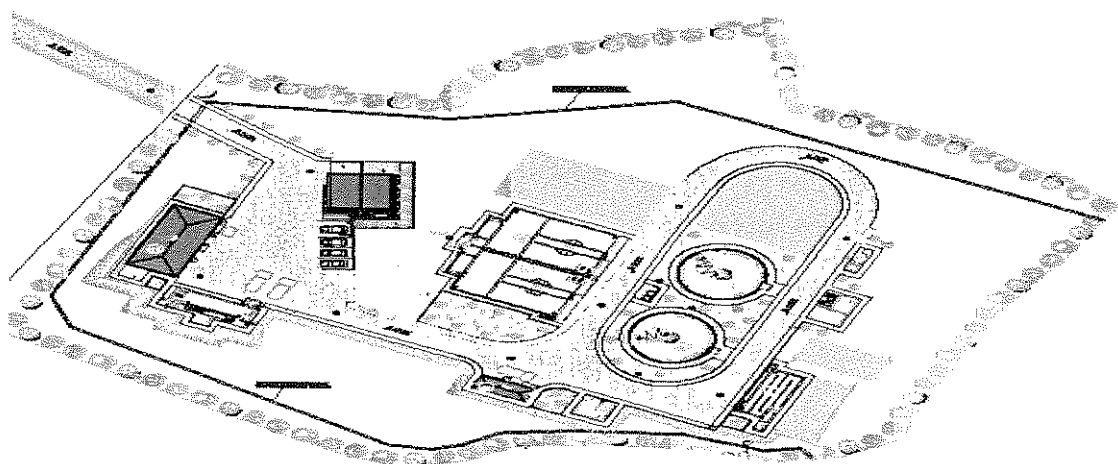


ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΕΛ ΜΟΛΩΝ

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ  
ΝΟΜΟΣ ΛΑΚΩΝΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΜΟΝΕΜΒΑΣΙΑΣ

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ  
ΕΕΛ ΜΟΛΩΝ

ΠΡΟΜΕΛΕΤΗ



## Περιεχόμενα

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΔΙΑΡΘΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	5
1.1	Ιστορικό .....	5
1.2	Γενικά – αντικείμενο και διάρθρωση παρούσας .....	5
2.	ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ.....	7
2.1	Υδραυλικά – Ρυπαντικά φορτία .....	7
2.2	Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων .....	8
2.3	Ποιοτικά χαρακτηριστικά επεξεργασμένων λυμάτων με την επέκταση .....	9
3.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ .....	10
3.1	Εγκατάσταση υποδοχής βοθρολυμάτων .....	10
3.2	Έργα προεπεξεργασίας λυμάτων .....	10
3.2.1	Έργα προσαγωγής λυμάτων .....	10
3.2.2	Φρεάτιο άφιξης .....	10
3.2.3	Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων .....	10
3.3	Έργα βιολογικής επεξεργασίας .....	11
3.3.1	Μεριστής παροχής αναερόβιων δεξαμενών .....	11
3.3.2	Επιλογέας μικροοργανισμών .....	11
3.3.3	Αναερόβια δεξαμενή.....	11
3.3.4	Δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας (ανοξικές – αερισμού) .....	11
3.3.5	Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού .....	12
3.3.6	Μονάδα χημικής αποφωσφόρωσης .....	12
3.3.7	Μεριστής παροχής καθίζησης.....	12
3.3.8	Δεξαμενές καθίζησης .....	12
3.3.9	Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας υλός.....	12
3.3.10	Αντλιοστάσιο περίσσειας υλός .....	13
3.4	Έργα απολύμανσης .....	13
3.4.1	Μετρητής παροχής.....	13
3.4.2	Δεξαμενή χλωρίωσης .....	13
3.4.3	Δεξαμενή αποχλωρίωσης.....	13
3.4.4	Διατάξεις δοσομέτρησης NaOCl και NaHSO <sub>3</sub> .....	14
3.4.5	Κτίριο χημικών.....	14
3.4.6	Κλίμακες μετα-αερισμού.....	14
3.5	Έργα επεξεργασίας υλός.....	15
3.5.1	Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας υλός στη αφυδάτωση .....	15

3.5.2	Αφυδάτωση ιλύος .....	15
3.5.3	Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος .....	15
3.6	Αντλιοστάσιο στραγγιδίων .....	15
3.6.1	Φρεάτιο λιπών (αφρών).....	15
3.7	Κτίρια.....	17
3.8	Λοιπά έργα εξυπηρέτησης .....	17
3.9	Περιγραφή βελτιώσεων μονάδων στην Α΄ Φάση .....	17
3.9.1	Μονάδα κροκίδωσης- φίλτρανσης – δοσομέτρησης χημικών. ....	17
3.10	Επέκταση μονάδων στη Β΄ Φάση .....	18
4.	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ .....	19
4.1	Δεξαμενή χλωρίωσης .....	19
4.2	Μονάδα κροκίδωσης- φίλτρανσης – δοσομέτρησης χημικών .....	22
4.2.1	Δεξαμενή κροκίδωσης.....	22
4.2.2	Μονάδα μηχανικής φίλτρανσης.....	23
4.3	Νέο Φρεάτιο αγωγού διάθεσης.....	28
4.4	Φρεάτιο αγωγού τροφοδοσίας δεξαμενής βιομηχανικού νερού .....	28
4.5	Νέα δεξαμενή βιομηχανικού νερού.....	29
5.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....	30
5.1	Γενικά.....	30
5.2	Μονάδα κροκίδωσης - φίλτρανσης.....	30
5.2.1	Γενικά.....	30
5.2.2	Θυρόφραγμα απομόνωσης εισόδου .....	30
5.2.3	Θυρόφραγμα παράκαμψης .....	31
5.2.4	Αναδευτήρας κροκίδωσης.....	32
5.2.5	Δοσομετρική αντλία κροκίδωσης.....	33
5.2.6	Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα εισόδου φίλτρου .....	35
5.2.7	Φίλτρο δίσκων.....	36
5.3	Δεξαμενές απολύμανσης (παλιά & νέα γραμμή) .....	39
5.3.1	Γενικά.....	39
5.3.2	Θυρόφραγμα απομόνωσης εισόδου υφιστάμενης δεξαμενής αποχλωρίωσης .....	39
5.3.1	Αναδευτήρας νέας δεξαμενής αποχλωρίωσης.....	40
5.3.2	Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα απομόνωσης φρεατίου αγωγού εξόδου .....	41
5.3.1	Ηλεκτροκίνητο απομόνωσης φρεατίου δεξαμενών βιομηχανικού νερού .....	42
6.	ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ	44

6.1	ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	44
6.2	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	47
6.2.1	Κάρτα ψηφιακών εισόδων PLC.....	47
6.2.2	Κάρτα ψηφιακών εξόδων PLC.....	47
6.2.3	Κάρτα αναλογικών εισόδων PLC.....	48
6.3	ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ.....	49
6.3.1	Υδροστατικός μετρητής στάθμης.....	49
7.	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ.....	50

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

### 1.1 Ιστορικό

Ο Δήμος Μονεμβάσιας ως φορέας του έργου ΕΛ Μολάων και με φορέα κατασκευής το Δήμο Σπάρτης υλοποίησε την κατασκευή του έργου το οποίο και λειτουργεί δοκιμαστικά από .....

Στο πλαίσιο της λειτουργίας του έργου, κατέγραψε και αξιολόγησε την υφιστάμενη κατάσταση και εξετάστηκαν οι εναλλακτικές λύσεις και τεχνολογίες για την επαναχρησιμοποίηση της παροχής διάθεσης.

Σκοπός της επέκτασης των ΕΕΛ των Μολάων είναι η κατασκευή των απαιτούμενων μονάδων τριτοβάθμιας επεξεργασίας για την άρδευση παρακείμενων καλλιεργειών. Οι καλλιέργειες που πρόκειται να αρδευτούν αποτελούνται κυρίως από ελαιόδεντρα και λιγότερες εκτάσεις από εσπεριδοειδή. Για την άρδευση των καρποφόρων δένδρων πρέπει να ικανοποιούνται οι παράμετροι της επεξεργασίας και της ποιότητας της εξόδου των εγκαταστάσεων.

Από τα αρχικά Τεύχη Δημοπράτησης της υφιστάμενης εγκατάστασης προσδιορίζονται μελλοντικές μονάδες για την επίτευξη του παραπάνω αντικείμενου, οι οποίες και ζητείτο να μελετηθούν κατά τη διαδικασία του διαγωνισμού ανάδειξης Αναδόχου.

Στα πλαίσια αυτά και στην υφιστάμενη εγκατάσταση έχουν προβλεφθεί οι αναγκαίοι χώροι για την επέκταση της μονάδας τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

Τα όρια των παραμέτρων των επεξεργασμένων λυμάτων που θεσπίστηκαν από τη σχετική ΑΕΠΟ του έργου, και συμπεριλαμβάνονται στα Τεύχη Δημοπράτησης απαιτούν όλες οι πλύσεις εντός των ΕΕΛ στη παρούσα φάση να γίνεται με βιομηχανικό νερό που καλύπτει τα οριζόμενα στη ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011), πίνακας 1, περιορισμένη άρδευση.

Για να είναι εφικτή η άρδευση των παρακείμενων καλλιεργειών απαιτούνται αυστηρότερα όρια εκροής τα οποία και θα πρέπει να αντιστοιχούν στα οριζόμενα στον πίνακα 2 (απεριόριστη άρδευση), της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011).

Σε κάθε περίπτωση οι απαιτούμενες μονάδες έχουν μελετηθεί και έχουν οριστεί αναμονές για την προσαρμογή τους αλλά απαιτείται η προμήθεια ΗΛΜ εξοπλισμού καθώς και η κατασκευή νέων έργων Π.Μ.

### 1.2 Γενικά – αντικείμενο και διάρθρωση παρούσας

Η παρούσα προμελέτη αποτελείται από τα παρακάτω κεφάλαια:

Στο παρόν **1ο 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 **2ο κεφάλαιο (ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ)** δίνεται μια συνοπτική εικόνα της υφιστάμενης κατάστασης του έργου.

Στο 3ο κεφάλαιο (ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ) περιγράφονται αναλυτικά τα επιμέρους έργα και μονάδες.

Στο 4ο κεφάλαιο (ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ) όπου παρατίθενται τα στοιχεία του μηχανολογικού εξοπλισμού της εγκατάστασης.

Στο 5ο κεφάλαιο (ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ - ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ) περιγράφεται η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του έργου (διανομή ενέργειας, κ.λπ.).

Στο 6ο κεφάλαιο (ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ) παρατίθεται ο Προϋπολογισμός Μελέτης των έργων.

Το παρόν τεύχος συνοδεύουν τα σχέδια της Προμελέτης του έργου :

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ	ΚΛΙΜΑΚΑ	ΑΡ. ΣΧΕΔΙΟΥ
<b>Α. ΣΧΕΔΙΑ ΓΕΝΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΕΕΛ</b>			
1	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΠΕΚΤΑΣΕΩΝ	1:250	ΓΔ-01
<b>Β. ΣΧΕΔΙΑ ΜΟΝΑΔΩΝ</b>			
1	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	1:50	Π08α-02
2	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	1:50	Π13α-01
3	ΜΟΝΑΔΑ ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ	1:50	Π15-01
4	ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΓΩΓΟΥ ΕΚΡΟΗΣ	1:50	Π16-01

## 2. ΔΕΔΟΜΕΝΑ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

### 2.1 Υδραυλικά – Ρυπαντικά φορτία

Ο σχεδιασμός της εγκατάστασης επεξεργασίας λυμάτων Μολάων βασίστηκε στις ακόλουθες παραδοχές, ως προς τις παροχές και τα ρυπαντικά φορτία.

		Α' ΦΑΣΗ (20ετία)		Β' ΦΑΣΗ (40ετία)	
		χειμώνας	καλοκαίρι	χειμώνας	καλοκαίρι
<b>Κάτοικοι</b>		3.686	4.100	4.740	5.214
<b>Παροχές</b>		Α' ΦΑΣΗ (20ετία)		Β' ΦΑΣΗ (40ετία)	
		χειμώνας	καλοκαίρι	χειμώνας	καλοκαίρι
Ψέση (παροχή σχεδιασμού)	m <sup>3</sup> /d	590	656	758	834
Ψέγιστη	m <sup>3</sup> /d	885	984	1.138	1.251
Ψαιχμής λυμάτων	m <sup>3</sup> /h	88,0	96,0	108,0	118,0
Ψαιχμής (συνολική) <sup>(*)</sup>	m <sup>3</sup> /h	115,0	123,0	135,0	145,0
<b>ΕΠΙΣΗΜΑΝΣΗ</b>					
<sup>(*)</sup> Ψαιχμής (συνολική): Η παροχή αιχμής διαστασιολόγησης των επιμέρους μονάδων της εγκατάστασης προκύπτει από τη συνολική εισροή λυμάτων και την άντληση βοθρολυμάτων και στραγγιδίων μέσω του Α/Σ βοθρολυμάτων.					
<b>Ρυπαντικά φορτία</b>		Α' ΦΑΣΗ (20ετία)		Β' ΦΑΣΗ (40ετία)	
		χειμώνας	καλοκαίρι	χειμώνας	καλοκαίρι
BOD <sub>5</sub>	Kg/d	221,2	246,0	284,4	312,8
SS	Kg/d	258,0	287,0	331,8	365,0
VSS/SS	%	70%	70%	70%	70%
TN	Kg/d	44,2	49,2	56,9	62,6
TP	Kg/d	11,1	12,3	14,2	15,6
Περιστωματικά κολλοβακτηριακιά	FC/100ml	100.000.000	100.000.000	100.000.000	100.000.000
		Α' ΦΑΣΗ (20ετία)		Β' ΦΑΣΗ (40ετία)	
		χειμώνας	καλοκαίρι	χειμώνας	καλοκαίρι
<b>Θερμοκρασία</b>	°C	14	22	14	22

## 2.2 Ποιότητα εκροής επεξεργασμένων λυμάτων

Αποδέκτης των επεξεργασμένων λυμάτων είναι ο παρακείμενος χειμαρρός «Ποταμιά».

Σύμφωνα με τις απαιτήσεις του Πίνακα της παραγράφου Α4.2 του Τεύχους Α3: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ – ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ, των τευχών δημοπράτησης, της έγκρισης περιβαλλοντικών όρων 5879/10/14-03-2011 κατασκευής και λειτουργίας του έργου, η εγκατάσταση έχει σχεδιασθεί για τις ακόλουθες συγκεντρώσεις των ρύπων στην εκροή της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Μολάων που θα επιτυγχάνονται τουλάχιστον στο 95% των δειγμάτων.

<b>Εγγυημένη ποιότητα εκροής</b>			
Ολικό BOD <sub>5</sub> (mg/l)	<	25	στο 95% των δειγμάτων
COD (mg/l)	<	125	στο 95% των δειγμάτων
TS (mg/l)	<	35	στο 95% των δειγμάτων
Ολικό TN (mg/l)	<	15	στο 95% των δειγμάτων
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<	2	στο 95% των δειγμάτων
Ολικός TP (mg/l)	<	2	στο 95% των δειγμάτων
Ολικά κολοβακτηριοειδή (#TFC/100 ml)	<	1.000	στο 95% των δειγμάτων
Περιττωματικά κολοβακτηριοειδή (#TFC/100 ml)	=<	100	στο 95% των δειγμάτων
Escherichia coli (#EC/100 ml)	=<	200	διάμεση τιμή
Υπολειμματικό χλώριο (mg/l)	<	0,4	στο 95% των δειγμάτων
Καθιζάνοντα στερεά εντός 2 ωρών σε κώνο Imhoff (ml/l)		ανευ	στο 95% των δειγμάτων
Λίπη - Έλαια (mg/l)	<	5,0	στο 95% των δειγμάτων
Επιπλέοντα στερεά (mg/l)	=	0 (άνευ)	
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/l)	>	3	στο 95% των δειγμάτων

Η ανωτέρω ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων ικανοποιεί τις απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών, της ΕΠΟ 5879/10/14-03-2011 και του πίνακα 1 της ΚΥΑ 145116 (ΦΕΚ 354Β/2011) για "περιορισμένη άρδευση".

Η παραγόμενη περίσσεια ιλύος θα είναι πλήρως σταθεροποιημένη μετά τη βιολογική επεξεργασία (ηλικία λάσπης μεγαλύτερη από 20 ημέρες) ενώ μετά την πάχυνση και την αφυδάτωση η πίττα ιλύος θα έχει μέση ημερήσια συγκέντρωση στερεών τουλάχιστον 20%.

