

ΚΥΡΙΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ:			
		ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΧΑΝΙΩΝ (Δ.Ε.Υ.Α.Χ.)	
			Με τη χρηματοδότηση της Ευρωπαϊκής Ένωσης NextGenerationEU
ΤΟΠΟΣ ΕΡΓΟΥ:		ΧΑΝΙΑ	
ΕΡΓΟ:			
ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ Ε.Ε.Λ. ΧΑΝΙΩΝ			
ΤΕΥΧΟΣ 3Β: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ-ΕΙΔΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ			
			
ΕΚΔΟΣΗ: 2 ^η		ΙΟΥΝΙΟΣ 2023	
ΣΥΝΤΑΚΤΗΣ: Τεχνική Υπηρεσία ΔΕΥΑ Χανίων Με τη συνδρομή του Τεχνικού Συμβούλου ΥΔΡΟΔΟΜΙΚΗ Σύμβουλοι Μηχανικοί Ε.Π.Ε. Θεαγένους 21, 16121 Καισαριανή Τηλ.: 210 7219 560 ΚΩΝ/ΝΟΣ ΞΑΝΘΟΠΟΥΛΟΣ , Δρ. Πολ. Μηχανικός xanthopoulos@teemail.gr τηλ.: 210 7250135, 6955 699469		Χριστίνα Κοτσιφάκη Χημικός Μηχανικός	Νικόλαος Γουλιέμος Πολιτικός Μηχανικός
Ε.Ε.Λ. ΧΑΝΙΩΝ			
ΙΟΥΝΙΟΣ 2023			
Ελέγχθηκε και Θεωρήθηκε			
Η Προϊσταμένη ΤΥ της ΔΕΥΑΧ			
Χρυσαιγή Παπαδογιάννη Πολιτικός Μηχανικός			

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ
2.	ΠΑΡΟΧΕΣ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ
3.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ
3.1	Έργα εισόδου και αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης (ΦΜ 1 και 2)
3.2	Λεπτοεσχάρωση (ΦΜ3)
3.3	Εξάμμωση/Απολίπανση (ΦΜ 4)
3.4	Βοηθητικό κτίριο προεπεξεργασίας
3.5	Επεξεργασία λιπών (ΦΜ 4, σημείο ΦΜ 4.10)
3.6	Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων (ΦΜ 5)
3.7	Πρωτοβάθμια καθίζηση (ΦΜ 6)
3.7.1	Μεριστής Πρωτοβάθμιας
3.7.2	Πρωτοβάθμια καθίζηση
3.8	Βιολογική Επεξεργασία
3.8.1	Δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών (ΦΜ7)
3.8.2	Τροφοδότηση βιολογικών αντιδραστήρων (ΦΜ7)
3.8.3	Βιολογικοί αντιδραστήρες (ΦΜ7)
3.8.4	Κτίριο φυσητήρων (ΦΜ7)
3.8.5	Δεξαμενές τελικής καθίζησης (ΦΜ8)
3.9	Απολύμανση και διάθεση λυμάτων (ΦΜ9)
3.10	Εγκαταστάσεις βιομηχανικού νερού (ΦΜ10)
3.11	Δίκτυο πυρόσβεσης
3.12	Επεξεργασία ιλύος
3.12.1	Μηχανική πάχυνση περίσσειας ιλύος (ΦΜ 11)
3.12.2	Δεξαμενές ομογενοποίησης ιλύος (ΦΜ 12)
3.12.3	Αναερόβια χώνευση (ΦΜ 13)
3.12.4	Διακίνηση Βιοαερίου (ΦΜ 14)
3.12.5	Συγκρότημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας
3.12.6	Μεταπάχυνση (ΦΜ 15)
3.12.7	Αφυδάτωση ιλύος
4.	Απόσμηση (ΦΜ 16)
4.1	Γενικά
4.2	Προσθήκη χημικών
4.3	Τοπικές μονάδες απόσμησης
4.4	Κεντρική μονάδα απόσμησης
5.	Διανομή ισχύος μέσης τάσης (ΦΜ 17)
5.1	Μετασχηματιστές ισχύος
5.2	Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος
5.3	Πίνακες Μέσης Τάσης
6.	Διανομή ισχύος χαμηλής τάσης (ΦΜ 18)
6.1	Γενικός Πίνακας Διανομής Χαμηλής Τάσης
6.2	Πίνακες ελέγχου κινητήρων MCCs
7.	Αυτοματισμός (ΦΜ 19)
8.	Βοηθητικός και εργαστηριακός εξοπλισμός (ΦΜ 20)
9.	Αποξήλωση και αποθήκευση εξοπλισμού (ΦΜ 21)
10.	Διαχείριση απορριμμάτων (ΦΜ22)

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Χανίων βρίσκεται στην περιοχή «Κουμπελής» στο ΒΑ άκρο του Δήμου Χανίων. Το έργο είναι τοποθετημένο σε μία φυσική προεξοχή του εδάφους προς την θάλασσα μεταξύ δύο μικρών όρμων, στους οποίους καταλήγουν αντίστοιχα δύο βαθιά ρέματα. Βόρεια και ανατολικά η ΕΕΛ έρχεται σε επαφή με την έκταση που καταλαμβάνει το Πολυτεχνείο Κρήτης.

Η Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων Χανίων έχει κατασκευαστεί σε τρεις φάσεις:

- Τα έργα της πρώτης Φάσης ολοκληρώθηκαν το 1995 με δυναμικότητα σχεδιασμού 80.000 ισοδύναμων κατοίκων,
- Τα έργα της δεύτερης φάσης κατασκευάστηκαν την περίοδο 1999-2001 και αύξησαν τη δυναμικότητα της μονάδας, έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες περίπου 118.000 ισοδύναμων κατοίκων. Τη ίδια περίοδο κατασκευάστηκε και η κεντρική μονάδα απόσμησης και συνοδά έργα.
- Τα έργα της τρίτης φάσης κατασκευάστηκαν την περίοδο 2013- 2016 και αύξησαν τη δυναμικότητα της μονάδας, έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες περίπου 170.000 ισοδύναμων κατοίκων.
- Ανάμεσα στις παραπάνω κύριες φάσεις ανάπτυξης της μονάδας υλοποιήθηκαν μία σειρά από επεμβάσεις και αντικαταστάσεις σε εξοπλισμούς μικρότερης κλίμακας. Οι κυριότερες μονάδες επεξεργασίας και οι φάσεις κατά τις οποίες αυτές υλοποιήθηκαν παρατίθενται στον παρακάτω πίνακα:

	Φάση Α	Φάση Β	Φάση Γ
Φρεάτιο άφιξης - Μονάδα χονδροεσχάρωσης	X		X
Αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης (κοχλιωτό)	X	X	X
Μονάδα λεπτοεσχάρωσης	X	X	
Μονάδα εξάμμωσης -απολίπανσης	X		X
Μονάδα επεξεργασίας λιπών			X
Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων & επεξεργασίας υπολειμμάτων αποφρακτικών		X	X
Δεξαμενή βοθρολυμάτων	X		
Δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης	X		
Βιολογικοί αντιδραστήρες	X	X	X
Δεξαμενές τελικής καθίζησης	X	X	X
Μονάδα απολύμανσης	X		
Προπάχυνση περίσσειας ιλύος	X	X	X
Ομογενοποίηση ιλύος			X
Αναερόβια χώνευση	X		X
Δαυλός και αεριοφυλάκιο	X		X
Μεταπάχυνση ιλύος	X		
Αφυδάτωση ιλύος	X		X
Ασβεστοποίηση ιλύος			X
Μονάδα βιομηχανικού νερού	X		X
Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	X	X	
Κεντρική μονάδα απόσμησης		X	
Τοπικές αποσμήσεις			X
Υποσταθμός	X		X
Συνεργείο			X
Κτίριο Διοίκησης	X		

Το δίκτυο αποχέτευσης, το οποίο καταλήγει στην εγκατάσταση αναπτύσσεται στις δημοτικές ενότητες Χανίων, Σούδας, Ελευθερίου Βενιζέλου, Ακρωτηρίου και Θερύσου. Εκτός της ΔΕ Ν.Κυδωνίας, το δίκτυο της οποίας πέρασε στην αρμοδιότητα της ΔΕΥΑΧ το έτος 2011 και εξυπηρετείται από την ΕΕΛ ΔΕΥΑΒΑ, τα δίκτυα αποχέτευσης των λοιπών ΔΕ εξυπηρετούνται από την ΕΕΛ Χανίων. Στο δίκτυο αποχέτευσης έχουν ολοκληρωθεί όλοι οι κεντρικοί αποχετευτικοί αγωγοί και το μεγαλύτερο μέρος του δευτερεύοντος δικτύου. Στην παρούσα φάση είναι υπό κατασκευή αποχετευτικό δίκτυο στην περιοχή του Ακρωτηρίου που αφορά οικισμούς Δ προτεραιότητας, ενώ έχει ολοκληρωθεί η μελέτη και πρόκειται να υποβληθεί αίτημα χρηματοδότησης για τους εναπομείναντες οικισμούς Δ προτεραιότητας της ΔΕ Ακρωτηρίου.

Η ΕΕΛ Χανίων παραλαμβάνει βοθρολύματα από την ευρύτερη περιοχή του Ν. Χανίων, όπου δεν έχουν κατασκευαστεί δίκτυα αποχέτευσης, καθώς επίσης και λύματα από τις βιοτεχνίες και τις βιομηχανίες των ανωτέρω οικισμών, τα οποία είναι ομοειδή ως προς τη σύστασή τους με τα αστικά απόβλητα. Η ποσότητα των βοθρολυμάτων μειώνεται με την πρόοδο των εργασιών επέκτασης του αποχετευτικού δικτύου σε όλο τον νομό.

Για την ΕΕΛ Χανίων έχουν εκδοθεί οι παρακάτω ΑΕΠΟ, οι οποίες παρατίθενται στο παράρτημα:

- ΚΥΑ 145077/1-10-2009 «Ανανέωση, τροποποίηση και κωδικοποίηση των περιβαλλοντικών όρων για την εγκατάσταση επεξεργασίας και καθαρισμού λυμάτων δήμου Χανίων που βρίσκεται στην περιοχή Κουμπελή Νομού Χανίων.
- ΥΑ 204460/25-10-2011 «Ανανέωση και τροποποίηση των περιβαλλοντικών όρων που επιβλήθηκαν με την ΚΥΑ 145077/1-10-2009 για το έργο Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δήμου Χανίων που βρίσκεται στην περιοχή Κουμπελή, Νομός Χανίων.
- Απόφαση Γ.Δ/ντριας 172043/9-4-2014 «Ανανέωση και τροποποίηση των περιβαλλοντικών όρων που επιβλήθηκαν με την ΚΥΑ 145077/1-10-2009 για το έργο Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δήμου Χανίων που βρίσκεται στην περιοχή Κουμπελή, Νομός Χανίων όπως αυτοί είχαν τροποποιηθεί με την ΥΑ 204460/25-10-2011».
- Απόφαση Γ.Δ/ντριας 22234/2016 «Ανανέωση και τροποποίηση των περιβαλλοντικών όρων που επιβλήθηκαν με την ΚΥΑ 145077/1-10-2009 για το έργο Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων δήμου Χανίων που βρίσκεται στην περιοχή Κουμπελή, Νομός Χανίων όπως αυτοί είχαν τροποποιηθεί με την ΥΑ 204460/25-10-2011 και την Απόφαση Γενικής Διευθύντριας 172043/9-4-2014».

Στην παρούσα μελέτη περιλαμβάνεται η αντικατάσταση, ο εκσυγχρονισμός και η αναβάθμιση ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού της ΕΕΛ. Περιλαμβάνεται επίσης η κατασκευή έργων Πολιτικού Μηχανικού περιορισμένης έκτασης, στο βαθμό που αυτά είναι απαραίτητα για την εξυπηρέτηση, την προστασία και την ασφαλή λειτουργία του εξοπλισμού.

Σημειώνεται, ότι στα γραφεία της ΔΕΥΑ Χανίων είναι διαθέσιμα τα αρχεία ως κατασκευάσθη του έργου, ενώ η Έκθεση Αυτοματισμού και Λειτουργίας καθώς και το Εγχειρίδιο του SCADA περιλαμβάνονται στα στοιχεία του παρόντος διαγωνισμού. Επίσης είναι διαθέσιμη η στατική μελέτη του κτιρίου χλωρίωσης, η οποία έχει εκπονηθεί από την Υπηρεσία. Οι διαγωνιζόμενοι έχουν πρόσβαση σε αυτά τα αρχεία κατά τις εργάσιμες ώρες.

Ταυτόχρονα με τις εργασίες που δημοπρατούνται με το παρόν πρόκειται να εκτελεσθούν στην ΕΕΛ τα έργα αφυδάτωσης και ξήρανσης της ιλύος, τα οποία περιλαμβάνουν και τις διασυνδέσεις της νέας μονάδας με τις εγκαταστάσεις ιλύος, βιοαερίου και τα δίκτυα εξυπηρέτησης. Τα παραπάνω έργα θα εκτελεσθούν στο πλαίσιο άλλης εργοληπτικής σύμβασης. Οι Ανάδοχοι και των δύο συμβάσεων θα πρέπει να καταβάλουν όλες τις

απαιτούμενες προσπάθειες για τον συντονισμό των εργασιών.

2. ΠΑΡΟΧΕΣ ΚΑΙ ΡΥΠΑΝΤΙΚΑ ΦΟΡΤΙΑ

Τα υδραυλικά και ρυπαντικά φορτία, έχουν ληφθεί υπόψη για τον σχεδιασμό της Εγκατάστασης Επεξεργασίας Λυμάτων Χανίων όπως αυτή έχει κατασκευαστεί, παρουσιάζονται στον παρακάτω Πίνακα.

Πίνακας 1: Παροχές και ρυπαντικά φορτία σχεδιασμού.

Παράμετρος	Μονάδες	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Μέση παροχή	m ³ /d	28.500	31.500
Παροχή αιχμής	m ³ /h	1.630	1.800
TSS	kg/d	8.750	9.600
	mg/L	307	305
BOD ₅	kg/d	9.450	10.200
	mg/L	332	324
TKN	kg/d	1.150	1.250
	mg/L	40	40
TP	kg/d	340	370
	mg/L	12	12

Σύμφωνα με τους εγκεκριμένους περιβαλλοντικούς όρους, τα όρια εκροής της ΕΕΛ Χανίων είναι:

Πίνακας 2: Όρια εκροής της ΕΕΛ Χανίων

TSS	35 mg/L
BOD ₅	25 mg/L
COD	125 mg/L
NH ₄ -N	2 mg/L

Σύμφωνα με την ΑΕΠΟ της ΕΕΛ, η συχνότητα παρακολούθησης και το ποσοστό συμμόρφωσης είναι όπως καθορίζονται από την ΚΥΑ 5673/1997 «Μέτρα και όροι για την επεξεργασία των αστικών λυμάτων»

3. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΛΥΜΑΤΩΝ

3.1 Έργα εισόδου και αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης (ΦΜ 1 και 2)

Τα λύματα, μέσω του Κεντρικού Αποχετευτικού Αγωγού, καταλήγουν σε δύο παράλληλα κανάλια, και μετά από χονδροεσχάρωση οδηγούνται στο φρεάτιο φόρτισης του αντλιοστασίου εισόδου. Έχουν εγκατασταθεί αυτόματες χονδροεσχάρες και μία αυτόματη εσχάρα στη γραμμή παράκαμψης (by pass) της εγκατάστασης. Οι χονδροεσχάρες απομονώνονται με τέσσερα χειροκίνητα θυροφράγματα (ανάντη και κατάντη των δύο εσχάρων). Τα εσχάρισματα καταλήγουν σε συμπιεστή εσχαρισμάτων και διατίθενται σε κάδους που αποθηκεύονται προσωρινά εντός του κτιρίου χονδροεσχάρωσης.

Ο εξοπλισμός έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Θυροφράγματα	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO. (Ιταλία)
Αριθμός	4
Διαστάσεις διαφράγματος Π Χ Υ mm	1400X2400
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	4400
Αριθμός οδηγός	2
Κίνηση	χειροκίνητα

Αυτόματες χονδροεσχάρες	
Κατασκευαστής	HUBER
Τύπος	RakeMax
Αριθμός	2
Δυναμικότητα	920 L/s
Πλάτος διώρυγας	1.200 mm
Διάκενο ράβδων	20 mm
Εγκατεστημένη ισχύς	0,75 kW

Συμπιεστής εσχαρισμάτων	
Δυναμικότητα	4 m ³ /h
Περιεκτικότητα στερεών	επιτυγχάνεται 30-40%
Εγκατεστημένη ισχύς	3 kW

Η διάταξη εσχαρισμού του by pass έχει τοποθετηθεί σε οριζόντια θέση κατάντη της υπερχειλίσης και αποτελείται από μία τοξωτή διάτρητη σκάφη με διάκενο 6mm, που συγκρατεί τα στερεά της διερχόμενης υπερχειλίζουσας παροχής. Στη μετωπική πλευρά των πτερυγίων του κοχλία, που έχει εγκατασταθεί μέσα στη σκάφη εσχαρισμού, υπάρχουν αντικαταστάσιμες διατάξεις απόξεσης για τον καθαρισμό της επιφάνειας εσχαρισμού. Ο κοχλίας προωθεί τα εσχάρισματα στο ένα άκρο της διάταξης εσχαρισμού, από όπου μέσω κατάλληλης διάταξης οδηγούνται στο θάλαμο ανάντη της υπερχειλίσης by pass, ώστε να απομακρύνονται από τις χονδροεσχάρες.

Ανάντη των εσχάρων είναι εγκατεστημένος μετρητής στάθμης. Εφόσον η στάθμη ανέβη πάνω από ένα προκαθορισμένο όριο, τίθεται σε λειτουργία η εσχάρα παράκαμψης.

Εσχάρωση παράκαμψης	
Κατασκευαστής	HUBER
Τύπος	ROTAMAT RoK 1
Αριθμός	1
Δυναμικότητα	920 L/s
Μήκος υπερχειλιστή	2,0 m
Διάκενο εσχάρας	6 mm
Διάμετρος κοχλία	500 mm

Εγκατεστημένη ισχύς:	1,1 kW
----------------------	--------

Όλος ο εξοπλισμός είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304) και ο κινητήρας του κοχλία είναι αντiekρηκτικού τύπου.

Ο παραπάνω εξοπλισμός βρίσκεται εντός κτιρίου διαστάσεων 11,15 X 8,05 m και ύψους 3,6 m, το οποίο διαθέτει δίκτυο εξαερισμού και απόσμησης. Οι ηλεκτρικοί πίνακες έχουν εγκατασταθεί σε ανεξάρτητη αίθουσα διαστάσεων 3,50 X 1,70 m.

Μέσα στην αίθουσα χονδροεσχάρωσης έχει εγκατασταθεί διάταξη αποθήκευσης και δοσομέτρησης διαλύματος τριχλωριούχου σιδήρου. Για την αποθήκευση του διαλύματος χρησιμοποιείται δεξαμενή όγκου 10 m³, η οποία είναι εγκατεστημένη σε ειδικά διαμορφωμένη λεκάνη, κατασκευασμένη από σκυρόδεμα και επενδεδυμένη εσωτερικά με οξύμαχα πλακίδια η οποία διαθέτει φρεάτιο στράγγισης (βαθύ σημείο) στον πυθμένα της. Στη δεξαμενή αποθηκεύεται διάλυμα τριχλωριούχου σιδήρου περιεκτικότητας 41% κβ σε FeCl₃ και δίπλα σε αυτή έχουν εγκατασταθεί δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική), δυναμικότητας 18 L/h για την έγχυση του διαλύματος στο φρεάτιο φόρτισης των αντλιών εισόδου. Η δεξαμενή αποθήκευσης διαθέτει δίκτυο πλήρωσης, για την τροφοδοτήσή της από βυτιοφόρο όχημα και διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα.

Δοσομετρικές αντλίες τριχλωριούχου σιδήρου	
Κατασκευαστής	GRUNDFOS
Τύπος	DMX 221 18-10
Είδος	διαφραγματική
Αριθμός	2
Δυναμικότητα	18 L/h – 10 bar
Εγκατεστημένη ισχύς:	230V - 0.1 kW

Για την αποφυγή δημιουργίας ιζημάτων ανάντη και κα των εσχάρων έχει εγκατασταθεί σύστημα διάχυσης αέρα χονδρής φυσαλίδας για την διατήρηση των στερεών σε αιώρηση. Ειδικότερα στον θάλαμο εισόδου έχουν εγκατασταθεί τρεις κατακόρυφοι κλάδοι από ανοξείδωτο χάλυβα διαμέτρου 1", ενώ σε κάθε διώρυγα κατάντη των εσχάρων από ένας παρόμοιος κλάδος. Ο αέρας παρέχεται από έναν φυγοκεντρικό φυσητήρα δυναμικότητας 60 m³/h στα 150 mbar. Κάθε κλάδος αερισμού απομονώνεται από μία σφαιρική δικλείδα.

Πτερυγιοφόρος φυσητήρας	
Κατασκευαστής	Mapro
Τύπος	πτερυγιοφόρος
Αριθμός	1
Δυναμικότητα	60 m ³ /h
Μανομετρικό	150 mbar
Εγκατεστημένη ισχύς:	0,9 kW

Ο απαγόμενος αέρας της χονδροεσχάρωσης οδηγείται στην κεντρική μονάδα απόσμησης.

Στο χώρο χονδροεσχάρωσης έχουν εγκατασταθεί δύο ανεμιστήρες εξαερισμού δυναμικότητας 1.200 m³/h έκαστος.

Το σύνολο του παραπάνω εξοπλισμού της χονδροεσχάρωσης εξυπηρετείται από τον Πίνακα Q12, ο οποίος τροφοδοτείται από τον πίνακα Q1.

Η ανύψωση των λυμάτων γίνεται με πέντε κοχλιωτές αντλίες (η μία εφεδρική). Κάθε κοχλιωτή αντλία έχει παροχή 830 m³/h (230 L/s) και μπορεί να απομονωθεί ανάντη με την χρήση χειροκίνητων θυροφραγμάτων.

Κοχλιωτές αντλίες Αρχιμήδη	
Αριθμός τεμαχίων συνολικά	5
Αριθμός τεμαχίων προς αντικατάσταση	2
Δυναμικότητα κοχλία	230 L/s
Fill point:	+6,40
Chute point	+11,91
Διάμετρος	1.200 mm
Εγκατεστημένη ισχύς	22 kW

Έτσι, η μέγιστη δυναμικότητα του αντλιοστασίου εισόδου ανέρχεται σε $4 \times 230 \text{ L/s} = 920 \text{ L/s}$, εξασφαλίζοντας ότι σε κάθε περίπτωση μία κοχλιωτή αντλία θα είναι εφεδρική.

Για την απομόνωση της εισόδου των κοχλιωτών αντλιών έχουν εγκατασταθεί χειροκίνητα θυροφράγματα.

Θυροφράγματα	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO (Ιταλία)
Αριθμός	5
Αριθμός προς αντικατάσταση	4
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	2000 X 2400
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	4500
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	χειροκίνητα

Στον θάλαμο αναρρόφησης έχει εγκατασταθεί ένα όργανο μέτρησης στάθμης υπερήχων. Ανάλογα με την στάθμη υγρού στο φρεάτιο εισόδου δίνεται εντολή για την εκκίνηση ή την διακοπή λειτουργίας κάθε αντλίας, ώστε να λειτουργεί ο εκάστοτε απαιτούμενος αριθμός αντλιών.

Ο απαγόμενος αέρας από τα καλύματα των αντλιών για τον οποίο θα κατασκευασθεί δίκτυο θα οδηγείται στην κεντρική μονάδα απόσμησης

Στο χώρο των κινητήρων των κοχλιωτών αντλιών λειτουργούν δύο ανεμιστήρες εξαερισμού.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες:

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 1

- Αντικατάσταση του διαφράγματος, των οδηγών, των γωνιακών μειωτήρων και των βολάν των τεσσάρων (4) θυροφραγμάτων απομόνωσης των χονδροεσχάρων (1400 X 2400 mm), με νέα, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316. Είναι αποδεκτά θυροφράγματα με άλλη αντιδιαβρωτική προστασία αντίστοιχης αποτελεσματικότητας, όπως π.χ. κατασκευές από χάλυβα και επίστρωση με στρώσεις GRP, εφόσον αυτές υποβληθούν στην Υπηρεσία και εγκριθούν. Η παρατήρηση αυτή ισχύει για το σύνολο των κατασκευών από ανοξείδωτο χάλυβα της παρούσας Τεχνικής Περιγραφής.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 2

- Αντικατάσταση δύο κοχλιωτών αντλιών διαμέτρου 1.200 mm, δυναμικότητας 230 L/s δυνατότητας ανύψωσης περίπου 5,51 m (ή όπως αλλιώς προκύψει από τις επί τόπου μετρήσεις του Αναδόχου), πλήρεις με κινητήρα και μειωτήρα.

- Αντικατάσταση του διαφράγματος και των οδηγών, των γωνιακών μειωτήρων και των βολάν των τεσσάρων (4) παλαιότερων χειροκίνητων θυροφραγμάτων απομόνωσης των κοχλιωτών αντλιών (2000 X 2400 mm) με νέα, κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 316.
- Αντικατάσταση των καλυμμάτων των κλινών των κοχλιών με νέα από GRP (4 καλύμματα καθαρών διαστάσεων 12,00 X 1,70 m, το κάλυμμα μίας αντλίας έχει αντικατασταθεί πρόσφατα).
- Κατασκευή αεραγωγών για την αναρρόφηση των οσμεαρίων από τα καλύμματα των κλινών των αντλιών, έτσι ώστε αυτά να οδηγούνται στην κεντρική μονάδα απόσμησης.
- Αντικατάσταση του ηλεκτρολογικού πίνακα Q1 ισχύος και αυτοματισμού των τεσσάρων κοχλιωτών αντλιών έτσι ώστε να εκκινούν όλοι οι κοχλίες με ομαλούς εκκινητές κατάλληλους για κοχλιώτες αντλίες και την οποιαδήποτε αναγκαια επέκταση του προγραμματιζόμενου ελεγκτή του Q1.1. και τα λοιπα υφισταμενα του Q1
- Εγκατάσταση οργάνου μέτρησης στάθμης αντιεκρηκτικού τύπου στο θάλαμο αναρρόφησης των κοχλιών Αρχιμήδη.
- Αντικατάσταση του πίνακα Φωτισμού QL9 και των φωτιστικών με φωτιστικά led

Σχετικά σχέδια : BIOL-01-POL-01, BIOL-01-POL-02, BIOL-01-POL-03, BIOL-01-POL-04, BIOL-01-POL-03

3.2 Λεπτοεσχάρωση (ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 3)

Μετά την άντληση τα λύματα οδηγούνται στη μονάδα εσχάρωσης και στη συνέχεια στη μονάδα εξάμμωσης. Οι εσχάρες, η μονάδα εξάμμωσης και λιποσυλλογής και η πλυντηρίδα άμμου βρίσκονται εντός κτιρίου (κτίριο προεπεξεργασίας) με εξαερισμό. Ο απαγόμενος αέρας οδηγείται στην κεντρική μονάδα απόσμησης.

Στη διώρυγα προσαγωγής των λυμάτων από το αντλιοστάσιο εισόδου προς την εσχάρωση, έχει εγκατασταθεί σύστημα διάχυσης αέρα για την αποφυγή καθιζήσεων. Η εσχάρωση πραγματοποιείται από τρεις εσχάρες με διάκενο 6 mm και δυναμικότητα 375 l/sec.

Έχουν εγκατασταθεί τρεις λεπτοεσχάρες με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Αυτόματες λεπτοεσχάρες	
Κατασκευαστής	HUBER
Τύπος	ROTAMAT Fine Screen
Αριθμός	3
Δυναμικότητα	375 L/s
Πλάτος διώρυγας	1.500 mm
Διάκενο ράβδων	6 mm
Διάμετρος τυμπάνου	1.400 mm
Μέγιστη απώλεια φορτίου Δh	300 mm
Εγκατεστημένη ισχύς	3 X 1,5 kW – Ex Protection

Τα εσχάρισματα διατίθενται σε ταινιόδρομο και μέσω αυτού οδηγούνται σε κάδο συλλογής, που βρίσκεται στη παρακείμενη αίθουσα.

Οι διώρυγες της εσχάρωσης απομονώνονται με ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα.

Θυροφράγματα	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO (Ιταλία)
Αριθμός	6
Διαστάσεις διαφράγματος (ΜήκοςΧΥψος) mm	1400 X 1100
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	2700
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	ηλεκτροκίνητα

Στο θάλαμο ανάντη των διωρύγων εσχάρωσης υπάρχει μετρητής στάθμης υπερήχων.

Για την προστασία από τα σταγονίδια το κυλινδρικό τμήμα των εσχάρων και τα κανάλια έχουν καλυφθεί με ελάσματα από ανοξείδωτο χάλυβα.

Στην αίθουσα εσχάρωσης του κτιρίου προεπεξεργασίας έχει εγκατασταθεί χειροκίνητη γερανοδοκός δυναμικότητας 2,0 tn για την ανύψωση των εσχάρων και την συντήρησή τους. Στο χώρο της λεπτοεσχάρωσης έχουν εγκατασταθεί δύο επίτοιχοι ανεμιστήρες εξαερισμού.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες:

- Αντικατάσταση της μεταφορικής ταινίας των εσχарισμάτων και του συστήματος κίνησής τους.
- Προμήθεια και αντικατάσταση του διαφράγματος και των οδηγών, των γωνιακών μειωτήρων και των βολάν των έξι (6) ηλεκτροκίνητων θυροφραγμάτων απομόνωσης των εσχάρων (διαστάσεων 1400 X 1100 mm) ποιότητας AISI 316
- Αντικατάσταση των ηλεκτρικών πινάκων και χειριστηρίων των τριών εσχάρων, εγκατάσταση των νέων τριών πινάκων στον χώρο των πινάκων ανύψωσης, καθώς και αντικατάσταση των καλωδιώσεων ισχύος και αυτοματισμού από την θέση του κάθε νέου πίνακα προς τον αντίστοιχο εξοπλισμό εξάμμωσης. Η τοποθέτηση των νέων χειριστηρίων θα γίνει στην υφιστάμενη θέση των παλαιών.
- Αντικατάσταση των γραμμών φωτισμού και των φωτιστικών με φωτιστικά led σε θεσεις που θα καθοριστούν επιτοπου σε συνεργασία της επίβλεψης και του Αναδόχου.

Σχετικά σχέδια : BIOL-03-POL-01, BIOL-01-POL-05

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 4

3.3 Εξάμμωση/Απολίπανση

Μετά την εσχάρωση, τα λύματα διέρχονται από τρεις εξαμμητές, που κατασκευάστηκαν σε δύο φάσεις:

Στην πρώτη φάση του έργου κατασκευάστηκε δίδυμος αεριζόμενος εξαμμητής – απολιπαντής, συνολικού όγκου 236 m³ με τα εξής χαρακτηριστικά :

Μήκος	18,0 m
Πλάτος (ολικό)	3,25 m
Πλάτος εξαμμητή:	2,0 m
Πλάτος απολίπανσης	1,05 m
Εγκάρσια διατομή εξαμμητή	4,45 m ²
Ενεργός όγκος κάθε δεξαμενής εξάμμωσης	4,45 m ² x 18,0 m = 80 m ³
Ενεργός όγκος απολιπαντή	1,3 m ² x 18,0 m = 23 m ³

Η είσοδος κάθε δεξαμενής του δίδυμου εξαμμωτή απομονώνεται με χειροκίνητο θυρόφραγμα διαστάσεων 1,70 X 1,10 m.

Θυροφράγματα εισόδου εξάμμωσης	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO (Ιταλία)
Αριθμός	3
Αριθμός προς αντικατάσταση	2
Διαστάσεις διαφράγματος (Μήκος X Ύψος) mm	1700 X 1100
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	2600
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	χειροκίνητα

Η έξοδος κάθε δεξαμενής του δίδυμου εξαμμωτή απομονώνεται με χειροκίνητο θυρόφραγμα διαστάσεων 1,70 X 0,90 m.

Θυροφράγματα εξόδου εξάμμωσης	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO (Ιταλία)
Αριθμός	3
Αριθμός προς αντικατάσταση	2
Διαστάσεις διαφράγματος (Μήκος X Ύψος) mm	1700 X 900
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	3.350
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	χειροκίνητα

Στο κατάντη άκρο κάθε δεξαμενής έχει εγκατασταθεί μετωπικός υπερχειλιστής από ανοξείδωτο χάλυβα μέσω του οποίου τα λύματα από τον εξαμμωτή υπερχειλίζουν στον θάλαμο εξόδου. Από εκεί, καταλήγουν στον μεριστή των ΔΠΚ μέσω δύο αγωγών DN800. Για να εξασφαλίζεται η ισοκατανομή της παροχής μεταξύ των δύο αγωγών DN800 οι δύο θάλαμοι εξόδου των εξαμμωτών επικοινωνούν. Για τον σκοπό αυτό έχει εγκατασταθεί ένας αγωγός DN600 για την διασύνδεση των δύο θαλάμων.

