδευτήρες θα είναι εξοπλισμένοι με ανύψωσης.
4	Αεριστήρας δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	1	SOTE: 8kgO ₂ /h, διαστάσεις δεξαμενών που θα εγκατασταθούν 7,50 X 4,80 X 5,5 m.
5	Θυροφράγματα απομόνωσης δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	3	Υποβρύχια οπής 1,0x1,0m, ύψος υγρού 5,5m
6	Αντλίες ανακυκλοφορίας ανάμικτου χειμερινής περιόδου	τεμ	2	Υποβρύχια αντλίες δυναμικότητας 40m ³ /h σε μονομεταστάση
7	Διάταξη υπερχειλίσσης εξόδου χειμερινής λειτουργίας δεξαμενής απονιτροποίησης	τεμ	1	Αγωγός Φ200 ανοξείδωτος που θα έχει κάθετο κομμάτι υπερχειλίζει το υγρό μέσα σε αυτόν και οριζόντιο κομμάτι εξωτερικά και θα πηγαινει κατευθείαν στο μερισμό των υγρών περίπου 38m και μια δικλείδα με εξαρμωτικό dn200.
8	Σύστημα διάχυσης δεξαμενής αερισμού	σετ	1	Σύστημα διάχυσης που περιλαμβάνει 200 τεμ. διαχυτήρων λεπτής φυσαλίδας με διαχυτές δίσκου 12" σε προκατασκευασμένες συστοιχίες κατάλληλων διαστάσεων βάσει της γεωμετρίας δεξαμενής αερισμού.
9	Αντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού	τεμ	1	Υποβρύχια αντλία δυναμικότητας 260 m ³ /h σε μονομεταστάση
10	Αναδευτήρες δεξαμενής αερισμού	τεμ	4	Εγκατάσταση 4 αναδευτήρων 2 σε κάθε δεξαμενή αερισμού δυνατή η διακοπτόμενη λειτουργία νιτροποίησης - απονιτροποίησης. Οι αναδευτήρες έχουν διαστάσεις 7,50X21,80X6,00m. Οι δεξαμενές αερισμού έχουν διαστάσεις 7,50X5,5m.
11	Σύστημα δοσομέτρησης μεθανόλης	σετ	1	Σύστημα δοσομέτρησης που θα αποτελείται από δοχεία λίτρων και δοσομετρική αντλία 20l/h.
12	Ρυθμιστής στροφών φυσητήρα αερισμού	τεμ	1	Ισχύς 37kw
13	Ανυψωτικός μηχανισμός φυσητήρων	σετ	1	Φορείο με παλάγκο αλυσίδας 1 τόνου
14	Πλιστικό μηχάνημα δεξαμενών και δικτύων	τεμ	1	Κρύου νερού, 140 BAR
B. ΔΙΚΤΥΑ				
1	Δίκτυο ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού - χειμερινής λειτουργίας	σετ	1	Δίκτυο DN100 ανοξείδωτο, με αντεπίστροφα δικλείδες εξαρμωτικά, κ.λπ.
2	Δίκτυο προσθήκης μεθανόλης	σετ	1	Δίκτυο PE Φ20 16ατμ
3	Αγωγός εξόδου απονιτροποίησης (αερισμού χειμερινής λειτουργίας) προς μερισμό ΔTK	σετ	1	DN200 ανοξείδωτος συνολικού μήκους 32 μέτρων με διακοπτόμενη απομόνωση
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
1	Μετρητής παροχής σε κανάλι Venturi	τεμ.	1	Μετρητής στάθμης υπερήχων