Τα παραπροϊόντα της εγκατάστασης (εσχαρίσματα, λίπη, άμμος) θα απομακρύνονται με μέριμνα του Δήμου σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής απορριμμάτων και στερεών αποβλήτων.

Η περίσσεια αφυδατωμένης ιλύος θα διατίθεται με μέριμνα του Δήμου είτε για γεωργική χρήση είτε σε Χώρο Υγειονομικής Ταφής απορριμμάτων και στερεών αποβλήτων.

### 2.3 Ποιοτικά χαρακτηριστικά επεξεργασμένων λυμάτων με την επέκταση

Ο βαθμός επεξεργασίας των λυμάτων είναι άμεσα συνυφασμένος με τον τρόπο διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων. Ως εκ τούτου και λαμβάνοντας υπόψη ότι κατά τον αρχικό σχεδιασμό των έργων η διάθεση των επεξεργασμένων λυμάτων λάμβανε αποκλειστικά χώρα στον χειμάρρο «Ποταμιά», προτεραιότητα ως προς τον παρεχόμενο βαθμό επεξεργασίας είχε η απομάκρυνση του αζώτου (μέσω νιτροποίησης-απονιτροποίησης), με δυνατότητα βιολογικής και χημικής απομάκρυνσης του φωσφόρου, με βάση τα κριτήρια της ΚΥΑ 5673/400/5-3-97 (προς εναρμόνιση με την Κοινοτική Οδηγία 271/91).

Ωστόσο, βασική πλέον επιλογή επί τη βάση ενός σύγχρονου πλαισίου βιώσιμης διαχείρισης των υγρών αποβλήτων, αποτελεί η αξιοποίηση των επεξεργασμένων λυμάτων για επαναχρησιμοποίηση, επιλογή η οποία εισαγάγεται με την Επικαιροποίηση Βασικών Επιλογών για την Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων των Μολάων, προκειμένου η εκροή να ικανοποιεί τις αυστηρές απαιτήσεις επεξεργασίας για απεριόριστη επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων για σκοπούς άρδευσης.

Λαμβάνοντας υπόψη τον εκσυγχρονισμό του θεσμικού πλαισίου που διέπει την επαναχρησιμοποίηση των λυμάτων (ΚΥΑ 145116/2011, όπως έχει τροποποιηθεί και ισχύει), η παραπάνω βασική επιλογή υιοθετείται και στην παρούσα φάση και προτείνεται η περαιτέρω βελτίωση της επιτυγχανόμενης ποιότητας των επεξεργασμένων λυμάτων ώστε να καλύπτουν τόσο τις ανάγκες απεριόριστης άρδευσης.

Επομένως μετά την επέκταση η εγκατάσταση θα ικανοποιεί τις ακόλουθες συγκεντρώσεις των ρύπων στην εκροή της.

<b>Ποιότητα εκροής</b>			
Ολικό BOD <sub>5</sub> (mg/l)	≤	10	στο 80% των δειγμάτων
COD (mg/l)	≤	60	στο 80% των δειγμάτων
TSS (mg/l)	≤	10	στο 80% των δειγμάτων
Ολικό TN (mg/l)	<	15	μέση ετήσια τιμή
NH <sub>4</sub> -N (mg/l)	<	2	μέση ετήσια τιμή
Ολικός TP (mg/l)	≤	2	στο 95% των δειγμάτων
Θολότητα (NTU)	≤	2	διάμεση τιμή
Eschericia coli (EC/100 ml)	≤	5	στο 80% των δειγμάτων
	≤	50	στο 95% των δειγμάτων
Υπολειμματικό χλώριο (mg/l)	≥	2,0	διάμεση τιμή
Καθιζάνοντα στερεά εντός 2 ωρών σε κώνο Imhoff (ml/l)		ανευ	στο 95% των δειγμάτων
Λίπη - Έλαια (mg/l)	≤	5,0	στο 95% των δειγμάτων
Επιπλέοντα στερεά (mg/l)	=	0 (άνευ)	
Διαλυμένο οξυγόνο (mg/l)	>	3	στο 95% των δειγμάτων

Όλα τα λοιπά μεγέθη παραμένουν ως έχουν στην ΕΕΛ Μολάων.

### 3. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΕΡΓΟΥ

#### 3.1 Εγκατάσταση υποδοχής βοθρολυμάτων

Η εγκατάσταση υποδοχής βοθρολυμάτων είναι δυναμικότητας 42 m<sup>3</sup>/d και αποτελείται από το γήπεδο εκκένωσης βυτιοφόρων, τα δυο σημεία εκκένωσης, τη δίδυμη δεξαμενή, αποτελούμενη από το χώρο εξισορρόπησης και προαερισμού των βοθρολυμάτων και τον χώρο του αντλιοστασίου βοθρολυμάτων. Το σύνολο των μονάδων είναι εγκατεστημένο κάτω από την πλατφόρμα της προεπεξεργασίας. Η δεξαμενή με το αντλιοστάσιο συνδέονται με δίκτυο αεραγωγών που θα καταλήγουν στο κοινό σύστημα μηχανικού εξαερισμού και απόσμισης των μονάδων βοθρολυμάτων και προεπεξεργασίας.

#### 3.2 Έργα προεπεξεργασίας λυμάτων

Τα έργα προεπεξεργασίας καλύπτουν τις ανάγκες των φορτίων σχεδιασμού της Β' Φάσης και αποτελούνται από:

##### 3.2.1 Έργα προσαγωγής λυμάτων

Με τα έργα διασύνδεσης τα λύματα μέσω των αγωγών προσαγωγής από τον οικισμό Μολάων στο βορειοδυτικό τμήμα του οικοπέδου, οδηγούνται στο φρεάτιο άφιξης.

##### 3.2.2 Φρεάτιο άφιξης

Ο καταθλιπτικός αγωγός Φ200 από το κεντρικό αντλιοστάσιο των Μολάων, οι καταθλιπτικοί αγωγοί Φ100 από τα αντλιοστάσια βοθρολυμάτων και στραγγιδίων, καθώς, και μελλοντικά ο καταθλιπτικός αγωγός από το κεντρικό αντλιοστάσιο Πακίων – Ελιάς καταλήγουν στο φρεάτιο άφιξης της μονάδας προεπεξεργασίας.

##### 3.2.3 Μονάδα προεπεξεργασίας λυμάτων και βοθρολυμάτων

Για λόγους απλούστερης λειτουργίας και συντήρησης, καθώς, και μείωσης των περιβαλλοντικών οχλήσεων η εγκατάσταση περιλαμβάνει μονάδα προεπεξεργασίας που αποτελείται από compact αυτόματο σύστημα προεπεξεργασίας, κλειστού βιομηχανικού τύπου στο οποίο συντελούνται συνδυασμένα οι διεργασίες της εσχάρωσης, εξάμμωσης και απολίπανσης των εισερχόμενων λυμάτων. Η δυναμικότητα του συστήματος επαρκεί ώστε να εξυπηρετεί και την παροχή αιχμής σχεδιασμού της Β' Φάσης, και τοποθετείται υπέργεια. Σε αυτή λαμβάνει μέρος αυτόματα η εσχάρωση, η εξάμμωση με αερισμό και η λιποσυλλογή των εισερχόμενων λυμάτων και των βοθρολυμάτων. Η μονάδα συνδέεται με δίκτυο αεραγωγών που καταλήγουν στο σύστημα μηχανικού εξαερισμού και απόσμισης προεπεξεργασίας. Στο φρεάτιο εκροής του εξαμμητή υπάρχουν δύο χειροκίνητες βάνες οι οποίες μπορεί να χρησιμοποιηθούν για την ηθελημένη γενική παράκαμψη της εγκατάστασης που θα καταλήγει στο φρεάτιο εκροής της μονάδας μετα-αερισμού κατάντη των δεξαμενών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης.

### 3.3 Έργα βιολογικής επεξεργασίας

Η βιολογική βαθμίδα έχει κατασκευασθεί για την Α' Φάση και περιλαμβάνει δύο ανεξάρτητες γραμμές επεξεργασίας. Για να καλυφθούν τα φορτία της Β' Φάσης μελλοντικά θα κατασκευαστεί και 3η όμοια ανεξάρτητη γραμμή επεξεργασίας. Ο βιολογικός αντιδραστήρας αποτελείται από φρεάτιο μερισμού τριών θαλάμων, δύο επιλογείς μικροοργανισμών, δύο αναερόβιες δεξαμενές, και δυο βιοαντιδραστήρες στους οποίους διαμορφώνονται ανεξάρτητα ανοξικά διαμερίσματα απονιτροποίησης, ακολουθούμενα από αερόβια διαμερίσματα για την επίτευξη υψηλού βαθμού αφαίρεση οργανικών ουσιών, νιτροποίηση, απονιτροποίηση και βιολογική αποφωσφόρωση. Επειδή η βιολογική αποφωσφόρωση δεν επαρκεί για την επίτευξη της απαιτούμενης συγκέντρωσης των  $2\text{mgP/l}$ , απαιτείται και προσθήκη χημικών.

#### 3.3.1 Μεριστής παροχής αναερόβιων δεξαμενών

Τα λύματα από το compact συγκρότημα οδηγείται στον μεριστή που είναι εξοπλισμένος με δυο κατάλληλα χειροκίνητα θυροφράγματα για την ηθελημένη διοχέτευση του προς τις 2 (η 3η είναι μελλοντική στη Β' Φάση) γραμμές αναερόβιων δεξαμενών.

#### 3.3.2 Επιλογέας μικροοργανισμών

Μετά την εξάμωση τα λύματα διοχετεύονται με βαρύτητα στο επιλογέα μικροοργανισμών. Η δεξαμενή είναι δίδυμη, έχει ωφέλιμο όγκο  $13,0\text{m}^3$  και διαθέτει μηχανικούς αναμκτήρες των  $0,9\text{ kW}$ . Στη δεξαμενή καταλήγει και η ανακυκλοφορούσα ιλύς που θα αναμιγνύεται με τα λύματα.

#### 3.3.3 Αναερόβια δεξαμενή

Μετά τον επιλογέα το ανάμικτο υγρό διοχετεύεται με βαρύτητα στην αναερόβια δεξαμενή. Η δεξαμενή είναι δίδυμη, έχει ωφέλιμο όγκο  $63,0\text{m}^3$  και διαθέτει μηχανικούς αναμκτήρες των  $0,9\text{ kW}$ .

#### 3.3.4 Δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας (ανοξικές – αερισμού)

Έχουν κατασκευαστεί δύο γραμμές βιολογικής επεξεργασίας που επαρκούν για τα φορτία της Α' Φάσης και περιλαμβάνουν δυο δεξαμενές συνολικού όγκου  $1.139,3\text{ m}^3$  όπου απομακρύνονται οι οργανικές ουσίες, οξειδώνεται η αμμωνία σε νιτρικά (νιτροποίηση) και απομακρύνονται τα νιτρικά αναγόμενα σε αέριο άζωτο (απονιτροποίηση). Από τις βιολογικές δεξαμενές τα λύματα υπερχειλίζουν μέσω μεταλλικών υπερχειλιστών και οδηγούνται προς τις δύο δεξαμενές καθίζησης μέσω του μεριστή παροχής καθιζήσεων. Η παροχή οξυγόνου στις τάφρους γίνεται με 2 κατακόρυφους μηχανικούς αεριστήρες των  $11\text{ kW}$  με απόδοση  $18,5\text{ kgO}_2/\text{h}$ . Επίσης το ανάμικτο υγρό στις ανοξικές δεξαμενές αναμιγνύεται μηχανικά από δυο αναμκτήρες των  $2,5\text{ kW}$ . Λόγω της εφαρμοζόμενης μεθόδου παρατεταμένου αερισμού η ηλικία της ιλύος είναι αρκετά μεγάλη (μεγαλύτερη από 20 ημέρες) ούτως ώστε η παραγόμενη ιλύς θεωρείται πλήρως σταθεροποιημένη και, έτσι, να μπορεί να διατεθεί χωρίς να απαιτείται περαιτέρω σταθεροποίηση. Για τη ρύθμιση του συστήματος αερισμού και την εξοικονόμηση ενέργειας κάθε αεριζόμενη δεξαμενή διαθέτει αυτόματο on line μετρητή διαλυμένου οξυγόνου. Επίσης, κάθε αεριστήρας φέρει μεταλλικό κάλυμμα με κατάλληλη

ειδική διάταξη κάλυψης με ανακλαστήρες και διαφράγματα, για την αποφυγή και τον περιορισμό της έκλυσης και μεταφοράς των σταγονιδίων στην ατμόσφαιρα.

### 3.3.5 Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ανάμικτου υγρού

Σκοπός του αντλιοστασίου είναι η αναρρόφηση του νιτροποιημένου ανάμικτου υγρού από το απώτερο άκρο κάθε δεξαμενής αερισμού (πριν την εκροή) και η επιστροφή του στην περιοχή της εισροής της ανοξικής δεξαμενής όπου πραγματοποιείται η απονιτροποίηση. Για την ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού από τη δεξαμενή αερισμού στην ανοξική δεξαμενή έχουν εγκατασταθεί 4 υποβρύχιες αντλίες (δύο εφεδρικές) των 110 m<sup>3</sup>/h.

### 3.3.6 Μονάδα χημικής αποφωσφόρωσης

Η προσθήκη του διαλύματος κροκιδωτικού (έτοιμο διάλυμα άλατος τρισθενούς χλωριούχου θειικού σιδήρου FeClSO<sub>4</sub> 40% κ.β.) πραγματοποιείται για να μειώνεται η συγκέντρωση του φωσφόρου στην εκροή σε συγκεντρώσεις κάτω των 2 mg/l. Η προσθήκη γίνεται με δυο ανεξάρτητους αγωγούς: ένα στο φρεάτιο μεριστή I ανάντη της βιολογικής επεξεργασίας και ένα στο φρεάτιο μεριστή II ανάντη των καθιζήσεων.

### 3.3.7 Μεριστής παροχής καθίζησης

Μετά τις δεξαμενές βιολογικής επεξεργασίας το ανάμικτο υγρό διοχετεύεται με βαρύτητα στον μεριστή παροχής καθίζησης που είναι εξοπλισμένος με δυο κατάλληλα χειροκίνητα θυροφράγματα για την ηθελημένη διοχέτευση του προς τις 2 (η 3η είναι μελλοντική για τη Β' Φάση) δεξαμενές καθίζησης.

### 3.3.8 Δεξαμενές καθίζησης

Οι δύο δεξαμενές καθίζησης είναι κυκλικές διαμέτρου 12,0 m και μέσου βάθους 3,23 m με περιστρεφόμενες γέφυρες και το μείγμα καθαρισμένων λυμάτων και ενεργού ιλύος οδηγείται στο αντίστοιχο τύμπανο ηρεμίας κάθε δεξαμενής.

Στην περιφέρεια κάθε δεξαμενής τοποθετείται οδοντωτός υπερχειλιστής από τον οποίο υπερχειλίζουν τα επεξεργασμένα λύματα και από περιμετρικό κανάλι καταλήγουν στην μονάδα απολύμανσης.

Η ενεργός ιλύς καθιζάνει στον πυθμένα της δεξαμενής προς τον κεντρικό κώνο συλλογής. Από τον κώνο η καθιζημένη ιλύς απομακρύνεται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος.

Στην επιφάνεια κάθε δεξαμενής ανέρχονται οι επιπλέουσες ουσίες οι οποίες συγκρατούνται από μεταλλικό φράγμα και απομακρύνονται από δυο συστήματα και αφαίρεσης της αφρολάσπης.

### 3.3.9 Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος

Μέσω του αντλιοστασίου ιλύος, μέρος της καθιζάνουσας ιλύος στις δυο δεξαμενές καθίζησης αντλείται πίσω στις βιολογικές δεξαμενές ως ανακυκλοφορούσα ιλύς και το υπόλοιπο αντλείται ως περίσσεια ιλύος προς τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος.

Ο υγρός θάλαμος μπορεί να εξυπηρετεί το σύνολο των 3 (2 στην Α' Φάση & 1 μελλοντική) δεξαμενών καθίζησης, και είναι εφοδιασμένος με 3 (1 εφεδρική) υποβρύχιες αντλίες ανακυκλοφορίας των 26 m<sup>3</sup>/h ενώ υπάρχει χώρος για την μελλοντική τοποθέτηση μίας επιπλέον αντλίας στη Β' Φάση.