Η άμμος συλλέγεται από σαρωτή, που φέρεται από παλινδρομική γέφυρα και οδηγείται σε hopper άμμου και από εκεί με υποβρύχιες αντλίες δυναμικότητας 30 m³/h στα 10,5 m (οι οποίες θα αντικατασταθούν με νέες παροχής 20 m³/h). Το αιώρημα άμμου οδηγείται σε μονάδα διαχωρισμού και πλύσης δυναμικότητος 57,6 m³/h, που βρίσκεται εντός του κτιρίου προκαταρκτικής επεξεργασίας. Τα επιπλέοντα συλλέγονται από επιφανειακό ξέστρο που φέρεται από την παλινδρομική γέφυρα και οδηγούνται σε φρεάτιο συλλογής από όπου απομακρύνονται.

Για τη διευκόλυνση της άντλησης της άμμου από τον κώνο συλλογής έχει εγκατασταθεί ένας διαχυτήρας για την παροχέτευση αέρα. Στην στέψη κάθε δεξαμενής έχει εγκιβωτιστεί στο σκυρόδεμα κατάλληλη βάση από ανοξείδωτο χάλυβα για την εγκατάσταση φορητού παλάγκου, ώστε να διευκολύνεται η εύκολη ανύψωση της αντλίας άμμου.

Για την επίτευξη σπειροειδούς κίνησης των λυμάτων τροφοδοτείται αέρας στην εξάμμωση από εννέα δίδυμους διαχυτήρες (πλέον του διαχυτήρα στον κώνο ιλύος, ο οποίος προαναφέρθηκε. Οι διαχυτήρες τροφοδοτούνται σήμερα από δύο φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός) δυναμικότητας 450 m³/h, εξοπλισμένους με ρυθμιστές στροφών. Οι φυσητήρες θα αντικατασταθούν από νέους, δυναμικότητας 300 Nm³/h στα 300 mbar έκαστος, εξοπλισμένους με ρυθμιστές στροφών. Κάθε κλάδος διάχυσης απομονώνεται με χειροκίνητη σφαιρική δικλείδα.

Κατά μήκος του εξαμμητή έχει τοποθετηθεί πέτασμα από GRP για τη δημιουργία πλευρικής ζώνης ηρεμίας, πλάτους 1,0 m, στην επιφάνεια της οποίας συγκεντρώνονται τα λίπη και τα επιπλέοντα, που σαρώνονται από επιφανειακό ξέστρο της παλινδρομικής γέφυρας. Τα επιπλέοντα και τα λίπη συλλέγονται στο κατάντη άκρο της δεξαμενής σε κατάλληλα διαμορφωμένο φρεάτιο, στο οποίο έχει εγκατασταθεί διάταξη αποστράγγισης του νερού προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ, μέσω αγωγού διαμέτρου DN200. Τα λίπη και τα επιπλέοντα που συλλέγονται στο φρεάτιο, απαλλαγμένα κατά το δυνατό από νερό, απομακρύνονται μέσω περισταλτικής αντλίας προς την μονάδα επεξεργασίας των λιπών.

Μεταγενέστερα (στην τρίτη φάση κατασκευής της ΕΕΛ Χανίων) έχει κατασκευαστεί παραπλεύρως του δίδυμου εξαμμητή τρίτη γραμμή εξάμμωσης/απολίπανσης ίδιας διατομής με τις υφιστάμενες.

Μήκος	18,0 m
Πλάτος (ολικό)	3,25 m
Πλάτος εξαμμητή:	2,0 m
Πλάτος απολίπανσης	1,05 m
Εγκάρσια διατομή εξαμμητή	4,45 m ²
Ενεργός όγκος κάθε δεξαμενής εξάμμωσης	4,45 m ² x 18,0 m = 80 m ³
Ενεργός όγκος απολίπαντή	1,3 m ² x 18,0 m = 23 m ³

Η είσοδος των λυμάτων απομονώνεται με χειροκίνητο θυρόφραγμα 1,40 X 0.80 m από ανοξείδωτο χάλυβα. Στο κατάντη άκρο έχει εγκαταστασθεί μετωπικός υπερχειλιστής από ανοξείδωτο χάλυβα μήκους 2,0 m μέσω του οποίου τα λύματα υπερχειλίζουν στον θάλαμο εξόδου, όπου συμβάλλουν με την έξοδο του δίδυμου εξαμμητή.

Στον εξαμμητή έχουν εγκατασταθεί 9 δίδυμοι διαχυτήρες κατά μήκος της δεξαμενής. Έχει εγκατασταθεί παλινδρομική γέφυρα με σαρωτή που οδηγεί την άμμο στο ανάντη άκρο του εξαμμητή, σε κώνο συλλογής με παροχέτευσης αέρα μέσω διαχυτήρα. Για την συλλογή της άμμου έχει εγκατασταθεί αντλία άμμου δυναμικότητας 30 m³/h στα 10,5 m προς την αμμοπλυντηριδα.

Επίσης έχει εγκατασταθεί βάση για φορητό παλάγκο.

Σε όλο το μήκος έχει τοποθετηθεί πλευρικό πέτασμα από GRP για την απομάκρυνση των λιπών, τα οποία συλλέγονται σε φρεάτιο με διάταξη αποστράγγισης του νερού προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Η εξάμμωση βρίσκεται εντός κτιρίου, το οποίο είναι συνδεδεμένο στην κεντρική μονάδα απόσμησης.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός της εξάμμωσης που θα αντικατασταθεί τροφοδοτείται από τον ηλεκτρικό πίνακα Q1 των έργων εισόδου, ενώ ο ο εξοπλισμός που εγκαταστάθηκε στην τρίτη φάση του έργου από τον Q1.1

Έχει εγκατασταθεί ένας ανεμιστήρας εξαερισμού στην αίθουσα κάδων δυναμικότητας 1.200 m³/h και τέσσερις (4) ανεμιστήρες εξαερισμού στην αίθουσα εξάμμωσης δυναμικότητας 3.500 m³/h.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες:

- Εκκένωση, απομάκρυνση των ιζημάτων και καθαρισμός δεξαμενών, φρεατίων και κτιρίων. Για τις ανάγκες της προμέτρησης έχει εκτιμηθεί, ότι θα εκκενωθεί συνολικός όγκος 240 m³ και ότι θα προκύψει η ανάγκη αποκομιδής 150 tn ιζημάτων.
- Αποκατάσταση σκυροδεμάτων με επιδιόρθωση τοπικών βλαβών, αποκάλυψης

- οπλισμού και ρηγματώσεων.
- Εργασίες αποξήλωσης εξοπλισμού, σωληνώσεων και καλωδιώσεων με χρήση ειδικών εργαλείων και ανυψωτικού.
- Αντικατάσταση της παλινδρομικής γέφυρας του δίδυμου εξαμμωτή. Η υφισταμένη γέφυρα θα αντικατασταθεί από δύο γέφυρες, κάθε μία από τις οποίες θα εξυπηρετεί ένα δίαυλο εξάμμωσης/λιποσυλλογής. Προκειμένου να τοποθετηθούν οι δύο γέφυρες, θα γίνει διαπλάτυνση της στέψης του ενδιάμεσου τοιχείου με χρήση μεταλλικού ελάσματος πλάτους περίπου 1,20 m και επαρκούς πάχους. Το έλασμα θα είναι γαλβανισμένο εν θερμώ με πάχος γαλβανίσματος 100μm και η κάτω πλευρά αστάρι κατάλληλο για χλωριωμένο καουτσούκ και τέλος εφαρμογή δύο χέρια απο χλωριωμένο καουτσούκ συνολικού Π.Ξ.Σ. 120μm. Το έλασμα θα φέρει κατάλληλες νευρώσεις και αντιστηρίξεις. Οι τροχοί των δύο γεφυρών θα κινούνται επί του ελάσματος αυτού.
- Αντικατάσταση των αντλιών άμμου (2 τεμάχια) με νέες δυναμικότητας 20 m³/h στα 10,5 m και των σωληνώσεων κατάθλιψης, συμπεριλαμβανομένων των δικλείδων απομόνωσης και αντεπιστροφής, του pedestal και του άγκιστρου pedestal με το λάστιχο στεγανοποίησης.
- Αντικατάσταση της αμμοπλυντηρίδας με νέα δυναμικότητας περίπου 57 m³/h, η οποία να επιτυγχάνει περιεκτικότητα στερεών τουλάχιστον 30 % στην αφυδατωμένη άμμο με ποσοστό οργανικών μικρότερο του 5 %, συνοδευόμενη από ηλεκτρολογικό πίνακα και το χειριστήριο της μονάδας.
- Αντικατάσταση των φυσητήρων εξάμμωσης (2 τεμάχια) με νέους δυναμικότητας 300 Nm³/h στα 300 mbar έκαστος, εξοπλισμένους με ρυθμιστές στρωφών, με βάνες και με τα αντεπίστροφα αέρα καθενός.
- Αντικατάσταση των σωληνώσεων αερισμού και των διαχυτήρων του δίδυμου εξαμμωτή με νέες σωληνώσεις ανοξείδωτες. Θα υπάρχει ξεχωριστός κλάδος ο οποίος θα κατέρχεται στον πυθμένα του φρεατίου άμμου με οπές για την ανάδευση της άμμου και θα ενεργοποιούνται μέσω ηλεκτροβάνας για τριάντα δευτερόλεπτα πριν την εκκίνηση της αντλίας άμμου.
- Αντικατάσταση του διαφράγματος και των οδηγών των τεσσάρων (4) θυροφραγμάτων απομόνωσης των δύο καναλιών του δίδυμου εξαμμωτή (2 διαστάσεων 1700 X 1100 mm και δύο διαστάσεων 1700 X 900) καθώς και των γωνιακών μειωτήρων με τα βολάν τους Φ400 με νέα AISI 316
- Κατασκευή ξεχωριστού ηλεκτρικού πίνακα ισχύος και αυτοματισμού και των καλωδιώσεων επί της κάθε νέας γεφυρας.
- Προσθήκη οργάνου online μέτρησης pH στο φρεάτιο εξόδου της δεξαμενής εξάμμωσης
- Αντικατάσταση των γραμμών φωτισμού και των φωτιστικών με φωτιστικά led σε θέσεις που θα καθοριστούν επιτοπου σε συνεργασία της επίβλεψης και του Αναδόχου.

3.4 Βοηθητικό κτίριο προεπεξεργασίας

Παραπλεύρως της προκαταρκτικής επεξεργασίας έχει κατασκευαστεί κτίριο που αρχικά εξυπηρετούσε τους φυσητήρες αερισμού οι οποίοι μετεγκαταστάθηκαν και το κτίριο μετασκευάστηκε σε βοηθητικό κτίριο προεπεξεργασίας. Έχουν διαμορφωθεί οι παρακάτω τέσσερις διακριτές αίθουσες:

- Αίθουσα χημικών μονάδας επεξεργασίας λιπών με εσωτερικές διαστάσεις 6,90x7,35 m, όπου θα εγκατασταθούν τα δύο δοχεία χημικών εντός λεκάνης διαστάσεων 5,5x3.25m, ενώ η υπόλοιπη επιφάνεια θα διαμορφωθεί στη στάθμη εδάφους για την εγκατάσταση του τοπικού ηλεκτρικού πίνακα και την αποθήκευση των σάκων των χημικών
- Αίθουσα αποθήκης διαστάσεων 6,90x7,35 m, με πρόσβαση από τον διερχόμενο δρόμο

- Αίθουσα φυσητήρων εξάμμωσης διαστάσεων 6,70x7,35m και
- Χώρος διαστάσεων 3,80x3,25m όπου έχει εγκατασταθεί ο τρίτος μετασχηματιστής.

Στο κτίριο αυτό θα εγκατασταθούν οι νέοι φυσητήρες της εξάμμωσης που τροφοδοτούνται από τον Q1.1.

3.5 Επεξεργασία λιπών

Για την επεξεργασία των λιπών από τους εξαμμωτές και από τις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης έχει κατασκευαστεί μονάδα διάσπασης των λιπών. Τα επεξεργασμένα λίπη, αφού έχει επιτευχθεί η διάσπαση των μακρομοριακών ενώσεων σε ποσοστό περίπου 80%, οδηγούνται (α) είτε στο αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος, ώστε να οδηγούνται στη συνέχεια στους χωνευτές, (β) είτε απευθείας στις δεξαμενές μεταπάχυνσης.

Η μονάδα επεξεργασίας λιπών έχει κατασκευαστεί για την επεξεργασία σε πρώτη φάση 1.350 kg FOG/d ή 20 m³/d, ενώ υπάρχει πρόβλεψη επέκτασής της για την επεξεργασία 1.980 kg FOG/d (3.900 kg/COD) ή 28,5 m³/d.

Η μονάδα επεξεργασίας λιπών αποτελείται από:

- δίδυμη δεξαμενή υδρόλυσης,
- δύο αερόβιους χωνευτές και
- βοηθητικές εγκαταστάσεις (προσθήκη χημικών)

Η απόδοση μείωσης φορτίου για τα λίπη και έλαια έχει σχεδιαστεί κατά 90%, και για το COD κατά 80%. Η μονάδα έχει κατασκευαστεί δίπλα στις δεξαμενές εξάμμωσης.

Για τη συλλογή των λιπών έχουν κατασκευαστεί τα εξής:

Στο φρεάτιο λιπών, το οποίο εξυπηρετεί τους εξαμμωτές I και II, έχει εγκατασταθεί μία περισταλτική αντλία δυναμικότητας 1,0 m³/h στα 2 bar. Το φρεάτιο διαθέτει διάταξη στράγγισης προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ. Τα λίπη με αγωγό HDPE, διαμέτρου DN40 οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας επεξεργασίας λιπών.

Στο φρεάτιο λιπών του εξαμμωτή III, που διαθέτει διάταξη στράγγισης προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ, έχει εγκατασταθεί μία περισταλτική αντλία δυναμικότητας 1,0 m³/h στα 2 bar. Τα λίπη με αγωγό HDPE, διαμέτρου DN40 οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας επεξεργασίας λιπών.

Στο φρεάτιο επιπλεόντων των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης έχει εγκατασταθεί επίσης μία περισταλτική αντλία δυναμικότητας 1,0 m³/h στα 8 bar, μέσω της οποίας τα λίπη με αγωγό HDPE DN40 οδηγούνται στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας επεξεργασίας λιπών. Η στράγγιση του φρεατίου γίνεται με δύο υποβρύχιες αντλίες, οι οποίες οδηγούν το νερό προς το παρακείμενο θάλαμο του αντλιοστασίου ιλύος.

Τα λίπη με ανεξάρτητες σωληνογραμμές καταλήγουν σε θάλαμο διαστάσεων 2,20 X 1,30 m, ο οποίος διαμορφώνεται ανάντη της δίδυμης δεξαμενής υδρόλυσης. Στη συνέχεια, μέσω συλλέκτη διαμέτρου DN100, διέρχονται από macerator (αλεστή) δυναμικότητας 5 m³/h και στη συνέχεια οδηγούνται στις δύο δεξαμενές υδρόλυσης. Η απομόνωση της τροφοδότησης κάθε δεξαμενής γίνεται με χειροκίνητη μαχαιρωτή δικλείδα DN100. Για την πλύση σωληνογραμμών διακίνησης λιπών, στο συλλέκτη υπάρχει μαστός διαμέτρου DN25 και σύνδεση με το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης.

Στις δεξαμενές υδρόλυσης γίνεται ομογενοποίηση των επιπλεόντων και ταυτόχρονα κάτω από αναερόβιες συνθήκες και με την βοήθεια υδρολυτικών ενζύμων (λιπάσες), πραγματοποιείται η υδρόλυσή τους σε απλούστερες οργανικές ενώσεις (λιπαρά οξέα και γλυκερόλη), ενώ παράλληλα βελτιώνονται τα ρεολογικά χαρακτηριστικά των λιπών με αποτέλεσμα να καθίσταται ευχερέστερη η διακίνησή τους. Έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές υδρόλυσης, διαστάσεων 6,00 X 6,35 m και βάθους υγρού 2,55 m, ενεργού όγκου 2 X 95 m³. Για την εξασφάλιση ικανοποιητικής ανάμιξης σε κάθε δεξαμενή έχει εγκατασταθεί από ένας υποβρύχιος αναδευτήρας, απορροφούμενης ισχύος 2 kW, ώστε να εξασφαλίζεται ισχύς ανάδευσης της τάξης των 20 W/m³. Ο αναδευτήρας διαθέτει σύστημα ανέλκυσης για επισκευή σε περίπτωση βλάβης και έχει την δυνατότητα συνεχούς λειτουργίας, χειροκίνητης λειτουργίας και λειτουργίας με χρονοπρόγραμμα. Σε κάθε δεξαμενή υδρόλυσης υπάρχει υπερχειλίση υψηλής στάθμης (Φ200) προς το δίκτυο στραγγιδίων της ΕΕΛ.

Επειδή κατά την υδρόλυση δεν μπορεί να αποκλεισθεί η μείωση του pH των λιπών σε τιμές χαμηλότερες από 7 είναι απαραίτητος ο τακτικός έλεγχος του pH των λιπών. Σε περιπτώσεις που διαπιστωθεί εκτεταμένη μείωση του pH των περιεχόμενων στην δεξαμενή λιπών πρέπει να γίνεται ελεγχόμενη προσθήκη διαλύματος βάσης από την μονάδα που είναι εγκατεστημένη στην παρακείμενη εγκατάσταση απόσμησης. Για το σκοπό αυτό έχουν εγκατασταθεί δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική) δυναμικότητας 1 L/h στα 5 bar, που αναρροφούν από δεξαμενή υδροξειδίου του ασβεστίου που έχει εγκατασταθεί στην κεντρική μονάδα απόσμησης. Οι αντλίες υδροξειδίου του ασβεστίου είναι εγκατεστημένες στην μονάδα απόσμησης και καταθλίζουν στην μονάδα λιπών με υπόγειο δίκτυο σωληνώσεων. Ο καταθλιπτικός αγωγός έχει τοποθετηθεί για προστασία μέσα σε πλαστικό σωλήνα διαμέτρου μεγαλύτερης από Φ50. Η μέτρηση του pH γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα (κάθε μία έως δύο ημέρες) με την βοήθεια φορητού οργάνου.

Η τροφοδότηση των αερόβιων χωνευτών γίνεται με υποβρύχιες αντλίες (μία για κάθε δεξαμενή) δυναμικότητας 15 m³/h, μέσω αγωγών διαμέτρου DN80. Οι αντλίες είναι τύπου Vortex και η σωληνογραμμή κατάθλιψης είναι ελεύθερη δικλείδων. Οι αντλίες λειτουργούν με χρονοπρόγραμμα, έτσι ώστε οι αερόβιοι χωνευτές να τροφοδοτούνται ομαλά και με σταθερή παροχή κατά την διάρκεια του 24ώρου.

Στην στέψη κάθε δεξαμενής έχουν εγκιβωτιστεί στο σκυρόδεμα κατάλληλες βάσεις από ανοξείδωτο χάλυβα για την εγκατάσταση φορητού παλάγκου για την ανέλκυση των αναδευτήρων και των αντλιών. Για τον έλεγχο της στάθμης, σε κάθε δεξαμενή έχει εγκατασταθεί όργανο στάθμης υδροστατικής πίεσης. Στη περίπτωση υπέρβασης της ανώτατης στάθμης λειτουργίας ή βλάβης προβλέπεται οπτικοακουστική σήμανση στο SCADA. Τα όργανα μέτρησης στάθμης εγκαθίστανται στον θάλαμο εξυπηρέτησης της μονάδας, που διαμορφώνεται ανάμεσα στις δύο δεξαμενές αερόβιας χώνευσης, παραπλεύρως της δεξαμενής υδρόλυσης.

Η δεξαμενή φέρει στην πλάκα οροφής κατάλληλα ανοίγματα με στεγανά καλύμματα από GRP για την απομάκρυνση των συστημάτων ανάδευσης και των αντλιών τροφοδότησης των αερόβιων χωνευτών. Ο περιεχόμενος αέρας συλλέγεται μέσω δικτύου αεραγωγών και οδηγείται στην παρακείμενη μονάδα απόσμησης προς επεξεργασία.

Για την επεξεργασία του συνόλου των συλλεγόμενων λιπών προβλέπονται τρεις αερόβιοι χωνευτές. Στη παρούσα φάση έχουν κατασκευαστεί δύο αερόβιοι χωνευτές τύπου CARBOFIL, εντός των οποίων πραγματοποιούνται οι διεργασίες της αερόβιας διάσπασης των λιπαρών οξέων και της γλυκερόλης. Η μονάδα αερόβιας χώνευσης βασίζεται στον έντονο αερισμό και ανάμιξη των εισερχομένων λιπών και ελαίων, ώστε να υποβοηθείται η διάσπασή τους με παράλληλο έλεγχο αφρισμού και να περιορίζεται η δημιουργία οσμών.

Έχουν χρησιμοποιηθεί τα παρακάτω κριτήρια σχεδιασμού:

- Οργανική φόρτιση: 11 kgCOD/m³*d
- Ελάχιστος χρόνος παραμονής: 12 ημέρες
- SOR: 2 X 55 kg O₂/h

Κάθε αερόβιος χωνευτής εσωτερικής διαμέτρου 5 m και συνολικού ύψους 7m έχει ενεργό όγκο 120 m³. Η αρχή λειτουργίας των αντιδραστήρων βασίζεται στην συνεχή κατακόρυφη προώθηση του υγρού και των περιεχόμενων σε αυτό λιπών. Ο αντιδραστήρας αποτελείται από τέσσερα μέρη:

- την δεξαμενή για την εξασφάλιση του απαιτούμενου χρόνου παραμονής των προς επεξεργασία λιπών,
- διάταξη αερισμού, που κατευθύνει το υγρό προς τον κεντρικό αγωγό,
- τον κεντρικό αγωγό μέσω του οποίου κινείται κατακόρυφα το μίγμα αέρα-λιπών και
- αντλία τύπου έλικας η οποία προωθεί το υγρό μέσω του κεντρικού αγωγού προς τον πυθμένα του αντιδραστήρα.

Τα προς επεξεργασία λίπη και έλαια από την δεξαμενή υδρόλυσης μεταφέρονται μέσω των αντλιών τροφοδοσίας στο άνω τμήμα του αντιδραστήρα και μέσω της διάταξης εισόδου κατευθύνονται προς τον κεντρικό αγωγό. Με την λειτουργία της έλικας αναρροφάται αέρας, ο οποίος κατευθύνεται προς τον κεντρικό αγωγό και αναμιγνύεται με το προς επεξεργασία υγρό μεγιστοποιώντας έτσι την μεταφορά οξυγόνου στην μάζα των λιπών και ελαίων. Στη συνέχεια τα λίπη εξερχόμενα από τον κεντρικό αγωγό σε σημείο κοντά στον πυθμένα ανέρχονται προς την επιφάνεια και με υπερχειλίση εισέρχονται ξανά στη διάταξη εισόδου.

Η μεταφορά οξυγόνου στα λίπη πραγματοποιείται μέσω της πτώσης που δημιουργείται στη διάταξη εισόδου, ενώ είναι δυνατή η βελτιστοποίηση της λειτουργίας της μονάδας με την εμφύσηση αέρα στο άνω τμήμα του κεντρικού αγωγού και ειδικότερα σε σημείο ακριβώς κάτω από την προπέλα. Εντός του κεντρικού αγωγού είναι εγκατεστημένα ειδικά διαφράγματα τα οποία υποβοηθούν την δημιουργία τύρβης, συμβάλλοντας έτσι στην δημιουργία πολύ μικρών φυσαλίδων. Μέσω της κατακόρυφης ροής που δημιουργείται, οι φυσαλίδες αέρα κινούνται προς τον πυθμένα της δεξαμενής όπου δημιουργείται η μέγιστη πίεση και συνεπώς η μεταφορά οξυγόνου είναι βέλτιστη.

Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται παγίδευση του αέρα στην επιφάνεια, ο οποίος στη συνέχεια παρασύρεται προς τον πυθμένα της δεξαμενής, όπου η μεταφορά του οξυγόνου στο υγρό είναι η βέλτιστη με χαμηλή κατανάλωση ενέργειας (νόμος του Henry). Εξάλλου με την συνεχή βύθιση των λιπών στο ανάμικτο υγρό, εξασφαλίζεται ο έλεγχος του αφρισμού, καθώς επίσης και η πλήρης ανάμιξη των λιπών με την βιομάζα του αντιδραστήρα.

Σε κάθε δεξαμενή αερόβιας χώνευσης των λιπών υπάρχει αγωγός εφοδιασμένος με χειροκίνητη δικλείδα με το άνοιγμα της οποίας τα περιεχόμενα σε αυτήν λίπη μπορούν να οδηγούνται στην παράπλευρη δεξαμενή υδρόλυσης. Η εσωτερική αυτή ανακυκλοφορία των λιπών από τους αερόβιους χωνευτές στην αντίστοιχη δεξαμενή υδρόλυσης ενεργοποιείται στη περίπτωση μηδενικής τροφοδότησης της μονάδας με ανεπεξέργαστα λίπη για περιόδους μεγαλύτερες από 2 έως 3 ημέρες.

Τα επεξεργασμένα λίπη, μέσω αγωγού υπερχειλίσης, διαμέτρου DN100 οδηγούνται σε κατακόρυφο δοχείο ενεργού όγκου 2,0 m³, κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα, από το οποίο αναρροφά η αντλία θετικής εκτόπισης, η οποία απομακρύνει τα επεξεργασμένα λίπη. Στο ίδιο δοχείο καταλήγουν και οι δύο αγωγοί εκκένωσης (ένας για κάθε αντιδραστήρα). Η εκκένωση των αντιδραστήρων μπορεί να γίνει με βαρύτητα μέχρι 1,0 m από τον πυθμένα

του χωνευτή προς το δοχείο, και στη συνέχεια μέσω φορητής αντλίας, που θα εγκαθίσταται σε κατάλληλα διαμορφωμένο φρεάτιο στο πυθμένα του αερόβιου χωνευτή. Η πρόσβαση στο εσωτερικό του αντιδραστήρα γίνεται από ανθρωποθυρίδες διαμέτρου DN 600, από τον θάλαμο εξυπηρέτησης.

Το δοχείο συλλογής εκροών είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα και εδράζεται στον θάλαμο εξυπηρέτησης, που διαμορφώνεται ανάμεσα στους δύο αερόβιους χωνευτές. Το δοχείο διαθέτει μετρητή στάθμης υδροστατικού τύπου για τον έλεγχο της λειτουργίας της αντλίας απομάκρυνσης και την αναγγελία συναγερμού σε περίπτωση υπέρβασης της στάθμης λειτουργίας (min/max). Εξάλλου, στο δοχείο υπάρχει υπερχειλίση υψηλής στάθμης προς την δεξαμενή υδρόλυσης και δικλείδα εκκένωσης προς το φρεάτιο στραγγισμάτων, το οποίο έχει διαμορφωθεί στον πυθμένα του θαλάμου εξυπηρέτησης.

Τα επεξεργασμένα λίπη απαλλαγμένα σε σημαντικό βαθμό από τα ρυπαντικά τους φορτία οδηγούνται στη γραμμή επεξεργασίας της ιλύος. Κατά κανόνα προωθούνται προς την μεταπάχυνση, παρακάμπτοντας την αναερόβια χώνευση. Εναλλακτικά παρέχεται η δυνατότητα να οδηγούνται στο αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος, ώστε αυτά να διέρχονται από την μονάδα αναερόβιας χώνευσης της ιλύος. Για τον σκοπό αυτό, ανάντη του αντλιοστασίου πρωτοβάθμιας ιλύος έχει διαμορφωθεί φρεάτιο δικλείδων διαστάσεων 3,50 X 0,90 m, στο οποίο εγκαθίσταται μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου, καθώς επίσης και χειροκίνητες δικλείδες για την επιλογή του σημείου διάθεσης των επεξεργασμένων λιπών.

Η απομάκρυνση των επεξεργασμένων λιπών επιτυγχάνεται με μία αντλία θετικής εκτόπισης, που έχει εγκατασταθεί στον θάλαμο εξυπηρέτησης και η οποία αναρροφά από το δοχείο εκροών. Η αντλία δυναμικότητας 20 m³/h στα 2 bar ελέγχεται από inverter, ώστε η στάθμη λάσπης μέσα στο δοχείο να παραμένει σταθερή. Στον καταθλιπτικό αγωγό της αντλίας επεξεργασμένων λιπών προβλέπεται μαστός DN25, με σφαιρική δικλείδα για την διασύνδεση με το δίκτυο βιομηχανικού νερού για πλύση.

Στον υπόγειο χώρο ανάμεσα στους δύο αερόβιους χωνευτές έχει διαμορφωθεί θάλαμος διαστάσεων 2,50 X 5,00 m και ύψους 3,45 m, στον οποίο έχει εγκατασταθεί το δοχείο εκροών και η αντλία θετικής εκτόπισης, ενώ μέσω αυτού παρέχεται η δυνατότητα πρόσβασης στους μετρητές στάθμης των δεξαμενών υδρόλυσης και του δοχείου εκροών, καθώς επίσης και στις ανθρωποθυρίδες των αερόβιων χωνευτών.

Η πρόσβαση στον θάλαμο επιτυγχάνεται από την οροφή, μέσω κατακόρυφης κλίμακας από GRP με κλωβό ασφαλείας. Για την συλλογή των στραγγισμάτων έχει διαμορφωθεί στον πυθμένα του θαλάμου φρεάτιο για την εγκατάσταση μόνιμης αντλίας στράγγισης, δυναμικότητας 10 m³/h, που καταθλίβει στη παρακείμενη δεξαμενή υδρόλυσης. Στο φρεάτιο στραγγισμάτων του θαλάμου εξυπηρέτησης έχουν εγκατασταθεί δύο ηλεκτρόδια στάθμης για τον έλεγχο της λειτουργίας της αντλίας στράγγισης και χωριστό ανεξάρτητο ηλεκτρόδιο με το οποίο σημαίνεται η υπερχειλίση του φρεατίου.

Για την αποφυγή ενδεχόμενων προβλημάτων χαμηλής περιεκτικότητας των λιπών σε άζωτο και φώσφορο και προκειμένου να μην αποτελέσουν αυτά περιοριστικό παράγοντα στην ανάπτυξη των απαραίτητων βιολογικών διεργασιών για την διάσπαση των λιπών και ελαίων, προβλέπεται η δυνατότητα προσθήκης διαλυμάτων αζώτου και φωσφόρου.

Οι μονάδες αποθήκευσης και δοσομέτρησης των θρεπτικών έχουν εγκατασταθεί σε ιδιαίτερη αίθουσα, που έχει διαμορφωθεί στο βοηθητικό κτίριο προεπεξεργασίας.

Για την προσθήκη αζώτου χρησιμοποιείται ένυδρο νιτρικό ασβέστιο [Ca(NO₃)₂x4H₂O], ενώ για την προσθήκη φωσφόρου ένυδρο φωσφορικό νάτριο [Na₃PO₄x10,5 H₂O]. Με το ένυδρο

νιτρικό ασβέστιο θα παράγεται διάλυμα με συγκέντρωση 10% (120 grN/lit), ενώ με την σκόνη ένυδρου φωσφορικού νατρίου διάλυμα με συγκέντρωση 21,9 gPO₄-P/lit. Σε κατάλληλα διαμορφωμένη δεξαμενή στην αίθουσα χημικών έχουν εγκατασταθεί:

- Για την δοσομέτρηση νιτρικού ασβεστίου: ένα δοχείο αποθήκευσης, ωφέλιμου όγκου 4 m³ από HDPE εξοπλισμένο με αναδευτήρα και χοάνη τροφοδότησης σκόνης, καθώς και δύο δοσομετρικές αντλίες, ρυθμιζόμενης παροχής (η μία εκ των οποίων εφεδρική), δυναμικότητας 0-50 L/h.
- Για την δοσομέτρηση φωσφορικού νατρίου: ένα δοχείο αποθήκευσης, ωφέλιμου όγκου 4 m³ από HDPE εξοπλισμένο με αναδευτήρα και χοάνη τροφοδότησης σκόνης, καθώς και δύο δοσομετρικές αντλίες, ρυθμιζόμενης παροχής (η μία εκ των οποίων εφεδρική), δυναμικότητας 0-50 l/h.

Τα δοχεία έχουν εγκατασταθεί σε δεξαμενή διαστάσεων 3,25 X 5,55m και βάθους 1,70 m επενδεδυμένη με οξύμαχα πλακίδια, ενώ στον πυθμένα έχει διαμορφωθεί φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων.