2	Μετρητής στερεών (MLSS)	τεμ	1	Εντός της δεξαμενής αερισμού, πλήρες με αισθητήριο, και μικρούλικά στήριξης.
3	Μετρητής διαλυμένου οξυγόνου	τεμ	4	Εντός της κάθε δεξαμενής απονιτροποίησης και της κάθε αερισμού, πλήρες με αισθητήριο, μεταδότη, καλώδια και στήριξης.
4	Μετρητής αμμωνίας - νιτρικών	τεμ	2	Εντός της δεξαμενής απονιτροποίησης πλήρες με αισθητήρια καλώδια και μικρούλικά στήριξης.
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	σετ	1	
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΤ. 3 : ΦΡΕΑΤΙΟ ΜΕΡΙΣΜΟΥ ΙΙ - ΤΕΛΙΚΗ ΚΑΘΙΖΗΣΗ - Α/Σ ΙΛΥΟΣ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Σύστημα κεντρικής οδήγησης δεξαμενής καθίζησης	σετ	1	
2	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος (κανονική λειτουργία)	τεμ.	1	Υποβρύχια αντλία 75m ³ /h σε μανομετρικό 6m
3	Αντλία ανακυκλοφορίας ιλύος χειμερινή λειτουργία)	τεμ.	1	Υποβρύχια αντλία 20 m ³ /h σε μανομετρικό 4m
4	Ρυθμιστής στροφών αντλιών ανακυκλοφορίας κανονικής λειτουργίας	τεμ.	2	3 Kw
5	Αντλία περίσσειας ιλύος	τεμ.	1	Υποβρύχια αντλία 20 m ³ /h σε μανομετρικό 7,2m
Β. ΔΙΚΤΥΑ				
1	Δίκτυο αντλίας ανακυκλοφορίας χειμερινής λειτουργίας	σετ	1	DN80 AISI 304, με αντεπίστροφο και δικλείδα απομόνωσης, από την έξοδο της αντλίας μέχρι τον υφιστάμενο συλλέκτη των αντλιών ανακυκλοφορίας
2	Δίκτυο παροχόμετρου ανακυκλοφορίας	σετ	1	Με στένωση, δικλείδα ανάντη και κατάντη και εξαρμωτικό, DN150
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
1	Μετρητής παροχής ανακυκλοφορίας	τεμ.	1	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN150
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	σετ	1	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ ΚΑΙ ΕΓΚ				

ΑΤ. 4 : ΜΟΝΑΔΑ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ - ΜΕΤΑΕΡΙΣΜΟΥ - ΚΤΙΡΙΟ ΧΗΜΙΚΩΝ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Αναδευτήρας αποχλωρίωσης	τεμ	1	Κάθετου άξονα, από ανοξείδωτο χάλυβα, 0,37KW
2	Σύστημα παρασκευής Na ₂ S ₂ O ₅	τεμ	1	Δυναμικότητας 1000 l, αυτόματο σύστημα με δοσομετρικό δίκτυο νερού, ανοξείδωτο
3	Δοσομετρικές αντλίες Na ₂ S ₂ O ₅	τεμ	2	Με αναλογική ρύθμιση, δυναμικότητας 0-10 l/h
4	Υποβρύχιος αεριστήρας μεταερισμού	τεμ	1	Jet aerator παροχής αέρα 40 m ³ /h
Β. ΔΙΚΤΥΑ				
1	Δίκτυο Na ₂ S ₂ O ₅	τεμ	1	
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
1	Μετρητής υπολειμματικού χλωρίου	τεμ	1	
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	σετ	1	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟ				

ΑΤ.5: ΜΟΝΑΔΑ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΙΛΥΟΣ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Δοχείο κροκίδωσης	τεμ	1	Δοχείο κροκίδωσης από ανοξείδωτο χάλυβα, όγκο αναδευτήρα
2	Σύστημα απόσμησης αφυδάτωσης	τεμ	1	Πλήρες σύστημα απόσμησης χημικών φίλτρων, δ 3/h, πλήρες με ανεμιστήρα από πλαστικό υλικό, χημικά στηρίγματα, συνδέσεις, κ.λπ. συμπεριλαμβανομένων των πληρωτικών υλικών.
3	Κάλυψη δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος	σετ	1	Καλύμματα GRP για επιφάνεια 7,20m x 7,20m
4	Σύστημα διάχυσης δεξαμενής ομογενοποίησης ιλύος	τεμ	1	Σύστημα διάχυσης που περιλαμβάνει 30 τεμ. ανοξείδωτου τύπου χονδρής φυσαλίδας 24" σε προκατασκευασμένων κατάλληλων διαστάσεων βάσει της γεωμετρίας της δεξαμενής
5	Ρυθμιστές στροφών κινητήρων φυσητήρων ομογενοποίησης ιλύος	τεμ	3	Ισχύς 3 kw
Β. ΔΙΚΤΥΑ				
1	Δίκτυο δοχείου κροκίδωσης	σετ	1	Σύνδεση με αντλίες ιλύος και τράπεζα πάχυνσης με απομόνωσης ανάντη και κατόντη
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	σετ	1	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ				

ΑΤ.6: ΜΟΝΑΔΑ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Διάταξη εκκένωσης βυτίων	τεμ	1	DN100 με ταχυσύνδεσμο και ηλεκτρικό κλείσιμο
2	Διάταξη εσχάρωσης βοθρολυμάτων	σετ	1	Δυναμικότητας 72m ³ /h, με εσχάρα 1.5m x 1.5m επίπεδη, κεκλιμένη, ανοξείδωτη
3	Κοχλίας μεταφοράς - συμπίεσης εσχαρισμάτων	τεμ	1	
4	Σύστημα απόσμησης βοθρολυμάτων	τεμ	1	
Β. ΔΙΚΤΥΑ				
1	Δίκτυο βοθρολυμάτων	σετ	1	
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
1	Μετρητής παροχής	τεμ	1	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο D 100mm γραμμή εξόδου των βοθρολυμάτων
2	Μετρητής pH	τεμ	1	Στην γραμμή εκκένωσης των βοθρολυμάτων
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	σετ	1	