### 3.3.10 Αντλιοστάσιο περίσσειας ιλύος

Η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος από τις βιολογικές δεξαμενές που καταθλίβεται προς το φυγόκεντρο αφυδάτωσης, επιτυγχάνεται με δυο (1 εφεδρικό) αντλητικά συγκροτήματα, θετικής εκτόπισης, των 7 m<sup>3</sup>/h και υπάρχει χώρος για την μελλοντική τοποθέτηση μίας επιπλέον αντλίας στη Β' Φάση.

## 3.4 Έργα απολύμανσης

Τα έργα της μονάδας απολύμανσης και εκροής των επεξεργασμένων λυμάτων κατασκευάζονται για να καλύπτουν τις ανάγκες της Β' Φάσης για τα έργα ΠΜ και ΗΛΜ και αποτελούνται από: τον μετρητή παροχής τύπου Parshall, τη δεξαμενή χλωρίωσης, τη δεξαμενή αποχλωρίωσης, τη δεξαμενή βιομηχανικού νερού, το συγκρότημα δοσομέτρησης χλωρίου, το συγκρότημα παρασκευής διαλύματος μεταδιθειώδους νάτριου, το συγκρότημα δοσομέτρησης διαλύματος μεταδιθειώδους νάτριου, τις κλίμακες μετα-αερισμού και τη διάταξη παράκαμψης της χλωρίωσης και αποχλωρίωσης πριν την εκροή βαρυτικά στον χείμαρρο «Ποταμιά».

### 3.4.1 Μετρητής παροχής

Στον μετρητή παροχής, που τοποθετείται κατάντη των καθιζήσεων, μετρείται η παροχή των εισερχόμενων λυμάτων. Η μέτρηση γίνεται σε ανοικτή διώρυγα που έχει διαμορφωθεί στένωση 6 ιντσών τύπου Parshall και το όργανο μέτρησης είναι τύπου υπερήχων. Στο τοιχίο του φρεατίου εκροής της μονάδας έχουν εγκατασταθεί δύο θυροφράγματα για την ηθελημένη παράκαμψη των δεξαμενών χλωρίωσης και αποχλωρίωσης.

### 3.4.2 Δεξαμενή χλωρίωσης

Από τις 2 δεξαμενές καθίζησης τα επεξεργασμένα λύματα μέσω του μετρητή παροχής καταλήγουν με βαρύτητα στο φρεάτιο ανάμιξης - στο οποίο γίνεται η προσθήκη του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου (NaOCl) - και κατόπιν υπερχειλίζουν στη δεξαμενή χλωρίωσης που έχει μαιανδρική μορφή. Η δεξαμενή έχει ωφέλιμο όγκο 77,7 m<sup>3</sup> και σχεδιάστηκε για να καλύπτει τις ανάγκες των φορτίων σχεδιασμού της Β' Φάσης, εξασφαλίζοντας χρόνο παραμονής 32,2 min στην Οαιχμής Β' Φάσης.

### 3.4.3 Δεξαμενή αποχλωρίωσης

Από τη δεξαμενή χλωρίωσης τα επεξεργασμένα λύματα μέσω βυθισμένου ανοίγματος εισρέουν στη δεξαμενή αποχλωρίωσης όγκου 3,7 m<sup>3</sup>, όπου προστίθεται διάλυμα μεταδιθειώδους νάτριου (NaHSO<sub>3</sub>). Το φρεάτιο έχει εξοπλιστεί με μηχανικό αναδευτήρα.

#### 3.4.4 Διατάξεις δοσομέτρησης NaOCl και NaHSO<sub>3</sub>

Οι διατάξεις δοσομέτρησης διαλυμάτων NaOCl και NaHSO<sub>3</sub> βρίσκονται εγκατεστημένα στο κτίριο χημικών και περιλαμβάνουν τις απαραίτητες αντλίες δοσομέτρησης, δεξαμενή παρασκευής και αποθήκευσης κ.λπ. Οι διατάξεις σχεδιάστηκαν για να καλύπτουν τις ανάγκες των φορτίων σχεδιασμού της Β' Φάσης. Επισημαίνεται όμως ότι, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές, η διαστασιολόγηση της μονάδας χλωρίωσης έγινε για μέγιστη δοσομέτρηση 8 mg Cl/l, παρόλο που η υπολογιζόμενη δόση δεν υπερβαίνει τα 1,9 mg/l στην παροχή αιχμής της Β' Φάσης και επίσης, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές, η διαστασιολόγηση της μονάδας αποχλωρίωσης έγινε για μέγιστη δοσομέτρηση 5 mg SO<sub>2</sub>/l.

#### 3.4.5 Κτίριο χημικών

Όλος ο εξοπλισμός της χλωρίωσης και αποχλωρίωσης είναι εγκατεστημένος σε κτίριο που αποτελείται από τρεις ανεξάρτητους χώρους: υπόστεγο αποθήκευσης με δεξαμενή διαλύματος χλωρίου, δοσομέτρησης χλωρίου και παρασκευής/αποθήκευσης/δοσομέτρησης διαλύματος NaHSO<sub>3</sub>. Επισημαίνεται στον κτίριο υπάρχει επαρκής χώρος για την εγκατάσταση μίας πλήρους μονάδας παρασκευής/αποθήκευσης/δοσομέτρησης διαλύματος κροκιδωτικού για τη χημική αποφωσφόρωση. Στο δωμάτιο αποχλωρίωσης και κροκιδωτικών έχει προβλεφθεί χώρος για την αποθήκευση σε σάκους των χημικών αποχλωρίωσης για την κάλυψη των αναγκών για τουλάχιστον 20 ημέρες για την μέση ημερήσια παροχή.

#### 3.4.6 Κλίμακες μετα-αερισμού

Για είναι η μονάδα πλήρως συμβατή με την απόφαση έγκρισης περιβαλλοντικών όρων 5879/10/14-03-2011 επιβάλλεται να αυξηθεί η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου στα επεξεργασμένα λύματα στην απαιτούμενη συγκέντρωση των 3 mg/l. Επομένως, έχει κατασκευαστεί μονάδα μετα-αερισμού των επεξεργασμένων λυμάτων πριν διατεθούν στον αποδέκτη. Το φρεάτιο έχει σχεδιασθεί ώστε να επαρκεί και για τα φορτία της Β' Φάσης.

#### Δεξαμενή βιομηχανικού νερού

Από τη δεξαμενή μετα - αερισμού μέρος της ροής ρέει βαρυτικά στην παρακείμενη κλειστή δεξαμενή βιομηχανικού νερού ωφέλιμου όγκου 81,0 m<sup>3</sup> και από αυτή αντλεί το πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού, άρδευσης και πυρόσβεσης για τις ανάγκες και μόνον της ΕΕΛ Μολάων.

#### Έργο διάθεσης λυμάτων

Τα επεξεργασμένα λύματα μετά τη δεξαμενή μετα-αερισμού υπερχειλίζουν σε φρεάτιο εκροής - δειγματοληψίας, στο οποίο καταλήγει και ο αγωγός γενικής παράκαμψης HDPE Φ315 που εκκινεί από την έξοδο της προεπεξεργασίας. Από το φρεάτιο εκροής ξεκινά ο κλειστός υπόγειος HDPE Φ315 αγωγός διάθεσης, ο οποίος οδεύει προς το χείμαρρο Ποταμιά.

### 3.5 Έργα επεξεργασίας ιλύος

#### 3.5.1 Αντλιοστάσιο τροφοδοσίας ιλύος στη αφυδάτωση

Προκειμένου να τροφοδοτηθεί ο φυγοκεντρικής ιλύος έχει εγκατασταθεί ένα αντλιοστάσιο εξοπλισμένο με 2 (1 εφεδρική) αντλίες ξηρού τύπου θετικής εκτόπισης εντός του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος, δυναμικότητας έως 7 m<sup>3</sup>/h.

#### 3.5.2 Αφυδάτωση ιλύος

Η περίσσεια λάσπης παχύνεται και αφυδατώνεται σε συγκρότημα φυγοκεντρική δυναμικότητας 6,25 m<sup>3</sup>/h εγκατεστημένο σε κτίριο αφού αναμιχθεί με πολυηλεκτρολύτη. Δύο ελικοειδείς μεταφορείς οδηγούν την αφυδατωμένη λάσπη σε παρακείμενο κλειστό χώρο, όπου αποτίθεται σε κάδους, απ' όπου μεταφέρεται περιοδικά με φορτηγό και διατίθεται. Όλη η μονάδα θα επαρκεί για τα φορτία της Β' Φάσης για τα έργα ΠΜ ενώ στο κτίριο θα υπάρχει χώρος για μελλοντική τοποθέτηση και 2ου ίδιου συγκροτήματος αφυδάτωσης.

#### 3.5.3 Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος

Η διάταξη της μηχανικής αφυδάτωσης μαζί με τα μηχανήματα, και ο κλειστός χώρος δυο δοχείων αποθήκευσης της αφυδατωμένης πύας ιλύος είναι εγκατεστημένα στο κτίριο επεξεργασίας ιλύος. Ο αέρας που προέρχεται από τον εξαερισμό των χώρων υφίσταται καθαρισμό μέσω συγκροτήματος απόσπησης εγκατεστημένου δίπλα στο κτίριο.

### 3.6 Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων καταλήγουν με βαρύτητα μέσω του δικτύου στραγγιδίων τα στραγγίδια, οι αποχετεύσεις όλης της εγκατάστασης και τα νερά από το φρεάτιο αφρών καθιζήσεων. Από εκεί τα στραγγίδια καταθλίβονται με δυο αντλίες (1 εφεδρική των 24,7 m<sup>3</sup>/h στην αρχή της εγκατάστασης και συγκεκριμένα στη δεξαμενή βοθρολυμάτων.

#### 3.6.1 Φρεάτιο λιπών (αφρών)

Στο φρεάτιο αφρών συγκεντρώνονται οι αφροί και οι επιπλέουσες ουσίες από τα δυο συστήματα συνεχούς συλλογής επιπλεόντων των δεξαμενών καθιζήσης. Οι αφροί συγκρατούνται στον θάλαμο, ενώ τα στραγγίδια με διάταξη σίφωνα οδηγούνται με βαρύτητα στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου στραγγιδίων. Οι αφροί αναρροφούνται περιοδικά από βυτιοφόρο και οδηγούνται σε χώρο υγειονομικής ταφής στερεών αποβλήτων. Ο υγρός όγκος του φρεατίου επαρκεί για τις ποσότητες αφρών της Β' Φάσης με τρεις δεξαμενές καθιζήσης.



### 3.7 Κτίρια

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει, ακόμα, τα ακόλουθα κτίρια:

- Κτίριο διοίκησης με υποσταθμό ρεύματος
- Κτίριο χημικών
- Κτίριο αφυδάτωσης ιλύος με απόσμηση

### 3.8 Λοιπά έργα εξυπηρέτησης

Η εγκατάσταση περιλαμβάνει, ακόμα, τα ακόλουθα έργα εξυπηρέτησης:

- Προμήθεια και εγκατάσταση των απαραίτητων οργάνων και συσκευών αυτόματων μετρήσεων και καταγραφής - αυτοματισμοί των παραμέτρων λειτουργίας.
- Κεντρική μονάδα ελέγχου διεργασιών στο κτίριο γραφείων από τον οποίο γίνεται αυτόματα η ρύθμιση και ο έλεγχος των διεργασιών της εγκατάστασης μέσω PLC και Η/Υ.
- Πλήρες σύστημα διανομής ηλεκτρικής ενέργειας.
- Εντός του οικοπέδου δίκτυο ασφαλοστρωμένων δρόμων προς όλες τις μονάδες και των δυο φάσεων κατασκευής.
- Ασφαλοστρωμένο χώρο στάθμευσης αυτοκινήτων.
- Δίκτυο σωληνώσεων λυμάτων, στραγγιδίων, χημικών και ιλύος.
- Δίκτυο σωληνώσεων παράκαμψης.
- Δίκτυο πυρόσβεσης.
- Δίκτυο άρδευσης και βιομηχανικού νερού.
- Εξωτερικό φωτισμό όλων των δρόμων, των μονάδων και γενικά του οικοπέδου.
- Περίφραξη του οικοπέδου και θύρα εισόδου.
- Φύτευση της περιμέτρου του οικοπέδου της εγκατάστασης, και εν γένει έργων πρασίνου.
- Δίκτυο πόσιμου νερού με παροχή σε όλα τα κτίρια.
- Αποχέτευση ομβρίων
- Τηλεφωνική εγκατάσταση.

### 3.9 Περιγραφή βελτιώσεων μονάδων στην Α' Φάση

Για να υπάρχει πλήρης συμφωνία της εγκατάστασης με τις απαιτήσεις των τεχνικών προδιαγραφών για τις μελλοντικές βελτιώσεις της εγκατάστασης επισημαίνεται ότι στη γενική διάταξη των έργων έχει προβλεφθεί χώρος και αφέθηκαν τα απαιτούμενα υδραυλικά περιθώρια για την μελλοντική κατασκευή των ακόλουθων μονάδων επεξεργασίας.

#### 3.9.1 Μονάδα κροκίδωσης- φίλτρανσης – δοσομέτρησης χημικών.

Τα λύματα μετά την έξοδο τους από τις 2 δεξαμενές καθίζησης θα οδηγούνται στη μονάδα κροκίδωσης και φίλτρανσης. Η μονάδα θα αποτελείται από δεξαμενή κροκίδωσης και μηχανικό φίλτρο ειδικά για την επεξεργασία λυμάτων μετά από δευτεροβάθμια επεξεργασία. Τα έργα Π/Μ και Η/Μ της μονάδας

απαιτείται να καλύπτουν τα φόρτια σχεδιασμού της Β' Φάσης. Για τις ανάγκες της τριτοβάθμιας επεξεργασίας θα χρησιμοποιηθεί η μονάδα δοσομέτρησης κροκιδωτικού στο κτίριο χημικών στο οποίο υπάρχει χώρος για να εγκατασταθεί μία επιπλέον αντλία.

### 3.10 Επέκταση μονάδων στη Β' Φάση

Κατά την κατασκευή της μονάδας έγινε πρόβλεψη χώρων για τις μονάδες επέκτασης της Β' Φάσης. Οι επεκτάσεις μπορούν να πραγματοποιηθούν κατά το δυνατόν με τις μικρότερες επεμβάσεις στις μονάδες της Α' Φάσης και χωρίς ιδιαίτερη διακοπή της κανονικής λειτουργίας της εγκατάστασης.

## 4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΝΕΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ

### 4.1 Δεξαμενή χλωρίωσης

Παράπλευρα στην υφιστάμενη δεξαμενή και στον χώρο που έχει προβλεφθεί ήδη θα κατασκευαστεί η νέα δεξαμενή επαφής έτσι ώστε ο χρόνος επαφής να είναι τουλάχιστον 60 min..

#### 1. Κύρια λειτουργία

Διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου προστίθεται στα επεξεργασμένα λύματα που προέρχονται από τις δεξαμενές καθίζησης για απολύμανση.

#### 2. Δεξαμενή επαφής

Η δεξαμενή διαμορφώνεται με τρόπο ώστε να δημιουργείται μαιανδρική διαδρομή. Τα επεξεργασμένα λύματα κατόπιν οδηγούνται στη δεξαμενή αποχλωρίωσης και καταλήγουν στο φρεάτιο μετα-αερισμού με ελεύθερη ροή.

#### 3. Αναδευτήρας αποχλωρίωσης

Στο νέο φρεάτιο αποχλωρίωσης θα τοποθετηθεί ένας αναδευτήρας ίδιος με τον υφιστάμενο.