Τα δοχεία χημικών διαθέτουν διάταξη τροφοδότησης (κώνο) στερεού αντιδραστηρίου. Κάθε δοχείο διαθέτει διάταξη εκκένωσης με σφαιρική βάνα και ένα ζεύγος διακοπών χαμηλής στάθμης: ένας για την διακοπή λειτουργίας των δοσομετρικών αντλιών (LALL), και ένας (LAL) για ενημέρωση προκειμένου να γίνει επαναπλήρωση του αντίστοιχου δοχείου. Εξάλλου, στη δεξαμενή που τοποθετούνται τα δοχεία, έχει εγκατασταθεί ένα ηλεκτρόδιο στάθμης για την ανίχνευση τυχόν διαρροής.

Για την τροφοδοσία όλου του μηχανολογικού εξοπλισμού του νέου κτιρίου λιπών έχει εγκατασταθεί ο νέος ηλεκτρικός πίνακας Q13 με τροφοδοσία απευθείας από τον υποσταθμό και συγκεκριμένα από τον πίνακα QPCB.

Στο παρόν έργο προβλέπεται η βελτίωση του συστήματος συλλογής λιπών από τα φρεάτια της μονάδας εξάμμωσης – απολίπανσης και επιπλέοντων πρωτοβάθμιας καθίζησης.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες:

Τροποποίηση του συστήματος συλλογής λιπών, το οποίο αποτελείται από τρία συστήματα συλλογής, δυο φρεάτια συλλογής λιπών εκατέρωθεν των δεξαμενών εξάμμωσης/απολίπανσης και το φρεάτιο συλλογής λιπών (επιπλεόντων) των ΔΠΚ (μία θέση), ως εξής:

- Σε κάθε θέση συλλογής θα εγκατασταθεί σύστημα καταιονισμού ζεστού νερού (60° C). Το σύστημα συλλογής αφρών αποτελείται από περιστρεφόμενους σωλήνες (συλλέκτες) από ανοξείδωτο χάλυβα (ένα ανά δίαυλο απολίπανσης), οι οποίοι καταλήγουν σε φρεάτια λιποσυλλογής. Το σύστημα καταιονισμού θα περιλαμβάνει τέσσερα τουλάχιστον ακροφύσια δυναμικότητας 5-30 L/h σε κάθε σύστημα συλλογής αφρών και άλλα τέσσερα ακροφύσια ίδιας δυναμικότητας σε κάθε ένα από τα δύο φρεάτια συλλογής λιπών. Το ζεστό νερό θα τροφοδοτείται με πίεση 6 bar. Θα λειτουργούν ταυτόχρονα μέχρι και οκτώ (8) ακροφύσια. Κάθε ακροφύσιο θα έχει τη δυνατότητα απομόνωσης με μία βάνα.
- Τα φρεάτια συλλογής λιπών, τα οποία έχουν κατασκευαστεί από σκυρόδεμα, θα επενδυθούν με φύλλα πολυπροπυλενίου πάχους 10 mm για να διευκολυνθεί ο καθαρισμός.
- Το ζεστό νερό θα προέρχεται από ηλιακό θερμοσίφωνο όγκου 2000 λίτρων που θα διαθέτει σύστημα θέρμανσης με ηλεκτρισμό και θα εγκατασταθεί στην οροφή του κτιρίου της προεπεξεργασίας. Η ηλεκτρική αντίσταση καθώς και ο κυκλοφορητής ζεστού νερού θα συνδεθούν στον νέο πίνακα φωτισμού της

- εξάμωσής για τον οποίο λόγω αύξησης φορτίου θα αντικατασταθεί το παροχικό καλώδιο και ο διακοπτής τροφοδοσίας του. Θα κατασκευαστεί μονωμένο κύκλωμα θερμού νερού, από σωλήνες πολυπροπυλενίου DN 40 PN 16 αντοχής σε 80 °C, το οποίο θα εξυπηρετείται από διακριτό εναλλάκτη και κυκλοφορητή.
- Θα ακολουθείται αυτοματοποιημένη διαδικασία πλύσης με χρήση ζεστού νερού, η οποία θα επαναλαμβάνεται δύο φορές ημερησίως για κάθε θέση. Στην πρώτη φάση της διαδικασίας πλύσης, τα λίπη, τα οποία έχουν συλλεχθεί στη χοάνη συλλογής θα ξεπλένονται με ζεστό νερό. Η διάρκεια της πλύσης θα οριστεί με χρονοπρόγραμμα κατά την εκκίνηση του συστήματος (π.χ. ένα λεπτό).
 - Οι υφιστάμενες περισταλτικές αντλίες θα εγκατασταθούν σε νέα θέση, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η θετική αναρρόφηση. Περιλαμβάνεται το κόστος κατασκευής έδρασης από οιοδήποτε υλικό, το κόστος των σωληνώσεων καθώς και το κόστος διάτρησης και στεγανοποίησης σκυροδεμάτων.
 - Το περιεχόμενο των φρεατίων καταρχήν θα ανακυκλοφορεί και θα πολτοποιείται με τη βοήθεια των υφισταμένων περισταλτικών αντλιών, η οποία θα αναρροφούν από το κάτω μέρος της δεξαμενής. Η διάρκεια της ανακυκλοφορίας θα οριστεί με χρονοπρόγραμμα κατά την εκκίνηση του συστήματος (π.χ. ένα λεπτό).
 - Θα εγκατασταθούν ηλεκτροκίνητες δικλείδες, οι οποίες θα επιτρέπουν είτε την ανακυκλοφορία της ιλύος εντός των φρεατίων συλλογής είτε την προώθηση τους προς τη μονάδα υδρόλυσης. Η αντλία θα λειτουργεί με ταυτόχρονη λειτουργία του συστήματος ψεκασμού μέχρι την εκκένωση του φρεατίου
 - Οι σωλήνες μεταφοράς των λιπών θα τροποποιηθούν, έτσι ώστε να είναι κατάλληλες για την άντληση λιπών. Συγκεκριμένα θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα Sc 10, με διάμετρο DN 100, ελάχιστη κατά μήκος κλίση 4 %, ενώ για τις γωνίες θα χρησιμοποιούνται ειδικά τεμάχια 2 X 45° με ενδιάμεσα ευθύγραμμα τμήματα 25 cm. Τα κατακόρυφα τμήματα θα ακολουθούν οριζόντια τμήματα (4 % κλίση) με μήκος τουλάχιστον ενός μέτρου.
 - Η διαδικασία πλύσης θα επαναλαμβάνεται. Ο αριθμός των επαναλήψεων θα καθορίζεται από τον υπεύθυνο λειτουργίας και θα είναι ενδεικτικά τρεις φορές ανά διαδικασία.

Σχετικά σχέδια : BIOL-04-POL-01, BIOL-04-POL-02, BIOL-04-POL-03, BIOL-04-POL-04

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 5

3.6 Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων

Για την υποδοχή και προεπεξεργασία των βοθρολυμάτων υπάρχουν δύο θέσεις εκκένωσης βυτιοφόρων Φ150 με λιθοπαγίδες διαστάσεων Φ800Χ625. Έχει επίσης εγκατασταθεί μία συμπαγής μονάδα για την υποδοχή, εσχάρωση και εξάμωση των βοθρολυμάτων τύπου HUBER- ROTAMAT Complete Plant Ro5 δυναμικότητας 85 l/s. Η σχάρα έχει διάμετρο 1200 mm και 6 mm διάκενο και ο κοχλίας εσχарισμάτων φέρει κινητήρα 1,5 kW. Το μήκος του εξαμωτή είναι 8,5 μέτρα.

Τα προεπεξεργασμένα βοθρολύματα οδηγούνται στη συνέχεια σε διθάλαμη δεξαμενή εξισορρόπησης ενεργού όγκου 420 m³. Σε κάθε θάλαμο έχει εγκατασταθεί ένας υποβρύχιος αεριστήρας (jet aerator) συνεχούς λειτουργίας και ένας μηχανικός αναδευτήρας για τον αερισμό και την ανάδευση του περιεχομένου της δεξαμενής.

Από την δεξαμενή εξισορρόπησης, τα βοθρολύματα καταλήγουν με φυγοκεντρικές αντλίες εγκατεστημένες εν ξηρώ δυναμικότητας 30 m³/h στο φρεάτιο μερισμού των ΔΠΚ. Οι δεξαμενές είναι εξοπλισμένες με διάταξη υπερχειλίστης ανάγκης, η οποία καταλήγει στο θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου αρχικής ανύψωσης.

Έχει επίσης εγκατασταθεί μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας προϊόντων αποφρακτικών, που αποτελείται από δοχείο υποδοχής όγκου 6 m^3 και μονάδες διαχωρισμού στερεών και συγκεκριμένα (α) τύμπανο έκπλυσης και διαχωρισμού χονδροκόκκων, (β) τύμπανο έκπλυσης και διαχωρισμού αδρανών άνω των 10 mm και κεκλιμένος κοχλίας (κλίση 35°) απομάκρυνσης της άμμου.

Τα αποφρακτικά διαθέτουν την υγρή φάση στη μονάδα υποδοχής βοηρολυμάτων και την στερεά φάση στη διάταξη υποδοχής των αποφρακτικών. Από το τύμπανο έκπλυσης και διαχωρισμού τα στερεά διατίθενται σε κάδο για απόρριψη. Τα νερά πλύσης, μέσω αντλίας οδηγούνται στην υφιστάμενη πλυντηρίδα άμμου.

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής:

- Η αντικατάσταση των λιθοπαγίδων με νέες βελτιωμένου σχεδιασμού (αυξημένου ύψους και με εύκολη απομάκρυνση των παραπροϊόντων).
- Η αντικατάσταση του τυμπάνου εσχάρωσης (τμήμα του συγκροτήματος προεπεξεργασίας των βοηρολυμάτων).
- Στη δεξαμενή βοηρολυμάτων προβλέπεται η αποξήλωση του εξοπλισμού (υποβρύχιος αεριστήρας (jet aerator) και αναδευτήρας) και οι βάσεις τους, ο καθαρισμός της, η συντήρηση των σκυροδεμάτων και η προετοιμασία του δαπέδου για την εγκατάσταση του συστήματος υποβρύχιας διάχυσης, η κατασκευή δικτύου υποβρύχιας διάχυσης από σωλήνες πολυαιθυλενίου DN 75 PN 10 με διάτρηση και ανοξείδωτο στηρίγματα, η προμήθεια και εγκατάσταση δύο (1+1 εφεδρικός) λοβοειδών φυσητήρων δυναμικότητας $630 \text{ Nm}^3/\text{h}$ σε μανομετρικό 400 mbar .
- Η αντικατάσταση των αντλιών βοηρολυμάτων με νέες, φυγοκεντρικές, εγκατεστημένες εν ξηρώ, δυναμικότητας $30 \text{ m}^3/\text{h}$ σε μανομετρικό $9,6\text{m}$ και αντικατάσταση των σωληνώσεων εντός του αντλιοστασίου, των δικλίδων και των στηριγμάτων.
- Η αντικατάσταση της οροφής του στεγάστρου προστασίας του εξοπλισμού υποδοχής και προεπεξεργασίας βοηρολυμάτων.
- Η αντικατάσταση και η στέγαση του ηλεκτρολογικού πίνακα χαμηλής τάσης, που εξυπηρετεί το συγκρότημα βοηρολυμάτων και της μπουτονιέρας του
- Αποξήλωση των παλαιών γραμμών φωτισμού, φωτιστικών και αντικατάσταση των με νέες γραμμές και με φωτιστικά led

Σχετικά σχέδια : BIOL-05-POL-01, BIOL-05-POL-02

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 6

3.7 Πρωτοβάθμια καθίζηση

3.7.1 Μεριστής Πρωτοβάθμιας καθίζησης

Μετά την προεπεξεργασία τα λύματα οδηγούνται με δύο αγωγούς $\Phi 800$ σε μεριστή για την διανομή της παροχής στις δύο δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης. Στους δύο αγωγούς μεταφοράς έχουν εγκατασταθεί δύο μετρητές παροχής, ηλεκτρομαγνητικού τύπου. Οι δύο αγωγοί συνδέονται με ένα αγωγό $\Phi 600$, έτσι ώστε η παροχή να ισοκατανέμεται στους δύο αγωγούς.

Στον μεριστή πρωτοβάθμιας καθίζησης οδηγούνται με ξεχωριστή γραμμή και τα στραγγίδια της εγκατάστασης, καθώς επίσης και τα προεπεξεργασμένα βοηρολύματα.

Θυροφράγματα απομόνωσης ΔΠΚ	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO (Ιταλία)
Αριθμός	2
Αριθμός προς αντικατάσταση	2
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	600 X 600
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	4.800
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	Χειροκίνητα, απομόνωσης σωλήνα Φ600

Στον μεριστή παρέχεται η δυνατότητα μερικής ή ολικής παράκαμψης της πρωτοβάθμιας επεξεργασίας μέσω ενός υπερχειλιστικού θυροφράγματος πλάτους 3,0m. Τα στραγγίδια μπορεί να οδηγούνται, αντί του μεριστή ΔΠΚ, στην έξοδο των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης.

Θυροφράγματα	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO (Ιταλία)
Αριθμός	1
Αριθμός προς αντικατάσταση	1
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	3000 X 600
Θέση βολάν από το δάπεδο εργασίας mm	1200
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	χειροκίνητη

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής :

- Η αντικατάσταση του διαφράγματος και των οδηγών των θυροφραγμάτων απομόνωσης των Δεξαμενών Πρωτοβάθμια Καθίζησης (2 θυροφράγματα 600 X 600) καθώς και των γωνιακών μειωτήρων με τα βολάν τους
- Αντικατάσταση του πίνακα φωτισμού του Μεριστή, των γραμμών φωτισμού, των φωτιστικών με φωτιστικά led και του εξαεριστήρα του χώρου
- Η αντικατάσταση του υπερχειλιστικού θυροφράγματος για την παράκαμψη των ΔΠΚ. (3000 X 600 mm).
- Καθαίρεση του καλύμματος του μεριστή πρωτοβάθμιας ιλύος και αντικατάσταση του με νέο μετά το πέρας της εγκατάστασης του εξοπλισμού.
- Η αποξήλωση της υπερκατασκευής του φρεατίου μερισμού των ΔΠΚ και η κατασκευή επίπεδου καλύμματος οροφής με αντίστοιχη μείωση της παροχής αέρα προς την τοπική μονάδα απόσμησης.

3.7.2 Πρωτοβάθμια καθίζηση

Οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης έχουν διάμετρο 22 m και διαθέτουν ακτινική περιστρεφόμενη γέφυρα, με ξέστρο πυθμένα και σαρωτή επιπλεόντων. Η ιλύς από τον κώνο ιλύος οδηγείται στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου πρωτοβάθμιας ιλύος και από εκεί μέσω φυγοκεντρικών αντλιών ξηρού τύπου παροχής 30 m³/h σε μανομετρικό 9,6 m στην δεξαμενή ομογενοποίησης της ιλύος. Εναλλακτικά η πρωτοβάθμια ιλύς μπορεί να οδηγηθεί στην μηχανική πάχυνση ή στην μεταπάχυνση. Για τη ρύθμιση της παροχής της ιλύος έχουν εγκατασταθεί τηλεσκοπικές δικλείδες στο αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος.

Τηλεσκοπική δικλείδα τύπου bellmouth για τον	
--	--

έλεγχος της ροής απομάκρυνσης της ιλύος στις ΔΠΚ	
Αριθμός	2
Αριθμός προς αντικατάσταση	2
Διάμετρος σε mm	200
Διαδρομή σε mm	500
Θέση βολάν από το δάπεδο εργασίας mm	1.500
Αριθμός οδηγών	1
Κίνηση	Χειροκίνητο

Ανάτη κάθε τηλεσκοπικής δικλείδας υπάρχει δικλείδα απομόνωσης και κατάντη κάθε τηλεσκοπικής δικλείδας υπάρχει δικλείδα ταχείας εκκένωσης. Οι παραπάνω δικλείδες θα αντικατασταθούν καθώς και οι παροχές βιομηχανικού νερού.

Σε θάλαμο, που έχει κατασκευαστεί δίπλα στο αντλιοστάσιο ιλύος, συλλέγονται τα επιπλέοντα από τις ΔΠΚ. Στον θάλαμο αυτόν έχουν εγκατασταθεί δύο υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική), που οδηγούν το νερό στον παρακείμενο θάλαμο της ιλύος, ώστε να συμπυκνώνονται κατά τα το δυνατό τα επιπλέοντα (λίπη κτλ.) που παραμένουν στο φρεάτιο. Στη στέψη της δεξαμενής των επιπλεόντων έχει εγκατασταθεί η περισταλτική αντλία, που οδηγεί τα επιπλέοντα στην μονάδα επεξεργασίας λιπών.

Οι εκροές από τις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης, καθώς επίσης και από το φρεάτιο by pass του μεριστή των ΔΠΚ, οδηγούνται με ανεξάρτητες σωληνώσεις σε κοινό φρεάτιο, στη κεφαλή της διώρυγας πρωτοβαθμίων εκροών, μέσω της οποίας καταλήγουν στην είσοδο της δεξαμενής επιλογής μικροοργανισμών.

Οι δεξαμενές καθίζησης έχουν καλυφθεί με περιστρεφόμενα καλύμματα, που κινούνται μαζί με τις γέφυρες, έτσι ώστε να περιοριστούν οι οχλήσεις από τις οσμές στον περιβάλλοντα χώρο. Ο δύσσομος αέρας συλλέγεται και οδηγείται είτε στην τοπική μονάδα απόσμησης είτε στην κεντρική πλυντηρίδα απόσμησης με κατάλληλο χειρισμό των βανών των αεραγωγών πριν την διάθεσή του στην ατμόσφαιρα.

Έχουν εντοπισθεί τα παρακάτω προβλήματα:

- Η παροχή των οσμερίων που αναρροφάται δεν είναι επαρκής με αποτέλεσμα την παρουσία υψηλών συγκεντρώσεων υδρόθειου κάτω από το κάλυμμα.
- Η αναρρόφηση των οσμερίων γίνεται από ένα σημείο ανά δεξαμενή. Απαιτείται η αναρρόφηση από περισσότερα σημεία για να διευκολύνεται η ανανέωση του αέρα και η απομάκρυνση του υδρόθειου.
- Παρουσιάζεται έντονη διάβρωση στον εξοπλισμό στο κεντρικό τύμπανο της δεξαμενής. Θα πρέπει να προστεθεί διάφραγμα, το οποίο θα απομονώνει τον κεντρικό χώρο από την επιφάνεια της δεξαμενής, από όπου εκλύονται οσμαέρια.

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής :

- Η αντικατάσταση των δύο τηλεσκοπικών δικλείδων ρύθμισης της ροής απομάκρυνσης της ιλύος στο αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας ιλύος καθώς και την αντικατάσταση των δικλείδων απομόνωσης και ταχείας εκκένωσης. Προκειμένου να απομακρυνθεί ο εξοπλισμός αλλά και λόγω της επικινδυνότητας του χώρου θα καθαιρεθεί η τοιχοποιία ανωδομής και η οροφή και θα αντικατασταθεί μετά την τοποθέτηση του νέου εξοπλισμού.
- Η αντικατάσταση των αντλιών πρωτοβάθμιας ιλύος (παροχής 30 m³/h σε μανομετρικό 9,6 m), των σωληνώσεων, αντεπίστροφων και των δικλείδων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση οργάνου μέτρησης περιεκτικότητας στερεών στην πρωτοβάθμια ιλύ (γραμμή κατάθλιψης).

- Η αντικατάσταση των αντλιών επιπλεόντων (παροχής 21,6 m³/h σε μανομετρικό 6,5 m) με τους οδηγούς, τα pedestal και τους ταχυσύνδεσμους με λάστιχα στεγανοποίησης τους
- Η αποκατάσταση της αντιδιαβρωτικής προστασίας της μεταλλικής κατασκευής (φορέα ανάρτησης των ξέστρων) των δύο δεξαμενών αποσυναρμολόγηση, αμμοβολή Sa 2½ , βαφή κατηγορίας C4 και επανασυναρμολόγηση.
- Η αντικατάσταση του κεντρικού εδράνου των δύο γεφυρών με AISI 316, συμπεριλαμβανομένης της ψύκτρας που θα είναι IP67 με 16 δακτυλίους των 20 A τουλάχιστον και 6 επιπλέον με επένδυση silver plated για 4/20mA.
- Η κατασκευή και τοποθέτηση διαφράγματος διαμέτρου περίπου 5 m, αναρτημένου από τη γέφυρα, το οποίο θα απομονώνει το κεντρικό χώρο της δεξαμενής καθίζησης και η εγκατάσταση ανεμιστήρα για εξαναγκασμένο αερισμού του χώρου του κεντρικού εδράνου των δεξαμενών ΠΚ.
- Η βελτίωση του συστήματος αναρρόφησης αέρα από το καλυμμένο τμήμα των δεξαμενών με την εγκατάσταση τεσσάρων σημείων αναρρόφησης με .
- Η αύξηση της παροχής των οσμερίων προς την κεντρική απόσμιση σε 10.000 m³/h με κατασκευή νέων αεραγωγών σε συνδυασμό με την ενίσχυση της δυναμικότητας της μονάδας κεντρικής απόσμισης. Με δύο αντiekρηκτικούς ανεμιστήρες προώθησης inline 5.000 m³/h με το απαιτούμενο μανομετρικό έκαστος με τροφοδοσία από τον νέο πίνακα Q4. Ανα δεξαμενή ο κάθε κλάδος θα φέρει damer ρυθμιστικό παροχής και απομόνωσης καθώς και απομονωση του συνόλου του αερα απαγωγής ανα δεξαμενή
- Βελτίωση των καλυμμάτων για βελτίωση της προστασίας της μεταλλικής κατασκευής της γέφυρας και αντικατάσταση στοιχείων του καλύμματος.
- Αντικατάσταση του πίνακα ισχύος και αυτοματισμού της Πρωτοβάθμιας καθίζησης Q4. Αντικατάσταση του πίνακα Φωτισμού QL4 και ενοποίηση του με τον πίνακα αντλίας διαρροών, καθώς και την κατάργηση του πίνακα φρεατίου λάσπης QANΠ.
- Αποξήλωση των παλαιών γραμμών φωτισμού, φωτιστικών και αντικατάσταση των με νέες γραμμές και με φωτιστικά led

Σχετικά σχέδια : BIOL-06-POL-01, BIOL-06-POL-02, BIOL-06-POL-03, BIOL-06-POL-04, BIOL-06-POL-05

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 7

3.8 Βιολογική Επεξεργασία

Η βιολογική επεξεργασία περιλαμβάνει την δεξαμενή επιλογής των μικροοργανισμών, τις σωληνώσεις και διώρυγες τροφοδότησης των βιολογικών αντιδραστήρων, τους βιολογικούς αντιδραστήρες, τις δεξαμενές τελικής καθίζησης και τα αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας και περίσσειας ιλύος.

3.8.1 Δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών (ΦΜ7)

Έχει κατασκευαστεί δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών (selector), ενεργού όγκου 485 m³. Η δεξαμενή αποτελείται από δύο επιμήκεις διαδρόμους πλάτους 2,50 m και μήκους 18,40 m και 17,00 m. Η ανάδευση του περιεχομένου της δεξαμενής επιτυγχάνεται με υποβρύχιους αναδευτήρες.

Στο ανάντη άκρο της δεξαμενής επιλογής μικροοργανισμών οδηγούνται τα πρωτοβάθμια λύματα και η ιλύς ανακυκλοφορίας στερεών (εξωτερική ανακυκλοφορία) από τα δύο διακριτά αντλιοστάσια ανακυκλοφορίας. Το ανάμικτο υγρό (λύματα και ιλύς ανακυκλοφορίας) εξέρχεται από την δεξαμενή επιλογής μικροοργανισμών και με διώρυγα οδηγείται στον πρώτο μεριστή, μέσω του οποίου διανέμεται σε δύο ομάδες βιολογικών αντιδραστήρων.

Στη διώρυγα πρωτοβαθμίων εκρών έχει εγκατασταθεί ένα ηλεκτροκίνητο θυρόφραγμα, το

οποίο μπορεί σε περίπτωση ανάγκης να στραγγαλίζει την ροή των λυμάτων και να οδηγεί τμήμα της συνολικής παροχής στο bypass. Το θυρόφραγμα αυτό λειτουργεί ηλεκτροκίνητα και χειροκίνητα.

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής :

- Η αντικατάσταση των αναδευτήρων της δεξαμενής βιοεπιλογής (1 αναδευτήρας για εγκατάσταση σε δεξαμενή L X B X H = 18,40 X 2,50 X 5,50 m, & 1 για δεξαμενή L X B X H = 17 X 2,50 X 5,50 m με συγκέντρωση μικτού υγρού 4500 mg/L.)
- Να προστεθούν οι απαιτούμενες καλωδιώσεις προς τον νέο πίνακα που θα εξυπηρετεί την περιοχή.

3.8.2 Τροφοδότηση βιολογικών αντιδραστήρων

Έχουν κατασκευαστεί δύο ομάδες βιολογικών αντιδραστήρων, κάθε μία από τις οποίες αποτελείται από τρεις δεξαμενές: I.1, I.2, I.3 και II.2, II.2, II.3 αντίστοιχα.

Το ανάμικτο υγρό από τη δεξαμενή επιλογής οδηγείται στον πρώτο μεριστή, μέσω του οποίου διανέμεται στις δύο ομάδες βιολογικών αντιδραστήρων. Η διανομή επιτυγχάνεται με δύο υπερχειλιστικά θυροφράγματα. Στον μεριστή υπάρχει πρόσθετο υπερχειλιστικό θυρόφραγμα με το οποίο γίνεται by-pass της βιολογικής βαθμίδας. Θα αντικατασταθούν οι άξονες και η θυρίδα των παραπάνω θυροφραγμάτων καθώς και οι γωνιακοί μειωτήρες με τα βολάν τους.

Θυρόφραγμα διανομής προς δύο ομάδες βιολογικών αντιδραστήρων	
Αριθμός	2
Αριθμός προς αντικατάσταση	2
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	3110 X 800
Θέση βολάν από το δάπεδο εργασίας mm	1500
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	χειροκίνητα

Θυρόφραγμα παράκαμψης βιολογικών αντιδραστήρων	
Αριθμός	1
Αριθμός προς αντικατάσταση	1
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	3100 X 800
Θέση βολάν από το δάπεδο εργασίας mm	1500
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	χειροκίνητο

Από τον πρώτο μεριστή, το ανάμικτο υγρό οδηγείται με αγωγό DN800 σε οκτάγωνο μεριστή της πρώτης ομάδας βιοαντιδραστήρων (μεριστής τύπου Torino), από όπου τροφοδοτούνται οι αντιδραστήρες I1, I2 και I3 με αγωγούς Φ900. Στον μεριστή έχουν εγκατασταθεί χειροκίνητα υπερχειλιστικά θυροφράγματα, διαστάσεων 3,0 x 0,4 m. Θα αντικατασταθούν οι άξονες καθώς, οι γωνιακοί μειωτήρες με τα βολάν τους και η θυρίδα των παραπάνω θυροφραγμάτων.

Θυρόφραγμα απομόνωσης βιολογικών αντιδραστήρων ομάδας I	
Αριθμός	3

Αριθμός προς αντικατάσταση	3
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	3.000 X 400
Θέση βολάν από το δάπεδο εργασίας mm	1.500
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση	χειροκίνητο

Αντίστοιχα, από τον πρώτο μεριστή, το ανάμικτο υγρό οδηγείται σε διώρυγα διανομής, μέσω της οποίας επιτυγχάνεται η διανομή προς τους βιολογικούς αντιδραστήρες II1, II2 και II3. Κάθε αντιδραστήρας τροφοδοτείται μέσω δύο θυροφραγμάτων Φ400 που βρίσκονται στις κεφαλές της κάθε δεξαμενής .

Θυρόφραγμα απομόνωσης βιολογικών αντιδραστήρων ομάδας II	
Κατασκευαστής	
Αριθμός	6
Αριθμός προς αντικατάσταση	4
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	400 X 400
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	3.500
Αριθμός οδηγών	1
Κίνηση	χειροκίνητο

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής :

- Η αντικατάσταση των αξόνων και των θυρίδων των θυροφραγμάτων του μεριστή I καθώς και των γωνιακών μειωτήρων με τα βολάν τους.
- Η αντικατάσταση των αξόνων και των θυρίδων του θυροφράγματος παράκαμψης των βιολογικών αντιδραστήρων, το οποίο είναι εγκατεστημένο στο μεριστή I καθώς και των γωνιακών μειωτήρων με τα βολάν τους.
- Η αντικατάσταση των αξόνων και των θυρίδων των τριών θυροφραγμάτων του μεριστή II (Torino), τα οποία απομονώνουν την τροφοδοσία των βιολογικών αντιδραστήρων της ομάδας I καθώς και των γωνιακών μειωτήρων με τα βολάν τους .
- Η αντικατάσταση των αξόνων και των θυρίδων των έξι θυροφραγμάτων τροφοδοσίας των βιολογικών αντιδραστήρων της ομάδας II καθώς και των γωνιακών μειωτήρων με τα βολάν τους.
- Η αποξήλωση της υπερκατασκευής του φρεατίου μερισμού II (Torino) και η κατασκευή επίπεδου καλύμματος οροφής με αντίστοιχη μείωση της παροχής αέρα προς την τοπική μονάδα απόσπηση, με αντίστοιχη μετροπή/ή και προσθήκη των αεραγωγών και την αντικατάσταση των ρυθμιστικών damper.

3.8.3 Βιολογικοί αντιδραστήρες

Οι έξι βιολογικοί αντιδραστήρες είναι διαστάσεων 60,00 m x 8,40 m, με βάθος υγρού 4,50 m, ενεργού, όγκου 2.268 m³ έκαστος, είναι επομένως διαθέσιμος συνολικός όγκος 13.608 m³. Το πρώτο τμήμα κάθε βιολογικού αντιδραστήρα μήκους 20 m, ενεργού όγκου 756 m³, δηλ. 33% του συνολικού όγκου λειτουργεί ως ανοξική ζώνη για την απονιτροποίηση.

Η αερόβια ζώνη είναι μήκους 40 m και ενεργού όγκου 1.512 m³, δηλ. 67% του συνολικού όγκου.

Στο ανοξικό τμήμα κάθε δεξαμενής έχουν εγκατασταθεί δύο υποβρύχιοι αναδευτήρες, ισχύος ανάδευσης 2,5 kW (συνολικά 5,0 kW), δηλ. 6,6 W/m³. Οι αναδευτήρες των δεξαμενών I.3, II.3 είναι SULZER ABS XRW3032 PA29/6 ισχύος 2,9 kw και ταχύτητας 979 rpm.

Μεταξύ των δύο ζωνών έχει κατασκευαστεί διαχωριστικό πέτασμα με υποβρύχies οπές από προκατασκευασμένες πλάκες από σκυρόδεμα. Η στέψη του πετάσματος βρίσκεται κάτω από την στάθμη του υπερχειλιστή εξόδου, ώστε να μην εγκλωβίζεται αφρός και επιπλέουσα λάσπη στην ανοξική ζώνη. Η υπερχειλίζουσα ενεργός ιλύς καταλήγει σε φρεάτιο εξόδου πλάτους 2,00 m. Στο κατάντη άκρο κάθε βιολογικού αντιδραστήρα διαμορφώνεται φρεάτιο στράγγισης για την εγκατάσταση φορητής υποβρύχιας αντλίας και την εκκένωση της δεξαμενής στο παρακείμενο φρεάτιο εξόδου.

Στην αερόβια ζώνη κάθε νέου βιολογικού αντιδραστήρα έχουν εγκατασταθεί διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας. Ο σχεδιασμός του συστήματος διάχυσης εξασφαλίζει συνολικά σε κάθε αερόβια ζώνη 150 kgO₂/h σε κανονικές συνθήκες (θερμοκρασία λυμάτων 20 °C, DO=0 mg/l). Σε κάθε αερόβια ζώνη έχουν εγκατασταθεί τέσσερις (4) συστοιχίες διαχυτήρων, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Ζώνη I	SOR = 49,5 kg/h	33%
Ζώνη II	SOR = 40,5 kg/h	27%
Ζώνη III	SOR = 33,0 kg/h	22%
Ζώνη IV	SOR = 27,0 kg/h	18%

Οι διαχυτήρες είναι λεπτής φυσαλίδας, τύπου εύκαμπτης μεμβράνης από EPDM. Στους βιολογικούς αντιδραστήρες που κατασκευάστηκαν στη δεύτερη φάση (II1 και II2) και στην τρίτη φάση (I.3 και II.3) έχουν εγκατασταθεί τέσσερις μπαταρίες διαχυτήρων της SULZER τύπου PIC 300 1.5-8 Nm³/h , διαμέτρου 336 mm με επιφάνεια μεμβράνης 0,06 m² και μεγέθους φυσαλίδας 1-3 mm ως εξής:

Ζώνη I: Αριθμός διαχυτήρων: 184
Ζώνη II: Αριθμός διαχυτήρων: 152
Ζώνη III: Αριθμός διαχυτήρων: 136
Ζώνη IV: Αριθμός διαχυτήρων: 108

Ίδιου τύπου διαχυτήρες έχουν εγκατασταθεί και στις δεξαμενές I.1 και II.2 κατά την ανακατασκευή του συστήματος αερισμού τους το 2016.