ΑΝΑΔΟΧΟΣ : «ΣΙΓΜΑ ΜΕΛΕΤΩΝ ΑΕ»

ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

ΑΤ.7: ΜΟΝΑΔΑ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ				
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	Μ.Μ.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Προκατασκευασμένη μονάδα υπερδιήθησης για την τριτοβάθμια επεξεργασία επεξεργασμένων αποβλήτων	σΕΤ	1	
2	Διάταξη απολύμανσης με UV	ΤΕΜ	1	
3	Αντλίες τροφοδοσίας μονάδας τριτοβάθμιας επεξεργασίας	ΤΕΜ	2	
4	Πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού	σΕΤ	1	
Β. ΔΙΚΤΥΑ				
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
1	Συμπεριλαμβάνονται στα Α1 και Α2			
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	σΕΤ	1	
				ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΕΛΕΤΗΣ

ΑΤ. 8: ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ				
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	M.M.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Αναβάθμιση κινητήρων φυσητήρων προεπεξεργασίας εγκατάστασης με νέους υψηλής απόδοσης IE3	ΤΕΜ.	3	Υφιστάμενος τύπος: ΒΑΛΙΑΔΗΣ, Κ 100L, 2,2 kw, 1460 rpm, IP 54
2	Αναβάθμιση κινητήρων φυσητήρων αερισμού εγκατάστασης με νέους υψηλής απόδοσης IE3	ΤΕΜ.	3	Υφιστάμενος τύπος: ΒΑΛΙΑΔΗΣ, 225 S4, 37 kw, 1465 rpm, IP 55
3	Αναβάθμιση κινητήρων φυσητήρων αερισμού λάσπης εγκατάστασης με νέους υψηλής απόδοσης IE3	ΤΕΜ.	3	Υφιστάμενος τύπος: ΒΑΛΙΑΔΗΣ, Κ, 3 kw, 1425 rpm, IP 54
4	Αυτόματη διάταξη βελτίωσης συνημιτόνου	ΣΕΤ	1	Θα πρέπει να γίνει προμήθεια, εγκατάσταση μίας (1) αυτόματης διάταξης βελτίωσης του συνημιτόνου με ισχύος. Κατά την παρούσα φάση λειτουργίας εκτιμάται ότι απαιτείται συστοιχία συνολικής ισχύος kVAr. Η διάταξη θα πρέπει να διαθέτει ικανοποιητικό αριθμό βημάτων, ώστε να είναι δυνατή η επίτευξη cosφ, κατά το δυνατόν σε κάθε συνδυασμό λειτουργίας του εγκατεστημένου εξοπλισμού. Η εγκατάσταση της διάταξης βελτίωσης του συνημιτόνου θα γίνει σε ανεξάρτητο επίτοιχο ή επίτοιχο ερμάριο, εντός του χώρου του πίνακα διανομής υποσταθμού. Η ηλεκτρολογική σύνδεση με το δίκτυο θα γίνει με κατάλληλης διατομής καλώδια και μικροαυτόματο.
Β. ΔΙΚΤΥΑ				
Γ. ΟΡΓΑΝΑ				
2				
Δ. ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΑΠΑΝΕΣ				
1	Εγκατάσταση εξοπλισμού	ΣΕΤ	1	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ				

ΑΤ. 9: ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ				
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	M.M.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Διάταξη αναβάθμισης συστήματος αυτοματισμού	ΣΕΤ	1	Προμήθεια και προγραμματισμός τοπικών μονάδων ελέγχου
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ				

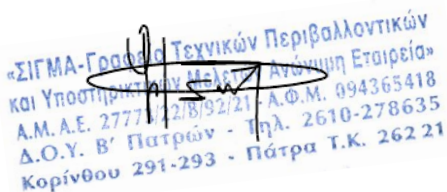
ΑΤ. 10: ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ 3ΜΗΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ				
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	M.M.	ΠΟΣΟΤ.	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
Α. ΚΥΡΙΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ				
1	Θέση σε λειτουργία, λειτουργία εξοπλισμού - Συντήρηση - Υποστήριξη	ΣΕΤ	1	
2	Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση	ΣΕΤ	1	
ΣΥΝΟΛΙΚΟ ΚΟΣΤΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ				