#### 4. Παράμετροι σχεδιασμού

Με την προσθήκη της νέας δεξαμενής τα χαρακτηριστικά της δεξαμενής απολύμανσης είναι τα κάτωθι:

Πλάτος διωρύγων	:	1,00 m
Αριθμός διωρύγων	:	8
Μήκος διωρύγων	:	11,0 m
Βάθος δεξαμενής	:	1,85 m
Όγκος δεξαμενής χλωρίωσης	:	162,8 m <sup>3</sup>
Λόγος μήκος /πλάτος	:	88,0μ > 40 m
Χρόνος παραμονής στην Οαιχμής Β' Φάσης	:	65,8 min
Αριθμός αναμικτήρων	:	1
Ισχύς κάθε αναδευτήρα	:	1,1 kW
Ελάχιστη ειδική ισχύς ανάμιξης	:	169 W/m <sup>3</sup>

Στον επόμενο πίνακα δίνεται η διαστασιολόγηση της δεξαμενής απολύμανσης:

Δεξαμενή χλωρίωσης (Β' ΦΑΣΗ 40ετία)

Παράμετροι σχεδιασμού

Qμέση	:	834 m <sup>3</sup> /d
Qαιχμής	:	145 m <sup>3</sup> /h
Αριθμός διαμερισμάτων	:	1
Πλάτος διώρυγας	:	1,0 m
Αριθμός διωρύγων	:	8
Μήκος διώρυγας	:	11,0 m

Βάθος	1,85 m <	2,0
-------	----------	-----

Όγκος κάθε διαμερίσματος:

$$8 \times 1,00 \times 11,0 \times 1,9 = 162,8 \text{ m}^3$$

Συνολικός όγκος μείον τον όγκο καναλιού για αποχλωρίωση:

$$1 \times 162,8 - 3,7 = 159,1 \text{ m}^3 \text{ ωφέλιμος όγκος}$$

Λόγος μήκος / πλάτος:

$8 \times 11,0 - 0,0$	)/	1,00
=		88,0 m/m > 40

Χρόνος παραμονής:

Qαιχμής	$\frac{159,1}{145} \times 60$	=	65,8 min >	30
---------	-------------------------------	---	------------	----

Qμέση	$\frac{159,1}{834} \times 24 \times 60$	=	274,7 min
-------	---	---	-----------

Παράμετροι σχεδιασμού (φορτία Α' Φάσης)

Χρόνος παραμονής:

Qαιχμής	$\frac{159,1}{123} \times 60$	=	77,6 min
---------	-------------------------------	---	----------

Qμέση	$\frac{159,1}{656} \times 24 \times 60$	=	349,2 min
-------	---	---	-----------

## 5. Τρόπος σύνδεσης - κατασκευής

Θα γίνει εκσκαφή σε συγκεκριμένο σημείο του αγωγού σύνδεσης από το φρεάτιο εξόδου των καθιζήσεων έως την είσοδο στο κανάλι του μετρητή παροχής Parshall.

Κατά την περίοδο χαμηλής παροχής στην εγκατάσταση, θα υποβιβαστεί η στάθμη στη καθίζηση μέσω του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας, κλείνοντας ταυτόχρονα και τα θυροφράγματα στο φρεάτιο διανομής II. Με αυτόν τον τρόπο θα σταματήσει η ροή από τις δεξαμενές καθιζήσεις προς την υφιστάμενη δεξαμενή χλωρίωσης.

Στη συνέχεια και με φορητή αντλία θα γίνει άντληση των επεξεργασμένων λυμάτων από το φρεάτιο εισόδου του μετρητή παροχής.

Μετά από αυτές τις εργασίες θα γίνει κοπή του υφιστάμενου αγωγού και σύνδεση του νέου αγωγού προς τη δεξαμενή κροκίδωσης. Ο υφιστάμενος αγωγός θα ταπωθεί.

Όλες οι δεξαμενές και τα φρεάτια θα έχουν ήδη κατασκευαστεί πριν από τη σύνδεση αυτή.

## 6. Έλεγχος λειτουργίας

Η λειτουργία του αναδευτήρα θα ελέγχεται με σήμα από τον μετρητή παροχής και θα είναι μανδαλωμένη με τις δοσομετρικές αντλίες αποχλωρίωσης. Για λόγους ασφαλείας η λειτουργία θα μπορεί να πραγματοποιείται με χρονοδιακόπτες που θα υλοποιούνται στο PLC. Επίσης, θα υπάρχει αυτόματη και χειροκίνητη επιλογή, καθώς, και τοπικός διακόπτης ασφαλείας.

#### 4.2 Μονάδα κροκίδωσης- φίλτρανης – δοσομέτρησης χημικών

##### 1. Κύρια λειτουργία

Τα λύματα μετά την έξοδο τους από τις 2 (3 μελλοντικά) δεξαμενές καθίζησης θα οδηγούνται στη μονάδα κροκίδωσης και φίλτρανης. Η μονάδα αποτελείται από δεξαμενή κροκίδωσης και μηχανικό φίλτρο ειδικά για την επεξεργασία λυμάτων μετά από δευτεροβάθμια επεξεργασία. Τα έργα Π/Μ και Η/Μ της μονάδας σχεδιάστηκαν ώστε να καλύπτουν τα φόρτια σχεδιασμού της Β΄ Φάσης. Για τις ανάγκες της τριτοβάθμιας επεξεργασίας θα χρησιμοποιηθεί το κτίριο χημικών στο οποίο θα είναι ήδη από την παρούσα εργολαβία όλος ο απαραίτητος εξοπλισμός για την αποθήκευση και τη δοσομέτρηση κροκιδωτικού ώστε να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη τριτοβάθμια επεξεργασία της εκροής. Θα γίνει απλώς προμήθεια και εγκατάσταση 4<sup>ης</sup> αντλίας, ίδιας με τις υφιστάμενες, ώστε να δοσομετρείται κροκιδωτικό και στην μονάδα κροκίδωσης.

##### 2. Θέσεις προσθήκης χημικών

Για τη χημική κατακρήμνιση του φωσφόρου και την αφαίρεση αιωρούμενων στερεών θα πραγματοποιείται δοσομέτρηση διαλύματος τριχλωριούχου σιδήρου. Εκτός από τα δυο σημεία δοσομέτρησης της υφιστάμενης εγκατάστασης, η προσθήκη των χημικών θα μπορεί να γίνεται και στη δεξαμενή κροκίδωσης της τριτοβάθμιας επεξεργασίας.

##### 4.2.1 Δεξαμενή κροκίδωσης

##### 1. Κύρια λειτουργία

Από τις δεξαμενές καθιζήσεις τα επεξεργασμένα λύματα θα οδηγούνται στη δεξαμενή κροκίδωσης όπου θα αναμιγνύεται με το διάλυμα τριχλωριούχου σιδήρου που θα δοσομετρείται κατά ελεγχόμενο τρόπο για το σχηματισμό κροκίδων. Η μονάδα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να εξυπηρετεί και την παροχή αιχμής σχεδιασμού της Β΄ Φάσης.

##### 2. Σύστημα ανάδευσης

Η δεξαμενή έχει διαστασιολογηθεί για την παροχή αιχμής και θα εφοδιαστεί με κατακόρυφο αργόστροφο αναδευτήρα για τη δημιουργία ικανής τύρβης. Τα βρεχόμενα μέρη του αναδευτήρα θα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα.

##### 3. Έλεγχος λειτουργίας

Η λειτουργία του αναδευτήρα θα έχει τη δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης της ταχύτητας περιστροφής του μέσω inverter. Σε περίπτωση βλάβης θα ενεργοποιείται οπτικοακουστικό σήμα βλάβης στο κτίριο διοίκησης, και θα υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας, καθώς, και τοπικός διακόπτης ασφαλείας.

##### 4. Παραδοχές σχεδιασμού

Αριθμός δεξαμενών	:	1
Συνολικός όγκος	:	6,5 m <sup>3</sup>

ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΡΙΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΕΞΕΛ ΜΟΛΛΩΝ

Χρόνος παραμονής στην παροχή αιχμής Β' Φάσης	:	11,2 min
Αριθμός αναδευτήρων	:	1
Ισχύς ανάδευσης	:	1,10 kW
Ελάχιστη ειδική ισχύς ανάμιξης	:	169 W/m <sup>3</sup>
Ειδική ταχύτητα ανάδευσης G	:	106 sec <sup>-1</sup>

Η διαστασιολόγηση της μονάδας κροκίδωσης δίνεται παρακάτω:

**Δεξαμενή κροκίδωσης**

Παράμετροι σχεδιασμού

Qαιχμής	:	145 m <sup>3</sup> /h
Qμέση	:	834 m <sup>3</sup> /d

Διαστάσεις δεξαμενής

Αριθμός διαμερισμάτων	:	1
Μήκος	:	1,8 m
Πλάτος	:	1,8 m
Μέσο βάθος	:	2,0 m

Ογκος δεξαμενής:

$$1 \times 1,8 \times 1,8 \times 2,0 = 6,5 \text{ m}^3$$

Χρόνος παραμονής στο φρεάτιο στην Qμέση

$$\frac{6,5}{834} \times 24 \times 60 = 11,2 \text{ min} > 5,0$$

**4.2.2 Μονάδα μηχανικής φίλτρασης**

**1. Κύρια λειτουργία**

Το φίλτρο τριτοβάθμιας επεξεργασίας είναι τύπου δίσκων τοποθετημένου σε κατάλληλα διαμορφωμένο κανάλι από σκυρόδεμα με φυσική ροή των υπό επεξεργασία υγρών από το εσωτερικό προς το εξωτερικό

του τυμπάνου. Στην έξοδο του φίλτρου θα υπάρχει μεταλλικός υπερχειλιστής που διατηρεί την ελάχιστη στάθμη υγρών στο κανάλι του φίλτρου. Η μονάδα σχεδιάστηκε έτσι ώστε να εξυπηρετεί και την παροχή αιχμής σχεδιασμού της Β' Φάσης.

Το φίλτρο αποτελείται από έναν αριθμό ανεξάρτητων δίσκων προσαρμοσμένων σε περιστρεφόμενο τύμπανο. Κάθε δίσκος διαθέτει ένα εύκολα αφαιρούμενο, πλαίσιο με υφασμάτινο μέσο φίλτρανσης και στις δύο πλευρές. Η επιλεκτικότητα του στοιχείου φίλτρανσης είναι 10 μm.

Τα λύματα εισέρχονται στο φίλτρο από το άκρο εισόδου του περιστρεφόμενου τυμπάνου και διαμέσου κατάλληλων ανοιγμάτων φτάνουν στους δίσκους φίλτρανσης, όπου φιλτράρονται μέσω βαρύτητας.

Τα περιεχόμενα στα λύματα αιωρούμενα στερεά συγκρατούνται από το υφασμάτινο μέσο φίλτρανσης στο εσωτερικό των δίσκων. Όταν η στάθμη των λυμάτων στο εσωτερικό του περιστρεφόμενου τυμπάνου ανεβαίνει πάνω ένα προκαθορισμένο επίπεδο, ξεκινά η περιστροφή του τυμπάνου και η αντίστροφη πλύση του φίλτρου. Το σύστημα καθαρισμού μέσω αντίστροφης πλύσης, απομακρύνει τα συσσωρευμένα στερεά σε ένα σταθερό κανάλι απόρριψης στο εσωτερικό του φίλτρου. Στη συνέχεια το νερό έκπλυσης απομακρύνεται μέσω του σωλήνα απόρριψης σε ένα φρεάτιο εκτός του φίλτρου. Οι δίσκοι φίλτρανσης είναι βυθισμένοι κατά περίπου 60% στο εσωτερικό του περιστρεφόμενου τυμπάνου και 50% στο εξωτερικό. Η στάθμη των φιλτραρισμένων λυμάτων στην έξοδο του φίλτρου διατηρείται σταθερή από τη δεξαμενή υπερχειλίσης.

## 2. Κανάλι εισόδου

Το φίλτρο είναι εξοπλισμένο με κανάλι εισόδου των λυμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα. Το νερό εισέρχεται μέσω βαρύτητας στο κεντρικό τύμπανο και από εκεί στα πλαίσια φίλτρανσης και στο μέσο φίλτρανσης. Το κανάλι είναι ανοικτό στο πάνω μέρος ώστε να μπορούν να υπερχειλίσουν τα λύματα σε περίπτωση έκτακτης ανάγκης (bypass).

## 3. Δίσκοι φίλτρανσης

Το φίλτρο θα αποτελείται από τουλάχιστον 7 αφαιρούμενους δίσκους, διπλής επιφάνειας και εσωτερικής τροφοδοσίας και θα έχει επιφάνεια φίλτρανσης 39,5 m<sup>2</sup>. Κάθε δίσκος αποτελείται από ανεξάρτητα στοιχεία τα οποία μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν και να αφαιρεθούν ένα προς ένα και όχι απαραίτητα όλα ταυτόχρονα.

Τα στοιχεία φίλτρανσης είναι κατασκευασμένα από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου, στις δύο πλευρές των οποίων είναι στερεωμένο πλεκτό ύφασμα πολυεστέρα, επιλεκτικότητας 10 micron. Κάθε ανεξάρτητο πλαίσιο φίλτρανσης είναι βιδωμένο πάνω στο κεντρικό τύμπανο. Η αντικατάσταση του πλαισίου που φέρει το μέσο φίλτρανσης είναι δυνατή χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του φίλτρου με την αντικατάσταση του στοιχείου φίλτρανσης.

#### 4. Αντίστροφη πλύση

Το φίλτρο αποτελεί ενιαία κατασκευή μαζί με την αντλία αντίστροφης πλύσης και απομάκρυνσης στραγγιδίων που βρίσκονται σε ειδικά διαμορφωμένους χώρους μέσα στο κανάλι κατάντη του φίλτρου. Το συγκρότημα διαθέτει ενσωματωμένα ηλεκτρόδια στάθμης που ελέγχουν τη λειτουργία της αντίστροφης πλύσης και της απομάκρυνσης των στραγγιδίων.

Το φίλτρο είναι εξοπλισμένο με σύστημα αντίστροφης πλύσης, με κινούμενες κεφαλές για τον περιοδικό καθαρισμό του μέσου φίλτρανσης χωρίς να απαιτείται η διακοπή λειτουργίας της μονάδας.

Το σύστημα αντίστροφης πλύσης αποτελείται από:

- Κεφαλές ψεκασμού από ανοξείδωτο χάλυβα εγκατεστημένες ανάμεσα στους δίσκους. Οι κεφαλές ψεκασμού λειτουργούν μέσω έκκεντρου συστήματος. Κάθε κεφαλή διαθέτει ακροφύσια έγχυσης για κάθε πλευρά του δίσκου. Κάθε εγχυτήρας αποτελείται από ακροφύσιο, κάλυμμα για γρήγορη τοποθέτηση, το κυρίως σώμα και κατάλληλη στεγανοποίηση.
- Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία χαμηλής πίεσης, που τοποθετείται εξωτερικά, για τη λειτουργία του συστήματος αντίστροφης πλύσης. Το νερό πλύσης διαπερνά ένα φίλτρο τύπου σίτας προς την κεφαλή του συστήματος πλύσης και στη συνέχεια διοχετεύεται στα ακροφύσια ψεκασμού.
- Ρυθμιζόμενο αισθητήρα στάθμης. Ο αισθητήρας στάθμης είναι ρυθμιζόμενος καθ' ύψος και περιλαμβάνει ενσωματωμένο χαλύβδινο αγωγό με καλώδιο ελέγχου συνδεδεμένο στην κορυφή του ηλεκτροδίου το οποίο είναι συνδεδεμένο με τον πίνακα ελέγχου. Ο κύκλος καθαρισμού, ενεργοποιείται είτε από το σήμα του αισθητήρα στάθμης στο κεντρικό τύμπανο είτε χειροκίνητα.

Το φίλτρο θα έχει επίσης τη δυνατότητα χημικού καθαρισμού μέσω εγκατεστημένου συστήματος ψεκασμού του χημικού με ακροφύσια (τοποθετείται δοσομετρική αντλία). Ο χημικός καθαρισμός γίνεται σε αραιά διαστήματα επιπέδου μηνός με διάλυμα οξέος. Το ψεκαζόμενο διάλυμα οξέος κατά τον χημικό καθαρισμό, μπορεί να συλλέγει στη δεξαμενή διατήρησης της στάθμης στην έξοδο του φίλτρου και να απομακρυνθεί από αυτήν στη συνέχεια, αποτρέποντάς τη διάχυσή του και τη μόλυνση του περιβάλλοντος.

Η διαδικασία της αντίστροφης πλύσης είναι διακοπτόμενη.

Κάθε φίλτρο τύπου δίσκου διαθέτει κανάλι, από ανοξείδωτο χάλυβα, όπου συγκεντρώνονται τα συλλεγόμενα στερεά της φίλτρανσης. Το μήκος του καναλιού είναι ίσο με το μήκος του κεντρικού τυμπάνου, το οποίο καθορίζει το μήκος του φίλτρου δίσκων. Τα συλλεγόμενα στερεά και τα νερά της πλύσης απορρίπτονται από το κανάλι όπου συλλέγονται μέσω βαρύτητας.