Συνολικά έχουν εγκατασταθεί 580 διαχυτήρες ανά δεξαμενή.

Στους βιοαντιδραστήρες I.1, I.2, I.3, II.3 η τροφοδοσία του αέρα γίνεται από ένα υποσυλλέκτη από ανοξείδωτο χάλυβα, ο οποίος απομονώνεται με ηλεκτροκίνητη δικλείδα DN300 και έχει κλιμακωτά μειούμενη διάμετρο DN 300 DN 150. Κάθε υποσυλλέκτης τροφοδοτεί τέσσερις συστοιχίες. Στο συλλέκτη αέρα προς κάθε δεξαμενή έχουν εγκατασταθεί μετρητές παροχής αέρα, οι οποίοι απαιτούν αντικατάσταση.

Κάθε συστοιχία διάχυσης τροφοδοτείται με αέρα από ένα σωλήνα (κατεβασιά) από ανοξείδωτο χάλυβα (μέχρι 1,00 m περίπου από την ΑΣΥ της δεξαμενής) και απομονώνεται από τον υποσυλλέκτη με δικλείδα απομόνωσης και ρύθμισης της παροχής αέρα τύπου πεταλούδας.

Στους βιοαντιδραστήρες II.1 και II.2 τόσο ο κύριος συλλέκτης αέρα όσο και οι υποσυλλέκτες και οι σωλήνες προς τον πυθμένα είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένο χάλυβα και έχουν τα ίδια γεωμετρικά χαρακτηριστικά με των υπόλοιπων δεξαμενών

Έχουν προβλεφθεί παγίδες συμπυκνωμάτων και κρουνοί αποστράγγισης για κάθε συστοιχία. Οι αγωγοί διανομής αέρα που φέρουν τους διαχυτές έχουν την μορφή κλειστού βρόγχου και στηρίζονται στον πυθμένα της δεξαμενής σε στηρίγματα από ανοξείδωτο χάλυβα, ρυθμίσιμα

καθ' ύψος ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση των διαχυτών στο ίδιο οριζόντιο επίπεδο.

Σε κάθε υποσυλλέκτη αέρα δεξαμενής αερισμού έχει εγκατασταθεί ένας μετρητής παροχής, μετρητής πίεσης και θερμοκρασίας.

Η εσωτερική ανακυκλοφορία γίνεται μέσω δύο αντλιών δυναμικότητας 290 m³/h εκάστη για κάθε βιολογικό αντιδραστήρα. Είναι επομένως εγκατεστημένες συνολικά δώδεκα αντλίες εσωτερικής ανακυκλοφορίας.

Όσον αφορά στις δεξαμενές I1 και I2, είναι εγκατεστημένες τέσσερις συνολικά φυγοκεντρικές αντλίες ξηρού τύπου, οι οποίες καταθλίβουν σε αγωγό Φ600. Η εσωτερική ανακυκλοφορία οδηγείται σε φρεάτιο, από το οποίο στη συνέχεια καταλήγει με δύο αγωγούς DN300 στους βιολογικούς αντιδραστήρες I1 και I2.

Στους βιολογικούς αντιδραστήρες (I.3 και II.3) η εσωτερική ανακυκλοφορία γίνεται με επίτοιχες υποβρύχιες αξονικής ροής αντλίες (δύο για κάθε βιολογικό αντιδραστήρα) SULZER RCP 2534 A28/4EC δυναμικότητας 302 m³/h στα 0,735 m, ισχύος 2,8 kw και ταχύτητας 894 rpm, οι οποίες μέσω διωρύγων οδηγούν την νιτροποιημένη εκροή στην είσοδο της ανοξικής ζώνης κάθε βιολογικού αντιδραστήρα. Η παροχή εσωτερικής ανακυκλοφορίας ανέρχεται σε 600 m³/h ανά δεξαμενή.

Σε κάθε ανοξική ζώνη υπάρχει ένας μετρητής Redox. Σε κάθε αερόβια ζώνη έχει εγκατασταθεί ένα όργανο μέτρησης του DO, μέσω του οποίου ελέγχεται η παροχή αέρα.

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής :

- Η αντικατάσταση των αναδευτήρων των τεσσάρων (από τις έξι) ανοξικών δεξαμενών για εγκατάσταση σε δεξαμενή L X B X H = 20,00 X 8,40 X 4,50 m με συγκέντρωση μικτού υγρού 4500 mg/L.
- Η αντικατάσταση των διαχυτήρων υποβρύχιας διάχυσης των έξι βιολογικών αντιδραστήρων με νέους αυξημένης απόδοσης, συμπεριλαμβανομένων των στηριγμάτων και των σωληνώσεων εντός της δεξαμενής. **Η αποδεκτή φόρτιση των διαχυτήρων θα είναι μικρότερη των 28 Nm³/h ανά m² επιφανείας μεμβράνης και η απόδοση οξυγόνου θα είναι τουλάχιστον 22 gO₂/Nm³*m.**
- Η αντικατάσταση των παροχομέτρων αέρα στις δεξαμενές I.1, I.2, II.1 και II.2.
- Η αντικατάσταση των αντλιών εσωτερικής ανακυκλοφορίας (παροχής 300 m³/h σε μανομετρικό 2,5 m) που εξυπηρετούν τις δεξαμενές I.1, I.2.
- Των οργάνων μέτρησης redox στις ανοξικές ζώνες των δεξαμενών I.1, I.2 και II.1, II.2
- Του οργάνου μέτρησης διαλυμένου οξυγόνου στην δεξαμενή I.2
- Η προσθήκη μετρητών αιωρούμενων στερεών στην αερόβια ζώνη όλων των βιολογικών αντιδραστήρων
- Νέος ηλεκτρολογικός οχετός των 4 εγκιβωτισμένων σωλήνων Φ125 σε βάθος 0,80m συνολικού μήκους 120m και 4 φρεάτια επίσκεψης (περιλαμβάνεται (α) παροχικό καλώδιο από υποσταθμό μέχρι τον νέο πίνακα 135μετρα 4X50mm² (β) καλώδια τροφοδοσίας τριφασικών κινητήρων 4X2,5mm² μήκους 2500 μετρα, (γ) καλώδια τροφοδοσίας μονοφασικών κινητήρων 3X1,5mm² μήκους 1500 μετρα και (δ) συνολικά είκοσι έξι (26) καλώδια σήμανσης και αυτοματισμού διαφόρων διατομών αναγόμενα σε 7X2,5mm² μήκους 3500 μετρα μπουτονιέρες IP65 σε ανοξιδωτο ορθοστάτη για κάθε κινητήρα (κλειδί, start, stop).
- Αντικατάσταση του πίνακα φωτισμού QL5 και ενοποίηση του με τον πίνακα διαρροών και τον πίνακα εξερισμού. Ο νέος πίνακας παραμένει στο αντλιοστάσιο Αερισμού των δεξαμενών I.1 και I.2
- Την αντικατάσταση των φωτιστικών, με φωτιστικά led, των γραμμων τροφοδοτησης αυτων και του στεγανου διακοπτικού υλικού.
- Οι πίνακες (α) ισχύος των δεξαμενών II.1 & II.2 - P05B (β) ισχύος της δεξαμενής Επιλογής - P05A, (γ) ισχύος Q5 και δικλείδων P05D θα ενοποιηθούν και θα μεταφερθούν στο χώρο των ηλεκτρολογικών πινάκων των αεροσυμπιεστών. Για την επίτευξη της μεταφοράς αυτής θα

αντικατασταθούν και τα καλώδια σημάτων από και προς τον αντίστοιχο ΠΕ, (Πίνακα Αυτοματοποίησης – SCADA).

Σχετικά σχέδια : BIOL-07-POL-01, BIOL-07-POL-02, BIOL-07-POL-03

3.8.4 Κτίριο φυσητήρων

Ο απαιτούμενος αέρας των βιολογικών αντιδραστήρων παρέχεται από έξι (φυσητήρες δυναμικότητας 3.750 Nm³/h στα 550 mbar (οι δύο εφεδρικοί). Από το κτίριο φυσητήρων τροφοδοτούνται οι βιολογικοί αντιδραστήρες των Ομάδων Ι και ΙΙ με δύο υπόγειους αγωγούς αέρα. Το κτίριο φυσητήρων έχει κατασκευαστεί ανάμεσα από τις δύο ομάδες βιολογικών αντιδραστήρων, έχει εσωτερικές διαστάσεις 26,3x9,0m και αποτελείται από δύο διακριτούς χώρους:

- την αίθουσα φυσητήρων διαστάσεων 22,5x9,5m και
- την αίθουσα πινάκων διαστάσεων 3,5x9,0m.

Στην αίθουσα φυσητήρων έχουν εγκατασταθεί έξι φυσητήρες. Οι φυσητήρες είχαν κινητήρες 90 kW, οι οποίοι ήταν οριακής ισχύος. Για αυτό το λόγο αντικαταστάθηκαν από νέους κινητήρες ισχύος των 110 kW και 1500 rpm, με ανεξάρτητη ψύξη, ώστε να μπορούν όλοι να ελέγχονται από inverters. Τα χαρακτηριστικά των φυσητήρων μετά τις παραπάνω παρεμβάσεις είναι τα παρακάτω:

Δυναμικότητα	3.700 Nm ³ /h
ΔΡ	550 mbar
Εγκατεστημένη ισχύς κινητήρα	110 kW

Οι φυσητήρες 01 και 02 εγκαταστάθηκαν το 2020 αντικαθιστώντας δύο από τους αεροσυμπιεστές που είχαν εγκατασταθεί στην πρώτη φάση του έργου.

Τρεις φυσητήρες (ο ένας εφεδρικός) εξυπηρετούν κάθε ομάδα βιολογικών αντιδραστήρων, ενώ μέσω δικλείδας τύπου πεταλούδας παρέχεται η δυνατότητα ενοποίησης των δύο συλλεκτών αέρα. Την μία ομάδα βιολογικών αντιδραστήρων εξυπηρετούν οι φυσητήρες 16FCB01, 16FCB02, 16FCB03 (από τον πίνακα Q14A), ενώ την δεύτερη ομάδα ομάδα εξυπηρετούν οι 16FCB04, 16FCB05, 16FCB06 (από τον πίνακα Q14B). Όλοι οι φυσητήρες ελέγχονται από inverter. Θα αντικατασταθούν οι αεροσυμπιεστές 05 και 06. Ο α/σ 02 θα μεταφερθεί στην θέση του 05 και οι δύο νέοι αεροσυμπιεστές θα τοποθετηθούν στις υφιστάμενες θέσεις των 02 και 06.

Για την απαγωγή του αέρα έχουν εγκατασταθεί έξι αξονικοί ανεμιστήρες δυναμικότητας 6.000 m³/h ο κάθε ένας, με ηχοπαγίδες τύπου RAS-200 πλάτους 600 mm και μήκους 2.000 mm.

Για την τροφοδοσία ισχύος έχουν εγκατασταθεί δύο ηλεκτρικοί πίνακες, ο Q14A και ο Q14B. Η τροφοδοσία των δύο πινάκων γίνεται απευθείας από τον υποσταθμό και συγκεκριμένα από τον πίνακα QPCA για τον Q14A και από τον QPCB για τον πίνακα Q14B.

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής :

- Η αντικατάσταση τουλάχιστον δύο φυσητήρων αερισμού δυναμικότητας 3.700 Nm³/h σε μονομετρικό 550 mbar. Είναι αποδεκτή η αντικατάσταση των φυσητήρων με νέους κοχλιοφόρους ή φυγοκεντρικούς βελτιωμένης μικρότερης παροχής, εφόσον αυτό προκύπτει από

- την επιλογή των διαχυτήρων, βελτιωμένης ενεργειακής απόδοσης και μικρότερης ισχύος, εφόσον αυτό προκύπτει από υπολογισμούς του προμηθευτή οι οποίοι θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο και τους οποίους θα εγκρίνει η Υπηρεσία.
- Ο κάθε φυσητήρας θα διαστασιολογηθεί να αναρροφά αέρα μέσα από το κτίριο των φυσητήρων. Η θερμοκρασία του αναρροφούμενου αέρα θα ληφθεί 35° C ενώ η σχετική υγρασία κυμαίνεται στην διάρκεια του έτους από 11-87 % και θα ληφθεί η τιμή 70%.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 8

3.8.5 Δεξαμενές τελικής καθίζησης

Το μικτό υγρό οδηγείται από τις δύο ομάδες βιολογικών αντιδραστήρων με δύο αγωγούς Φ1000 προς το μεριστή των δεξαμενών τελικής καθίζησης. Από το μεριστή το μικτό υγρό διανέμεται μέσω υπερχειλιστών λεπτής στέψης σε τέσσερις κυκλικές δεξαμενές τελικής καθίζησης.

Δύο δεξαμενές κατασκευάστηκαν στην φάση Α' (ΔΤΚ Α, ΔΤΚ Β) μία στη φάση Β' (ΔΤΚ C) και μία στη φάση της επέκτασης του έργου το 2016 (ΔΤΚ D). Όλες οι δεξαμενές έχουν διάμετρο 33 m. Η τροφοδότηση κάθε δεξαμενής τελικής καθίζησης γίνεται από τον μεριστή των ΔΤΚ με χαλύβδινο αγωγό DN800, που απομονώνεται ανάντη με χειροκίνητο θυρόφραγμα.

Θυρόφραγμα απομόνωσης Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	
Κατασκευαστής	
Αριθμός	4
Αριθμός προς αντικατάσταση	3
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	800 X 800
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	3.500
Αριθμός οδηγών	1
Κίνηση	χειροκίνητο

Στον μεριστή ΔΤΚ, εντός λεκάνης διαρροών, βρίσκεται εγκατεστημένη δεξαμενή αποθήκευσης τριχλωριούχου σιδήρου όγκου 10 m³, ενώ εντός οικίσκου βρίσκονται εγκατεστημένες:

- Δύο δοσομετρικές αντλίες τριχλωριούχου σιδήρου GRUNDFOS DMX221 δυναμικότητας 10 L/h στα 10bar με ρυθμιστή στροφών που καταθλίβουν στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου ιλύος C,D
- Όργανο μέτρησης στερεών στο ανάμικτο υγρό HACH SC200-2 channel με αισθητήριο SOLITAX TS-LINE SC
- Όργανο μέτρησης νιτρικών στο ανάμικτο υγρό HACH SC200-1 channel με αισθητήριο NITPATAX PLUS SC . Στο παρόν έργο προβλέπεται η αντικατάσταση του αισθητηρίου του οργάνου με νέο αισθητήριο νιτρωδών -αμμωνιακών συμβατό με τον ελεγκτή.

Οι δεξαμενές που κατασκευάστηκαν στην φάση Α' έχουν μέσο βάθος υγρού 2,5 m και διαθέτουν ακτινική περιστρεφόμενη γέφυρα με σαρωτή ιλύος. Το σύστημα συλλογής επιπλεόντων είναι αυτό του προπορευόμενου βραχίονα. Τα λύματα εισέρχονται στο κέντρο της δεξαμενής και εξέρχονται ακτινικά μέσω περιμετρικού τριγωνικού διπλού υπερχειλιστή.

Τα επιπλέοντα από κάθε δεξαμενή αφαιρούνται μέσω αντλίας που φέρεται από την γέφυρα και οδηγούνται σε φρεάτιο και από εκεί απομακρύνονται με βυτιοφόρο οχήματα.

Οι δεξαμενές που κατασκευάστηκαν στην δεύτερη και τρίτη φάση έχουν μέσο βάθος υγρού 3,10 m (κλίση πυθμένα 10 %) και διαθέτουν σύστημα συνεχούς απαγωγής της επιπλέουσας ιλύος τύπου κοχλία. Η γέφυρα είναι ακτινική με προέκταση κατά το 1/5 της ακτίνας. Η απαγωγή του διαυγασμένου υγρού γίνεται με υποβρύχιους σωλήνες.

Τα διαυγασμένα λύματα κάθε δεξαμενής οδηγούνται σε φρεάτιο εξόδου και από εκεί με δύο σωλήνες Φ1000 (έναν ανά δύο δεξαμενές) στην μονάδα απολύμανσης.

Για την αποφυγή δημιουργίας αλγών στα τοιχώματα της περιμετρικής διώρυγας έχουν εγκατασταθεί διατάξεις καθαρισμού (βούρτσες) των τοιχωμάτων με βιομηχανικό νερό.

Σε όλες τις δεξαμενές τελικής καθίζησης έχουν εγκατασταθεί μετρητές στάθμης ιλύος HACH SONATAX

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης C και D τροφοδοτείται από τον υφιστάμενο ηλεκτρικό πίνακα P08 του αντλιοστασίου δευτεροβάθμιας καθίζησης. Όλες οι αντλίες ανακυκλοφορίας ελέγχονται από ρυθμιστές στροφών.

Έχουν κατασκευαστεί δύο αντλιοστάσια ιλύος: το αντλιοστάσιο 7.2 (I), που εξυπηρετεί τις ΔTK A και B και το αντλιοστάσιο 7.3 (II), που εξυπηρετεί τις δεξαμενές καθίζησης C και D.

Η δευτεροβάθμια ιλύς από τον κώνο συλλογής των δεξαμενών τελικής καθίζησης οδηγείται με βαρύτητα στον υγρό θάλαμο των αντλιοστασίων ανακυκλοφορίας και περισσειας ιλύος μέσω τηλεσκοπικών δικλείδων.

Η ιλύς από τον κώνο ιλύος των δεξαμενών ΔTK A και B, απομακρύνεται με σωλήνα Φ500 και ρυθμιζόμενη τηλεσκοπική δικλείδα τύπου bellmouth, στο υγρό φρέαρ του νότιου αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περισσειας ιλύος.

Τηλεσκοπική δικλείδα τύπου bellmouth ΔTK A και B	
Κατασκευαστής	
Αριθμός	2
Αριθμός προς αντικατάσταση	2
Διάμετρος σε mm	500
Διαδρομή σε mm	800
Θέση βολάν από το δάπεδο εργασίας mm	1.500
Αριθμός οδηγών	1
Κίνηση χειροκίνητη θα γίνει μετατροπή σε:	ηλεκτροκίνητη

Η ιλύς από τον κώνο ιλύος των δεξαμενών ΔTK C και D, απομακρύνεται με σωλήνα Φ 400 και ρυθμιζόμενη δικλείδα τύπου bellmouth, στο υγρό φρέαρ του βόρειου αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας και περισσειας ιλύος (αντλιοστάσιο ιλύος C,D)

Τηλεσκοπική δικλείδα τύπου bellmouth ΔTK C και D	
Κατασκευαστής	
Αριθμός	2
Αριθμός προς αντικατάσταση	0
Διάμετρος σε mm	400
Διαδρομή σε mm	800
Θέση βολάν από το δάπεδο εργασίας mm	1.900
Αριθμός οδηγών	1
Κίνηση χειροκίνητη θα γίνει μετατροπή σε:	ηλεκτροκίνητη

Η ανακυκλοφορία ιλύος γίνεται από κάθε αντλιοστάσιο με τρεις αντλίες ξηρού τύπου (η μία

εφεδρική). Συγκεκριμένα:

- Για την εξυπηρέτηση των ΔΤΚ Α και Β έχουν εγκατασταθεί τρεις αντλίες ανακυκλοφορίας του οίκου KSB τύπου KWPK 250-315 παροχής 450 m³/h στα 4,8m με inverter .
- Για την εξυπηρέτηση των ΔΤΚ C και D έχει εγκατασταθεί μία αντλία του οίκου SULZER τύπου XFP200G CB1.3 PE185/4 παροχής 477 m³/h στα 7,88 m , ισχύος 18,5 kw στα 50 Hz και δύο αντλίες του οίκου KSB τύπου SEWATEC παροχής 455 m³/h στα 6,8 m. Όλες οι αντλίες διαθέτουν inverter.

Από κάθε αντλιοστάσιο η ανακυκλοφορία οδηγείται στην είσοδο της δεξαμενής επιλογής μέσω αγωγού DN 600. Οι αντλίες ανακυκλοφορίας ελέγχονται από ρυθμιστές στροφών DANFOSS FC202 AQUA 15KW (οι παλαιότερες) και ίδιου τύπου ισχύος 18,5 KW οι νεώτερες.

Η πλεονάζουσα ιλύς οδηγείται στην μονάδα μηχανικής πάχυνσης με δύο αντλίες περίσσειας ιλύος (1 εφεδρική) σε κάθε αντλιοστάσιο δυναμικότητας 85 m³/h εκάστη. Η περίσσεια ιλύος οδηγείται στη μονάδα μηχανικής πάχυνσης ενώ με τον κατάλληλο χειρισμό δικλείδων υπάρχει η δυνατότητα να οδηγηθεί απευθείας στην μονάδα ομογενοποίησης ιλύος .

Έχει εντοπισθεί το εξής πρόβλημα στο αντλιοστάσιο C,D:

Οι αντλίες περίσσειας ιλύος αντλούν υγρό, το οποίο δεν επιτυγχάνει την επιθυμητή περιεκτικότητα στερεών. Αυτό οφείλεται στον τρόπο διασύνδεσης του αντλιοστασίου ιλύος. Συγκεκριμένα, οι αντλίες ιλύος αναρροφούν από τον κυρίως θάλαμο αναρρόφησης, όπου καταλήγει η ροή απομάκρυνσης της ιλύος από τις δύο δεξαμενές μέσω των τηλεσκοπικών δικλείδων.

Από τον κυρίως θάλαμο, η ιλύς καταλήγει σε δύο πλευρικούς θαλάμους αναρρόφησης, από όπου αναρροφούν οι αντλίες περίσσειας. Η διασύνδεση των δύο θαλάμων αναρρόφησης (κυρίως και πλευρικών γίνεται μέσω υποβρύχιων οπών 400 X 400 mm με δυνατότητα απομόνωσης με θυροφράγματα. Στους πλευρικούς θαλάμους αναρρόφησης καταλήγουν και τα συστήματα απαγωγής επιπλεόντων των δεξαμενών C και D. Τα υγρά του συστήματος απαγωγής επιπλεόντων είναι χαμηλής περιεκτικότητας στερεών και οδηγούν σε αραιώση της ιλύος.

Προτείνεται η εξής αναδιάταξη:

- Τα θυροφράγματα 400 X 400, μέσω των οποίων επικοινωνούν ο κυρίως θάλαμος αναρρόφησης με τους πλευρικούς θα παραμένουν μονίμων κλειστά.
- Η αναρρόφηση των αντλιών περίσσειας ιλύος θα γίνεται απευθείας από τον κυρίως θάλαμο αναρρόφησης του αντλιοστασίου. Για το σκοπό αυτό οι αντλίες περίσσειας θα αναρροφούν από το συλλέκτη αναρρόφησης των αντλιών ανακυκλοφορίας ή (αν αυτό δεν είναι για κάποιο λόγο δυνατόν) απευθείας από το θάλαμο αναρρόφησης μέσω νέων οπών Φ250, οι οποίες θα διανοιχθούν στο σκυρόδεμα.
- Τα πλευρικά φρεάτια του φρεατίου ανακυκλοφορίας θα παραμείνουν σε λειτουργία αποκλειστικά και μόνο για τη διαχείριση των επιπλεόντων. Θα εγκατασταθούν δύο νέες αντλίες έκκεντρου κοχλίας, οι οποίες θα προωθούν τα επιπλέοντα προς τη δεξαμενή περίσσειας ιλύος, η οποία τροφοδοτεί τη μηχανική πάχυνση ή εναλλακτικά προς τη μονάδα υδρόλυσης των λιπών

Στο παρόν έργο προβλέπονται τα εξής :

- Η αντικατάσταση των τριών αντλιών ανακυκλοφορίας Α φάσης του αντλιοστασίου Α/Β και των δύο αντλιών ανακυκλοφορίας Β φάσης του αντλιοστασίου C/D (παροχής 450 m³/h σε μανομετρικό 4,8 m) με αντικατάσταση του κάθε ρυθμιστή στροφών ανα αντλία αν αυτό απαιτηθεί από την επιλογή της αντλίας.
- Η αντικατάσταση των τεσσάρων αντλιών περισσειας ιλύος (παροχής 35 m³/h σε μανομετρικό 8 m).
- Η αντικατάσταση των τεσσάρων τηλεσκοπικών δικλείδων (2 X Φ500 και 2 X Φ400) και των δικλείδων απομόνωσης και ταχείας εκκένωσης που αντιστοιχούν στις δεξαμενές Τελικής καθίζησης Α,Β και C.
- Η τροποποίηση των σωληνώσεων αναρρόφησης της περισσειας ιλύος στο αντλιοστάσιο C,D, όπως περιγράφηκε.
- Εγκατάσταση δύο αντλιών επιπλεόντων στο φρεάτιο επιπλεόντων των δεξαμενών ΔTK Α/Β (παροχής 21,6 m³/h σε μανομετρικό 6,5 m).
- Εγκατάσταση δύο αντλιών επιπλεόντων στο αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας και περισσειας των δεξαμενών ΔTK C/D (παροχής 21,6 m³/h σε μανομετρικό 6,5 m).
- Η εγκατάσταση αντλιών εκκέντρου κοχλία για την απαγωγή της επιπλέουσας ιλύος των δεξαμενών ΔTK Α, Β προς τη δεξαμενή περισσειας ιλύος ή εναλλακτικά προς τη μονάδα υδρόλυσης λιπών.
- Προκατασκευασμένο φρεάτιο και σωληνογραμμή HDPE 40 μέχρι την υδρόλυση λιπών και την δεξαμενή τροφοδοσίας μηχανικής πάχυνσης.
- Αντικατάσταση των αντλιών επιπλεόντων στις γέφυρες των ΔTK και των αντλιών ψεκασμού της επιφάνειας των δεξαμενών Α, Β παροχής 8m³/h
- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο μετρητών παροχής ανακυκλοφορίας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο μετρητών στερεών στις γραμμές περισσειας.
- Αντικατάσταση αντλίας διαροών (παροχής 22 m³/h σε μανομετρικό 7 m).
- Αντικατάσταση του πίνακα ισχύος και αυτοματισμού Q6A.
- Αντικατάσταση του πίνακα φωτισμού του αντλιοστασίου των ΔTK Α,Β QL11 και ενοποίηση με τον πίνακα εξαερισμού και του πίνακα διαροών.
- Αντικατάσταση των γραμμών φωτισμού και των φωτιστικών με φωτιστικά led
- Αντικατάσταση του αισθητηρίου του οργάνου μέτρησης νιτρικών

Σχετικά σχέδια : BIOL-08-POL-01, BIOL-08-POL-02, BIOL-08-POL-03,

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 9

3.9 Απολύμανση και διάθεση λυμάτων

Τα λύματα από τις δεξαμενές καθίζησης καταλήγουν με δύο αγωγούς DN1000 με βαρύτητα στη διώρυγα μέτρησης της παροχής, στη συνέχεια στη μονάδα απολύμανσης και από εκεί στο φρεάτιο φόρτισης του αγωγού εκβολής.

Ανάντη της δεξαμενής επαφής ενεργού όγκου 600 m³ έχει εγκατασταθεί μετρητής παροχής τύπου Venturi. Η απολύμανση των λυμάτων γίνεται με διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου με 14% ενεργό χλώριο, ενώ προβλέπεται και δυνατότητα αποχλωρίωσης των λυμάτων. Έχουν εγκατασταθεί δύο δοχεία αποθήκευσης διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου και δύο διαφραγματικές δοσομετρικές αντλίες, δυναμικότητας 80 L/h.

Θυροφράγματα απομόνωσης	
Κατασκευαστής	CO.ME.DO (Ιταλία)
Αριθμός	2
Αριθμός προς αντικατάσταση	2
Διαστάσεις διαφράγματος ΜΧΠ mm	600 X 600
Θέση βολάν από το δάπεδο ροής mm	4.800
Αριθμός οδηγών	2
Κίνηση υφιστάμενη ηλεκτροκίνητη μετατροπή σε	χειροκίνητα

Το πρώτο τμήμα της δεξαμενής απολύμανσης απομονώνεται με πέτασμα με στόχο τον περιορισμό της παρουσίας επιπλεόντων στην πρώτη ζώνη της δεξαμενής. Για την απομάκρυνση των επιπλεόντων από την επιφάνεια της δεξαμενής επαφής έχει εγκατασταθεί ηλεκτροκίνητο υπερχειλιστικό θυρόφραγμα από ανοξείδωτο χάλυβα, διαστάσεων 1,40 X 0,75m. Οι αφροί από τον θάλαμο συγκέντρωσης οδηγούνται στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων της μονάδας επεξεργασίας βιομηχανικού νερού με αγωγό διαμέτρου DN300.

Τη δεξαμενή χλωρίωσης ακολουθεί διαμέρισμα αποχλωρίωσης. Ανάντη της δεξαμενής αποχλωρίωσης έχει τοποθετηθεί ένας μετρητής υπολειμματικού χλωρίου με τη βοήθεια του οποίου υπολογίζεται η απαιτούμενη δόση του χημικού αποχλωρίωσης ενώ υπάρχει και η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας της αντλίας αποχλωρίωσης. Έχουν εγκατασταθεί ένα δοχείο παρασκευής και αποθήκευσης διαλύματος αποχλωρίωσης και τρεις διαφραγματικές δοσομετρικές αντλίες, δυναμικότητας 20 L/h. Στον οικίσκο αποχλωρίωσης έχουν τοποθετηθεί δύο συστήματα μέτρησης ολικού χλωρίου CLT10 (CL10) και αμμωνίας Filterbrobe AMTAX sc με controller SC1000 .

Η υφιστάμενη μονάδα χλωρίωσης και αποχλωρίωσης των λυμάτων επαρκεί και για την τελική ανάπτυξη των έργων.

Ο υποθαλάσσιος αγωγός διάθεσης των επεξεργασμένων λυμάτων έχει κατασκευαστεί από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας διαμέτρου 750 mm, έχει μήκος 120 m και καταλήγει στη θαλάσσια περιοχή σε βάθος 19 m.

Περιγραφή προβλεπόμενων εργασιών

Θα εκτελεσθούν οι ηλεκτρολογικές εργασίες που περιλαμβάνονται στον παρακάτω πίνακα:

	Περιγραφή
1	Κατάργηση και αποξήλωση πίνακα βιομηχανικού νερού QBN
2	Κατάργηση και αποξήλωση πίνακα φίλτρων IWF71
3	Μεταφορά πίνακα αυτοματισμού ΠΕ6 με νέα όδευση καλωδίου 4X2,5 mm ²
4	Αποξήλωση του παλαιού και κατασκευή και εγκατάσταση νέου πίνακα ισχύος χλωρίωσης Q7 με νέο παροχικό καλώδιο 4X16 σε νέα όδευση
5	Μεταφορά πίνακα αντλίας διαρροών QPCF70 με συγχώνευση με QL2 και νέο παροχικό καλώδιο 4X4 σε νέα όδευση.
6	Αποξήλωση του παλαιού και κατασκευή και εγκατάσταση νέου πίνακα φωτισμού – ασφαλείας QL2 με νέο παροχικό καλώδιο 4X10 σε νέα όδευση
7	Μεταφορά πίνακα πυρόσβεσης QPYR με νέα όδευση παροχικού καλωδίου.
8	Κατάργηση και αποξήλωση ηλεκτροβανών εισόδου Q70A
9	Αποξήλωση πίνακα ισχύος αποχλωρίωσης και αντικατάσταση με νέο
10	Κατάργηση και αποξήλωση πίνακα θυροφραγμάτων τροφοδοσίας.

- **Μετεγκατάσταση εξοπλισμού δοσομέτρησης χλωρίου**

Προκειμένου να διασφαλισθεί η συνεχής χλωρίωση των λυμάτων, θα μετεγκατασταθούν οι αντλίες δοσομέτρησης υποχλωριώδους νατρίου σε οικίσκο πλησίον της εξόδου των δεξαμενών τελικής καθίζησης C/D. Οι αντλίες θα εγκατασταθούν εντός πρόχειρου οικίσκου, ο οποίος θα κατασκευαστεί με μεταλλικά στοιχεία και πάνελ πλαγιοκάλυψης. Σε παράπλευρο χώρο καλυμμένο με στέγαστρο θα τοποθετούνται παλετοδεξαμενές, από τις οποίες θα αναρροφούν οι αντλίες δοσομέτρησης χλωρίου.

Θα κατασκευαστεί προσωρινός (εργοταξιακός) πίνακας για την τροφοδοσία των δοσομετρικών αντλιών, ο οποίος θα τροφοδοτηθεί από τον αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας C/D.