10. ΒΙΒΛΙΟΓΡΑΦΙΑ

1. Metcalf&Eddy, "Wastewater Engineering Treatment Disposal Reuse", third edition, 1991, McGrawHill, ISBN 0-07-041690-7.
2. Wilson F., "Design Calculations in Wastewater Treatment", 1981, ISBN 0-419-11700-8.
3. Wilson F., "Design Calculations in Wastewater Treatment", 1981, ISBN 0-419-11700-8.
4. Benefield, Larry D., "Treatment Plant Hydraulics for Environmental Engineers", 1984, ISBN 0-13-93-0248-4.
5. Albertson O.E. (1987), "The control of bulking sludges: From the early innovators to current practice", Journal WPCF, Vol.59, No 4, p.172.
6. ASCE - WEF, "Design of Municipal Wastewater Treatment Plants - Manual of Practice", No 8, 1992.
7. Chistoulas, D. G. and Tebbutt, T.H.Y. (1982). "A simple model of the complete-mix activated-sludge process." *Envr. Tech. Lrs*, 3, 89.
8. Dolé P.L., Ekama G.A. & Marais G.v.R., 1980, "A General Model for the Activated Sludge Process", *Prog. Wat. Techn.* 12, No 6, pp 47-77.
9. Dowing, A.L., H.A.Painter and G.Knowles, 1964, "Nitrification in the activated sludge process", *J. Proc. Inst. Sew. Purif.*, p.130.
10. Dyer, S., A.Vernick & H.Feiler, "Handbook of industrial wastes pretreatment", 1981, Garland STPM.
11. Hammer M.J., "Water and Wastewater Technology", 2nd edition, 1986, ISBN 0-13-946534-0.
12. Gray N.F. (1990), "Activated Sludge: Theory and Practice", Oxford University Press.
13. Henze M., 1992, "Characterization of Wastewater for Modeling of Activated Sludge Processes", *Water Sci. Techn.*, Vol. 25, No6, pp 1-16.
14. Henze M., Grady C.P.L.jr, Gujer W., Marais G.v.R & Matsuo T., 1987, "Activated Sludge Model No1", Scientific and Technical Report No1, IAWPRC, London, ISSN 1010-707X.
15. Jenkins D., Richard M.G. and Neethling J.B. (1984), "Causes and Control of Activated Sludge Bulking", *Water Pollution Control*, Vol.83, p.455.
16. Jenkins D., Richard M.G. and Daigger G.T. (1984), "Manual on the Causes and Control of Activated Sludge Bulking and Foaming", 2nd Edition, Lewis Publishers Inc.

17. Knowles, G., A.L.Dowing and M.J.Barret, 1965, "Determination of kinetic constants for nitrifying bacteria in mixed culture with the aid of a computer", J. Gen Microbiol., 38:263.
18. Kroiss, H., Schweighofer, P., Frey, W. and Matsche, N., 1992, "Nitrification Inhibition - A Source Identification Method for Combined Municipal and/or Industrial Wastewater Treatment Plants", Water Sci. Techn., Vol. 26, No 5/6, pp 1135-1146.
19. Lewis Publishers, "Phosphorus and Nitrogen Removal from Municipal Wastewater", Principles and Practice, 2nd edition, 1991, ISBN 0-87371-683-3.
20. Nielsen, P.H., Raunkjaer, K., Norsker, N.H., Jensen, N.A. and Hird-Jacobsen, T. (1992). Transformation of wastewater in sewer systems & review. Wat. Sci. Tech. Vol.25, No 6. pp17-31.
21. Orhon D., Artan N., "Modeling of Activated Sludge Systems", Technomic Publ. Co, Inc., 1994, ISBN No. 1-56676-101-8.
22. Rensink J.H. and Donker H.J.G.W. (1992), "Management of bulking sludge control by the selector", Journal IWEM, Vol.5, p.302.
23. Technomic Publ. Co, Inc., "Design and Retrofit of Wastewater Treatment Plants for Biological Nutrient Removal", Water Quality Management Library, Vol.5, 1992, ISBN No. 87762-944-7.
24. Technomic Publ. Co, Inc., "Wastewater Treatment Plants - Planning, Design and Operation", 1985, ISBN No. 1-56676-134-4.
25. U.S.EPA, "Process Design Manual for Nitrogen Control", Washington D.C., 1975.
26. Wanner J., "Activated sludge bulking and foaming control", Technomic Publ. Co, Inc., 1994, ISBN 1-56676-121-2.
27. Water Pollution Control Federation (1983). Nutrient Control. MOP FD-7.

Για τον ανάδοχο


«ΣΙΓΜΑ-Μελετών Τεχνικών Περιβαλλοντικών
και Υποστηρικτικών Μελετών Ανώνυμη Εταιρεία»
Α.Μ.Α.Ε. 277712/8/92/21-Α.Φ.Μ. 094365418
Δ.Ο.Υ. Β' Πατρών - Τηλ. 2610-278635
Κορίνθου 291-293 - Πάτρα Τ.Κ. 262 21

Σπυρίδων Φράγκος

Πολιτικός Μηχανικός

11.