#### 5. Δεξαμενή διατήρησης στάθμης στην έξοδο

Η δεξαμενή βρίσκεται στο κάτω μέρος του φίλτρου για τον υπερχειλιστικό έλεγχο της στάθμης εξόδου. Πρέπει να έχει μεγάλο ενεργό μήκος, ώστε η ανύψωση του νερού κατά την υπερχείλιση να είναι μικρή, έτσι ώστε η στάθμη στο εσωτερικό της δεξαμενής να είναι σταθερή για μεγάλες διακυμάνσεις της παροχής. Από τη συγκεκριμένη δεξαμενή τροφοδοτείται και η αντλία αντίστροφης πλύσης, εξασφαλίζοντας ότι η

διαδικασία καθαρισμού γίνεται με το φιλτραρισμένο νερό. Τέλος, η δεξαμενή αυτή συγκρατεί το ψεκασμένο διάλυμα οξέος κατά τον χημικό καθαρισμό, αποτρέποντάς τη διάχυσή του στο περιβάλλον.

## 6. Στραγγίδια

Τα στραγγίδια πλύσης θα συλλέγονται σε ειδικό ενσωματωμένο δοχείο από όπου απομακρύνονται με ιδιαίτερη αντλία στραγγιδίων.

## 7. Έλεγχος λειτουργίας

Κατά τη λειτουργία το φίλτρο παραμένει στάσιμο μέχρις ότου οι διακόπτες στάθμης δώσουν σήμα υψηλής ανάντη στάθμης και ενεργοποιήσουν έτσι για μικρό χρονικό διάστημα το σύστημα περιστροφής του φίλτρου και ταυτόχρονα την αντλία αντίστροφης πλύσης μέχρις ότου η ανάντη στάθμη πέσει πάλι σε χαμηλότερο σημείο. Μόλις η στάθμη του υγρού πέσει κάτω από ένα καθορισμένο σημείο, η περιστροφή του φίλτρου σταματά. Κατά τη αντίστροφη πλύση δεν διακόπτεται η λειτουργία της φίλτρανσης. Για την περίπτωση ανόδου της στάθμης σε ακόμα υψηλότερο σημείο υπάρχει επιπλέον διακόπτης στάθμης συναγερμού το οποίο μεταδίδει οπτικό και ακουστικό σήμα, ενώ υπάρχει διάταξη υπερχειλίσσης ασφαλείας ανάντη του φίλτρου. Η λειτουργία της αντλίας στραγγιδίων θα ελέγχεται από δύο διακόπτες στάθμης.

Το φίλτρο θα διαθέτει ολοκληρωμένο κέντρο ελέγχου του συστήματος από ανοξείδωτο χάλυβα με PLC. Ο πίνακας μέσω του PLC θα ρυθμίζει αυτόματα όλες τις παραμέτρους λειτουργίας.

## 8. Παράμετροι σχεδιασμού

Αριθμός μηχανικών φίλτρων	:	1
Διάσταση πόρων φίλτρου	:	10 nm
Ωφέλιμη επιφάνεια φίλτρανσης	:	39,48 m <sup>2</sup>
Εγγυημένη συγκέντρωση στερεών στην εκροή	:	10 mg/l

Η διαστασιολόγηση της μονάδας δίνεται στην επόμενη σελίδα:

Μονάδα διύλισης (Β' ΦΑΣΗ 40ετία)

Παράμετροι σχεδιασμού

Qαιχμής	:	145 m <sup>3</sup> /h	
Qμέση	:	834 m <sup>3</sup> /d	
Αριθμός μονάδων	:	1	
Διάσταση πόρων φίλτρου	:	10 μm <	20
Δυναμικότητα κάθε μονάδας	:	288 m <sup>3</sup> /h	
Συνολική δυναμικότητα μονάδων	:	288 m <sup>3</sup> /h >=	145
Μέγιστη συγκεντρώση SS εισροής	:	35 mg/l =	35
Συγκέντρωση SS εκροής	:	10 mg/l =	10
Ποσότητα λάσπης που συγκρατείται:			
834 x ( 35 - 10 )=		20,9 kgSS/d	
Επιφάνεια διήθησης κάθε μονάδας	:	39,48 m <sup>2</sup>	
Ενεργή επιφάνεια διήθησης ~ 60% (39,48*60% = 23,68)	:	23,68 m <sup>2</sup>	
Συνολική επιφάνεια διήθησης:			
1 x 23,68	=	23,68 m <sup>2</sup>	
Επιφανειακή φόρτιση βυθισμένης επιφάνειας φίλτρανσης:			
834 / ( 23,68 x 24 )=		1,47 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h <	12,0
145 / 23,68	=	6,12 m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h <	12,0

#### 4.3 Νέο Φρεάτιο αγωγού διάθεσης

Για την κατά βούληση διοχέτευση των επεξεργασμένων λυμάτων προς τις δεξαμενές βιομηχανικού νερού ή σε μελλοντική δεξαμενή κατάντη της εγκατάστασης ή τέλος στον αποδέκτη θα κατασκευαστεί ένα νέο φρεάτιο στην πορεία του υφιστάμενου αγωγού διάθεσης, το οποίο και θα εξοπλιστεί με ένα ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα.

Το θυρόφραγμα θα είναι πιεστικό τύπου οπής ή σωλήνα και θα είναι συνδεδεμένο με τον μετρητή στάθμης στη δεξαμενή βιομηχανικού νερού.

##### 1. Παράμετροι σχεδιασμού

Αριθμός θυροφραγμάτων	:	1
Διαστάσεις θυρίδας θυροφράγματος	:	400x400 mm
Ρευματοδοσία	:	400V/50Hz/3 phase
Ισχύς και τύπος κινητήρα	:	0.37KW – Σερβοκινητήρας

##### 2. Έλεγχος λειτουργίας

Γενικά τα απολυμασμένα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται στις δεξαμενές βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης. Κατά τη διάρκεια του χειμώνα και τις περιόδους όπου δεν απαιτείται άρδευση τα λύματα θα πρέπει να αποθηκεύονται σε δεξαμενή κατάντη της εγκατάστασης ή να οδηγούνται στον αποδέκτη, τον χείμαρρο «Ποταμιά». Για το λόγο αυτό το θυρόφραγμα θα λειτουργεί όταν παίρνει σήμα από τον μετρητή στάθμης των δεξαμενών βιομηχανικού νερού, ότι η στάθμη έφθασε στο μέγιστο επιτρεπόμενο ύψος. Γενικά το θυρόφραγμα θα παραμένει κλειστό εκτός από την παραπάνω περίπτωση της πλήρους πλήρωσης των δεξαμενών αποθήκευσης του βιομηχανικού νερού.

#### 4.4 Φρεάτιο αγωγού τροφοδοσίας δεξαμενής βιομηχανικού νερού

Για την κατά βούληση διοχέτευση των επεξεργασμένων λυμάτων προς τις δεξαμενές βιομηχανικού νερού ή σε μελλοντική δεξαμενή κατάντη της εγκατάστασης ή τέλος στον αποδέκτη στο υφιστάμενο φρεάτιο προς τη δεξαμενή βιομηχανικού νερού, θα τοποθετηθεί ένα ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα.

Το θυρόφραγμα θα είναι πιεστικό τύπου οπής ή σωλήνα και θα είναι συνδεδεμένο με τον μετρητή στάθμης στη δεξαμενή βιομηχανικού νερού.

**1. Παράμετροι σχεδιασμού**

Αριθμός θυροφραγμάτων	:	1
Διαστάσεις θυρίδας θυροφράγματος	:	260x260 mm
Ρευματοδοσία	:	400V/50Hz/3 phase
Ισχύς και τύπος κινητήρα	:	0.37KW – Σερβοκινητήρας

**2. Έλεγχος λειτουργίας**

Γενικά τα απολυμασμένα επεξεργασμένα λύματα οδηγούνται στις δεξαμενές βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης. Στη περίπτωση που η στάθμη εντός των δεξαμενών φθάσει την ανώτατη στάθμη τότε το θυρόφραγμα θα κλείσει και θα ανοίξει αυτό του αγωγού εξόδου.

**4.5 Νέα δεξαμενή βιομηχανικού νερού****1. Κύρια λειτουργία**

Η δυναμικότητα της εγκατάστασης στη Β' φάση του έργου και στην παροχή αιχμής είναι περίπου 140 m<sup>3</sup>/h. Η υφιστάμενη δεξαμενή αποθήκευσης βιομηχανικού νερού έχει χωρητικότητα περίπου 80 m<sup>3</sup>. Για την πλήρη αποθήκευση και τη δυνατότητα επαναχρησιμοποίησης του συνόλου της παροχής κατασκευάζεται μια ίδια δεξαμενή με την υφιστάμενη.

**1. Παράμετροι σχεδιασμού**

Αριθμός δεξαμενών	:	2 – 1 νέα & 1 υφιστάμενη
Συνολικός αποθηκευτικός όγκος	:	160 m <sup>3</sup>
Διαστάσεις (Μx ΠxΥ)	:	4,5x4.5x4 m
Ισχύς και τύπος κινητήρα	:	0.37KW – Σερβοκινητήρας

**2. Έλεγχος λειτουργίας**

Η στάθμη εντός των δεξαμενών θα ελέγχεται μέσω πιεζοστατικού μετρητή στάθμης.

## 5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### 5.1 Γενικά

Στις παρακάτω σελίδες του παρόντος κεφαλαίου, παρουσιάζεται ανά μονάδα, ο κύριος μηχανολογικός 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.

### 5.2 Μονάδα κροκίδωσης - φίλτρανσης

#### 5.2.1 Γενικά

Η μονάδα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Θυρόφραγμα απομόνωσης εισόδου	Τεμ.	1
2	Θυρόφραγμα παράκαμψης	Τεμ.	1
3	Αναδευτήρας κροκίδωσης	Τεμ.	1
4	Δοσομετρική αντλία κροκίδωσης	Τεμ.	1
5	Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα εισόδου φίλτρου	Τεμ.	1
6	Φίλτρο δίσκων	Τεμ.	1

Στις ΗΜ εργασίες της μονάδας συμπεριλαμβάνονται ακόμα:

- Η κατασκευή μεταλλικών διαδρόμων πρόσβασης, σκάλες, κιγκλιδώματα και εν γένει όλος ο εξοπλισμός ασφαλείας.

#### 5.2.2 Θυρόφραγμα απομόνωσης εισόδου

##### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Υποβρύχιας οπής, τετράπλευρης στεγάνωσης
Διατομή οπής	: 700x700 mm
Μηχανισμός ανύψωσης	: Χειροκίνητος, με χειροστρόφαλο
Βάθος εγκατάστασης (από πυθμένα έως στέψη)	: 2900 mm
Ύψος χειρισμού από την στέψη της δεξαμενής	: 900 mm
Υλικό κατασκευής μεταλλικών μερών	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

Ύψος χειρισμού από την στέψη της δεξαμενής	: 900 mm
Υλικό κατασκευής μεταλλικών μερών	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Υλικό εδρών στεγάνωσης	: EPDM

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το θυρόφραγμα εγκαθίσταται παράπλευρα του θυροφράγματος εισόδου και στην αρχή του αγωγού παράκαμψης. Σε κανονική λειτουργία είναι κλειστό. Με τον χειρισμό του θυροφράγματος εισόδου, κλείνει η ροή προς τη δεξαμενή ανάμιξης, και καθίσταται δυνατή η παράκαμψη της δεξαμενής.

Το θυρόφραγμα αποτελείται από το πλαίσιο, τη θυρίδα και το βάκτρο- χειροστρόφαλο χειρισμού.

Η περιγραφή του είναι ίδια με αυτό της προηγούμενης παραγράφου.

#### 5.2.4 Αναδευτήρας κροκίδωσης

##### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Paddle, κατακόρυφος αργόστροφος
Ταχύτητα περιστροφής	: 6.2 rpm
Αριθμός πτερυγίων (paddles)	: 8
Πλάτος πτερυγίων (paddles)	: 100
Μήκος πτερυγίων (paddles)	: 1500 mm
Ειδική ισχύς ανάδευσης	: G-value 106 sec <sup>-1</sup>
Υλικό άξονα	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Πτερωτή	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Εγκατεστημένη ισχύς	: 1,10 kW
Στροφές κινητήρα	: 1400 rpm
Σχέση μείωσης	: 1/225
Ρευματοδοσία	: 400 V/ 50 Hz/ 3 phase

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Υλικό εδρών στεγάνωσης

: EPDM

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το θυρόφραγμα εγκαθίσταται στην οπή του τοιχίου μεταξύ του φρεατίου εισόδου και του διαμερίσματος ανάμιξης. Σε κανονική λειτουργία είναι ανοιχτό. Με τον χειρισμό του, κλείνει η ροή προς τη δεξαμενή ανάμιξης, και καθίσταται δυνατή η παράκαμψη της δεξαμενής.

Το θυρόφραγμα αποτελείται από το πλαίσιο, τη θυρίδα και το βάκτρο- χειροστρόφαλο χειρισμού.

Το πλαίσιο κατασκευάζεται από διαμορφωμένο ανοξείδωτο χάλυβα INOX 304 για πάκτωση στο τοιχίο της οπής. Η πάκτωση γίνεται με κοχλίες περιμετρικά του πλαισίου ανάλογα με τις διαστάσεις της οπής. Το πλαίσιο φέρει οδηγούς από πολυαιθυλένιο πολύ υψηλής μοριακής μάζας PE-UHMW και ελαστικά παρεμβύσματα EPDM για τη στεγάνωση της θυρίδας κατά τις τέσσερις πλευρές και τέσσερα ειδικά κατασκευασμένα πιεστικά ράουλα από Nylon με πύρους από ανοξείδωτο χάλυβα, έτσι να επιτυγχάνεται η στεγάνωση της ανοξείδωτης θυρίδας, όταν αυτή διανύει τα τελευταία 30 mm της διαδρομής της στο κατώτατο σημείο του πλαισίου. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας είναι 5,0 μέτρα. Οι INOX πύροι είναι έκκεντροι και ρυθμίζονται έτσι ώστε να πιέζουν τη θυρίδα στα ελαστικά περιμετρικά παρεμβύσματα.

Η θυρίδα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και στο επάνω μέρος της θα φέρει κουζινέτο ορειχάλκινο, από όπου θα διέρχεται ο ανοξείδωτος άξονας ανύψωσης.

Το βάκτρο είναι κατασκευασμένο από στρογγυλό  $\Phi$  30 mm ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 με τετράγωνη βόλτα και είναι σταθερού τύπου (δεν ανέρχεται).

Ένα ορειχάλκινο ειδικό τεμάχιο είναι στερεωμένο με ανοξείδωτους κοχλίες στο άνω μέρος της ανοξείδωτης θυρίδας. Η άλλη άκρη του βάκτρου φέρει το τιμόνι (βολάν). Στο άνω μέρος της δεξαμενής από μπετόν στερεώνεται μια ανοξείδωτη βάση που φέρει κουζινέτο το οποίο δεν επιτρέπει την ανύψωση του βάκτρου κατά την περιστροφή του βολάν και έτσι μέσω του ορειχάλκινου ειδικού τεμαχίου της θυρίδας ανυψώνεται ή κατεβαίνει η θυρίδα μέσα στο πλαίσιο.

5.2.3 Θυρόφραγμα παράκαμψηςΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Υποβρύχιας οπής, τετράπλευρης στεγάνωσης
Διατομή αγωγού	: $\Phi$ 250
Μηχανισμός ανύψωσης	: Χειροκίνητος, με χειροστρόφαλο
Βάθος εγκατάστασης (από πυθμένα έως στέψη)	: 2790 mm

Ο αναδευτήρας είναι τύπου raddle, κατακόρυφος αργόστροφος.

Το συγκρότημα κίνησης εδράζεται μέσω χαλύβδινης διάταξης. Ο άξονας του αναδευτήρα είναι διαμέτρου Φ 50, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και συνδέεται απευθείας στο μειωτήρα του συγκροτήματος κίνησης χωρίς τη χρήση κόπλερ σύνδεσης.

Η πτερωτή είναι επίσης ανοξείδωτη, τύπου raddle διαμετρική με 8 συνολικά κατακόρυφα raddles.

Το κάτω άκρο του άξονα εδράζεται σε κουζινέτο. Το κουζινέτο είναι γαλβανισμένο εν θερμώ και φέρει τριβέα από πολυαιθυλένιο πολύ υψηλού βάρους (PE-UHMW).