Η δοσομέτρηση θα γίνεται σε ένα ρεύμα εξόδου από τις δεξαμενές καθίζησης, το οποίο θα αναμιγνύεται στη συνέχεια με την έξοδο από τις άλλες καθιζήσεις. Με αυτόν τον τρόπο το υποχλωριώδες νάτριο θα αναμιγνύεται τελικά με την έξοδο όλων των δεξαμενών.

Η δόση του χλωρίου θα ρυθμιστεί από τον Υπεύθυνο Λειτουργίας της ΔΕΥΑΧ σε 40l/h (ενδεικτική δοσομέτρηση) και στη συνέχεια θα προσαρμοστεί στις απαιτήσεις λειτουργίας. Επιλέγεται επομένως η αύξηση της δοσομέτρησης του απολυμαντικού προκειμένου να επιτευχθεί το αποτέλεσμα της απολύμανσης με μικρότερο χρόνο παραμονής, δεδομένου ότι θα παρακαμφθεί η δεξαμενή επαφής.

Δεν προβλέπεται αυτόματη ρύθμιση της δόσης για το ενδιάμεσο χρονικό διάστημα.

Τα υφιστάμενα δοχεία υποχλωριώδους νατρίου όγκου περίπου 16 κυβ.μ. θα απομακρυνθούν από το στέγαστρο και θα παραδοθούν στη ΔΕΥΑΧ σε χώρο εντός της ΕΕΛ.

- **Τροφοδοσία της αφυδάτωσης από τη νεώτερη μονάδα βιομηχανικού νερού**

Στον προϋπολογισμό περιλαμβάνεται η κατασκευή νέου αγωγού βιομηχανικού νερού από HDPE 32 PN10 μήκους 120 m, ο οποίος θα τροφοδοτεί τη μονάδα αφυδάτωσης από τη νεώτερη εγκατάσταση βιομηχανικού νερού. Ο κλάδος θα συνδεθεί αφενός στον καταθλιπτικό αγωγό και αφετέρου στον αγωγό τροφοδότησης του δικτύου βιομηχανικού νερού της αφυδάτωσης στην περίμετρο του κτιρίου. Ο αγωγός θα οδεύσει σε σκάμα σε βάθος περίπου 0,80 m και θα εγκιβωτισθεί σε άμμο λατομείου. Συμπεριλαμβάνονται οι δαπάνες αποξήλωσης, κοπής και αποκατάστασης του οδοστρώματος και των πεζοδρομίων.

Η χάραξη και τα λοιπά χαρακτηριστικά του παραπάνω αγωγού θα συντονιστούν με την εργολαβία της ξήρανσης, η οποία πιθανόν να προβλέπει τη μονάδα αφυδάτωσης σε νέα θέση.

- **Αποξήλωση και απομάκρυνση εξοπλισμού**

Θα αποξηλωθεί ο ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός, ο οποίος δεν είναι πλέον σε λειτουργία και δεν εξυπηρετεί την εγκατάσταση. Κατά κύριο λόγο πρόκειται για την μεταφορά του παλαιού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού με τον πίνακα του, τις δύο αντλίες που σήμερα τροφοδοτούν τις μονάδες αφυδάτωσης, τις σωληνώσεις και τα φίλτρα, που τα συνοδεύουν, καθώς και ηλεκτρικούς πίνακες, καλώδια και εσχάρες όδευσης καλωδίων. Ιδιαίτερη προσοχή θα δοθεί πριν την αποξήλωση των φίλτρων να μεταφερθεί η κατάθλιψη του πυροσβεστικού συγκροτήματος από τις σωληνώσεις παράκαμψης των φίλτρων σε νέα όδευση 20 μέτρων ίδιας διατομής με την υφιστάμενη του πυροσβεστικού συγκροτήματος στο υφιστάμενο σημείο εξόδου της κατάθλιψης από το κτίριο.

Επίσης αποξηλώνεται ο δίαυλος μέτρησης παροχής με τον υφιστάμενο αισθητήρα, ο οποίος θα αντικατασταθεί.

Παραμένει σε λειτουργία του πυροσβεστικό συγκρότημα του οποίου ο ηλεκτρολογικός πίνακας θα μεταφερθεί προκειμένου να διατηρηθεί ο βαθμός ασφαλείας της ΕΕΛ. Με την αποπεράτωση της χλωρίωσης ο πίνακας θα μεταφερθεί στον χώρο των πινάκων και η όδευση του παροχικού καλωδίου θα μεταφερθεί μέσω νεας όδευσης μέσω ενός από τους τρεις αγωγούς PVC Φ120. Την ίδια όδευση με τα δύο νέα φρεάτια θα ακολουθήσουν και τα μη καταργούμενα ισχύος, σημάτων, επικοινωνίας και αυτοματισμού και σύνδεσης με τον πίνακα του

SCADA (ΠΕ6).

Λόγω της κατάρτησης του οικίσκου αποχλωρίωσης, ο υφιστάμενος εξοπλισμός που αποτελείται από :

- Τρεις (3) αντλίες αποχλωρίωσης (δύο της 2^{ης} φάσης του έργου και μία της 3^{ης} φάσης του έργου)
- Δοχείο παρασκευής αποχλωριωτικού με ηλεκτρόδια στάθμης και αναδευτήρα
- Όργανο μέτρησης υπολλειματικού χλωρίου με συνοδό εξοπλισμό (αντλία κλπ)
- Όργανο μέτρησης αμμωνίας

θα αποξηλωθεί . Το δοχείο παρασκευής αποχλωριωτικού και οι αντλίες αποχλωρίωσης θα τοποθετηθούν στο κτίριο χλωρίωσης. Τα όργανα μέτρησης θα τοποθετηθούν στο κτίριο του βιομηχανικού νερού. Το όργανο μέτρησης της αμμωνίας θα λαμβάνει το δείγμα από το κανάλι εισόδου στην δεξαμενή επαφής. Στο όργανο μέτρησης της αμμωνίας θα αντικατασταθεί το σύστημα φίλτρανσης. Επίσης θα αντικατασταθεί ο ελεγκτής με νέο κατάλληλο για τηλεμετρία. Το όργανο μέτρησης χλωρίου θα λαμβάνει το δείγμα από το διαμέρισμα της δεξαμενής επαφής που βρίσκεται πριν το σημείο έγχυσης του αποχλωριωτικού. Οι αντλίες αποχλωριωτικού θα καταθλίβουν στο ίδιο σημείο όπως και σήμερα.

Η αντλία αποχλωρίωσης της 3^{ης} φάσης και τα όργανα μέτρησης χλωρίου και αμμωνίας είναι συνδεδεμένα με τον πίνακα του κτιρίου βιομηχανικού νερού της 3^{ης} φάσης του έργου.

Οι υφιστάμενες αντλίες αποχλωρίωσης και ο εξοπλισμός του δοχείου αποχλωριωτικού θα συνδεθούν με τον νέο πίνακα που περιγράφεται παρακάτω.

Το σύνολο του εξοπλισμού θα παραδοθεί στη ΔΕΥΑΧ σε χώρο που θα υποδειχθεί από την επίβλεψη εντός της περιμέτρου της ΕΕΛ.

Οι οπές στο περιμετρικό τοίχιο από σκυρόδεμα, οι οποίες θα προκύψουν από την αποξήλωση των παραπάνω σωληνώσεων θα κλείσουν με σκυρόδεμα. Μετά την κατεδάφιση του κτιρίου ο χώρος θα αποκατασταθεί με πλάκες πεζοδρομίου ή και ασφαλτο σύμφωνα με τις οδηγίες της Υπηρεσίας.

• **Μερική αποξήλωση/καθαίρεση δομικών στοιχείων του κτιρίου**

Θα καθαρευθούν συγκεκριμένα δομικά στοιχεία των υφισταμένων εγκαταστάσεων. Συγκεκριμένα θα καθαρευθούν οι πλάκες οροφής των κτιρίων, οι οπτοπλινθοδομές και τα υποστηλώματα μέχρι το επίπεδο του εδάφους. Επίσης θα καθαρεί η πλάκα του ισογείου του χώρου, όπου στεγάζεται το πυροσβεστικό συγκρότημα.

Θα αφαιρεθεί το μεταλλικό πατάρι, το οποίο βρίσκεται στο επίπεδο του ισογείου στο χώρο του πυροσβεστικού συγκροτήματος και η σκάλα από σκυρόδεμα, η οποία κατεβαίνει στο υπόγειο. Τα μεταλλικά υποστηλώματα, το πάτωμα και τα κιγκλιδώματα δεν θα καταστραφούν αλλά θα παραδοθούν στην υπηρεσία.

Το πυροσβεστικό συγκρότημα θα παραμείνει στη θέση του και θα κατασκευαστεί ξύλινο ικρίωμα για την προστασία του κατά τη διάρκεια των καθαιρέσεων και των λοιπών κατασκευαστικών εργασιών.

Για τα παρακάτω τα οποία βρίσκονται στον χώρο των δεξαμενών αποθήκευσης του υποχλωριώδους νατρίου θα γίνουν τα εξής: Κατεδάφιση του προβόλου, της σκάλας και αποξήλωση των καγκέλων με την μεταφορά σε θέση που θα υποδείξει η επίβλεψη.. Παράλληλα θα

κατασκευαστεί νέος πρόβολος στο ίδιο ύψος και πλάτους δύο (2) μέτρων για την τοποθέτηση του δοχείου παρασκευής αποχλωριωτικού υγρού, αποθήκευσης σάκκων του αποχλωριωτικού και οι δοσομετρικές αντλίες του αποχλωριωτικού.

Αποξήλωση του ντούζ ματιών που βρίσκεται στον υφιστάμενο χώρο των αντλιών χλωρίου, το οποίο θα αντικατασταθεί και της παροχής νερού για την παράλληλη τροφοδότηση του δοχείου αποχλωρίωσης.

Κατεδάφιση του παταριού και της σκάλας απο τον υφιστάμενο χώρο των χλωριωτών

Η διαχείριση των υλικών κατεδάφισης θα γίνει σύμφωνα με την ΚΥΑ 36259/1757/Ε103 (2) «Μέτρα, όροι και πρόγραμμα για την εναλλακτική διαχείριση των αποβλήτων από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις (ΑΕΚΚ)».

- **Συντήρηση και επισκευή σκυροδεμάτων του υπογείου της δεξαμενής επαφής και των καναλιών διασύνδεσης**

Περιλαμβάνεται η συντήρηση και επισκευή των σκυροδεμάτων των παρακάτω κατασκευών:

- Σκυροδέματα του κτιρίου εξυπηρέτησης, τα οποία παραμένουν.
- Σκυροδέματα του διαύλου μέτρησης παροχής, του διαύλου παράκαμψης (α) της μέτρησης παροχής και (β) της δεξαμενής επαφής.
- Σκυροδέματα της δεξαμενής αποχλωρίωσης.

Στις παραπάνω κατασκευές θα αποκατασταθεί η γεωμετρία και η επιφάνεια των σκυροδεμάτων. Σε σημεία που απαιτείται προβλέπεται καθαίρεση τμημάτων, αποκάλυψη του οπλισμού, υδροβολή, καθαρισμός του αποκαλυφθέντος οπλισμού και εφαρμογή αναστολέα διάβρωσης οπλισμού, κατά περίπτωση ενίσχυση του οπλισμού όπου απαιτείται, εκ νέου σκυροδέτηση με σκυρόδεμα κατηγορίας C30/37 στην αρχική γεωμετρία με χρήση υλικού πρόσφυσης, προστατευτική βαφή τσιμεντοειδούς βάσης κονιάματος με εποξειδικές ρητίνες.

Περιλαμβάνεται η αποσυναρμολόγηση των θυροφραγμάτων, των υπερχειλιστών και των λοιπών σιδηρών κατασκευών και η επισκευή των σημείων εγκατάστασης με τρόπο αντίστοιχο με το παραπάνω ή με την εφαρμογή επισκευαστικού τσιμεντοειδούς υλικού σε στρώσεις μέχρι αποκατάστασης της τελικής γεωμετρίας.

Περιλαμβάνεται επίσης το φινίρισμα σκυροδεμάτων τσιμεντοειδούς βάσης των καναλιών και των υπερχειλιστών.

Η προετοιμασία των επιφανειών στις οποίες θα εκτελεστούν οι απαιτούμενες εργασίες αποκατάστασης περιλαμβάνει την απομάκρυνση των σαθρών επιφανειακών σκυροδεμάτων θα γίνει με εφαρμογή υδροβολής υψηλής πίεσης σύμφωνα με την «ΕΤΕΠ 14-01-01-01:Καθαρισμός επιφανείας σκυροδέματος από αποσαθρώσεις ή ξένα υλικά».

Ακολουθεί ο πλήρης καθαρισμός του επιφανειακού μετώπου όπου θα εκτελεστούν οι εργασίες αποκατάστασης, ο οποίος περιλαμβάνει τον επιμελή καθαρισμό του οπλισμού με συρματόβουρτσα και τον καλό καθαρισμό με σκούπισμα, βούρτσισμα και φύσημα με πεπιεσμένο αέρα. Οι εν λόγω εργασίες δεν θα πρέπει να εκτελούνται όταν η υγρασία του περιβάλλοντος είναι υψηλή. Σε κάθε περίπτωση η ζώνη της επέμβασης θα διατηρείται ξηρή.

Το αργότερο εντός τριών ωρών από τον καθαρισμό του οπλισμού, θα εφαρμόζεται το υλικό αντιδιαβρωτικής προστασίας (τσιμεντοειδές κονίαμα προστασίας είτε εποξειδικό αντιοξειδωτικό για προστασία χάλυβα οπλισμού) σύμφωνα με τις σχετικές οδηγίες του οίκου παραγω-

γής του υλικού.

Στη συνέχεια θα εφαρμοστεί κονίαμα ενίσχυσης πρόσφυσης σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου παραγωγής του υλικού για την πλήρη κάλυψη της επιφάνειας επέμβασης και αμέσως μετά όσο το κονίαμα πρόσφυσης είναι ακόμη νωπό, θα διαστρώνεται το επισκευαστικό τσιμεντοειδές κονίαμα, σε όσες στρώσεις απαιτείται κατά περίπτωση για την αποκατάσταση της διατομής του σκυροδέματος στις αρχικές διαστάσεις. Η παρασκευή και η εφαρμογή των κονιαμάτων, τα πάχη των στρώσεων οι χρόνοι αναμονής μεταξύ των εφαρμογών των στρώσεων θα είναι σύμφωνα με τα όσα προτείνονται από τον οίκο παραγωγής του υλικού.

Η τελική επιφάνεια της περιοχής επέμβασης θα εξομαλυνθεί με λεπτόκοκκο τσιμεντοειδές κονίαμα για την σφράγιση των πόρων του επισκευαστικού κονιάματος και την διόρθωση των μικροατελειών. Τέλος θα εφαρμοστεί προστατευτική επίστρωση υψηλής διαπνοής, σιλοξανικής βάσεως. Η παρασκευή των αναγκαίων υλικών και η εφαρμογή τους θα γίνει σύμφωνα πάντα με τον οίκο παραγωγής του υλικού.

- **Κατασκευή μεταλλικού κτιρίου**

Για την στέγαση του χώρου αποθήκευσης υποχλωριώδους νατρίου θα κατασκευαστεί μεταλλικό κτίριο με στέγη και πλαγιοκάλυψη, σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης.

Το κτίριο θα εδραστεί σε πεδιλοδοκό από οπλισμένο σκυρόδεμα C20/25, η οποία θα κατασκευαστεί σε τρεις πλευρές παραπλεύρως και εξωτερικά από την υφιστάμενη θεμελίωση.

Σημειώνεται, ότι βόρεια και δυτικά του κτιρίου και σε κάποια απόσταση από το κτίριο διέρχεται οχετός καλωδίων, ο οποίος τροφοδοτεί την αφυδάτωση. Η θέση του οχετού και των φρεατίων του θα εντοπισθεί με δοκιμαστική τομή και ο πεδιλοδοκός θα χωροθετηθεί έτσι ώστε να μην απαιτηθεί μετακίνηση των καλωδίων.

Επί του πεδιλοδόκου θα εδραστεί η μεταλλική κατασκευή από χαλύβδινο σκελετό, η οποία περιγράφεται στη μελέτη. Ο μορφοχάλυβας πρέπει να είναι ποιότητας S235 (FE 360). Η κατασκευή αποτελείται από πλαισιωτούς φορείς επί των οποίων επικάθονται τεγίδες και η επικάλυψη.

Η προστασία των επιφανειών από διάβρωση και οξειδωση πρέπει να γίνει ως εξής:

- Αμμοβολή κατά Sa 2^{1/2}
- Θερμό γαλβάνισμα πάχους ξηράς στρώσης 120 μm
- Εποξικό primer πάχους ξηράς στρώσης (ΠΞΣ) 100 μm
- Βαφή με εποξικό χρώμα ΠΞΣ 160 μm
- Τελική στρώση με αλειφατικού τύπου πολυουρεθάνη ΠΞΣ 40 μm

Οι επικαλύψεις θα πραγματοποιηθούν από θερμομονωτικά panels πολυουρεθάνης, με πάχος μόνωσης 50 mm και τραπεζοειδή προφίλ, από γαλβανισμένο προβαμμένο χάλυβα με οργανική επίστρωση Superpolyester 25 μm, κατά EN 10169, ενδεικτικού τύπου ONDA-THERM R1000 της KONTI. Οι πλαγιοκαλύψεις πρέπει να γίνουν από θερμομονωτικά πάνελ πολυουρεθάνης, με πάχος μόνωσης 50 mm, και χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ με οργανική επίστρωση Superpolyester 25 μm, κατά EN 10169 ενδεικτικού τύπου PROMISOL W1000 της KONTI.

Οι αποχρώσεις τόσο της επικάλυψης, όσο και της πλαγιοκάλυψης θα είναι της επιλογής της Υπηρεσίας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να υποβάλει όλα τα απαραίτητα πιστοποιητικά που

θα εγγυώνται ότι τα εφαρμοζόμενα υλικά είναι κατάλληλα για τις επικρατούσες διαβρωτικές συνθήκες (εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων).

Η στέγη θα είναι μεταλλική δόριχτη, με επικάλυψη από θερμομονωτικά πετάσματα τύπου sandwich, πάχους 5cm.

Τα δάπεδα θα διαστρωθούν με σκυρόδεμα με επιφανειακή κατεργασία και βελτιωτική σκληρυντική και αντιολισθητική στρώση με εποξειδικό ρητινοκονίαμα, ενώ το δάπεδο της αίθουσας των πινάκων θα διαστρωθεί από κεραμικά πλακίδια.

Ο χώρος αποθήκευσης των δοχείων υποχλωριούδους νατρίου και ο χώρος εγκατάστασης των δοσομετρικών αντλιών θα συνδεθεί με το δίκτυο βιομηχανικού νερού και με το δίκτυο πόσιμου νερού με δύο παροχές DN25. Εσωτερικά της αιθούσης θα κατασκευαστεί δίκτυο βιομηχανικού νερού για την τροφοδότηση δύο υδροληψιών πλήσης, από γαλβανισμένη σιδηροσωλήνα, που θα καταλήγει περί τα 90cm από το δάπεδο εργασίας και πρέπει να διαθέτει μία ball valve DN25, PN10 και ειδικό τεμάχιο για σύνδεση με μάνικα.

Το δίκτυο πόσιμου νερού θα τροφοδοτεί ένα νιπτήρα και ένα ντους ασφαλείας συνδυασμένο με μία συσκευή πλήσης οφθαλμών.

Θα εγκατασταθούν έξι (6) φωτιστικά τύπου LED 50W έκαστο με ενσωματωμένον τροφοδοτικό. Η αφή και η σβέση των φωτιστικών σωμάτων θα γίνεται από επίτοιχους στεγανούς διακόπτες οι οποίοι θα τοποθετηθούν, σύμφωνα με τις εντολές της υπηρεσίας.

Προβλέπονται θύρες και παράθυρα αλουμινίου για την πρόσβαση στο χώρο των πινάκων και στο χώρο εγκατάστασης των δοσομετρικών αντλιών και διφυλλη πόρτα για την εισοδο στον χώρο της αποχλωρίωσης πλάτους 1,50μέτρα.

- **Κατασκευή οροφής υπογείου χώρου με προκατασκευασμένες πλάκες σκυροδέματος**

Ο υφιστάμενος χώρος, στον οποίο είναι εγκατεστημένο το συγκρότημα πυρόσβεσης θα καλυφθεί με προκατασκευασμένες πλάκες από σκυρόδεμα, όπως περιγράφει το τεύχος της στατικής μελέτης.

Θα κατασκευαστεί και θα εγκατασταθεί νέα μεταλλική κλίμακα με θερμο γαλβανισμα 120μm για την πρόσβαση στον υπόγειο χώρο.

Θα κατασκευασθεί, θα εγκατασταθεί και θα καλωδιωθεί νέος ηλεκτρικός πίνακας, όπως περιγράφεται παρακάτω και θα μεταφερθούν και θα καλωδιωθούν οι αναφερόμενοι με νέα καλώδια.

- **Προμήθεια και εγκατάσταση νέου εξοπλισμού**

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και εγκατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

- Στο κτίριο χλωρίωσης θα εγκατασταθούν και θα διασωληνωθούν δύο κυλινδρικά κατακόρυφα δοχεία από πολυαιθυλένιο, χωρητικότητα 20.000 L έκαστο, Κάθε 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 θα φέρει βάνα εκκένωσης. Το δοχείο θα περιλαμβάνει σύστημα ελέγχου στάθμης με πλωτήρα κατάλληλης αντοχής στο υποχλωριωδες νατριο και θα συνδέεται

εξωτερικά με σειρά από γωνίες PVC με εσωτερική τροχαλία και μαγνητικό αντιβαρό ένδειξης θέσης εντός διάφανου σωλήνα. Δίπλα από τον σωλήνα θα υπάρχει αριθμημένη ένδειξη σε ολόυψος της δεξαμενής. Θα συνοδεύεται από τρεις μαγνητικούς αισθητήρες μεταδόσης θέσης, ανώσταθμη, κατώσταθμη και η θέση της τρίτης θα καθοριστεί από την επίβλεψη. Στη οι θέσεις εκτός της άνω θα σημαίνονται με συναγερμο στο Κεντρικό SCADA. Το περιγραφόμενο σύστημα θα υπάρχει ένα αναδοχείο.

- Στην είσοδο των διαύλων μέτρηση παροχής θα εγκατασταθούν δύο χειροκίνητα θυροφράγματα διαστάσεων $B \times H = 1.000 \times 1.200 \text{ mm}$.
- Στον νότιο δίαυλο μέτρησης παροχής θα εγκατασταθεί νέος μετρητής παροχής τύπου Venturi. Οι ακριβείς διαστάσεις θα προκύπτουν από πιστοποιημένο προϊόν εξειδικευμένου, βιομηχανικού προϊόντος για μέγιστη παροχή μέτρησης $1.800 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Στον βόρειο δίαυλο μέτρησης παροχής θα αντικατασταθεί ο μετρητής παροχής τύπου Venturi. Οι ακριβείς διαστάσεις θα προκύπτουν από πιστοποιημένο προϊόν εξειδικευμένου, βιομηχανικού προϊόντος για μέγιστη παροχή μέτρησης $1.800 \text{ m}^3/\text{h}$.
- Θα αντικατασταθούν τα θυροφράγματα απομόνωσης στην είσοδο και στην παράκαμψη της δεξαμενής επαφής με νέα, ηλεκτροκίνητα διαστάσεων περίπου $B \times H = 1.500 \times 1.200 \text{ mm}$.
- Θα αντικατασταθεί ο υπερχειλιστής εξόδου της δεξαμενής επαφής και ο υπερχειλιστής εξόδου της δεξαμενής αποχλωρίωσης με νέους, λεπτής στέψης από ανοξείδωτο χάλυβα, ύψους 30 mm και πλάτους 3 m και 2 m.

Οι δοσομετρικές αντλίες χλωρίωσης, χλωρίωσης βιομηχανικού νερού και αποχλωρίωσης θα μετεγκατασταθούν. Το σύνολο των υλικών στήριξης θα είναι ανοξείδωτο, οι σωληνώσεις PVC βαρέως τύπου, βάνες απομόνωσης εισόδου, εξόδου κάθε δοσομετρικής, οι βαλβίδες σταθερής αντίθλιψης, βαλβίδες υπερπίεσης και οι καλωδιώσεις θα είναι καινούρια.

Από το Κεντρικό SCADA θα υπάρχουν οι εξής δυνατότητες:

- α) η δυνατότητα χειροκίνητης λειτουργίας σε πληθος εμβολισμών ανα λεπτό σε έξι μεταβαλλόμενες περιόδους εντός του 24ώρου που θα καθορίζονται από πίνακα του SCADA με επιλογή των συνολικών παραμετρών του αρμόδιου χρήστη (χρονική περίοδος 1-εμβολισμοί 1, χρονική περίοδος 2 -εμβολισμοί 2 κλπ).
- β) Οι χλωριωτές θα λειτουργούν και αυτόματα μέσω SCADA με βάση την παροχή του έργου στην έξοδο και την επιθυμητή δόση χλωρίου (set point δόσης) που θα καθορίζει ο χρήστης
- γ) Οι χλωριωτές θα λειτουργούν και αυτόματα μέσω SCADA με βάση την μέτρηση του υπολ.χλωρίου, την παροχή του έργου στην έξοδο και το set point υπολειματικού χλωρίου που θα καθορίζεται από τον χρήστη.

Για την αποχλωρίωση ο τρόπος λειτουργίας που έχει καθοριστεί για την αντλία που τοποθετήθηκε στην 3^η φάση του έργου (όπως περιγράφεται στην έκθεση αυτοματισμού και λειτουργίας του υφιστάμενου έργου) θα εφαρμοσθεί στο SCADA και για τις παλαιότερες αντλίες του έργου

Θα αντικατασταθούν οι μεταλλικές κατασκευές πάνω στις στέψεις της δεξαμενής επαφής με και των διαύλων και τα κιγκλιδώματα. (Θα προστεθούν νέα όπου επιβάλλεται από την νομοθεσία)

- **Κατασκευή και σύνδεση νέων ηλεκτρολογικών πινάκων**

Θα κατασκευασθούν, θα εγκατασταθούν και θα καλωδιωθούν νέοι ηλεκτρικοί πίνακες, οι οποίοι θα εξυπηρετούν την χλωρίωση και την αποχλωρίωση.

Ο (οι) πίνακας (-ες) θα τροφοδοτεί (-ούν):

- 1) Δύο χλωριωτές ισχύος 0,1 KW έκαστος (οι χλωριωτές είναι υφιστάμενοι)
- 2) Τρείς αντλίες αποχλωρίωσης (υφιστάμενες)
- 3) Αναδευτήρας για το δοχείο αποχλωριωτικού (υφιστάμενο).
- 4) Ηλεκτροβανά πόσιμο νερού για την τροφοδότηση του δοχείου αποχλωρίωσης με βάννα απομόνωσης
- 5) Δύο παροχόμετρο Venturi λυμάτων με τα αισθητήρια και τους προγραμματιστές (controllers) (νέοι)
- 6) Αντλία δειγματοληψίας συνεχούς ροής 100lt/h για μέτρηση του υπολειματικού χλωρίου
- 7) Ένα αυτόματο δειγματολήπτη με ψύξη (νέος)
- 8) Μία φορητή αντλία ισχύος 4KW (μονο το κύκλωμα ισχύος)
- 9) Μία παροχή για πρίζα τριφασική
- 10) Μία πρίζα SOUKO εσωτερικά του πίνακα.
- 11) Ένα φλοτέρ για την υψηλή στάθμη του φρεατίου διαρροών των δεξαμενών χλωρίου με μεταδοση σηματος στο SCADA

Ο νέος πίνακας θα φέρει επιτηρητή τάσεως με βοηθητικές επαφές 1NO και 1NC, θερμοαντικείμενα στοιχεία και αισθητήρα ενεργοποίησης και ενδεικτικές λυχνίες στην μετώπη ύπαρξη τάσης στον πίνακα.

Ειδικές απαιτήσεις κατά την κατασκευή που αφορούν τον Πίνακα Αυτοματοποίησης (SCADA) ΠΕ6

- Για την απρόσκοπτη λειτουργία της Εγκατάστασης ο Ανάδοχος πριν την αποξήλωση του θα τοποθετήσει νέα πολυτροπική οπτική ίνα 62.5/125μm απο την υφιστάμενη θέση της αφυδάτωσης μέσω των ηλεκτρολογικών οχετών στο υφιστάμενο κτίριο Βιομηχανικού νερού σε νέο Patch Panel 8 ports και στη συνέχεια νέα οπτική ίνα προς το υφιστάμενο Patch Panel του αντλιοστασίου Δευτεροβάθμιας Καθίζησης. Τα μήκη των οπτικών ινών θα εξυπηρετούν και την τελική θέση τοποθέτησης του Patch Panel εντός του νέου κτιρίου Χλωρίωσης.
 - Ο Ανάδοχος θα αποτυπώσει τα καλώδια εισόδου εξόδου του πίνακα. Μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του κτιρίου θα μεταφέρει τον πίνακα στην νέα θέση που φαίνεται στα σχέδια, στη συνέχεια θα προβεί στην αντικατάσταση των καλωδίων ισχύος και αυτοματισμού με νέα. Τα καλώδια θα φέρουν την αρίθμηση και στα δύο άκρα.
-
- **Χρονική εξέλιξη των εργασιών**

Οι εργασίες προτείνεται να εκτελεσθούν με την εξής σειρά:

1. Κατασκευή και διασύνδεση δικτύου βιομηχανικού νερού προς αφυδάτωση.
2. Εγκατάσταση νέου θυροφράγματος παράκαμψης δεξαμενής επαφής κατάντη του υφιστάμενου Αποκατάσταση σκυροδεμάτων στο κανάλι παράκαμψης μέτρησης παροχής και στο κανάλι παράκαμψης δεξαμενής επαφής. Εγκατάσταση νέου διαύλου μέτρησης της παροχής στο κανάλι παράκαμψης.
3. Διοχέτευση της ροής μέσω του νέου διαύλου μέτρησης παροχής. Απομόνωση του διαύλου μέτρησης παροχής, διόρθωση της γεωμετρίας της στένωσης και επισκευή σκυροδεμάτων.
4. Μετεγκατάσταση των αντλιών δοσομέτρησης χλωρίου σε θέση πλησίον των ΔΤΚ.
5. Κατασκευή και εγκατάσταση μεταλλικής κατασκευής για την παράκαμψη του φρεατίου

κεφαλής της δεξαμενής επαφής. Η κατασκευή θα αποτελείται από μεταλλικό σωλήνα Φ800 και δύο μετωπικά πετάσματα, τα οποία θα στεγανώσουν προς τα τοιχία με λάστιχα. Για την εγκατάσταση της μεταλλικής κατασκευής θα απαιτηθεί η πλήρης παράκαμψη της βιολογικής βαθμίδας για περίπου έξι ώρες. Ακολουθεί η λειτουργία με παράκαμψη της δεξαμενής επαφής.

6. Αποξήλωση εξοπλισμού από δεξαμενή επαφής και κτίριο χλωρίωσης και αποχλωρίωσης.
7. Οικοδομικές εργασίες στο κτίριο χλωρίωσης
8. Επισκευή σκυροδεμάτων στη δεξαμενή επαφής
9. Εγκατάσταση εξοπλισμού στη δεξαμενή επαφής και το κτίριο χλωρίωσης.
10. Δοκιμές και θέση σε λειτουργία.

Η επαλληλία των εργασιών θα είναι επιλογή του Αναδόχου, με στόχο πάντα τη μείωση (α) του χρόνου παράκαμψης της δεξαμενής επαφής και (β) του χρόνου παράκαμψης του συνόλου της βιολογικής βαθμίδας στο ελάχιστο.

Συνοπτικά οι εργασίες είναι οι εξής:

- Αντικατάσταση ενός μετρητή παροχής τύπου Venturi.
- Εγκατάσταση ενός νέου, δεύτερου του μετρητή παροχής τύπου Venturi.
- Αντικατάσταση των δοχείων υποχλωριώδους νατρίου.
- Εγκατάσταση τεσσάρων θυροφραγμάτων απομόνωσης των μετρητών Venturi διαστάσεων B X H = 1.000 X 900 mm.
- Ανακατασκευή του κτιρίου χλωρίωσης για την στέγαση του εξοπλισμού σύμφωνα με τα σχέδια της μελέτης (συμπεριλαμβάνεται αποξήλωση του εξοπλισμού, και επανεγκατάσταση του εξοπλισμού που παραμένει σε χρήση).
- Συντήρηση των σκυροδεμάτων της δεξαμενής επαφής και του κτιρίου αποχλωρίωσης.
- Αντικατάσταση θυροφραγμάτων απομόνωσης, παράκαμψης
- Αντικατάσταση των βολάν των θυροφραγμάτων εκκένωσης της δεξαμενής, εισόδου σε υποθαλάσσιο και παράκαμψης υποθαλάσσιου.
- Προμήθεια και εγκατάσταση αντλίας διαρροών (παροχής 22 m³/h σε μανομετρικό 7 m).
- Αντικατάσταση και μεταφορά του πίνακα ισχύος της Απολύμανσης Q7.
- Αντικατάσταση και μεταφορά του φωτισμού QL18 και ενοποίηση με τον πίνακα της αντλίας διαρροών και εξαερισμού.
- Τροποποίηση των πινάκων της μονάδας απολύμανσης.
- Μεταφορά του πίνακα SCADA με νέο καλώδιο οπτικής ινας
- Μετεγκαταστάσεις αντλιών και εξοπλισμού όπως περιγράφονται παραπάνω
- Μετατροπές στα όργανα όπως περιγράφονται παραπάνω
- Υλοποίηση τρόπου λειτουργίας μέσω SCADA όπως περιγράφεται παραπάνω

Σχετικά σχέδια : BIOL-09-POL-01, BIOL-09-POL-02, BIOL-09-POL-03, BIOL-09-POL-04, BIOL-09-POL-05, BIOL-09-POL-06 , BIOL-09-POL-07, BIOL-09-POL-08

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 10

3.10 Εγκαταστάσεις βιομηχανικού νερού

Έχει κατασκευαστεί παραπλεύρως της δεξαμενής επαφής μονάδα διήθησης βιομηχανικού νερού δυναμικότητας 170 m³/h, δεξαμενή όγκου 200 m³ και ένα πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού δυναμικότητας 85 m³/h, ενώ υπάρχει πρόβλεψη και για μία δεύτερη παρόμοια μονάδα. Για την παραγωγή του βιομηχανικού νερού χρησιμοποιούνται οι εκροές από τις δεξαμενές τελικής καθίζησης (πριν από τη χλωρίωση). Η μονάδα παραγωγής βιομηχανικού νερού αποτελείται από:

- τις διατάξεις τροφοδότησης μονάδας διύλισης,
- τη διάταξη διύλισης,
- τη δεξαμενή αποθήκευσης
- το αντλιοστάσιο στραγγιδίων
- το πιεστικό συγκρότημα και

Όσον αφορά στην τροφοδότηση της μονάδας, η εκροή από τις ΔΤΚ οδηγείται βαρυτικά με αγωγό διαμέτρου DN300 σε φρεάτιο διαστάσεων 1,40 X 2,00 m στη κεφαλή της μονάδας επεξεργασίας του βιομηχανικού νερού. Ο αγωγός τροφοδότησης φέρει δικλείδα απομόνωσης.

Στο φρεάτιο έχουν εγκατασταθεί δύο επίτοιχες αντλίες SULZER RCP2533 (η μία εφεδρική) δυναμικότητας 180 m³/h, στα 0,5 m, που οδηγούν τα διαυγή στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας διύλισης. Οι αντλίες ελέγχονται από inverter.

Στο φρεάτιο εισόδου της μονάδας διύλισης, διαστάσεων 2,25 x 2,00 m, έχει εγκατασταθεί ένα χειροκίνητο θυρόφραγμα από ανοξείδωτο χάλυβα διαστάσεων 0,60 x 0,60 m για την απομόνωση της μονάδας διύλισης. Έχει κατασκευαστεί υπερχειλιστής υψηλής στάθμης ανάντη της μονάδας διύλισης, έτσι ώστε σε περίπτωση υπέρβασης της στάθμης στη τροφοδοσία της διύλισης, το νερό να οδηγείται στην είσοδο της χλωρίωσης, μέσω διώρυγας πλάτους 0,50 m. Στο φρεάτιο τροφοδοσίας της διύλισης έχει εγκατασταθεί ένας μετρητής στάθμης. Σε περίπτωση υπέρβασης της υψηλής στάθμης και ενεργοποίηση του υπερχειλιστή ασφαλείας διακόπτεται η λειτουργία των αντλιών τροφοδότησης της μονάδας και σημαίνει συναγερμός.

Για την επεξεργασία του βιομηχανικού νερού έχει εγκατασταθεί μία μονάδα περιστρεφόμενων δίσκων διύλισης HUBER RoDisc size 4 με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Μεγίστη δυναμικότητα	175 m ³ /h
Μέγιστη συγκέντρωση στερεών στην είσοδο	≤ 35 mg/L
Μέγιστη συγκέντρωση στερεών στην έξοδο	< 10 mg/ L
Διάσταση πόρων:	18 μm

Η μονάδα διύλισης έχει εγκατασταθεί μέσα σε δεξαμενή από σκυρόδεμα διαστάσεων 3,50 X 3.90 m και βάθους 1,25. Η μονάδα αποτελείται από επάλληλα (τέσσερα) δισκόφιλτρα, που είναι εφαρμοσμένα σε ένα κεντρικό σωλήνα, με δυνατότητα περιστροφής. Τα λύματα από το φρεάτιο εισόδου εισέρχονται απευθείας στον σωλήνα και μέσω αυτού στο εσωτερικό των δισκόφιλτρων. Στη συνέχεια το νερό διέρχεται μέσα από το φιλτρόπανο από πολυπροπυλένιο. Τα διυλισμένα λύματα εξέρχονται από τα δισκόφιλτρα και μέσω υπερχειλίστη καταλήγουν στη δεξαμενή αποθήκευσης, η οποία έχει κατασκευαστεί υπόγεια κάτω από την δεξαμενή διύλισης. Τα στερεά συγκεντρώνονται στην εσωτερική επιφάνεια του φιλτρόπανου. Με την αύξηση της συγκέντρωσης των στερεών αυξάνεται η διαφορά στάθμης ανάντη – κατάντη της μονάδας και σε περίπτωση υπέρβασης μιας προκαθορισμένης τιμής ξεκινά η διαδικασία πλύσης των δισκόφιλτρων.

Η πλύση των επιφανειών διύλισης γίνεται με την βοήθεια της αντλίας πλύσης και ακροφυσίων ψεκασμού. Κατά την φάση αυτή τα δισκόφιλτρα εκτελούν μια αργόστροφη περιστροφική κίνηση, για να υπάρξει επαρκής καθαρή επιφάνεια για την συνεχή λειτουργία της μονάδας. Η αντλία πλύσης είναι εγκατεστημένη στη δεξαμενή διύλισης, από όπου αναρροφά. Τα στραγγίδια από την πλύση των επιφανειών διύλισης οδηγούνται με αγωγό διαμέτρου DN100 προς το αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Η δεξαμενή αποθήκευσης του επεξεργασμένου βιομηχανικού νερού είναι υπόγεια και έχει διαστάσεις 9,60 x 8,25 m, με βάθος υγρού 3,0 m. Στη δεξαμενή αποθήκευσης έχει

εγκατασταθεί ένα όργανο μέτρησης στάθμης, τύπου υπερήχων, το οποίο χρησιμοποιείται για τον έλεγχο της λειτουργίας της μονάδας και για συναγερμό υψηλής και χαμηλής στάθμης. Εκτός από τα παραπάνω υπάρχει υπερχειλίση υψηλής στάθμης από την δεξαμενή αποθήκευσης προς την διώρυγα παράκαμψης της δεξαμενής επαφής. Η υπερχειλίση υψηλής στάθμης γίνεται με αγωγό διαμέτρου DN200, που στο κατάντη άκρο του έχει ένα κλαπέ. Η δεξαμενή βιομηχανικού έχει σύνδεση πλήρωσης (DN50) από το δίκτυο πόσιμου νερού.

Το αντλιοστάσιο στραγγιδίων έχει κατασκευαστεί μεταξύ του κτιρίου χλωρίωσης και της δεξαμενής επαφής. Στον υγρό θάλαμο του αντλιοστασίου καταλήγουν και τα επιπλέοντα που συλλέγονται από την δεξαμενή επαφής.

Στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων έχουν εγκατασταθεί δύο υποβρύχιες αντλίες (η μία εφεδρική) SULZER AS08400 δυναμικότητας $41,9 \text{ m}^3/\text{h}$, που οδηγούν τα στραγγίδια στο δίκτυο στραγγιδίων στο φρεάτιο Φ10, δίπλα στη μονάδα μεταπάχυνσης. Στον θάλαμο του αντλιοστασίου έχει εγκατασταθεί όργανο υψηλής– χαμηλής στάθμης, που ελέγχει τη λειτουργία των αντλιών διακόπτης υψηλής στάθμης για σήμανση συναγερμού και αναδευτήρας ABS RW200 1.9 KW για την αποφυγή καθιζήσεων και κρούστας αφρών.

Για τη στέγαση του πιεστικού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού και του ηλεκτρικού πίνακα έχει κατασκευαστεί στην οροφή της δεξαμενής αποθήκευσης του βιομηχανικού νερού μεταλλικό κτίριο διαστάσεων $6,15 \times 9,70 \text{ m}$. Έχει εγκατασταθεί ένα πιεστικό συγκρότημα βιομηχανικού νερού δυναμικότητας $(1+1) \times 85 \text{ m}^3/\text{h}$ στα 7 bar, ενώ προβλέπεται χώρος για την εγκατάσταση και ενός δευτέρου μελλοντικά. Στη γραμμή κατάθλιψης του πιεστικού συγκροτήματος έχει εγκατασταθεί μονάδα UV on-line με αυτόματο σύστημα καθαρισμού XYLEM – WEDECO για την απολύμανση του βιομηχανικού νερού, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Q	$85 \text{ m}^3/\text{h}$
Μείωση μικροβιακού φορτίου	4 log
Διαπερατότητα λυμάτων στην UV ακτινοβολία	$\leq 70,00\% / \text{cm}$
Ελάχιστη δόση ακτινοβολίας στο τέλος του χρόνου ζωής των λαμπτήρων	$\geq 60 \text{ mWsec/cm}^2$

Στο υφιστάμενο κτίριο χλωρίωσης έχουν εγκατασταθεί ακόμα δυο αντλίες εφεδρικής χλωρίωσης του βιομηχανικού νερού δυναμικότητας 10 L/h στα 5 bar και το σχετικό δίκτυο μέχρι το νέο κτίριο βιομηχανικού νερού.

Ο εξοπλισμός της μονάδας παραγωγής βιομηχανικού νερού εξυπηρετείται από τον ηλεκτρικό πίνακα Πίνακα Q15.

Σε υπόγειο χώρο παραπλεύρως της μονάδας χλωρίωσης είναι εγκατεστημένες αντλίες τροφοδοσίας της αφυδάτωσης, οι οποίες είχαν εγκατασταθεί στην πρώτη φάση του έργου. Οι αντλίες αυτές θα αποξηλωθούν.

Το δίκτυο βιομηχανικού νερού έχει διαμορφωθεί με την μορφή κλειστών βρόγχων. Οι υπόγειες σωληνώσεις έχουν κατασκευαστεί από HDPE 10 PN, ενώ οι σωληνώσεις εντός των κτιρίων από γαλβανισμένους σιδηροσωλήνες (πράσινη ετικέτα). Οι νέες σωληνώσεις θα είναι PN 16 HDPE (max πίεση λειτουργίας 7,5 bar)

Σε κάθε σύνδεση με κατανάλωση έχει κατασκευαστεί φρεάτιο υδροληψίας με σφαιρική βάνα απομόνωσης. Επίσης έχουν κατασκευαστεί τέσσερα φρεάτια δικλείδων (Φ1, Φ2, Φ3 και Φ4) για την απομόνωση επιμέρους βρόγχων του δικτύου. Έχουν κατασκευαστεί οι παρακάτω συνδέσεις:

Κτίριο χονδροεσχάρωσης:	DN20
Κτίριο εσχάρωσης:	DN32
Εξάμμωση:	DN32
Μονάδα επεξεργασίας λιπών:	DN40
Μονάδα υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων:	DN40
Αντλιοστάσιο ΔΠΚ:	DN40
Ομάδα αερισμού I:	DN40
Ομάδα αερισμού II:	DN40
Αντλιοστάσιο ιλύος ΔTK 1/2	DN40
Αντλιοστάσιο ιλύος ΔTK 3/4	DN40
Χωνευτές	4 X DN50
Νέο αεριοφυλάκιο:	DN50
Συνεργείο:	DN40
Περιοχή χωνευτών και αεριοφυλακίου	3 X DN20 + 1 X DN40
Περιοχή δεξαμενών αερισμού	6 X DN32
Περιοχή Δεξαμενών Τελικής Καθίζησης	2 X DN32
Περιοχή Δεξαμενών Πρωτοβάθμιας Καθίζησης	1 X DN15 και 1 X DN20
<p>Οι υδροληψίες του βιομηχανικού νερού για πλύση διαμορφώνονται από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα σε ύψος περί τα 90 cm από το δάπεδο εργασίας με ball valve PN16 και ειδικό τεμάχιο κατάλληλης διαμέτρου για σύνδεση με μάνικα. Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες:</p> <ul style="list-style-type: none"> Αντικατάσταση του δικτύου πεδίου του βιομηχανικού νερού της Α' φάσης του έργου με νέο με αγωγούς PN 16 atm (σχέδιο BIOL-10-POL-01, διακεκομμένη μπλε γραμμή). Κατασκευή νέας γραμμής PN 16 atm τροφοδοσίας της αφυδάτωσης, από το συγκρότημα βιομηχανικού νερού μέχρι το κτίριο αφυδάτωσης. Φρεάτια δικλείδων και δικλείδες προς τις επιμέρους μονάδες. Αντικατάσταση των γραμμών τροφοδοσίας των επί μέρους μονάδων της ΕΕΛ. 	

Σχετικά σχέδια : BIOL-10-POL-01

3.11 Δίκτυο πυρόσβεσης

Στο κτίριο χλωρίωσης έχει εγκατασταθεί πιεστικό συγκρότημα πυρόσβεσης (1+1) x 45,6 m³/h/105 μsu και jockey παροχής 3 m³/h/ 115 μsu, το οποίο τροφοδοτεί ανεξάρτητο δίκτυο πυρόσβεσης για την εξυπηρέτηση της ΕΕΛ. Οι αντλίες συνδέονται προς το δίκτυο μέσω πιεστικού δοχείου μεμβράνης χωρητικότητας 3000 lt και πίεσης λειτουργίας 16atm.

Το δίκτυο είναι κατηγορίας II και έχει κατασκευασθεί σύμφωνα με το παράρτημα Β' της 3/81 Πυροσβεστικής Διάταξης «Βασικά στοιχεία υδροδοτικού πυροσβεστικού δικτύου» για την χρήση των ενοίκων ή της ομάδας πυροπροστασίας μέχρι την άφιξη της Πυροσβεστικής. Το αντλητικό αναρροφά από την δεξαμενή χλωρίωσης όγκου 680 m³.

Το εξωτερικό δίκτυο σωληνώσεων αποτελείται από σωληνώσεις HDPE 16bar και είναι εγκατεστημένο εντός σκάμματος.

Για την σύνδεση των βυτιοφόρων αυτοκινήτων της πυροσβεστικής υπηρεσίας έχει εγκατασταθεί δίστομος πυροσβεστικός κρουνός Φ 2 ½" x 2 ½" –4".

Έχουν εγκατασταθεί είκοσι επτά (27) πυροσβεστικές φωλιές, έτσι ώστε κανένα σημείο της

κάτοψης του περιβάλλοντος χώρου να μην απέχει περισσότερο από 30 m από αυτές. Η παροχή και η πίεση των αντλιών και η διαστασιολόγηση του δικτύου σωληνώσεων εξασφαλίζουν παροχή 380 lt/min και πίεση 4,5 bar στην δυσμενέστερη πυροσβεστική φωλιά κάθε κλάδου (κατηγορία II). Επιπρόσθετα έχει ληφθεί μέριμνα ούτως ώστε οι πυροσβεστικές φωλιές να είναι κατά το δυνατόν πλησίον των κτιρίων, έτσι ώστε να είναι δυνατή και η κατάσβεση στο εσωτερικό των κτιρίων εάν παραστεί ανάγκη.

- Πρίν τις εργασίες στον χώρο που βρίσκεται το πυροσβεστικό συγκρότημα λόγω κατάρτησης των παλαιών φίλτρων να γίνει η διασύνδεση της εξόδου του Πυροσβεστικού συγκροτήματος με την βάνα της κεντρικής γραμμής που βρίσκεται εντός του χώρου του αντλιοστασίου. Η σωλήνα θα είναι χαλύβδινη με αντοχή σε πίεση 16 atm, και βαφή C4 σύμφωνα με το EN ISO 12944-2.

3.12 Επεξεργασία ιλύος

Η περίσσεια ιλύος οδηγείται σε δεξαμενή αποθήκευσης, από την οποία τροφοδοτείται η μονάδα μηχανικής πάχυνσης. Στη συνέχεια η παχυμένη ενεργός ιλύς μπορεί να οδηγείται υπό κανονικές συνθήκες στη δεξαμενή ομογενοποίησης ιλύος και από εκεί με αντλίες θετικής εκτόπισης στους χωνευτές. Δίδεται η δυνατότητα, η παχυμένη ενεργός ιλύς να οδηγηθεί απευθείας στην μεταπάχυνση.

Η πρωτοβάθμια ιλύς οδηγείται στη δεξαμενή ομογενοποίησης ιλύος, δεδομένου ότι επιτυγχάνεται επαρκής συγκέντρωση στερεών στους κώνους της πρωτοβάθμιας καθίζησης. Από εκεί οδηγείται σε κανονικές συνθήκες στους χωνευτές, ενώ δίνεται η δυνατότητα να οδηγηθεί απευθείας στην μεταπάχυνση. Υπάρχει η δυνατότητα με κατάλληλο χειρισμό δικλείδων η πρωτοβάθμια ιλύς να οδηγηθεί και στην μονάδα μηχανικής πάχυνσης, είναι όμως μια πρακτική που γενικά δεν εφαρμόζεται στην εγκατάσταση. Ανάλογη δυνατότητα υπάρχει και για την περίσσεια ιλύος, να παρακάμψει δηλαδή είτε μόνο την μονάδα μηχανικής πάχυνσης προς την δεξαμενή ομογενοποίησης είτε να οδηγηθεί απευθείας προς την μονάδα μεταπάχυνσης με κατάλληλο χειρισμό δικλείδων.

Από τη δεξαμενή ομογενοποίησης αναρροφά το αντλιοστάσιο τροφοδοσίας των αναερόβιων χωνευτών. Από τους χωνευτές, η ιλύς οδηγείται στην μεταπάχυνση. Από την μεταπάχυνση αναρροφούν οι αντλίες τροφοδότησης των φυγοκέντρων αφυδάτωσης της ιλύος. Ακολουθεί η αφυδάτωση και η μονάδα αβεστοποίησης της αφυδατωμένης ιλύος.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 11

3.12.1 Μηχανική πάχυνση περίσσειας ιλύος

Η περίσσεια ιλύος από τα δύο αντλιοστάσια ιλύος οδηγείται σε δεξαμενή συλλογής περίσσειας ιλύος και τροφοδοσίας της μονάδας μηχανικής πάχυνσης, που βρίσκεται ανάντη του κτιρίου μηχανικής πάχυνσης. Για την ανάμιξη του περιεχομένου της δεξαμενής είναι εγκατεστημένος ένας υποβρύχιος αναδευτήρας, μετρητής στάθμης και υπερχειλιστής υψηλής στάθμης, ο οποίος οδηγεί την υπερβάλλουσα ποσότητα ιλύος στο παρακείμενο αντλιοστάσιο στραγγιδίων. Από την δεξαμενή τροφοδοσίας της μηχανικής πάχυνσης αναρροφούν οι τρεις αντλίες τροφοδότησης των φυγοκεντρικών. Στην είσοδο της δεξαμενής έχει εγκατασταθεί μετρητής παροχής, η ένδειξη του οποίου μεταφέρεται στο ΚΕΛ της εγκατάστασης για ενημέρωση.

Για την μηχανική πάχυνση της ιλύος έχουν εγκατασταθεί τρεις φυγοκεντρικές δυναμικότητας 25 m³/h ιλύος περιεκτικότητας 0,7% σε στερεά, δηλαδή φόρτισης στερεών 175 kg/h. Δύο φυγοκεντρικές είναι του οίκου FLOTTWEG Z4D-4/454 και ένας του οίκου Alfa Laval τύπου ALDEC 75.

Με χειρισμό χειροκίνητων δικλείδων παρέχεται η δυνατότητα η περίσσεια ιλύς να οδηγείται στη μηχανική πάχυνση ή να παρακάμπτει την μηχανική πάχυνση και να καταλήγει απευθείας στη δεξαμενή ομογενοποίησης της ιλύος.

Κάθε φυγοκεντρικής συνοδεύεται από μία αντλία τροφοδοσίας, μία αντλία παχυμένης ιλύος και μία δοσομετρική αντλία πολυηλεκτρολύτη. Ειδικότερα έχει εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Τρεις φυγοκεντρικές πάχυνσης περίσσειας ιλύος δυναμικότητας 25 m³/h ή 175 kg/ h
- Τρεις αντλίες τροφοδοσίας έκκεντρο κοχλία μεταβλητής παροχής, δυναμικότητας 5 m³/h - 30 m³/h
- Τρεις αντλίες παχυμένης ιλύος έκκεντρο κοχλία μεταβλητής παροχής, δυναμικότητας 1 m³/h - 8 m³/h, εξοπλισμένες με ένα ανοξείδωτο δοχείο συλλογής της παχυμένης ιλύος με μετρητή στάθμης εκάστη, οι οποίες προωθούν την ιλύ στις δεξαμενές ομογενοποίησης.
- Μετρητές παροχής στις γραμμές τροφοδοσίας και κατάθλιψης
- Δύο αντλίες πολυηλεκτρολύτη της μονάδας είναι 400 L/h (Α φάσης) και μια 1.300 L/h, οι οποίες θα αντικατασταθούν με δύο νέες δυναμικότητας 1.100 L/h εκάστη.

Η αναμενόμενη απόδοση της μηχανικής πάχυνσης είναι η επίτευξη συγκέντρωσης στερεών 4 % με συγκέντρωση εισόδου 0,7 % και περιεκτικότητα στερεών στα στραγγίδια < 1.000 mg/L, χωρίς υποβοήθηση πολυηλεκτρολύτη. Από τη μελέτη προβλέπεται η χρήση πολυηλεκτρολύτη όταν το SVI υπερβεί την τιμή των 150 mL/g. Η δόση σε αυτή την περίπτωση έχει εκτιμηθεί σε 2 mg/kgDS. Η δυναμικότητα των αντλιών δοσομέτρησης πολυηλεκτρολύτη υπολογίζεται για 6 mg/kgDS για λόγους ασφαλείας.

Η κατάθλιψη των αντλιών παχυμένης ιλύος μπορεί να οδηγηθεί στην δεξαμενή ομογενοποίησης ή στην δεξαμενή μεταπάχυνσης.

Ο έλεγχος της μηχανικής πάχυνσης και του περιφερειακού εξοπλισμού γίνεται από τον Πίνακα Ελέγχου (P10), που διαθέτει δικό του προγραμματιζόμενο ελεγκτή PLC.

Στο παρόν έργο προβλέπεται η αντικατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

- Αντικατάσταση αναδευτήρα δεξαμενής τροφοδοσίας ιλύος.
- Αντικατάσταση δύο αντλιών τροφοδοσίας ιλύος.
- Προσθήκη ενός συγκρότηματος παρασκευής πολυηλεκτρολύτη από ξηρή σκόνη, δυναμικότητας 1.000 L/h.
- Αντικατάσταση δύο δοσομετρικών αντλιών πολυηλεκτρολύτη δυναμικότητας 1.100 L/h εκάστη.
- Αντικατάσταση του ηλεκτρικού πίνακα ισχύος και αυτοματισμού των δύο (εκ των τριών) γραμμών επεξεργασίας (εν σειρά αντλία τροφοδοσίας, αντλία πολυηλεκτρολύτη, φυγόκεντρο και αντλία απαγωγής παχυμένης ιλύος και τα παρελκόμενα όργανα).

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 12

3.12.2 Δεξαμενές ομογενοποίησης ιλύος

Έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές ομογενοποίησης ιλύος, διαμέτρου 8,5 m, με μέσο βάθος 3,5 m, οι οποίες είναι εξοπλισμένες με υποβρύχιους αναδευτήρες του οίκου Sulzer τύπου RW 4024 ισχύος 2,7 kW. Στις δεξαμενές οδηγείται η παχυμένης περίσσεια ιλύς και η πρωτοβάθμια ιλύς.

Η τροφοδοσία με πρωτοβάθμια ιλύ γίνεται με αγωγό Φ150, επί του οποίου είναι εγκατεστημένες τρεις ηλεκτροκίνητες δικλείδες. Οι δικλείδες δίνουν την δυνατότητα να οδηγηθεί η ιλύς στη δεξαμενή ομογενοποίησης Α, τη δεξαμενή ομογενοποίησης Β ή τη δεξαμενή τροφοδοσίας της μηχανικής προπάχυνσης. Επίσης δίδεται η δυνατότητα παράκαμψης των παχυντών βαρύτητας και της αναερόβιας χώνευσης, διοχετεύοντας την πρωτοβάθμια ιλύ απ' ευθείας στην μονάδα μεταπάχυνσης. Οι δεξαμενές διαθέτουν υπερχείλιση ανάγκης, η οποία οδηγείται με βαρύτητα στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Η ιλύς αναρροφάται από τον πυθμένα των δεξαμενών και με αντλίες θετικής εκτόπισης οδηγείται στους χωνευτές. Είναι εγκατεστημένες δύο αντλίες θετικής εκτόπισης, δυναμικότητας 22 m³/h, οι οποίες με δύο ανεξάρτητες γραμμές οδηγούν την ιλύ προς τους χωνευτές η μία γραμμή εξυπηρετεί τους χωνευτές Α και Β και η δεύτερη γραμμή τους χωνευτές C και D.

Ανάντη των αντλιών παχυμένης ιλύος έχουν εγκατασταθεί δύο αλεστές (macerators). Από την κατάθλιψη των αντλιών παχυμένης ιλύος με κατάλληλο χειρισμό χειροκίνητων δικλείδων παρέχονται οι παρακάτω δυνατότητες:

- η αντλία 02 να τροφοδοτεί τους χωνευτές της ομάδας Ι (χωνευτής Α και Β), ενώ η αντλία 01 τους χωνευτές της ομάδας ΙΙ (χωνευτές C και D).
- Την χιαστί λειτουργία, δηλαδή η αντλία Α να τροφοδοτεί τους χωνευτές της ομάδας ΙΙ (χωνευτές C και D), ενώ η αντλία Β τους χωνευτές της ομάδας Ι (χωνευτές Α και Β).
- Την παράκαμψη μίας ομάδας χωνευτών (ομάδα Ι ή/και ΙΙ) και διοχέτευση της ανεπεξέργαστης ιλύος απευθείας στους μεταπαχυντές.

Στο παρόν έργο προβλέπεται η αντικατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

- Η αντικατάσταση των δύο αντλιών έκκεντρου κοχλία τροφοδοσίας των χωνευτών δυναμικότητας 22 m³/h σε μανομετρικό 4 bar, με ξεχωριστό ρυθμιστή στροφών και με πρόσθετο ανεμιστήρα με κινητήρα σταθερών στροφών για την ψύξη του κυρίως κινητήρα.
- Η ενοποίηση των πινάκων ισχύος προπάχυνσης, ηλεκτροβανών, τεμαχιστών σε νέο πίνακα QPROP και την διασύνδεση του πίνακα με τον πίνακα Q13 που βρίσκεται στον ίδιο χώρο, με ταυτόχρονη αντικατάσταση των καλωδίων ισχύος και αυτοματισμού από και προς τον εξοπλισμό που εξυπηρετούν
- Αντικατάσταση του πίνακα φωτισμού με την ταυτόχρονη ενοποίηση με τον πίνακα αντλίας διαρροών και τον πίνακα εξαερισμού.
- Αντικατάσταση των δύο οργάνων στάθμης υπερήχων με τους Controller τους που είναι τοποθετημένοι στο αντλιοστάσιο.
- Αντικατάσταση των φωτιστικών με φωτιστικά led, των φωτιστικών γραμμών και των συσκευών αφής και σβέσης των φωτιστικών.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 13

3.12.3 Αναερόβια χώνευση

Έχουν κατασκευαστεί τέσσερις χωνευτές, ενεργού όγκου 1.500 m^3 έκαστος. Η ανάμιξη του περιεχομένου τους γίνεται με μηχανικούς αναμίκτης, που αποτελούνται από αντλία και ένα κατακόρυφο σωλήνα καθοδήγησης της ροής.

Η ιλύς θερμαίνεται σε θερμοκρασία 35°C μέσω εναλλακτών, δυναμικότητας 775 MJ/h έκαστος (ένας για κάθε χωνευτή). Έχουν εγκατασταθεί τέσσερις εναλλάκτες. Για την θέρμανση του νερού έχουν εγκατασταθεί τρεις λέβητες διπλού καυσίμου (ο ένας εφεδρικός) δυναμικότητας 925 MJ/h έκαστος.

Η ανακυκλοφορία της ιλύος γίνεται με έξι αντλίες θετικής εκτόπισης του οίκου Netzsch τύπου NM076 (μία αντλία για κάθε χωνευτή και από μία εφεδρική για κάθε ένα από τα ζεύγη χωνευτών A,B και C,D) δυναμικότητας $60 \text{ m}^3/\text{h}$ εκάστη.

Κάθε ομάδα χωνευτών (A/B και C/D) τροφοδοτείται με ανεξάρτητο καταθλιπτικό αγωγό από το αντλιοστάσιο παχυμένης μικτής ιλύος. Η έξοδος της χωνευμένης ιλύος γίνεται επιλεκτικά από τον πυθμένα ή από ενδιάμεσο σημείο, ενώ προβλέπεται και υπερχειλίση υψηλής στάθμης. Η χωνευμένη ιλύς καταλήγει με βαρύτητα στις δεξαμενές μεταπάχυνσης και από εκεί αντλείται προς την μονάδα αφυδάτωσης.

Τα γεωμετρικά στοιχεία των χωνευτών είναι τα εξής: εσωτερική διάμετρος $11,50 \text{ m}$, ύψος του κυλινδρικού μέρους $12,70 \text{ m}$, κλίση του κωνικού πυθμένα $20,8^\circ$ και κλίση της κωνικής οροφής σε $48,9^\circ$.

Στην οροφή κάθε χωνευτή έχει εγκατασταθεί ο κινητήρας της μονάδας ανάδευσης καθώς επίσης και:

- Θυρίδα επιθεώρησης διαμέτρου DN600, με κάλυμμα από γυαλί ασφαλείας με καθαριστήρα (εσωτερικό και εξωτερικό)
- Ανθρωποθυρίδα διαμέτρου DN1200
- Μεταλλικός θόλος (gas dome) με ασφαλιστική δικλείδα υπερπίεσης – υποπίεσης DN100 με βάνα και φλογοπαγίδα
- στόμιο κατάλληλης διαμέτρου για την απομάκρυνση του βιοαερίου (τροφοδοσία της μονάδας αποθείωσης και του αεριοφυλακίου) με δυνατότητα λήψης δείγματος και προσθήκης αδρανούς αερίου διαμέτρου DN 25.
- μανόμετρο βιοαερίου τύπου μεμβράνης.
- όργανο μέτρησης στάθμης τύπου μικροκυμάτων (ραντάρ)
- σύστημα καταπολέμησης αφρού.
- Υδροστατικός μετρητής στάθμης στο κυλινδρικό τμήμα του χωνευτή.
- Θυρίδες επίσκεψης διαμέτρου 1.200 mm στη στάθμη εδάφους περίπου στο κέντρο του κυλινδρικού μέρους των χωνευτών.

Στα φρεάτια στραγγιδίων των χωνευτών είναι εγκατεστημένες υποβρύχιες αντλίες του οίκου Sulzer τύπου AS0630.

Σύστημα ανάμιξης

Για την ανάδευση του περιεχομένου των χωνευτών A,B έχει εγκατασταθεί μηχανικός αναμίκτης, που αποτελείται από περιστροφική αντλία και ένα κατακόρυφο σωλήνα

καθοδήγησης της ροής και αντλία γράσου για το κάτω έδρανο. Ο ηλεκτρομειωτήρας της αντλίας είναι αντiekρηκτικού τύπου. Το σύστημα ανάμιξης έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

Χωνευτές Α, Β

	SIHI HALBERG
Εγκατεστημένη ισχύς:	11 kW
Απορροφούμενη ισχύς:	6 kW
Παροχή ανακυκλοφορίας	700 m ³ /h

Χωνευτές C,D

	Ovivo RDT-2-15
Εγκατεστημένη ισχύς:	11 kW
Παροχή ανακυκλοφορίας	2100 m ³ /h

Η αντλία κινούμενη δεξιόστροφα προωθεί την ιλύ από την επιφάνεια διαμέσου του κατακόρυφου σωλήνα καθοδήγησης της ροής προς τον πυθμένα του χωνευτή, ενώ όταν κινείται αριστερόστροφα αναρροφά ιλύ από τον πυθμένα και διαμέσου του κατακόρυφου σωλήνα την διαθέτει στην επιφάνεια του χωνευτή, με αποτέλεσμα να διασπάται η κρούστα στερεών, που ενδεχόμενα δημιουργείται.