Η όλη κατασκευή του κουζινέτου είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε να αναλαμβάνει μόνο ακτινικά φορτία και έχει τις κατάλληλες μηχανουργικές ανοχές ώστε να λιπαίνεται από την ίδια τη λάσπη του βρίσκεται μέσα στη δεξαμενή.

### 5.2.5 Δοσομετρική αντλία κροκίδωσης

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Διαφράγματος, ρυθμιζόμενης ταχύτητας περιστροφής μέσω inverter
Μέγιστη παροχή	: 8 lt/h με 63 εμβολισμούς/λεπτό στα 50 Hz. 16 lt/h με 126 εμβολισμούς/λεπτό στα 100 Hz με χρήση <i>Frequency inverter</i> για μεταβλητή συχνότητα τροφοδοσίας 20 – 100 Hz.
Ρύθμιση παροχής	: Χειροκίνητη 10-100% (μήκους εμβολισμού).  Αυτόματη με σήμα 0/4-20mA
Υλικά κατασκευής :	
• Κεφαλή	: PVC
• Βαλβίδες	: PVC / Viton / glass
• Έδρες O-rings	: Viton
• Διάφραγμα	: NBR επενδεδυμένη με PTFE (Teflon)
Ισχύς	: 0,09 kW
Τροφοδοσία	: 380-420 V / 50 Hz
Προστασία	: IP65/F, PTC

Ακρίβεια δοσομέτρησης :  $\pm 1,5\%$

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Στην υφιστάμενη εγκατάσταση κροκίδωσης της μονάδας και εντός του κτιρίου χημικών και για την τροφοδοσία των επεξεργασμένων λυμάτων με διάλυμα κροκίδωσης θα τοποθετηθεί άλλη μια αντλία η οποία θα καταθλίβει στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας κροκίδωσης – φίλτρανης.

Η αντλία είναι τύπου διαφράγματος με μηχανική κίνηση διαφράγματος. Η παροχή της αντλίας είναι μεταβλητή αυτόματα ή χειροκίνητα ρυθμιζόμενη.

Η δοσομετρική αντλία και ο κινητήρας της αποτελούν ένα ενιαίο συγκρότημα. Η λειτουργία του συνόλου των αντλιών θα εναλλάσσεται με κατάλληλο αυτοματισμό για την ομοιόμορφη φθορά τους. Υπάρχει η δυνατότητα χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας.

Κοντά στην αντλία τοποθετείται τοπικός διακόπτης ασφάλειας (τύπου μανιταριού).

Η λειτουργία και τα σήματα στη μονάδα ελέγχου ως κάτωθι:

- Λειτουργία μέσω ρυθμιστή στροφών (inverter) και εκκίνηση με σήμα από τον μετρητή παροχής **Parshall** βάσει αλγορίθμου PID. Οι τιμές ρύθμισης θα ορίζονται στο σύστημα SCADA από τον χειριστή.
- Λειτουργική διασύνδεση με σήμα από τον μετρητή παροχής. Οι τιμές ρύθμισης θα ορίζονται στο σύστημα SCADA από τον χειριστή.
- Εναλλακτική λειτουργία με χρονισμό (σε περίπτωση βλάβης των μετρητών παροχής και υπολειμματικού χλωρίου). Ο τρόπος λειτουργίας θα επιλέγεται και οι παράμετροι χρονισμού θα ορίζονται στο σύστημα SCADA από το χειριστή.
- Αυτόματη /χειροκίνητη επιλογή /αυτόματη PLC /χειροκίνητη PLC
- Καταγραφή ωρών λειτουργίας στον πίνακα και στο SCADA
- Τοπικός διακόπτης ασφαλείας (μανιτάρι)
- Υπερφόρτιση κινητήρα
- Λειτουργία /στάση κινητήρα
- Κυκλική εναλλαγή
- Προστασία από διακόπτη κατώτατης στάθμης.

5.2.6 Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα εισόδου φίλτρουΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Υποβρύχιας οπής, τετράπλευρης στεγάνωσης
Διατομή οπής	: 600x600 mm
Μηχανισμός κίνησης	: Ηλεκτροκίνητο με σερβομηχανισμό
Βάθος εγκατάστασης (από πυθμένα έως στέψη)	: 1520 mm
Ύψος χειρισμού από την στέψη της δεξαμενής	: 900 mm
Υλικό κατασκευής μεταλλικών μερών	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Υλικό εδρών στεγάνωσης	: EPDM
Εγκατεστημένη ισχύς	: 0.37 KW
Ρευματοδοσία	: 3 X 400 V – 50 Hz
Προστασία	: IP 67
Όρια ροπής	: min 40 – max 120 Nm
Όρια θέσης	: 2 – 5 rev/stroke min-max
Διακόπτες ροπής	: 6
Διακόπτες ορίων θέσης	: 8

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το θυρόφραγμα εγκαθίσταται στην είσοδο του φίλτρου. Σε κανονική λειτουργία είναι ανοικτό. Το θυρόφραγμα πρέπει να είναι ηλεκτροκίνητο ώστε να επιτρέπει την αυτόματη τροφοδοσία του φίλτρου και τον καθορισμό της στάθμης λειτουργίας.

Το θυρόφραγμα αποτελείται από το πλαίσιο, τη θυρίδα και το σερβομηχανισμό κίνησης.

Η περιγραφή του είναι ίδια με αυτό της προηγούμενης παραγράφου, εκτός από το τμήμα κίνησης.

*Σερβομηχανισμός κίνησης*

Η θυρίδα θα ανεβοκατεβαίνει μέσω ανοξείδωτου ατέρμονα κοχλία ο οποίος κινείται μέσω γωνιακού μειωτήρα από ηλεκτροκίνητο σερβομηχανισμό.

5.2.7 Φίλτρο δίσκωνΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Τύπου δίσκων
Μέγιστη παροχή φίλτρασης	: 300 m <sup>3</sup> /h
Υδραυλική φόρτιση φίλτρου: (m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> /h)	: <8
Αιωρούμενα στερεά ρεύματος εισόδου	: ≤ 35 mg/l
Αιωρούμενα στερεά ρεύματος εξόδου	: ≤ 10 mg/l
Μέσο φίλτρασης	: Πλεκτό ύφασμα πολυεστέρα
Επιλεκτικότητα μέσου φίλτρασης	: 10 micron
Καθαρισμός φίλτρου	: Με περιστροφή του κεντρικού τυμπάνου και αντίστροφη πλύση των στοιχείων φίλτρασης μέσω ακροφυσίων ψεκασμού
Ολική καθαρή επιφάνεια φίλτρασης	: 39,48 m <sup>2</sup>
Αριθμός δίσκων	: 8
Διάμετρος δίσκων	: 2.4m
Παροχή νερού πλύσης (διακοπτόμενη)	: 13.3 m <sup>3</sup> /h @ 7,5 bar
Απορροφούμενη Ισχύς αντλίας πλύσης	: 4.4kW
Ισχύς ηλεκτρομειωτήρα περιστροφής φίλτρου	: 1,1kW
Ισχύς ηλεκτρομειωτήρα παλινδρόμησης κεφαλής πλύσης	: 0,12kW
Υλικό πλαισίου, τυμπάνου και όλων των μεταλλικών μερών	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το φίλτρο τύπου δίσκου είναι φίλτρο τριτοβάθμιας επεξεργασίας για την απομάκρυνση των στερεών και αποτελείται από:

- Μηχανισμό φίλτρασης
- κανάλι εισόδου

- Περιστρεφόμενο τύμπανο (ρότορας ή κοίλος άξονας)
- Δίσκους φίλτρασης
- Κάλυμμα φίλτρου
- Σύστημα αντίστροφης πλύσης
- Δεξαμενή διατήρησης στάθμης στην έξοδο
- Πίνακα Ελέγχου

Το φίλτρο αποτελείται από έναν αριθμό ανεξάρτητων δίσκων προσαρμοσμένων σε κοίλο άξονα (περιστρεφόμενο τύμπανο). Κάθε δίσκος διαθέτει ένα εύκολα αφαιρούμενο, πλαίσιο με υφασμάτινο μέσο φίλτρασης και στις δύο πλευρές.

Τα λύματα εισέρχονται στο φίλτρο από το άκρο εισόδου του περιστρεφόμενου τυμπάνου και διαμέσου κατάλληλων ανοιγμάτων φτάνουν στους δίσκους φίλτρασης, όπου φιλτράρονται μέσω βαρύτητας. Τα περιεχόμενα στα λύματα αιωρούμενα στερεά συγκρατούνται από το υφασμάτινο μέσο φίλτρασης στο εσωτερικό των δίσκων. Όταν η στάθμη των λυμάτων στο εσωτερικό του περιστρεφόμενου τυμπάνου ανεβαίνει πάνω ένα προκαθορισμένο επίπεδο, ξεκινά η περιστροφή του τυμπάνου και η αντίστροφη πλύση του φίλτρου. Το σύστημα καθαρισμού μέσω αντίστροφης πλύσης, απομακρύνει τα συσσωρευμένα στερεά σε ένα σταθερό κανάλι απόρριψης στο εσωτερικό του φίλτρου. Στη συνέχεια το νερό έκπλυσης απομακρύνεται μέσω του σωλήνα απόρριψης σε ένα φρεάτιο εκτός του φίλτρου. Οι δίσκοι φίλτρασης είναι βυθισμένοι κατά περίπου 60% στο εσωτερικό του περιστρεφόμενου τυμπάνου και 50% στο εξωτερικό. Η στάθμη των φιλτραρισμένων λυμάτων στην έξοδο του φίλτρου διατηρείται σταθερή από τη δεξαμενή υπερχειλίσης.

Κανάλι εισόδου: Το φίλτρο είναι εξοπλισμένο με κανάλι εισόδου των λυμάτων από ανοξείδωτο χάλυβα. Το νερό εισέρχεται μέσω βαρύτητας στο κεντρικό τύμπανο και από εκεί στα πλαίσια φίλτρασης και στο μέσο φίλτρασης. Το κανάλι είναι ανοικτό στο πάνω μέρος και εκτελεί χρέη υπερχειλιστή έκτακτης ανάγκης (bypass).

Περιστρεφόμενο τύμπανο (ρότορας ή κοίλος άξονας): Το περιστρεφόμενο τύμπανο είναι μια μονοκόμμη, στεγανοποιημένη, συγκολλημένη κατασκευή από ανοξείδωτο χάλυβα, ανοιχτή στο ένα άκρο για την εισαγωγή των λυμάτων, που έχει ανοίγματα προς τους δίσκους φίλτρασης, ώστε να διανέμεται το νερό σε αυτούς. Έχει λυταινόμενα έδρανα, η πρόσβαση στα οποία γίνεται εξωτερικά για τις προγραμματισμένες εργασίες συντήρησης (λίπανση). Το τύμπανο περιστρέφεται κατά τη διάρκεια των κύκλων καθαρισμού από ενσωματωμένο μηχανισμό κίνησης ο οποίος αποτελείται από τον ηλεκτρομειωτήρα, αλυσίδα από ανοξείδωτο χάλυβα και τον απαιτούμενο οδοντωτό τροχό.

Δίσκοι φίλτρασης: Το φίλτρο αποτελείται από 7 αφαιρούμενους δίσκους, διπλής επιφάνειας και εσωτερικής τροφοδοσίας και έχει αποδοτική επιφάνεια φίλτρασης 39,5 m<sup>2</sup>. Κάθε δίσκος αποτελείται από ανεξάρτητα στοιχεία τα οποία μπορούν εύκολα να τοποθετηθούν και να αφαιρεθούν ένα προς ένα και όχι απαραίτητα όλα ταυτόχρονα.

Τα στοιχεία φίλτρασης είναι κατασκευασμένα από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου, στις δύο πλευρές των οποίων είναι στερεωμένο πλεκτό ύφασμα πολυεστέρα, επιλεκτικότητας 10 micron.

Κάθε ανεξάρτητο πλαίσιο φίλτρασης είναι βιδωμένο πάνω στο κεντρικό τύμπανο με κοχλία από ανοξείδωτο χάλυβα. Η αντικατάσταση του πλαισίου που φέρει το μέσο φίλτρασης είναι δυνατή χωρίς να απαιτείται η αποσυναρμολόγηση του φίλτρου με την αντικατάσταση του στοιχείου φίλτρασης.

Κάλυμμα φίλτρου: Το φίλτρου διαθέτει στο άνω μέρος κάλυμμα από πλαστικό ενισχυμένο με ίνες υάλου (FRP). Το κάλυμμα αυτό χρησιμεύει και σαν θυρίδα για την επιθεώρηση και συντήρηση του φίλτρου.

Σύστημα αντίστροφης πλύσης: Το φίλτρο είναι εξοπλισμένο με σύστημα αντίστροφης πλύσης, με κινούμενες κεφαλές για τον περιοδικό καθαρισμό του μέσου φίλτρανσης χωρίς να απαιτείται η διακοπή λειτουργίας της μονάδας.

Το σύστημα αντίστροφης πλύσης αποτελείται από:

1. Κεφαλές ψεκασμού από ανοξείδωτο χάλυβα εγκατεστημένες ανάμεσα στους δίσκους. Οι κεφαλές ψεκασμού λειτουργούν μέσω έκκεντρου συστήματος. Κάθε κεφαλή διαθέτει ακροφύσια έγχυσης για κάθε πλευρά του δίσκου. Κάθε εγχυτήρας αποτελείται από κεραμικό ακροφύσιο, κάλυμμα για γρήγορη τοποθέτηση, το κυρίως σώμα και κατάλληλη στεγανοποίηση.
2. Υποβρύχια φυγοκεντρική αντλία χαμηλής πίεσης, που τοποθετείται εξωτερικά, για τη λειτουργία του συστήματος αντίστροφης πλύσης. Το νερό πλύσης διαπερνά ένα φίλτρο τύπου σίτας, προς την κεφαλή του συστήματος πλύσης και στη συνέχεια διοχετεύεται στα ακροφύσια ψεκασμού.
3. Ρυθμιζόμενο αισθητήρα στάθμης. Ο αισθητήρας στάθμης είναι ρυθμιζόμενος καθ' ύψος και περιλαμβάνει ενσωματωμένο χαλύβδινο αγωγό με καλώδιο ελέγχου συνδεδεμένο στην κορυφή του ηλεκτροδίου το οποίο είναι συνδεδεμένο με τον πίνακα ελέγχου. Ο κύκλος καθαρισμού, ενεργοποιείται είτε από το σήμα του αισθητήρα στάθμης στο κεντρικό τύμπανο είτε χειροκίνητα.  
Το φίλτρο έχει επίσης τη δυνατότητα χημικού καθαρισμού μέσω εγκατεστημένου συστήματος ψεκασμού του χημικού με ακροφύσια (απαιτείται προς τούτο δοσομετρική αντλία). Ο χημικός καθαρισμός γίνεται σε αραιά διαστήματα επιπέδου μηνός με διάλυμα οξέος.  
Το ψεκαζόμενο διάλυμα οξέος κατά τον χημικό καθαρισμό, μπορεί να συλλεγεί στη δεξαμενή διατήρησης της στάθμης στην έξοδο του φίλτρου και να απομακρυνθεί από αυτήν στη συνέχεια, αποτρέποντάς τη διάχυσή του και τη μόλυνση του περιβάλλοντος.  
Η παροχή αντίστροφης πλύσης κάθε φίλτρου είναι  $13,3 \text{ m}^3/\text{h}$  @ 7,5 bar. Η διαδικασία της αντίστροφης πλύσης είναι διακοπτόμενη. Κάθε φίλτρο τύπου δίσκου διαθέτει κανάλι, από ανοξείδωτο χάλυβα, όπου συγκεντρώνονται τα συλλεγόμενα στερεά της φίλτρανσης. Το μήκος του καναλιού είναι ίσο με το μήκος του κεντρικού τυμπάνου, το οποίο καθορίζει το μήκος του φίλτρου δίσκων. Τα συλλεγόμενα στερεά και τα νερά της πλύσης απορρίπτονται από το κανάλι όπου συλλέγονται μέσω βαρύτητας.