Ο εξοπλισμός ανάδευσης συνοδεύεται με διάταξη καταπολέμησης των αφρών, ο οποίος περιλαμβάνει τη διαβροχή της επιφάνειας με βιομηχανικό νερό και την αναστροφή της φοράς περιστροφής της αντλίας. Ο εξοπλισμός καταπολέμησης των αφρών λειτουργεί με τηλεχειρισμό στη περίπτωση ανίχνευσης αφρού και με χρονοδιακόπτη.

Ο εξοπλισμός ανάδευσης διαθέτει πιστοποιητικό κατά ATEX και είναι αντiekρηκτικός κατηγορίας EEx-e-II-T3.

Σύστημα τροφοδότησης και απομάκρυνσης ιλύος

Η ιλύς τροφοδοσίας από τις δεξαμενές ομογενοποίησης, μέσω των αντλιών παχυμένης ιλύος, με ανεξάρτητες γραμμές (DN100), οδηγείται, αφού διέλθει από τους εναλλάκτες του κτιρίου χώνευσης, προς τους τέσσερις χωνευτές. Κάθε καταθλιπτικός αγωγός τροφοδοτεί και μία ομάδα χωνευτών (χωνευτές Α,Β και χωνευτές C,D). Από κάθε αγωγό τροφοδότησης (ένα για κάθε ομάδα χωνευτών) εκκινούν δύο κλάδοι, κάθε ένας από τους οποίους τροφοδοτεί τον αναμίκτη νωπής ιλύος – ιλύος ανακυκλοφορίας του αντίστοιχου χωνευτή στον οποίο συμβάλλουν οι σωληνώσεις ανακυκλοφορίας και τροφοδοσίας ιλύος. Η ανάμικτη πλέον ιλύς διέρχεται από τον εναλλάκτη που εξυπηρετεί τον αντίστοιχο χωνευτή. Η τροφοδότηση των χωνευτών γίνεται σε δύο στάθμες: Στο μέσο του κυλινδρικού μέρους σε στάθμη +15,50 και σε στάθμη +22,00

Η τροφοδότηση της μονάδας αναερόβιας χώνευσης με ανεπεξέργαστη ιλύ είναι συνεχής. Για τον σκοπό αυτό οι αντλίες τροφοδοσίας ιλύος λειτουργούν συνεχώς, καθόλο το 24ωρο, και βάση ενός ρυθμίσιμου χρονοπρογράμματος η ποσότητα της ανεπεξέργαστης ιλύος κατανέμεται χρονικά ομοιόμορφα σε κάθε χωνευτή της Ομάδας. Για τον σκοπό αυτό έχουν εγκατασταθεί πνευματικές δικλείδες απομόνωσης και ένας μετρητής παροχής σε κάθε κλάδο τροφοδότησης προς τον αντίστοιχο εναλλάκτη του κάθε χωνευτή.

Στην οροφή του κάθε χωνευτή υπάρχει φρεάτιο με τηλεσκοπική δικλείδα, μέσω του οποίου γίνεται η απομάκρυνση της χωνευμένης ιλύος. Από τον πυθμένα του φρεατίου αυτού ξεκινά ο

αγωγός απομάκρυνσης της χωνευμένης ιλύος, διαμέτρου DN200, που οδηγεί τη λάσπη στη μονάδα μεταπάχυνσης. Εναλλακτικά με την χρήση χειροκίνητης δικλείδας παρέχεται η δυνατότητα να διοχετεύεται το περιεχόμενο του φρεατίου εκκένωσης προς το δίκτυο στραγγιδίων. Η ιλύς που απομακρύνεται από τον χωνευτή μέσω της κωδωνοειδούς δικλείδας DN 150 προέρχεται από τον πυθμένα ή το μέσον του χωνευτή μέσω σωλήνα DN150.

Σε φρεάτιο στην κορυφή κάθε χωνευτή καταλήγει και η υπερχειλίση ασφαλείας του χωνευτή με αγωγό διαμέτρου DN200, καθώς επίσης και η διάταξη απομάκρυνσης της ιλύος από υψηλή στάθμη με χειροκίνητη δικλείδα διαμέτρου DN150.

Οι χωνευτές A, B φέρουν, εκτός της υπερχειλίσης ασφαλείας μία επιπλέον διάταξη απομάκρυνσης ιλύος με δύο βάνες δειγματοληψίας που καταλήγει στο δίκτυο στραγγιδίων. Στην διάταξη αυτή καταλήγει η ιλύς επιλεκτικά από τρία σημεία που βρίσκονται πάνω από το μέσον του χωνευτή και μπορεί να χρησιμοποιηθεί για την απομάκρυνση ιλύος σε έκτακτες περιπτώσεις προς το δίκτυο στραγγιδίων.

Οι χωνευτές C,D φέρουν ακόμη διατάξεις δειγματοληψίας DN50 από το μέσον, τον πυθμένα και την κορυφή τους.

Οι αντλίες ανακυκλοφορίας με κατάλληλο χειρισμό δικλείδων μπορούν να αναρροφούν από τον πυθμένα ή το μέσο του χωνευτή μέσω σωλήνων DN150 και έχουν την δυνατότητα να καταθλίβουν στην κορυφή ή στο μέσον του κάθε χωνευτή.

Από το κτίριο χωνευτών οι αντλίες ανακυκλοφορίας οδηγούν την λάσπη στους εναλλάκτες και στη συνέχεια η θερμή ιλύς με αγωγό DN150 καταλήγει στον αντίστοιχο χωνευτή. Εναλλακτικά, με τον χειρισμό χειροκίνητων δικλείδων στο κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών, παρέχεται η δυνατότητα απευθείας τροφοδότησης των μεταπαχυντών.

Η χωνευμένη ιλύς από κάθε μία ομάδα χωνευτών οδηγείται με αγωγό διαμέτρου DN200 με βαρύτητα προς τις δύο δεξαμενές μεταπάχυνσης. Με ανεξάρτητο αγωγό διαμέτρου DN150 καταλήγει στη μεταπάχυνση και η ιλύς από το αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας των χωνευτών (εκκένωση χωνευτών). Στον αγωγό εκκένωσης των χωνευτών (διαμέτρου DN150) συμβάλει και ο αγωγός παράκαμψης της χώνευσης (διαμέτρου DN150), που ξεκινά από το αντλιοστάσιο των δεξαμενών ομογενοποίησης καθώς και ο αγωγός διαμέτρου DN150, που οδηγεί τα επεξεργασμένα λίπη προς τους μεταπαχυντές.

Για την σύνδεση των παραπάνω με τις υφιστάμενες σωληνώσεις έχει κατασκευαστεί φρεάτιο δικλείδων, διαστάσεων 1,50 x 2,00 m. Στο φρεάτιο αυτό περιλαμβάνονται οι παρακάτω διασυνδέσεις:

- διασύνδεση του αγωγού λιπών με τον αγωγό εκκένωσης των χωνευτών
- διασύνδεση του αγωγού DN200 της χωνευμένης λάσπης από τους χωνευτές A και B με τον αγωγό DN200 από τους χωνευτές C και D

Όλες οι παραπάνω συνδέσεις απομονώνονται με μαχαιρωτές δικλείδες (knife valves). Στο φρεάτιο έχει διαμορφωθεί βαθύ σημείο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας στραγγιδίων.

Κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών

Στο κτίριο εξυπηρέτησης χωνευτών, υπάρχουν οι εξής επιμέρους αίθουσες:

Αίθουσα εναλλακτών, διαστάσεων 8,95x11,05 m, στην οποία έχουν εγκατασταθεί έξι αντλίες ανακυκλοφορίας 60 m³/h στα 2 bar (οι δύο εφεδρικές) και τέσσερεις εναλλάκτες νερού/ιλύος

συνολικής θερμικής ισχύος 4x755 MJ/h, με τα εξής χαρακτηριστικά:

Μέγιστη παροχή ιλύος	67,5 m ³ /h
Θερμοκρασία εισόδου ιλύος	32,6 °C
Θερμοκρασία εξόδου ιλύος	35 °C
Θερμοκρασία εισόδου νερού	85 °C
Θερμοκρασία εξόδου νερού	70 °C

Αίθουσα λεβήτων, διαστάσεων 6,45x8,90 m, στην οποία έχουν εγκατασταθεί τρεις λέβητες (ο ένας εφεδρικός) του οίκου Buderus Logano SK 655 με καυστήρα Riello διπλού καυσίμου (βιοαέριο – πετρέλαιο) δυναμικότητας 925 MJ/h, που επαρκούν, όταν λειτουργούν οι δύο, για την αντιμετώπιση των μέγιστων θερμικών αναγκών και των τεσσάρων χωνευτών.

Αίθουσα συμπιεστών, διαστάσεων 4,55x10,70 m, στην οποία έχουν εγκατασταθεί οι συμπιεστές των καυστήρων των λεβήτων και ο συμπιεστής της μηχανής συμπαραγωγής θερμικής-ηλεκτρικής ενέργειας

Αίθουσα πινάκων διαστάσεων 4,05x11,05 m και

Αίθουσα μηχανών συμπαραγωγής, διαστάσεων 7,00x11,05 m, στην οποία έχει εγκατασταθεί μία μηχανή συμπαραγωγής θερμικής – ηλεκτρικής ενέργειας στην Α' φάση του έργου και μια δεύτερη στην Γ' φάση του έργου.

Ο μηχανολογικός εξοπλισμός της μονάδας χώνευσης τροφοδοτείται από τον ηλεκτρικό πίνακα Q9 του κτιρίου χωνευτών.

Στο παρόν έργο προβλέπεται η αντικατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

- Αντικατάσταση ενός λέβητα-καυστήρα διπλού καυσίμου (βιοαερίου-πετρελαίου).
- Αντικατάσταση ενός συμπιεστή βιοαερίου, με όλα τα παρελκόμενα (gas train, ρυθμιστή πίεσης, φλογοπαγίδα, βάνες κλπ) και των σωληνώσεων του αερίου με νέες INOX 316L
- Αντικατάσταση της υφιστάμενης ηλεκτρολογικής εγκατάστασης ισχύος και αυτοματισμού για τους λέβητες και εγκατάσταση νέας σύμφωνα με τις απαιτήσεις του νέου καυστήρα και των οργάνων ασφαλείας
- Εγκατάσταση συστήματος αυτοματισμού για την λειτουργία των τριών λεβήτων ως ενιαία ομάδα κυκλικής λειτουργίας
- Αντικατάσταση των δύο δίδυμων αντλιών ζεστού νερού των εναλλακτών των χωνευτών A,B 20 m³/h.
- Αντικατάσταση της κεντρικής δίδυμης αντλίας κυκλοφορίας ζεστού νερού των λεβήτων παροχής 60 m³/h
- Αντικατάσταση των εναλλακτών A,B
- Αντικατάσταση της τρίοδης βάνας ζεστού νερού με ηλεκτρκίνητη για κάθε ένα από τους εναλλάκτες A,B
- Τοποθέτηση νέων ψηφιακών θερμομέτρων ζεστού νερού για τους A,B
- Αντικατάσταση των μετρητών παροχής τροφοδοσίας ιλύος προς χωνευτές
- Αντικατάσταση των μετρητών παροχής βιοαερίου των χωνευτών A,B
- Αντικατάσταση του πίνακα ισχύος Q9 με νέο για τους κινητήρες που εξυπηρετεί και διασύνδεση με το πεδίο των αναδευτήρων των Χωνευτών Α και Β και τον πίνακα Q9.1
- Καλωδιώσεις ισχύος, αυτοματισμού και σημάτων όλων των ανωτέρω προς τον νέο ηλεκτολογικό πίνακα που θα αντικαταστήσει τον Q9 .

Σχετικά σχέδια : BIOL-13-POL-01

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 14

3.12.4 Διακίνηση Βιοαερίου

Το βιοαέριο που συλλέγεται στην οροφή των χωνευτών απομακρύνεται με ανεξάρτητες σωληνογραμμές διαμέτρου DN100 και διέρχεται από ένα χαλικόφιλτρο και μία φλογοπαγίδα, με διάταξη παράκαμψης. Τα χαλικόφιλτρα και οι φλογοπαγίδες για τους χωνευτές Α,Β βρίσκονται επί του εδάφους ενώ για τους χωνευτές C, D έχουν εγκατασταθεί εντός ανοικτών φρεατίων με κιγκλίδωμα (ένα για κάθε χωνευτή). Στα φρεάτια των φλογοπαγίδων έχει εγκατασταθεί από μία αντλία αποστράγγισης δυναμικότητας 10 m³/h, που καταθλίβει στο παρακείμενο δίκτυο στραγγιδίων.

Μετά το χαλικόφιλτρο και την φλογοπαγίδα το βιοαέριο διέρχεται από μετρητή παροχής βιοαερίου, με διάταξη παράκαμψης. Τα παροχόμετρα για τους χωνευτές Α,Β βρίσκονται επί του εδάφους, ενώ για τους χωνευτές C,D εντός ξεχωριστών φρεατίων (ένα για κάθε χωνευτή). Ο πυθμένας του φρεατίου έχει διαμορφωθεί με βαθύ φρεάτιο για την εγκατάσταση φορητής αντλίας αποστράγγισης.

Έχουν προβλεφθεί διατάξεις αδρανοποίησης της σωληνογραμμής βιοαερίου, οι οποίες περιλαμβάνουν μούφα AISI 316 1", σφαιρική βάνα ανοξείδωτη και τάπα ανοξείδωτη (AISI 316).

Οι σωληνώσεις βιοαερίου των τεσσάρων χωνευτών αφού διέλθουν από τις παραπάνω διατάξεις ομαδοποιούνται ανά δύο σε κοινό σωλήνα (μία για τους χωνευτές Α,Β και μία για τους χωνευτές C,D) και μέσω φρεατίου δικλίδων οδηγούνται μέσω σωληνογραμμής DN150 προς την αποθείωση. Έχει κατασκευαστεί μία μονάδα αποθείωσης στην Α' φάση του έργου και μία στην Γ' φάση του έργου. Όλες οι εμφανείς σωληνώσεις διακίνησης του βιοαερίου είναι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 316), ενώ οι σωληνώσεις διακίνησης βιοαερίου, οι οποίες είναι επιχωμένες είναι από HDPE.

Από την αποθείωση το βιοαέριο οδηγείται μέσω συλλέκτη και βανών απομόνωσης προς τα δύο αεριοφυλάκια, το πρώτο εκ των οποίων είναι όγκου 650 m³ και το δεύτερο ενεργού όγκου 450 m³. Από τα αεριοφυλάκια το βιοαέριο οδηγείται με αγωγό διαμέτρου DN150 είτε στην κατανάλωση (λέβητες, μηχανή συμπαραγωγής θερμικής –ηλεκτρικής ενέργειας) είτε προς τους δαυλούς καύσης περίσσειας βιοαερίου. Όταν η στάθμη στο αεριοφυλάκιο φτάσει στη προκαθορισμένη μέγιστη στάθμη, αποστέλλεται σήμα στην σωληνοειδή βαλβίδα ανάφλεξης του δαυλού. Όταν ο κώδωνας του αεριοφυλακίου φτάσει την πολύ χαμηλή προκαθορισμένη στάθμη, η παροχή βιοαερίου στους λέβητες και την συμπαραγωγή διακόπτεται αυτόματα.

Έχουν εγκατασταθεί δύο δαυλοί καύσης, ένας δυναμικότητας 800 m³/h (δαυλός Α' φάσης) και ένας δυναμικότητας 150 m³/h. (δαυλός Γ' φάσης, Progeco S.r.l. ST50-150 με αεριοσυμπίεστη Savio LCX 1.20).

Τα δύο αεριοφυλάκια μεταβλητού όγκου έχουν κατασκευαστεί σε δεξαμενές από σκυρόδεμα με κώδωνα από χάλυβα. Η δεξαμενή από σκυρόδεμα έχει διάμετρο 13,20 m, με βάθος υγρού 4,85 m. Ο κώδωνας του αεριοφυλακίου είναι κατασκευασμένος από μαλακό χάλυβα. Στην οροφή του κώδωνα είναι εγκατεστημένος ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Ασφαλιστικό διπλής ενέργειας (υπερπίεσης-υποπίεσης),
- Φυσικό ασφαλιστικό αποτελούμενο από σωλήνα DN100 με φλογοπαγίδα. Έτσι σε περίπτωση βλάβης του μηχανικού ασφαλιστικού το βιοαέριο απελευθερώνεται μέσω του σωλήνα στην ατμόσφαιρα.

- Σωληνογραμμή για την πλήρωση με αδρανές αέριο
- Δικλείδα δειγματοληψίας
- Ανθρωποθυρίδα διαμέτρου 600 mm
- Σύστημα μέτρησης στάθμης τυπου υπερηχων

Η στάθμη του νερού στο αεριοφυλάκιο ελέγχεται με φλοτεροδιακόπτη. Για την πλήρωσή του με νερό προβλέπεται σύνδεση με το δίκτυο βιομηχανικού νερού DN 50. Σε περίπτωση υπέρβασης της ΑΣΥ έχει προβλεφθεί διάταξη υπερχειλίσσης, που οδηγεί το νερό προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Στον κώδωνα του αεριοφυλακίου έχουν εγκατασταθεί οριοδιακόπτες για τέσσερις προκαθορισμένες και ρυθίσιμες στάθμες:

- Πολύ υψηλή (συναγερμός),
- υψηλή (θέση σε λειτουργία του δαυλού),
- χαμηλή (δαυλός βιοαερίου OFF) και
- πολύ χαμηλή (συναγερμός).

Δίπλα στα αεριοφυλάκια έχουν κατασκευαστεί φρεάτια διαστάσεων 3,20 X 4.40m στα οποία εγκαθίστανται:

- Φλογοπαγίδες σε κάθε σωληνογραμμή (μία εισόδου και δύο εξόδου).
- Μία υδατοπαγίδα στη σωληνογραμμή προς την κατανάλωση.

Υπάρχουν οι παρακάτω διατάξεις παράκαμψης:

- by pass του αεριοφυλακίου, ώστε το σύνολο του αποθειωμένου βιοαερίου να οδηγείται στον δαυλό καύσης ή στη κατανάλωση
- by pass της υδατοπαγίδας

Ανάντη του νέου πυρσού καύσης της περίσσειας βιοαερίου έχει κατασκευαστεί φρεάτιο διαστάσεων 2,50x1,50m, με φλογοπαγίδα και υδατοπαγίδα με διάταξη παράκαμψης.

Τα στραγγίδια από όλα τα παραπάνω φρεάτια διακίνησης του βιοαερίου, καθώς επίσης και οι υπερχειλίσσεις από το αεριοφυλάκιο, μέσω δικτύου στραγγιδίων, οδηγούνται με την βαρύτητα στο φρεάτιο Φ5 του υφιστάμενου δικτύου της ΕΕΛ.

Έχουν κατασκευαστεί δύο μονάδες αποθείωσης , μία στην Α' φάση του έργου και μία στην Γ' φάση του έργου.

Η μονάδα **αποθείωσης** που κατασκευάστηκε στην Γ' φάση έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

$Q = 150 \text{ Nm}^3/\text{h}$

$\text{H}_2\text{S} = 2.000 \text{ ppm}$

Απομάκρυνση $\text{H}_2\text{S} > 98\%$

Το προς αποθείωση βιοαέριο διέρχεται από μονάδα τύπου ξηρής πλυντηρίδας και ως αποθειωτικό υλικό χρησιμοποιείται υδροξείδιο του σιδήρου $\text{Fe}(\text{OH})_3$. το οποίο αναγεννάται με ατμοσφαιρικό αέρα μετά από αδρανοποίηση με αέριο άζωτο.

Η μονάδα αποθείωσης περιλαμβάνει δύο δοχεία ξηρού υποστρώματος (ένα σε λειτουργία και ένα σε κατάσταση αναμονής), ώστε να εξασφαλίζεται η συνεχής λειτουργία της μονάδας.

Έχουν προβλεφθεί όλες οι διατάξεις αδρανοποίησης, αναγέννησης, απομάκρυνσης υγρασίας καθώς και όργανα μέτρησης του υδροθείου στην είσοδο και στην έξοδο της μονάδας αποθείωσης. Στη μονάδα αποθείωσης υπάρχει σύνδεση με το δίκτυο πόσιμου νερού (DN15), ενώ τα στραγγίδια οδηγούνται στο δίκτυο στραγγιδίων.

Ο μεταλλικός κώδωνας έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε τα πλευρικά τοιχώματα, ο περιμετρικός ωστικός δακτύλιος και ο τρούλος να μπορούν να παραλάβουν όλες τις καμπτικές δυνάμεις και τις πιέσεις που θα εξασκούνται επ' αυτών. Οι ακτινικοί δοκοί που θα χρησιμοποιηθούν στην κατασκευή του κώδωνα θα πρέπει να διαστασιολογηθούν ως τμήματα που χρησιμεύουν στην συναρμολόγηση της όλης κατασκευής και όχι ως τμήματα της φέρουσας κατασκευής.

Η κάθετη κίνηση του αεριοφυλακίου θα διασφαλίζεται από τροχούς εγκατεστημένους στο στηθαίο του τοιχίου και οδηγούς ολισθήσεως συγκολλημένους στα πλευρά του κώδωνα.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μελέτη του κώδωνα του αεριοφυλακίου, που θα είναι σύμφωνος με τον Κανονισμό API 620, λαμβάνοντας υπόψη την πίεση λειτουργίας του δικτύου βιοαερίου. Η όποια διαφορά στο βάρος του κώδωνα και της πίεσης του βιοαερίου θα παραληφθεί από τα stops της βάσης. Για τους στατικούς υπολογισμούς, θα ληφθούν υπόψη οι φορτίσεις (ίδιο βάρος, φορτία εξοπλισμού, αέρας, χιόνι κτλ.), σύμφωνα με τους σχετικούς κανονισμούς (Ευρωκώδικες).

Στο παρόν έργο προβλέπεται η αντικατάσταση του παρακάτω εξοπλισμού:

- Αντικατάσταση υδατοπαγίδων φρεατίου αεριοφυλακίου Α' φάσης.
- Τοποθέτηση σε 5 σημεία επιλογής της επίβλεψης διατάξεων αδρανοποίησης της σωληνογραμμής βιοαερίου, οι οποίες περιλαμβάνουν μούφα AISI 316 1", σφαιρική βάνα ανοξειδωτή και τάπα ανοξειδωτή (AISI 316).
- Αντικατάσταση του μεταλλικού κώδωνα του αεριοφυλακίου της Α' φάσης καθώς και της βαλβίδας υπερπίεσης, υποπίεσης, και της φλογοπαγίδας που βρίσκονται επί αυτού.
- Αντικατάσταση των χαλικοφίλτρων του αεριοφυλακίου και της υδατοπαγίδας του πυρσού.
- Αντικατάσταση δαυλού.

3.12.5 Συγκρότημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας

Στο κτίριο εξυπηρέτησης των χωνευτών έχει εγκατασταθεί ένα συγκρότημα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας από το βιοαέριο, δυναμικότητας 200 kVA παρέχοντας ονομαστική ηλεκτρική ισχύ 168 kW στην Α' φάση του έργου ενώ στην Γ' φάση προστέθηκε μία ακόμη μονάδα ΣΗΘΕ του οίκου 2G Energietechnik τύπου AGENITOR 306 BG.

Η μονάδα έχει τον δικό της πίνακα ελέγχου προστασίας και αυτοματισμού. Στο σύστημα ελέγχου καταλήγουν σήματα θερμοκρασίας ελαίου, πίεσης ελαίου, θερμοκρασίας νερού ψύξης, πίεσης αερίου, στάθμης ελαίου κτλ.

Για την προστασία και τη λειτουργία της μονάδας ο πίνακας είναι εφοδιασμένος με ηλεκτρονόμους προστασίας έναντι: υπερφόρτισης, βραχυκυκλώματος, υπότασης, υπέρτασης, υπερτάχυνσης κλπ, ενδείξεις λειτουργίας διακόπτες, ενδεικτικά όργανα ρεύματος, τάσης, ισχύος, ταχύτητας περιστροφής κτλ.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 15

3.12.6 Μεταπάχυνση

Έχουν κατασκευαστεί δύο δεξαμενές μεταπάχυνσης διαμέτρου 11 m, ενεργού όγκου 412,5 m³ εκάστη, εξοπλισμένες με σύστημα αναμόχλευσης της ιλύος. Από τον πυθμένα των δεξαμενών της μεταπάχυνσης αναρροφούν οι αντλίες αφυδάτωσης, μία για κάθε φυγοκεντρική PCM 50M6A5 20 m³/h στα 4 bar.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες:

- (1) Προμήθεια και αντικατάσταση των γεφυρών και των ξέστρων και του μεταλλικού περιμετρικού υπερχειλιστή των δεξαμενών μεταπάχυνσης Α και Β.
- (2) Τροποποιήσεις στη χάραξη των σωληνώσεων απαγωγής στραγγιδίων στην περιοχή της μεταπάχυνσης με στόχο την αύξηση των κλίσεων και την αποφυγή εμφράξεων.
- (3) Τροποποίηση των σωληνώσεων τροφοδοσίας των μεταπαχυντών ώστε να είναι δυνατή η τροφοδοσία των μεταπαχυντών με λάσπη από βυτιοφόρα με κατάλληλο εύκαμπτο σύνδεσμο DN150 μήκους περίπου 15 μέτρων (πχ για ιλύες από άλλες ΕΕΛ).
- (4) Αντικατάσταση των δύο οργάνων στάθμης τύπου υπερήχων με τους controller που είναι εγκατεστημένα στο αντλιοστάσιο ιλύος.
- (5) Επισκευή σκυροδεμάτων στις δεξαμενές μεταπάχυνσης εκτός του εξωτερικού κυλινδρικού μέρους τους.

Σχετικά σχέδια : BIOL-15-POL-01

3.12.7 Αφυδάτωση ιλύος

Στο κτίριο αφυδάτωσης είχαν εγκατασταθεί στη πρώτη φάση δύο ταινιοφιλτρόπρεσες. Οι πρέσες αυτές αντικαταστάθηκαν με δύο παράλληλες γραμμές με φυγοκεντρικούς διαχωριστές αφυδάτωσης και ασβεστοποίησης ιλύος, οι οποίες εξυπηρετούνται από ένα κοινό συγκρότημα παραγωγής πολυηλεκτρολύτη και ένα σιλό τροφοδοσίας ασβέστη.

Συγκεκριμένα έχουν εγκατασταθεί:

- δύο φυγοκεντρικές ANDRITZ D4LC30BHP δυναμικότητας 800 kg/h ή 18 m³/h, που αφυδατώνουν την χωνευμένη λάσπη σε ποσοστό περίπου 21 %,
- αντλίες τροφοδοσίας φυγοκέντρων Netzsch NM063
- αντλίες απομάκρυνσης λάσπης από φυγόκεντρα Netzsch NM045
- ένα συγκρότημα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη των 7.000 L/h AUTOFLOC TMI 8575P +E με τον λοιπό βοηθητικό εξοπλισμό
- αντλίες πολυηλεκτρολύτη TMI SEEPEX 1-6 LBN, εξοπλισμό μεταδιάλυσης με πιεστικό συγκρότημα GRUNDFOS CMBE-2 και
- διάταξη μεταδιάλυσης TMI DILUFLOC
- αντλία υπερπίεσης πολυηλεκτρολύτη PCM
- κοχλίες αφυδατωμένης ιλύος ANDRITZ RST 200/320,
- σιλό ασβέστη χωρητικότητας 50 τόνων, κοχλίες δοσομέτρησης ασβέστη SODIMATE DDMR 70 και κοχλίες ανάμιξης ασβέστη ιλύος PCM MR250.

Για την πλήρωση των τεσσάρων κάδων ιλύος χωρητικότητας περίπου 20 m³ έκαστος έχουν εγκατασταθεί ένας κύριος διαμήκης και τέσσερεις εγκάρσιοι κοχλίες ασβέστη της εταιρίας WAM. Επίσης έχουν εγκατασταθεί μετρητές παροχής στις γραμμές τροφοδοσίας ιλύος και πολυηλεκτρολύτη. Τέλος στον χώρο ασβεστοποίησης έχει εγκατασταθεί συγκρότημα

αποκονίωσης DIMTECH PSA δυναμικότητας 5600 m³/h.

Η αφυδατωμένη ιλύς μεταφέρεται στο ΕΜΑΚ-ΧΥΤΥ Κορακιάς που βρίσκεται σε απόσταση περίπου 20 χιλιομέτρων από τον χώρο της ΕΕΛ σύμφωνα με την ΑΕΠΟ της εγκατάστασης.

Δεν προβλέπονται εργασίες στη συγκεκριμένη μονάδα, η οποία θα μετεγκατασταθεί στο πλαίσιο της εργολαβίας της ξήρανσης. Σημειώνεται, ότι ο πίνακας Q10, ο οποίος τροφοδοτείται μέσω του MCC της αφυδάτωσης τροφοδοτεί τις γέφυρες μεταπάχυνσης.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 16

4. ΑΠΟΣΜΗΣΗ

4.1 Γενικά

Για τον έλεγχο των οσμών στην ΕΕΛ Χανίων έχουν κατασκευαστεί τα εξής:

- Προσθήκη χημικών
- Κεντρική μονάδα απόσμησης
- Τοπικές μονάδες απόσμησης

4.2 Προσθήκη χημικών

Η προσθήκη χημικών περιλαμβάνει τα εξής:

- Έγχυση διαλύματος τριχλωριούχου σιδήρου περιεκτικότητας 41% κ.β. σε FeCl₃ στην είσοδο (κανάλι εισόδου πριν την χονδροεσχάρωση). Υπάρχει δεξαμενή όγκου 10 m³ και δύο αντλίες (1+1 εφεδρική) ρυθμιζόμενης παροχής και ονομαστικής δυναμικότητας 18 L/h.
- Υπάρχει η δυνατότητα δοσομέτρησης διαλύματος υπεροξειδίου του υδρογόνου H₂O₂ απευθείας στην πρωτοβάθμια ιλύ στο αντλιοστάσιο πρωτοβάθμιας καθίζησης με αντλίες (1+1 εφεδρική) δυναμικότητας 14,8 L/h, μανδαλωμένες με τις αντλίες απομάκρυνσης της ιλύος, οι οποίες λειτουργούν για όση ώρα λειτουργεί κάθε αντλία ιλύος.

Η προσθήκη υπεροξειδίου του υδρογόνου δεν λειτουργεί, είναι όμως διαθέσιμη, εφόσον απαιτηθεί.

Δεν προκύπτουν εργασίες στις εγκαταστάσεις δοσομέτρησης χημικών στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας.