Δεξαμενή διατήρησης στάθμης στην έξοδο: Βρίσκεται στο κάτω μέρος του φίλτρου για τον υπερχειλιστικό έλεγχο της στάθμης εξόδου. Χάρης στο μεγάλο ενεργό μήκος, η ανύψωση του νερού κατά την υπερχειλίση είναι μικρή, έτσι ώστε η στάθμη στο εσωτερικό της δεξαμενής να είναι σταθερή για μεγάλες διακυμάνσεις της παροχής. Η στάθμη αυτή είναι κρίσιμο μέγεθος για την ασφάλεια λειτουργίας του φίλτρου. Από τη συγκεκριμένη δεξαμενή τροφοδοτείται και η αντλία αντίστροφης πλύσης, εξασφαλίζοντας ότι η διαδικασία καθαρισμού γίνεται με το μόλις φιλτραρισμένο, εξαιρετικής ποιότητας νερό. Τέλος, η δεξαμενή αυτή συγκρατεί το ψεκασμένο διάλυμα οξέος κατά τον χημικό καθαρισμό, αποτρέποντάς τη διάχυσή του στο περιβάλλον.

Πίνακας Ελέγχου: Το φίλτρο διαθέτει ολοκληρωμένο κέντρο ελέγχου του συστήματος από ανοξείδωτο χάλυβα με PLC. Ο πίνακας μέσω του PLC ρυθμίζει αυτομάτως όλες τις παραμέτρους λειτουργίας. Ιδιαίτερη σημασία έχει ο προγραμματισμός που έχει γίνει για την ενεργοποίηση και απενεργοποίηση της περιστροφής του τυμπάνου και της αντίστροφης πλύσης μέσω ενός συνδυασμού παραμέτρων στάθμης στην είσοδο και χρόνου παραμονής στη στάθμη αυτή, έτσι ώστε να επιτυγχάνεται οικονομία στη κατανάλωση ενέργειας κατά τη πλύση και το φίλτρο να λειτουργεί σε ένα αυστηρά καθορισμένο πλαίσιο διαφοράς στάθμης, ώστε να ελαχιστοποιείται η μηχανική καταπόνησή του.

### 5.3 Δεξαμενές απολύμανσης (παλιά & νέα γραμμή)

#### 5.3.1 Γενικά

Η μονάδα περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Θυρόφραγμα απομόνωσης εισόδου υφιστάμενης δεξαμενής αποχλωρίωσης	Τεμ.	1
2	Αναδευτήρας νέας δεξαμενής αποχλωρίωσης	Τεμ.	1
3	Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα απομόνωσης φρεατίου αγωγού εξόδου	Τεμ.	1
4	Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα απομόνωσης φρεατίου δεξαμενών βιομηχανικού νερού	Τεμ.	1

Στις ΗΜ εργασίες της μονάδας συμπεριλαμβάνονται ακόμα:

- Η κατασκευή μεταλλικών διαδρόμων πρόσβασης, σκάλες, κιγκλιδώματα και εν γένει όλος ο εξοπλισμός ασφαλείας.

#### 5.3.2 Θυρόφραγμα απομόνωσης εισόδου υφιστάμενης δεξαμενής αποχλωρίωσης

##### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Υποβρύχιας οπής, τετράπλευρης στεγάνωσης
Διατομή οπής	: 250x250 mm
Μηχανισμός ανύψωσης	: Χειροκίνητος, με χειροστρόφαλο
Βάθος εγκατάστασης (από πυθμένα έως στέψη)	: 4350 mm
Ύψος χειρισμού από την στέψη της δεξαμενής	: 800 mm
Υλικό κατασκευής μεταλλικών μερών	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Υλικό εδρών στεγάνωσης	: EPDM

##### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το θυρόφραγμα εγκαθίσταται στην οπή του τοιχείου μεταξύ του φρεατίου αποχλωρίωσης και του τελευταίου διαμερίσματος της υφιστάμενης δεξαμενής απολύμανσης. Σε κανονική λειτουργία είναι ανοιχτό. Με τον χειρισμό του, κλείνει η ροή προς τη δεξαμενή αποχλωρίωσης, και καθίσταται δυνατή η είσοδος στη νέα δεξαμενή.

Το θυρόφραγμα αποτελείται από το πλαίσιο, τη θυρίδα και το βάκτρο- χειροστρόφαλο χειρισμού.

Το πλαίσιο κατασκευάζεται από διαμορφωμένο ανοξείδωτο χάλυβα INOX 304 για πάκτωση στο τοιχίο της οπής. Η πάκτωση γίνεται με κοχλίες περιμετρικά του πλαισίου ανάλογα με τις διαστάσεις της οπής. Το πλαίσιο φέρει οδηγούς από πολυαιθυλένιο πολύ υψηλής μοριακής μάζας PE-UHMW και ελαστικά παρεμβύσματα EPDM για τη στεγάνωση της θυρίδας κατά τις τέσσερις πλευρές και τέσσερα ειδικά κατασκευασμένα πιεστικά ράουλα από Nylon με πύρους από ανοξείδωτο χάλυβα, έτσι να επιτυγχάνεται η στεγάνωση της ανοξείδωτης θυρίδας, όταν αυτή διανύει τα τελευταία 30 mm της διαδρομής της στο κατώτατο σημείο του πλαισίου. Η μέγιστη πίεση λειτουργίας είναι 5,0 μέτρα. Οι INOX πύροι είναι έκκεντροι και ρυθμίζονται έτσι ώστε να πιέζουν τη θυρίδα στα ελαστικά περιμετρικά παρεμβύσματα.

Η θυρίδα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 και στο επάνω μέρος της θα φέρει κουζινέτο ορειχάλκινο, από όπου θα διέρχεται ο ανοξείδωτος άξονας ανύψωσης.

Το βάκτρο είναι κατασκευασμένο από στρογγυλό  $\Phi$  30 mm ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 με τετράγωνη βόλτα και είναι σταθερού τύπου (δεν ανέρχεται).

Ένα ορειχάλκινο ειδικό τεμάχιο είναι στερεωμένο με ανοξείδωτους κοχλίες στο άνω μέρος της ανοξείδωτης θυρίδας. Η άλλη άκρη του βάκτρου φέρει το τιμόνι (βολάν). Στο άνω μέρος της δεξαμενής από μπετόν στερεώνεται μια ανοξείδωτη βάση που φέρει κουζινέτο το οποίο δεν επιτρέπει την ανύψωση του βάκτρου κατά την περιστροφή του βολάν και έτσι μέσω του ορειχάλκινου ειδικού τεμαχίου της θυρίδας ανυψώνεται ή κατεβαίνει η θυρίδα μέσα στο πλαίσιο.

### 5.3.1 Αναδευτήρας νέας δεξαμενής απογλωρίωσης

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Κάθετος 4 πτερυγίων
Ταχύτητα περιστροφής	: 202 rpm
Αριθμός πτερυγίων	: 4
Βήμα πτερυγίων	: 45°
Διάμετρος πτερωτής	: 350 mm
Υλικό άξονα & πτερωτής	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Εγκατεστημένη ισχύς	: 1.10 kW
Ρευματοδοσία	: 3 X 400 V – 50 Hz
Ταχύτητα περιστροφής	: 1400 rpm
Προστασία κινητήρα	: IP55

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Για την ανάμιξη των λυμάτων με το διάλυμα αποχλωρίωσης χρησιμοποιείται ένας αργόστροφος αναδευτήρας. Ο αναδευτήρας είναι κατακόρυφος, φλαντζωτός. Εδράζεται σε αντικραδασική, χαλύβδινη βάση με προστασία με θερμό γαλβάνισμα.

Ο αναδευτήρας φέρει μια πτερωτή. Ο άξονας της πτερωτής είναι συμπαγής ανοξείδωτος άξονας και η πτερωτή έχει διάμετρο 350 mm. Το συγκρότημα του ηλεκτρομειωτήρα είναι βαμμένο με εποξειδική βαφή κατάλληλη για συνθήκες εξωτερικού χώρου. Η λειτουργία του αναδευτήρα ελέγχεται με σήμα από το τοπικό λογικό ελεγκτή και είναι μανδαλωμένος με τη λειτουργία των δοσομετρικών αντλιών του διαλύματος αποχλωρίωσης.

Για λόγους ασφαλείας υπάρχει τοπικός διακόπτης ON-OFF.

### 5.3.2 Ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα απομόνωσης φρεατίου αγωγού εξόδου

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Υποβρύχιας οπής - αγωγού, τετράπλευρης στεγάνωσης
Διατομή αγωγού	: Ø 315
Μηχανισμός κίνησης	: Ηλεκτροκίνητο με σερβομηχανισμό
Βάθος εγκατάστασης (από πυθμένα έως στέψη)	: 2900 mm
Ύψος χειρισμού από την στέψη της δεξαμενής	: 900 mm
Υλικό κατασκευής μεταλλικών μερών	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Υλικό εδρών στεγάνωσης	: EPDM
Εγκατεστημένη ισχύς	: 0.37 KW
Ρευματοδοσία	: 3 X 400 V – 50 Hz
Προστασία	: IP 67
Όρια ροπής	: min 40 – max 120 Nm
Όρια θέσης	: 2 – 5 rev/stroke min-max
Διακόπτες ροπής	: 6
Διακόπτες ορίων θέσης	: 8

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το θυρόφραγμα εγκαθίσταται στο φρεάτιο εξόδου της εγκατάστασης. Σε κανονική λειτουργία είναι κλειστό έως ότου πληρωθούν οι δεξαμενές βιομηχανικού νερού. Στη συνέχεια το θυρόφραγμα ανοίγει και η παροχή διοχετεύεται στην έξοδο της εγκατάστασης. Το θυρόφραγμα πρέπει να είναι ηλεκτροκίνητο ώστε να επιτρέπει την αυτόματη τροφοδοσία των δεξαμενών βιομηχανικού νερού ή του αποδέκτη εκτός εγκατάστασης.

Το θυρόφραγμα αποτελείται από το πλαίσιο, τη θυρίδα και το σερβομηχανισμό κίνησης.

Η περιγραφή του είναι ίδια με αυτό της προηγούμενης παραγράφου, εκτός από το τμήμα κίνησης.

Σερβομηχανισμός κίνησης

Η θυρίδα θα ανεβοκατεβαίνει μέσω ανοξείδωτου ατέρμονα κοχλία ο οποίος κινείται μέσω γωνιακού μειωτήρα από ηλεκτροκίνητο σερβομηχανισμό.

5.3.1 Ηλεκτροκίνητο απομόνωσης φρεατίου δεξαμενών βιομηχανικού νερούΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ποσότητα	: 1 τεμ.
Τύπος	: Υποβρύχιας οπής, τετράπλευρης στεγάνωσης
Διατομή οπής	: Ø200
Μηχανισμός κίνησης	: Ηλεκτροκίνητο με σερβομηχανισμό
Βάθος εγκατάστασης (από πυθμένα έως στέψη)	: 2900 mm
Ύψος χειρισμού από την στέψη της δεξαμενής	: 900 mm
Υλικό κατασκευής μεταλλικών μερών	: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304
Υλικό εδρών στεγάνωσης	: EPDM
Εγκατεστημένη ισχύς	: 0.37 KW
Ρευματοδοσία	: 3 X 400 V – 50 Hz
Προστασία	: IP 67
Όρια ροπής	: min 40 – max 120 Nm
Όρια θέσης	: 2 – 5 rev/stroke min-max
Διακόπτες ροπής	: 6

Διακόπτες ορίων θέσης

: 8

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Το θυρόφραγμα εγκαθίσταται στο φρεάτιο τροφοδοσίας των δεξαμενών βιομηχανικού νερού. Σε κανονική λειτουργία είναι ανοικτό έως ότου πληρωθούν οι δεξαμενές βιομηχανικού νερού. Στη συνέχεια το θυρόφραγμα κλείνει και η παροχή διοχετεύεται στην έξοδο της εγκατάστασης. Το θυρόφραγμα πρέπει να είναι ηλεκτροκίνητο ώστε να επιτρέπει την αυτόματη τροφοδοσία των δεξαμενών βιομηχανικού νερού ή του αποδέκτη εκτός εγκατάστασης.

Η περιγραφή του είναι ίδια με αυτό της προηγούμενης παραγράφου.

## 6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΥΤΟΜΑΤΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

### 6.1 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ-ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Για τη λειτουργία των νέων μονάδων θα γίνει επέκταση του υφιστάμενου πίνακα του κτιρίου χημικών και θα προστεθούν τα επιπλέον αναγκαία καλώδια στους υφιστάμενους αγωγούς καλωδίων. Σε περίπτωση που απαιτηθεί νέος πίνακας θα τοποθετηθεί δίπλα στον υφιστάμενο και θα είναι της ίδιας ποιότητας με αυτόν. Γενικά θα πρέπει να πληρούνται τα παρακάτω.

#### ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ονομαστική Τάση Λειτουργίας $U_e$	V	400 V (έως και 690 V)
Ονομαστική Ένταση λειτουργίας $I_n$	A	Έως 3200 A
Αριθμός φάσεων	3Ph +N +PE	
Τάση μόνωσης κύριων ζυγών $U_i$	V	1000
Συχνότητα	Hz	50/ 60
Τύπος – κατασκευή	Μεταλλικός, επιδαπέδιος / επίτοιχος, τύπου pillar	
Λειτουργία σε σύστημα γειώσεως	TN ( ή TT - IT)	
Πρόσβαση – επίσκεψη	Από το εμπρός μέρος	
Ρεύμα Αντοχής σε βραχυκύκλωμα $I_{cw}$ (kA - rms/1sec	Maximum 85 KA/1 sec	
Υλικό	μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.	
Βαθμός προστασίας	IP 20 με πλαίσιο/ πόρτα ( με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού)	

#### ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Όλοι οι χειρισμοί θα γίνονται από την εμπρός πλευρά.

#### *Πρότυπα*

Η κατασκευή του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι σύμφωνη με το πρότυπο EN 60439 – 1

#### *Κατασκευή*

Το μεταλλικό μέρος του πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι κατασκευασμένο από μεταλλικό έλασμα πάχους τουλάχιστον 1,5 mm με επικάλυψη θερμικά πολυμερισμένης εποξειδικής πούδρας.

Για όλα τα ξεχωριστά σταθερά μεταλλικά μέρη (δηλαδή μετωπικές πλάκες, βάσεις στήριξης του διακοπτικού υλικού, πλευρικά μεταλλικά καλύμματα κτλ) θα πρέπει να υπάρχει ηλεκτρική συνέχεια τόσο μεταξύ τους όσο και με τον αγωγό γείωσης του ηλεκτρικού πίνακα εξασφαλίζοντας την γείωση όλων των σταθερών μεταλλικών μέρων του.

Σε όλα τα κινούμενα μεταλλικά μέρη (πχ πόρτες, ανοιγμένες μετώπες) θα πρέπει να τοποθετηθεί αγωγός προστασίας (πχ πλεξίδα γειώσεως) διατομής 6 mm<sup>2</sup> σύμφωνα με το IEC 60364-5-54.

Ο βαθμός προστασίας (IP) του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνα με το Πρότυπο IEC 60529 που θα δηλώνεται στα πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και η κατασκευή του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι τέτοια ώστε να επιτυγχάνεται βαθμός προστασίας IP 20 με πλαίσιο/ πόρτα ( με άμεση πρόσβαση στο χειρισμό του διακοπτικού υλικού) ή επιλογή IP 30 με σταθερό μεταλλικό πλαίσιο και πόρτα.

Ο βαθμός προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα έναντι μηχανικών κρούσεων θα είναι IK07 όπως αυτός ορίζεται στο πρότυπο EN 50102.

#### *Εγκατάσταση ηλεκτρολογικού-διακοπτικού εξοπλισμού-συσκευών:*

Η εγκατάσταση των συσκευών θα πρέπει να γίνει με τέτοιο τρόπο ώστε να περιορίζεται η αναπτυσσόμενη θερμοκρασία στον πίνακα χαμηλής τάσης και να προτιμώνται συνδέσεις που διευκολύνουν την απαγωγή θερμότητας ώστε να πληρούνται οι απαιτήσεις ανύψωσης θερμοκρασίας σύμφωνα με το Πρότυπο EN 60439 - 1.

Οι αποστάσεις ασφαλείας τόσο μεταξύ των συσκευών όσο και μεταξύ συσκευής και μεταλλικού μέρους του ηλεκτρικού πίνακα θα είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή των συσκευών.

Η τοποθέτηση των συσκευών θα γίνει σε στηρίγματα ικανά να αντέχουν το βάρος των συσκευών χωρίς παραμόρφωση και να είναι ανθεκτικά στις ταλαντώσεις που δημιουργούνται κατά την μεταφορά τους ή κατά την αφόπλιση των συσκευών σε περίπτωση σφάλματος.

Επίσης για την ασφάλεια του χρήστη του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης η τοποθέτηση των συσκευών και προστατευτικών διαχωριστικών θα είναι τέτοια ώστε να παρέχεται εσωτερική διαμερισματοποίηση τύπου Form 2.

#### *Χαρακτηριστικά κυρίων ζυγών διανομής*

Η ζυγοί διανομής θα είναι κατασκευασμένοι από μπάρες ηλεκτρολυτικού χαλκού τύπου ETP ορθογωνικής διατομής. Η διατομή των κυρίων ζυγών διανομής θα είναι επαρκείς για την μεταφορά του ονομαστικού ρεύματος μέσα στα αποδεκτά όρια ανύψωσης θερμοκρασίας όπως αυτά ορίζονται στο πρότυπο EN 60439-1.

Η επιλογή της διατομής και του αριθμού των μπαρών χαλκού θα γίνει από τον κατασκευαστή του ηλεκτρικού πίνακα λαμβάνοντας υπόψη το ονομαστικό ρεύμα συνεχούς λειτουργίας του, την αντοχή σε βραχυκύκλωμα, την επιθυμητή θερμοκρασία λειτουργίας και τον βαθμό προστασίας του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

Η στήριξη των ζυγών διανομής θα γίνεται με την χρήση κατάλληλου αριθμού μονωτήρων ώστε να εξασφαλίζονται οι μονωτικές και μηχανικές ιδιότητες (ονομαστική τάση μόνωσης και αντοχή σε βραχυκύκλωμα που αναφέρθησαν στην προηγούμενη παράγραφο). Επίσης το υλικό κατασκευής των μονωτήρων θα είναι ανθεκτικό σε φωτιά και σε θερμότητα παραγόμενη από εσωτερικά ηλεκτρικά φαινόμενα σύμφωνα με IEC 695-2.1: 960 °C 30s/30s.

*Όδευση Καλωδίων Βοηθητικών κυκλωμάτων*

Η όδευση των καλωδίων βοηθητικών κυκλωμάτων μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα θα γίνεται σε πλαστικό κανάλι όπου η απόσταση μεταξύ μεταξύ δύο διαδοχικών στηρίξεων δεν θα ξεπερνά τα 600 mm. Η καλωδίωση βοηθητικών κυκλωμάτων που προέρχεται από συσκευές τοποθετημένες σε κινούμενα πλαίσια του ηλεκτρικού πίνακα (π.χ. πόρτα, ανοιγμένες μετώπες) θα γίνεται σε μορφή «πλεξίδας» παρέχοντας επαρκή άνεση κατά την κίνηση τους. Όλα τα βοηθητικά κυκλώματα θα καταλήγουν σε κλέμμες

*Σήμανση Ηλεκτρικού Πίνακα, Σήμανση Συσκευών*

Στην εμπρός του όψη ο ηλεκτρικός πίνακας θα φέρει πινακίδα με το όνομα, την διεύθυνση του κατασκευαστή και τον αριθμό παραγωγής (ή άλλο χαρακτηριστικό στοιχείο του έργου). Κάθε συσκευή θα φέρει την ονομασία της σύμφωνα με τα μονογραμμικά σχέδια επιτρέποντας στον χρήστη τον σαφή διαχωρισμό των κυκλωμάτων που αφορά κάθε συσκευή. Η σήμανση πρέπει να είναι ανθεκτική και σωστά τοποθετημένη σε κάθε συσκευή. Στο εσωτερικό του ηλεκτρικού πίνακα θα υπάρχει σήμανση των ζυγών κάθε φάσης (αλλά και των ζυγών ουδέτερου και γείωσης).

Επίσης θα υπάρχει πλήρης σήμανση όλων των καλωδίων των βοηθητικών κυκλωμάτων.

*Πιστοποιητικά δοκιμών τύπου και σειράς*

Ο ηλεκτρικός πίνακας θα πρέπει να πληροί τις απαιτήσεις των εξής δοκιμών τύπου σύμφωνα με το πρότυπο EN 60439-1:

- 1) Δοκιμή ανύψωσης θερμοκρασίας
- 2) Δοκιμή διηλεκτρικής στάθμης
- 3) Δοκιμή αντοχής σε βραχυκυκλώματα
- 4) Δοκιμή αξιοπιστίας των συστημάτων προστασίας
- 5) Δοκιμή των αποστάσεων περιθωρίων και ερπυσμού
- 6) Δοκιμή της μηχανικής λειτουργίας
- 7) Δοκιμή του βαθμού προστασίας.

Επίσης θα πρέπει να εκτελεσθούν οι παρακάτω δοκιμές σειράς και να εκδοθεί το αντίστοιχο πρωτόκολλο δοκιμών σειράς:

- 1) Έλεγχος της συνδεσμολογίας και έλεγχος των βοηθητικών κυκλωμάτων
- 2) Διηλεκτρική δοκιμή
- 3) Έλεγχος των συσκευών προστασίας και συνέχειας του κυκλώματος γείωσης

*Διασφάλιση ποιότητας*

Ο πίνακας θα φέρει υποχρεωτικά την σήμανση "CE" σύμφωνα με τις Ευρωπαϊκές Οδηγίες Νέας Προσέγγισης 73/23, 89/336 και 93/68. Ο κατασκευαστής ηλεκτρικών πινάκων θα πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για την κατασκευή-συναρμολόγηση πινάκων χαμηλής τάσης. Το τμήμα ποιοτικού ελέγχου του κατασκευαστή θα είναι υπεύθυνο για την διεξαγωγή των δοκιμών σειράς που αναφέρθηκαν στην προηγούμενη παράγραφο εκδίδοντας το αντίστοιχο πιστοποιητικό. Επίσης μαζί με τον ηλεκτρικό πίνακα χαμηλής τάσης θα πρέπει να παραδοθούν μονογραμμικά και μονογραμμικά ηλεκτρολογικά σχέδια κατασκευής του ηλεκτρικού πίνακα χαμηλής τάσης.

## 6.2 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

Θα γίνουμε παρεμβάσεις στο υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμού, με σκοπό την λειτουργία των νέων μονάδων και μηχανημάτων. Η επέκταση θα γίνει στη μονάδα αυτοματισμού του πίνακα του κτιρίου χημικών. Αναφορικά με τις κάρτες PLC που θα προστεθούν στο υφιστάμενο PLC, στον πίνακα δεν δίνονται τεμάχια, γιατί το πλήθος μπορεί να διαφέρει ανά περίπτωση (π.χ. αν κάποιος επιλέξει κάποια όργανα να τα συνδέσει σε δίκτυο Profibus δεν χρειάζεται κάρτα αναλογικών εισόδων). Ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί είναι ο παρακάτω:

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Κάρτα ψηφιακών εισόδων PLC	Τεμ.	1
2	Κάρτα ψηφιακών εξόδων PLC	Τεμ.	1
3	Κάρτα αναλογικών εισόδων	Τεμ.	1

Στην συνέχεια αναφέρονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά για κάθε τύπο εξοπλισμού και λογισμικού που θα εγκατασταθεί.

### 6.2.1 Κάρτα ψηφιακών εισόδων PLC

Οι κάρτες ψηφιακών εισόδων που θα προστεθούν στα συστήματα PLC της εγκατάστασης θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστο τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αριθμός Ψηφιακών Εισόδων 8-16 (Αποδεκτό εύρος διακύμανσης τάσης τροφοδοσίας: 20,4-28,8V)
- Τάση εισόδου για λογικό "0" <5VDC
- Τάση εισόδου για λογικό "1" >15VDC
- LED ένδειξης κατάστασης σήματος στις εισόδους
- Οπτική Απομόνωση με Optocoupler σε ομάδες των 2 εισόδων για την κάρτα 8DI και των 4 εισόδων στην κάρτα
- Μέγιστο μήκος καλωδίου διασύνδεσης 300m (μη θωρακισμένο καλώδιο) και 500m (θωρακισμένο καλώδιο)
- Δυνατότητα διαγνωστικών και interrupts

### 6.2.2 Κάρτα ψηφιακών εξόδων PLC

Οι κάρτες ψηφιακών εξόδων που θα προστεθούν στα συστήματα PLC της εγκατάστασης θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστο τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αριθμός Ψηφιακών εξόδων 8-16 (Αποδεκτό εύρος διακύμανσης τάσης τροφοδοσίας: 20,4-28,8V)
- Τάση εξόδου για λογικό "0" <0.1VDC
- Τάση εξόδου για λογικό "1" >20VDC
- LED ένδειξης κατάστασης της εξόδου
- Οπτική Απομόνωση με Optocoupler ανά έξοδο

- Μέγιστο μήκος καλωδίου διασύνδεσης 150m (μη θωρακισμένο καλώδιο) και 500m (θωρακισμένο καλώδιο)
- Δυνατότητα διαγνωστικών και interrupts

### 6.2.3 Κάρτα αναλογικών εισόδων PLC

Οι κάρτες αναλογικών εισόδων που θα προστεθούν στα συστήματα PLC της εγκατάστασης θα πρέπει να έχουν κατ' ελάχιστο τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Περιοχές μέτρησης τάσης ( $\pm 2,5V$ ,  $\pm 5V$ ,  $\pm 10V$ )
- Περιοχές μέτρησης έντασης (0...20mA, 4...20mA)
- Διαμορφούμενη διακριτότητα του A/D Converter 12 bits
- Σφάλμα μέτρησης  $\pm 0,1\%$
- Δυνατότητα διαγνωστικών και interrupts
- Διάγνωση κομμένου καλωδίου
- LED ένδειξης κατάστασης κατάστασης εισόδων

### 6.3 ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ

Για την αυτόματη λειτουργία των νέων μονάδων θα εγκατασταθεί ένας αυτόματος μετρητής στάθμης στη δεξαμενή βιομηχανικού νερού.

A/A	Είδος	M.M.	Ποσότητα
1	Υδροστατικός μετρητής στάθμης	Τεμ.	1

Στην συνέχεια αναφέρονται τα τεχνικά χαρακτηριστικά για το όργανο που θα εγκατασταθεί.

#### 6.3.1 Υδροστατικός μετρητής στάθμης

Η λειτουργία του μετρητή βασίζεται στο πιεζοηλεκτρικό φαινόμενο. Από τη μία πλευρά του αισθητήρα, το διάφραγμα είναι εκτεθειμένο στην υδροστατική πίεση που είναι ανάλογη με το βάθος της καταβύθισης του οργάνου. Αυτή η πίεση συγκρίνεται με την ατμοσφαιρική πίεση. Η υδροστατική πίεση της υγρής στήλης ενεργεί πάνω στον διάφραγμα, και μεταδίδει την πίεση στην πιεζοηλεκτρική γέφυρα στον αισθητήρα. Η τάση εξόδου του αισθητήρα εφαρμόζεται στο ηλεκτρονικό κύκλωμα, όπου μετατρέπεται σε ένα ρεύμα εξόδου των 4 έως 20 mA. Ο μετρητής θα πρέπει να έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Εύρος μέτρησης 0...4m
- Ακρίβεια μέτρησης 0.3%
- Αναλογική έξοδος 4...20mA
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10...80°C
- Βαθμός προστασίας IP68
- Τροφοδοσία 24VDC

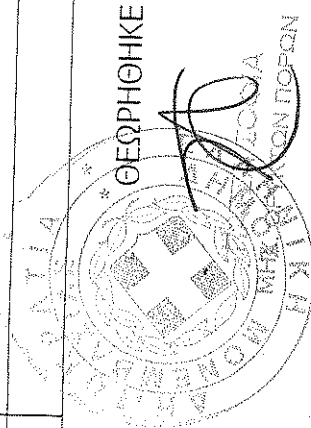
## 7. ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

Α/Α	ΑΡΘΡΟ	ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ	ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ Π.Μ. (Ευρώ)	ΔΑΠΑΝΗ ΕΡΓΩΝ Η.Μ. (Ευρώ)	ΣΥΝΟΛΟ
1.	ΜΟΝΑΔΑ ΚΡΟΚΙΔΩΣΗΣ - ΦΙΛΤΡΑΝΣΗΣ	<p>Περιλαμβάνονται οι εργασίες πολιτικού μηχανικού και οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες της μονάδας κροκίδωσης και φίλτρανσης. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται:</p> <p>Η κατασκευή της δεξαμενής κροκίδωσης, της δεξαμενής φίλτρανσης περιλαμβανομένων των φρεστίων εισόδου, εξόδου, φέρτισης και των διατάξεων παράκαμψης.</p> <p>Η εγκατάσταση του εξοπλισμού: θυροφράγματα απομόνωσης, αναδευτήρας κροκίδωσης, φίλτρο, αντλίες τροφοδοσίας φίλτρου, αντλίες σπάρφισης ακαθάρτων, δοσομετρικές διατάξεις κτλ., με την ηλεκτρική διασύνδεση από τον τοπικό πίνακα και τον αυτοματισμό λειτουργίας.</p> <p>Οι σωληνώσεις διακίνησης λυμάτων, επεξεργασμένων, χημικών κτλ. με όλα τα εξαρτήματα και διακοπτικό υλικό κτλ.</p>	70.000,00	210.000,00	280.000,00
2.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΠΟΛΥΜΑΝΣΗΣ	<p>Περιλαμβάνονται οι εργασίες πολιτικού μηχανικού και οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες της επέκτασης της μονάδας απολύμανσης. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται:</p> <p>Η κατασκευή της δεξαμενής χλωρίωσης – αποχλωρίωσης, περιλαμβανομένου του φρεστίου δειγματοληψίας και των φρεστίων παράκαμψης.</p> <p>Η εγκατάσταση του εξοπλισμού: θυροφράγματα απομόνωσης, αναδευτήρας κροκίδωσης, κτλ., με την ηλεκτρική διασύνδεση από τον τοπικό πίνακα και τον αυτοματισμό λειτουργίας.</p> <p>Οι σωληνώσεις διακίνησης λυμάτων, επεξεργασμένων, χημικών κτλ. με όλα τα εξαρτήματα και διακοπτικό υλικό κτλ.</p>	100.000,00	80.000,00	180.000,00
3.	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΥ ΝΕΡΟΥ	<p>Περιλαμβάνονται οι εργασίες πολιτικού μηχανικού και οι ηλεκτρομηχανολογικές εργασίες της δεξαμενής βιομηχανικού νερού. Ενδεικτικά και όχι περιοριστικά περιλαμβάνονται: Η κατασκευή της δεξαμενής και η τοποθέτηση νέου μετρητή στάθμης, καλυμμάτων και όλου του βοηθητικού εξοπλισμού λειτουργίας της μονάδας</p>	30.000,00	15.000,00	45.000,00

4	ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ & ΕΛΕΓΧΟΥ - ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ	Εργασίες σύνδεσης των νέων μονάδων και μηχανημάτων, καλώδια και όλους ο εξοπλισμός που απαιτείται για την πλήρη λειτουργία τους και Εργασίες ηλεκτρολογικής σύνδεσης των νέων μονάδων και μηχανημάτων, καλώδια και όλους ο εξοπλισμός που απαιτείται για την πλήρη λειτουργία τους	0,00	95.000,00	95.000,00
5.	ΕΡΓΑ ΠΕΔΙΟΥ - ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ	Σωληνώσεις σύνδεσης νέων δεξαμενών με το υφιστάμενο έργο.	25.000,00	5.000,00	30.000,00
6.	ΤΣΙΜΕΝΤΟΣΤΡΩΣΗ ΟΔΟΥ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ	Τσιμεντόστρωση οδού πρόσβασης στην ΕΕΛ	100.000,00	0,00	100.000,00
7.	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	12-μηνη δοκιμαστική λειτουργία	0,00	20.000,00	20.000,00
		<b>ΣΥΝΟΛΟ 1 =</b>			750.000,00
		<b>ΓΕ&amp;ΘΕ (18%) =</b>			135.000,00
		<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΓΕ&amp;ΘΕ =</b>			885.000,00
		<b>ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ (15%) =</b>			132.750,00
		<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ =</b>			1.017.750,00
		<b>ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ</b>			5.250,00
		<b>ΜΕΡΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ =</b>			1.023.000,00
		<b>ΦΠΑ (24%) =</b>			245.520,00
		<b>ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΔΑΠΑΝΗ ΜΕ ΦΠΑ 24% =</b>			<b>1.268.520,00</b>

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΜΑΡΙΑ Α. ΑΖΑΡΑΚΗ  
ΔΙΠΛΩΤΟΛΟΓΗΧΑΝΙΚΟΣ



Μετρία 4/6/2018