4.3 Τοπικές μονάδες απόσμησης

Τοπικές μονάδες απόσμησης έχουν εγκατασταθεί στα εξής σημεία:

1. Ο δύσοσμος αέρας από την ανωδομή του μεριστή των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης και από το αντλιοστάσιο των ΔΠΚ σε μονάδα απόσμησης της AAF Sivar, τύπου PS-500 VSA 25 δυναμικότητας $850 \text{ m}^3/\text{h}$ για συγκέντρωση $10\text{ppm H}_2\text{S}$ και 1 ppm αιθυλο- και μέθυλο-μερκαππάνης.
2. Όσον αφορά στις δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης, αυτές έχουν καλυφθεί με καλύμματα GRP, που περιστρέφονται μαζί με την γέφυρα. Οι ΔΠΚ συνδέθηκαν σε τοπική μονάδα απόσμησης AAF Sivar, τύπου PS-500 VSA 30 δυναμικότητας $900 \text{ m}^3/\text{h}$ και για συγκέντρωση $10\text{ppm H}_2\text{S}$ και 1 ppm αιθυλο- και μέθυλο-μερκαππάνης. Διαπιστώθηκε, ότι οι συγκεντρώσεις του υδροθείου, ιδιαίτερα κατά τη διάρκεια του καλοκαιριού, ήταν πολύ υψηλές. Το γεγονός αυτό οδηγούσε σε γρήγορη ανάλωση του πληρωτικού υλικού. Για το σκοπό αυτό, η ΔΕΥΑΧ κατασκεύασε νέο αεραγωγό, ο οποίος οδηγεί τον αέρα πάνω από τις ΔΠΚ στην κεντρική πληντρίδα απόσμησης. Η συγκέντρωση από τις ΔΠΚ ανέρχεται κατά τους θερινούς μήνες σε $75 \rightarrow 100 \text{ ppm}$ και κατά τους χειμερινούς μήνες σε $10\text{-}30 \text{ ppm}$. Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας, οι δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης θα συνδεθούν στη κεντρική μονάδα απόσμησης με αυξημένη παροχή οαμσερίων.
3. Από τα έργα διανομής των βιολογικών αντιδραστήρων και συγκεκριμένα από την είσοδο της δεξαμενής επαφής, από την ανωδομή του μεριστή Α' (torino) και από τον μεριστή Β' (προμεριστής) ο δύσοσμος αέρας καταλήγει σε μονάδα απόσμησης AAF Sivar τύπου PS-1000 VSA 25 δυναμικότητας $1.350 \text{ m}^3/\text{h}$, για συγκέντρωση $10\text{ppm H}_2\text{S}$ και 1 ppm αιθυλο- και μέθυλο-μερκαππάνης. Ο οικίσκος, ο οποίος έχει κατασκευαστεί πάνω από το μεριστή τύπου torino θα απομακρυνθεί και θα τοποθετηθεί κάλυμμα. Με αυτό τον τρόπο θα μειωθεί ο όγκος του χώρου που θα εξυπηρετεί η απόσμηση.
4. Ο δύσοσμος αέρας από τους παχυντές βαρύτητας οδηγείται σε παρακείμενη μονάδα απόσμησης AAF Sivar τύπου PS-1000 VSB 20 δυναμικότητας $2 \times 450 = 900 \text{ m}^3/\text{h}$ για συγκέντρωση $15\text{ppm H}_2\text{S}$ και 1 ppm αιθυλο- και μέθυλο-μερκαππάνης.
5. Στο κτίριο μηχανικής πάχυνσης έχει κατασκευαστεί δίκτυο αεραγωγών, που αναρροφά δύσοσμο αέρα από την δεξαμενή αποθήκευσης, από την αίθουσα πάχυνσης και από το φρεάτιο στραγγιδίων, που βρίσκεται εντός της αιθούσης. Ο δύσοσμος αέρας οδηγείται σε τοπική μονάδα απόσμησης τύπου προσρόφησης αέριων ρύπων AAF Sivar τύπου PS-200 VSB 14 δυναμικότητας $Q = 255 \text{ m}^3/\text{h}$ κατάλληλο για συγκέντρωση $10\text{ppm H}_2\text{S}$ και 1 ppm αιθυλο- και μέθυλο-μερκαππάνης.
6. Τα φρεάτια ιλύος τόσο των χωνευτών ιλύος έχουν καλυφθεί με καλύμματα GRP και ο δύσοσμος αέρας από κάθε ζεύγος χωνευτών οδηγείται, μέσω ανοξείδωτων αγωγών διαμέτρου DN100 σε δύο μονάδες απόσμησης AAF Sivar τύπου PS-500 VSB 14 δυναμικότητας $120 \text{ m}^3/\text{h}$ και για συγκέντρωση $50 \text{ ppm H}_2\text{S}$.
7. Οι μεταπαχυντές είναι καλυμμένοι με καλύμματα από GRP. Δίπλα σε κάθε μεταπαχυντή έχει εγκατασταθεί μία μονάδα απόσμησης (σύνολο δύο AAF Sivar τύπου PS-500 VSB 20) δυναμικότητας $500 \text{ m}^3/\text{h}$ για συγκέντρωση $20\text{ppm H}_2\text{S}$ και $0,5 \text{ ppm}$ αιθυλο- και μέθυλο-μερκαππάνης.
8. Στο υφιστάμενο κτίριο αφυδάτωσης έχει κατασκευαστεί δίκτυο απόσμησης. Ο ένας κλάδος του δικτύου διέρχεται από μονάδα αποκωνίωσης και διατίθεται σε καπνοδόχο ύψους 3m, ενώ ο δεύτερος κλάδος PVC $\Phi 630 \text{ GA-10}$) οδηγείται σε τοπική μονάδα απόσμησης AAF Sivar τύπου 2 X SD 2400 / 2 x VSM 30), τύπου προσρόφησης των αέριων ρύπων, δυναμικότητας $8.300 \text{ m}^3/\text{h}$ για συγκέντρωση H_2S 20ppm , που εξυπηρετεί αποκλειστικά το κτίριο αφυδάτωσης.
9. Η μονάδα επεξεργασίας λιπών είναι εξοπλισμένη με μονάδα απόσμησης της DIMTECH, τύπου VS-5000 P452.

4.4 Κεντρική μονάδα απόσμησης

Η κεντρική μονάδα απόσμησης αποτελείται από μία τριβάθμια χημική πλυντηρίδα οριζόντιας ροής δυναμικότητας 45.000 Nm³/h, ικανή να αντιμετωπίσει συγκεντρώσεις 15 ppm ισοδυνάμων H₂S μέχρι ποσοστού 99%.

Η δυναμικότητα της μονάδας θα αυξηθεί στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας σε 62.000 Nm³/h. Η απόδοση απομάκρυνσης του υδροθείου θα διατηρηθεί σε ποσοστό 99% ή κατά μέγιστο 0,1 ppm (όποια από τις δύο απαιτήσεις δίνει μεγαλύτερη τιμή στην έξοδο) για συγκέντρωση εισόδου μικρότερη ή ίση 15ppm

Η απόσμηση πραγματοποιείται με την μέθοδο εξουδετέρωσης των οσμών με οξειδωση χρησιμοποιώντας σαν οξειδωτικό μέσο διάλυμα του υπεροξειδίου του υδρογόνου. Η πλυντηρίδα είχε αρχικά κατασκευασθεί για την απομάκρυνση και της αμμωνίας (1^ο στάδιο α-πομ.αμμωνίας και 2^ο-3^ο στάδια απομάκρυνσης υδροθείου) , αλλά στην 3^η φάση του έργου έγινε μετατροπή και του 1^{ου} σταδίου για την απομάκρυνση της αμμωνίας. Η μονάδα απόσμησης αποτελείται από τις εξής επιμέρους μονάδες:

- Πλυντηρίδα τριών σταδίων, οριζόντιου τύπου, διασταυρούμενης ροής (cross flow)
- Μονάδες δοσομέτρησης υγρών αντιδραστηρίων (H₂O₂ 50% κβ και NaOH 50% κβ)
- Αντλίες ανακυκλοφορίας: μία ανά στάδιο και μία εφεδρική παροχής 100 m³/h έκαστη
- Σωληνώσεις τροφοδοσίας των διαμερισμάτων της πλυντηρίδας, δοσομέτρησης χημικών και ανακυκλοφορίας
- Διατάξεις ρύθμισης και ελέγχου στάθμης, αγωγιμότητας, pH και H₂O₂
- Δοχεία αποθήκευσης των χημικών αντιδραστηρίων

Η πλυντηρίδα είναι κατασκευασμένη από GRP και έχει εξωτερικές διαστάσεις 11,2 m μήκος (περιλαμβανομένων των κώνων εισόδου – εξόδου), 2,55 m πλάτος και 3,86 m ύψος. Οι όγκοι πλήρωσης με το πληρωτικό υλικό είναι ανά στάδιο: 14,4 m³ (στάδιο I), 11,5 m³ (στάδιο II) και 8,6 m³ (στάδιο III). Στο κατάντι κάθε σταδίου διατάσσεται απονεφωτής . Το πάχος του απονεφωτή είναι 0,3 m. Η διαφυγή νερού στην ατμόσφαιρα πρέπει να είναι μικρότερη από 3‰ . Το συνολικό μήκος κάθε σταδίου συμπεριλαμβανομένου του πληρωτικού υλικού, του απονεφωτή και των εσχαρών στήριξης των παραπάνω είναι 2,45 (στάδιο I), 2,05 (στάδιο II) και 1,65 (στάδιο III).

Σε κάθε στάδιο και στον χώρο μεταξύ των σταδίων, από την μία πλευρά της πλυντηρίδας έχουν διαταχθεί ανθρωποθυρίδες επίσκεψης διαστάσεων 0,6*0,4 m.

Η πλυντηρίδα είναι εγκατεστημένη σε πλάκα από σκυρόδεμα.

Το νερό πλύσης συλλέγεται στο κάτω μέρος της πλυντηρίδας σε λεκάνες που βρίσκονται κάτω από το πληρωτικό υλικό όγκου (3,7 m³, 3,2 m³ και 2,1 m³ αντίστοιχα για τα στάδια I, II, και III). Το νερό ανακυκλοφορεί μέσω αντλιών ανακυκλοφορίας παροχής 100 m³/h με σωληνώσεις PVC dn125.

Οι αντλίες είναι τοποθετημένες εντός του κτιρίου απόσμησης , αναρροφούν από την λεκάνη συλλογής του υγρού ανακυκλοφορίας και καταθλίβουν στην οροφή της πλυντηρίδας. Είναι εφοδιασμένες με δικλείδες απομόνωσης στην είσοδο και την έξοδό τους. Στην κατάθλιψη της κάθε αντλίας είναι τοποθετημένο φίλτρο για την κατκράτηση των στερεών και των ρύπων. Δεδομένου του μεγάλου βαθμού ανακυκλοφορίας (>30 φορές/ώρα) θεωρείται ότι οι λεκάνες χημικών είναι πλήρους ανάμιξης και δεν έχουν τοποθετηθεί αναδευτήρες σε αυτούς. Το υλικό του περιβλήματος και της φτερωτής είναι PP , ο αριθμός των στροφών είναι 1450rpm και ο

βαθμός προστασίας του κινητήρα είναι IP 55.

Τα τρία στάδια πλύσης διαβρέχονται συνεχώς κατά την κατακόρυφη έννοια με νερό ανακυκλοφορίας στο οποίο έχουν προστεθεί τα χημικά. Το νερό διαχέεται ομοιόμορφα από την οροφή της πλυντηρίδας με την βοήθεια σωλήνων ,τοποθετημένους εγκάρσια στον άξονα ροής της πλυντηρίδας στους οποίους έχουν τοποθετηθεί από έξι ακροφύσια στον καθένα.

Έχουν τοποθετηθεί συνολικά 30 ακροφύσια στο στάδιο I, 24 στο στάδιο II και 18 στο στάδιο III.

Στην λεκάνη συλλογής κάθε σταδίου έχει τοποθετηθεί όργανο μέτρησης στάθμης με σήμα κατώτατης αποδεκτής στάθμης η οποία προστατεύει τις αντλίες από εν ξηρώ λειτουργία. Στους σωλήνες κατάθλιψης είναι εγκατεστημένα μανόμετρα με επιτόπια ένδειξη . Αύξηση της τιμής πάνω από την κανονική είναι ένδειξη έμφραξης των ακροφυσίων ή του συστήματος διανομής. Μείωση της τιμής κάτω από την κανονική είναι ένδειξη έμφραξης του φίλτρου προστασίας.

Τα όργανα μέτρησης του pH, της αγωγιμότητας και της συγκέντρωσης H_2O_2 είναι εγκατεστημένα σε τμήμα παρακαμπτήριου αγωγού του σωλήνα ανακυκλοφορίας, ώστε τα αισθητήρια μέτρησης να είναι εύκολα επισκέψιμα.

Οι τιμές pH και H_2O_2 και στα τρία στάδια ρυθμίζονται σε 9-10 και 100-200 αντίστοιχα (set point). Η λειτουργία των αντλιών χημικών (σόδας και υπεροξειδίου 50%) ρυθμίζεται μέσω του σήματος που λαμβάνει από το αντίστοιχο όργανο μέτρησης.

Ειδικά για το 1^ο στάδιο υπάρχει δυνατότητα μέσω SCADA χειροκίνητης ή αυτόματης λειτουργίας των αντλιών υπεροξειδίου και σόδας με βάση τις μετρήσεις των αντίστοιχων οργάνων μέτρησης H_2O_2 pH (όπως περιγράφεται στην έκθεση αυτοματισμού και λειτουργίας του υφιστάμενου έργου)

Αντίστοιχος τρόπος λειτουργίας μέσω SCADA θα υλοποιηθεί και για τα στάδια II και III στο παρόν έργο με ρύθμιση με χειροκίνητο και αυτόματο τρόπο .

Η ρύθμιση προσαγωγής και απαγωγής νερού πλύσης γίνεται με τον ίδιο τρόπο και στα τρία στάδια. Το προσαγόμενο στο σύστημα νερό είναι πόσιμο το οποίο έχει διέλθει από μονάδα αποσκλήρυνσης. Έχουν εγκαταστασθεί πλαστικές μαγνητικές δικλείδες ελέγχου της απαγωγής νερού που ελέγχονται μέσω της μέτρησης της αγωγιμότητας του νερού ανακυκλοφορίας. Όταν σημειωθεί υπέρβαση της προκαθορισμένης τιμής αγωγιμότητας ανοίγει η δικλείδα απαγωγής νερού και τμήμα του περιεχομένου της λεκάνης πλύσης απάγεται προς το δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης. Όταν περατωθεί η διαδικασία απαγωγής (με βάση την στάθμη της λεκάνης συλλογής που βρίσκεται σε κάθε στάδιο) ανοίγει η δικλείδα προσαγωγής πόσιμου νερού . Στην γραμμή προσαγωγής κάθε σταδίου έχει εγκατασταθεί μετρητής παροχής και βάννα ρύθμισης της παροχής για να διαγνωσθούν και να αντιμετωπιστούν έγκαιρα υπερβολικές καταναλώσεις νερού ανακυκλοφορίας που συμπαρασύρει και αυξημένη άσκοπη κατανάλωση χημικών. Η απαγωγή νερού είναι δυνατή και από την υπερχείλιση έκτακτης ανάγκης των λεκανών ανακυκλοφορίας.

Εντός του κτιρίου απόσμησης έχουν τοποθετηθεί οι δεξαμενές χημικών.

Για την αποθήκευση του H_2O_2 έχουν εγκατασταθεί δύο δεξαμενές HDPE όγκου 5,7 m³ έκαστη (d=1.6m, h=3m) ενώ για την αποθήκευση του καυστικού νατρίου (σόδας) έχουν εγκατασταθεί δύο δεξαμενές HDPE όγκου 3,3 m³ έκαστη (d=1.6m, h=1.75m). Οι δεξαμενές είναι εγκατεστημένες εντός λεκανών διαρροών, κατασκευασμένων από σκυρόδεμα και επενδεδυμένων με οξύμαχα πλακίδια και διαθέτουν δίκτυο πλήρωσης που καταλήγει εξωτερικά του

κτιρίου απόσμησης.

Για κάθε στάδιο έχουν εγκατασταθεί από μία δοσομετρική αντλία καυστικού νατρίου και μία δοσομετρική αντλία υπεροξειδίου του υδρογόνου.

Οι παροχές των δοσομετρικών αντλιών είναι 18 L/h για την καυστική σόδα και 30 L/h για το υπεροξείδιο του υδρογόνου. Οι αντλίες των σταδίων II και III έχουν διαθέτουν αυτόματη και χειροκίνητη ρύθμιση της συχνότητας εμβολισμού και χειροκίνητη ρύθμιση του μήκους εμβολισμού ενώ οι αντλίες του σταδίου I διαθέτουν αυτόματη και χειροκίνητη ρύθμιση τόσο της συχνότητας όσο και του μήκους εμβολισμού.

Σε όλα τα στάδια έχουν εγκατασταθεί όργανα μέτρησης pH, αγωγιμότητας και H_2O_2 στην γραμμή ανακυκλοφορίας όπως περιγράφηκε παραπάνω μέσω των οποίων γίνεται η αυτόματη ρύθμιση της παροχής των δοσομετρικών αντλιών ώστε να επιτυγχάνονται τα set point των τιμών pH και H_2O_2 και να ρυθμίζεται η απαγωγή και προσαγωγή νερού ώστε να διατηρείται η μέγιστη επιτρεπτή τιμή της αγωγιμότητας σε κάθε στάδιο.

Η εγκατάσταση αυτή εξυπηρετεί τις μονάδες:

- Χονδροεσχάρωσης,
- Εσχάρωσης,
- Εξάμμωσης και λιποσυλλογής,
- Αίθουσα κάδων
- Υποδοχής και προεπεξεργασίας βοθρολυμάτων
- Δεξαμενής βοθρολυμάτων και
- Δύο δεξαμενές πρωτοβάθμιας καθίζησης.

Σημειώνεται, ότι για την επεξεργασία των δύοσοσμων αερίων από την επεξεργασία των λιπών έχει εγκατασταθεί τοπική μονάδα.

Η παροχή αέρα από τις επιμέρους μονάδες, που θα εξυπηρετεί η μονάδα απόσμησης, παρουσιάζονται στο παρακάτω Πίνακα:

	Όγκος σε m^3	Εναλλαγές ανά ώρα σε 1/h	Παροχή αέρα σε m^3/h
Χονδροεσχάρωση	325	10	3.250
Κοιλίες Αρχιμήδη			5 X 200
Εσχάρωση	450	10	4.500
Αίθουσα κάδων	600	10	6.000
Εξάμμωση Α' φάσης	1.155 + 300	10	14.550
Εξάμμωση Β' φάσης	600 + 300	10	9.000
Δεξαμενή βοθρολυμάτων	750	8	6.000
Υποδοχή βοθρολυμάτων	1.300	6	7.800
Πρωτοβάθμιες καθιζήσεις	2 X 800	6	9.600
Γενικό Σύνολο			61.700

Προκύπτει επομένως η ανάγκη αύξησης της δυναμικότητας της πληντρίδας κατά περίπου 25 %.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες για την αναβάθμιση και την

αύξηση της δυναμικότητας του συστήματος απόσμησης:

- 1) Αντικατάσταση του ανεμιστήρα με νέο, δυναμικότητας 62.000 Nm³/h σε μανομετρικό περίπου 2.500 Pa, του ρυθμιστή στροφών και του ηλεκτρικού πίνακα που τον συνοδεύει. Το ακριβές μανομετρικό του ανεμιστήρα θα προκύψει από τους υπολογισμούς του Αναδόχου της πτώσης πίεσης στους αεραγωγούς και στην πληντρίδα.
- 2) Αντικατάσταση του πληρωτικού υλικού με νέο, κατάλληλο για την επεξεργασία οσμεριών, σε συνθήκες αυξημένης ταχύτητας ροής, ώστε η απομάκρυνση υδροθείου να είναι 99% ή max 0,1 ppm στην έξοδο της πλυντηρίδας (όποια από τις δύο απαιτήσεις δίνει μεγαλύτερη τιμή στην έξοδο) 999999 για την παραπάνω παροχή αέρα και με συγκέντρωση υδροθείου στην είσοδο μικρότερη ή ίση των 15 ppm
- 3) Διάθεση του χρησιμοποιημένου πληρωτικού υλικού σε αδειοδοτημένο αποδέκτη.
- 4) Αντικατάσταση των αντλιών ανακυκλοφορίας (τρία τεμάχια και ένα εφεδρικό) με νέες κατάλληλης παροχής.
- 5) Αντικατάσταση των σωληνώσεων προσαγωγής και ανακυκλοφορίας και των ακροφυσίων καταιωνισμού στα στάδια I, II, III καθώς και των σωληνώσεων προσθήκης χημικών και νερού για την πλήρωση των λεκανών ανακυκλοφορίας
- 6) Δύο δεξαμενές χημικών από PE για την αποθήκευση υπεροξειδίου του υδρογόνου 50% κβ όγκου 5 κυβ.μ. έκαστη
- 7) Δεξαμενή χημικών από PE για την αποθήκευση καυστικής σόδας 50% κβ όγκου 5 κυβ.μ..
- 8) Βελτίωση της διαμόρφωσης του δαπέδου/ λεκανών διαρροών των δεξαμενών χημικών
- 9) Αντικατάσταση της καμινάδας διάθεσης επεξεργασμένων αερίων από GRP εσωτερικής διαμέτρου 1,1m και ύψους 11 μέτρων
- 10) Κατασκευή νέων αεραγωγών για την αναρρόφηση των οσμών από τις ΔΠΚ και από τις κοχλιωτές αντλίες.
- 11) Προσθήκη ρυθμιστικών damper στους αγωγούς απόσμησης των ΔΠΚ.
- 12) Προσθήκη επίπρόσθετων ηλεκτροκίνητων ρυθμιστικών damper στους αγωγούς απόσμησης που αναρροφούν από την περιοχή υποδοχής βοθρολυμάτων
- 13) Υλοποίηση του τρόπου λειτουργίας μέσω SCADA όπως έχει περιγραφεί παραπάνω

Σχετικά σχέδια : BIOL-16-POL-01

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 17

5. Διανομή ισχύος μέσης τάσης

5.1 Μετασχηματιστές ισχύος

Στο έργο υπάρχουν εγκατεστημένοι τρεις μετασχηματιστές ελαίου 800kVA για την υποβάθμιση της τάσης από 20kV σε 400V. Ο ένας εγκαταστάθηκε κατά την τελευταία αναβάθμιση το 2016, ενώ οι άλλοι δύο είναι εγκατεστημένοι από την εποχή που κατασκευάστηκε το έργο. Είναι εύλογη η αντικατάστασή τους λόγω παλαιότητας.

5.2 Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος

Υπάρχουν εγκατεστημένα δύο Η/Ζ 250kVA το κάθε ένα. Το ένα εγκαταστάθηκε κατά την τελευταία αναβάθμιση. Το άλλο είναι παλαιάς τεχνολογίας με μικρό βαθμό απόδοσης, εγκατεστημένο από την εποχή που κατασκευάστηκε το έργο και χρήζει αντικατάστασης.

5.3 Πίνακες Μέσης Τάσης

Υπάρχει ένας πίνακας μέσης τάσης ο οποίος αποτελείται από:

- Πεδίο άφιξης της ΔΕΗ.
- Τροφοδοσία Μετασχηματιστή 1.
- Τροφοδοσία Μετασχηματιστή 2.
- Τροφοδοσία Μετασχηματιστή 3.

Στο πλαίσιο της παρούσας εργολαβίας θα γίνουν οι εξής εργασίες για την αναβάθμιση και την αύξηση της δυναμικότητας του συστήματος διανομής μέσης τάσης:

- (1) Αντικατάσταση δύο μετασχηματιστών ισχύος δυναμικότητας 800 kVA.
- (2) Αντικατάσταση ενός ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους δυναμικότητας 250 kVA και επιπρόσθετου δοχείου καυσίμου χωρητικότητας 24ωρης λειτουργίας με την απαιτούμενη αντλία για την αναρρόφηση του καυσίμου από την υπόγεια δεξαμενή.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 18

6. Διανομή ισχύος χαμηλής τάσης

6.1 Γενικός Πίνακας Διανομής Χαμηλής Τάσης

Ο Γενικός Πίνακας Διανομής Χαμηλής Τάσης (ΓΠΔΧΤ) είναι εγκατεστημένος από την περίοδο κατασκευής του έργου. Αποτελείται από τούς πίνακες: QPCA, QPCB, (Διανομής Χαμηλής Τάσης), QRFA, QRFB (Διόρθωσης συνημιτόνου) και QCC (πίνακα μπαταριών βοηθητικών κυκλωμάτων), QSA (πίνακα διανομής ασφαλείας και εξωτερικού φωτισμού)

Παράλληλα κατά την εγκατάσταση του νέου πίνακα (QPCC), η οποία έγινε το 2016, προκειμένου να γίνει η διασύνδεσή του με τους ζυγούς του παλαιού (QPCA & QPCB) έγινε μία προσθήκη στην επάνω πλευρά του πίνακα.

Κρίνεται σκόπιμη η αντικατάστασή του ΓΠΔΧΤ με νέο πίνακα ο οποίος θα πρέπει να ακολουθεί αυστηρές προδιαγραφές, τυποποίησης και να έχει εφεδρεία ισχύος και χώρου για μελλοντικές επεκτάσεις. Κατά την αντικατάστασή του θα πρέπει να γίνει επανασχεδιασμός έτσι ώστε να υπάρχει μεγαλύτερη ασφάλεια για τις εισόδους από τους Μετασχηματιστές. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να λάβει υπ' όψιν κατά τον σχεδιασμό την υφιστάμενη θέση των αυτόματων διακοπών προκειμένου να μπορέσει απρόσκοπτα να συνδέσει τα καλώδια με τον νέο σχεδιασμό. Το σύνολο των πινάκων θα διατηρεί την υφιστάμενη λογική της αποφυγής παραλληλισμού οποιαδήποτε δυνάδας Μετασχηματιστών μεταξύ τους

Τα επιλεγόμενα υλικά θα έχουν σαν στόχο:

- Την ασφάλεια των εγκαταστάσεων σε περίπτωση ατυχήματος, πυρκαγιάς ή έκρυθμων καταστάσεων.
- Την εναρμόνιση τους με τις απαιτήσεις και την χρήση του έργου.
- Την εξασφάλιση της σωστής και αξιόπιστης λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.
- Την επισκεψιμότητα των εγκαταστάσεων για ταχεία πρόσβαση σε περίπτωση ανάγκης και εύκολη συντήρηση.
- Ο εξοπλισμός θα είναι της τελευταίας σειράς παραγωγής του προμηθευτή.

Στις εργασίες περιλαμβάνονται:

- Αντικατάσταση του Γ.Π.Χ.Τ. ήτοι των πινάκων:
- Την ενοποίηση των QPCA, QPCB, και την ταυτόχρονη ενσωμάτωση νέου πεδίου μανδαλώσεων των νέων αυτόματων διακοπών των μετασχηματιστών TR1 και TR2 με τον αυτόματο διακόπτη μετασχηματιστή TR3 με τους διακόπτες των υφιστάμενων προς αντικατάσταση κατά τρόπο που ποτέ δεν θα παραλληλίζονται δύο οποιοδήποτε μετασχηματιστές. Για τον σκοπό αυτό όλοι οι διακόπτες θα είναι ηλεκτρικά μανδαλωμένοι μέσω controller και όποιο άλλο απαιτούμενο τρόπο από την Ελληνική Νομοθεσία, IEC, DIN.
- Αντικατάσταση του παλαιού πίνακα διανομής ασφαλείας QSA που θα συνδέεται με τους ανωτέρω προς ενοποίηση πίνακες μέσω αυτόματου τετραπολικού διακόπτη (οχι μπάρες)
- Αντικατάσταση της μεταγωγής από δύο ρελέ ισχύος σε αυτόματο τετραπολικό διακόπτη δύο εισόδων μίας εξόδου. (ΔΕΗ-Η/Ζ) και διανομές πίνακα (μπάρες).
- Αντικατάσταση των πινάκων διόρθωσης συνημιτόνου QRFA, QRFB με την ταυτόχρονη ενοποίηση τους.
- Την αντικατάσταση του πίνακα μπαταριών QCC με την προσθήκη UPS τύπου ερμαρίου με εξόδους 230VAC, 50HZ με ανεμιστήρες ικανούς να εξυπηρετεί την μονάδα την καλοκαιρινή περίοδο θερμοκρασία περιβάλλοντος στην οροφή και ανοίγματα για την είσοδο νωπού αέρα που θα έχουν φίλτρα σκόνης. Το UPS θα είναι online όχι τύπου backup. Θα είναι ισχύος 5KVA να τροφοδοτεί τα βοηθητικά των ανωτέρων πινάκων και την μεταγωγή ΔΕΗ/ΗΖ για τουλάχιστον δύο ώρες απουσία ΔΕΗ και Η/Ζ. Θα φέρει ένα διπολικό διακόπτη 230V ανά πίνακα που εξυπηρετεί και πέντε εφεδρικούς.
- Λοιπά υλικά απαραίτητα για την σωστή λειτουργία του νέου εξοπλισμού σύμφωνα με τις απαιτήσεις του κατασκευαστή.
- Όλες οι αναχωρήσεις από τους ανωτέρω πίνακες θα γίνονται με αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία και εφοδιασμένες με συσκευές ρυθμιζόμενου διαφορικού ρεύματος (residual current) ώστε να επιτυγχάνεται η προστασία έναντι έμμεσης επαφής. Για τον λόγω αυτό και προκειμένου να είναι αποτελεσματική η προστασία από τους διαφορικούς διακόπτες ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαραίτητες ενέργειες που θα προκύψουν από μετρήσεις η αντίσταση γείωσης να είναι μικρότερη από 1666Ω. ($R < 50/I_{\Delta}$ όπου $I_{\Delta} = 0,03A$)
- Ο εξωτερικός φωτισμός έχει τέσσερις γραμμες που αναχωρούν απο τον πίνακα QSA. Θα αντικατασταθούν 25 στύλοι φωτισμού μονοί σε θέσεις υπόδειξης της επίβλεψης και δύο στύλοι φωτισμου αμφίπλευροι.

6.2 Πίνακες ελέγχου κινητήρων MCCs.

Στο έργο υπάρχουν πίνακες ελέγχου κινητήρων από τρεις διαφορετικές περιόδους. Η πρώτη περίοδος είναι από την περίοδο κατασκευής του έργου (περίπου το 1994), η δεύτερη είναι κατά την πρώτη αναβάθμιση (περίπου το 2002) και η τρίτη περίοδος είναι κατά τη δεύτερη αναβάθμιση (το 2016). Οι πίνακες που είναι εγκατεστημένοι κατά την πρώτη περίοδο, χρήζουν αντικατάστασης. Επίσης θα ομαδοποιηθούν πίνακες, οι οποίοι κατασκευάστηκαν σε διαφορετικές περιόδους, αποτελούν όμως ενιαία λειτουργικά σύνολα.

Συγκεκριμένα θα αντικατασταθούν οι παρακάτω πίνακες:

Πίνακες χώρου Γενικών Πινάκων Διανομής Χαμηλής Τάσης

QPCA	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ Μ/Τ Α&Β
QPCB	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ Μ/Τ Α&Β
QSA	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕΣΩ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΜΕ ΤΟΥΣ ΑΝΩΤΕΡΩ ΚΑΙ ΜΕ ΤΟ Η/Ζ ΣΕ ΔΙΑΚΟΠΗ ΑΠΟ ΔΕΗ
QPCB	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ
QRFA	ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ Α
QRFB	ΠΙΝΑΚΑΣ ΣΥΝΗΜΙΤΟΝΟΥ Β

ΠΙΝΑΚΕΣ ΙΣΧΥΟΣ ΔΙΑΦΟΡΩΝ ΦΥΣΙΚΩΝ ΤΜΗΜΑΤΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΙ

Q1	ΑΝΥΨΩΣΗΣ + ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΤΟΥ PLC ΤΟΥ Q.1.1 ΓΙΑ ΝΑ ΔΕΧΤΕΙ ΟΛΑ ΤΑ ΣΗΜΑΤΑ ΤΟΥ Q1
Q3	ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ
Q4	ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ
QANΠ	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ
P05A	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΕΠΙΛΟΓΗΣ
P05E	ΠΙΝΑΚΑΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΟΣ BY-PASS
P05B	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΩΝ II.1 & II.2
P05D	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΩΝ I.1 & I.2
Q5A	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ I.1 & I.2
Q6A	ΑΝΤΛ/ΣΙΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΔΕΥΤΕΡΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ Α/Β
AX	ΠΙΝΑΚΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΩΝ ΧΛΩΡΙΩΣΗΣ
P07B	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΠΟΧΛΩΡΙΩΣΗΣ
P10	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΜΗΧ/ΚΗΣ ΠΑΧΥΝΣΗΣ ΦΥΤΟΚΕΝΤΡΙΤΩΝ Α
Q10	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΠΑΛΑΙΑΣ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ
Q7	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΕΠΑΦΗΣ
Q8	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ (ΕΝΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕ QHBPR)

Q9	ΠΙΝΑΚΑΣ ΙΣΧΥΟΣ ΧΩΝΕΥΤΩΝ Α/Β
QHBP	ΠΙΝΑΚΑΣ ΗΛΕΚΤΡΟΒΑΝΩΝ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ

QL1	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΒΟΘΡΟΛΥΜΑΤΩΝ
QDIAR	ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QEΞΑΕΡ	ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QL2	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΝΤΛ/ΣΙΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΕΠΑΦΗΣ
QPCF70A	ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QL3	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛ/ΣΙΟΥ ΠΡΟΠΑΧΥΝΣΗΣ
QEΞΑΕΡ	ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QPCF110	ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QL4	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛ/ΣΙΟΥ ΔΠΚ
QEΞΑΕΡ	ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QPCF40	ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QL5	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΑΕΡΙΣΜΟΥ Ι.1 & Ι.2
QL8	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΑΦΥΔΑΤΩΣΗΣ
QL9	ΦΩΤΙΣΜΟΣ ΑΝΥΨΩΣΗΣ
QL10	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΚΤΙΡΙΟΥ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΧΩΝΕΥΤΩΝ
QL11	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΤΚ Α/Β
QEΞΑΕΡ	ΕΞΑΕΡΙΣΤΗΡΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QPCF110	ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ
QL14	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΔΕΞΑΜΕΝΩΝ ΜΕΤΑΠΑΧΥΝΣΗΣ
ΦΑΠ	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΑΠΟΣΜΗΣΗΣ
ΜΠ	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΜΕΡΙΣΤΗ ΠΡΩΤΟΒΑΘΜΙΑΣ ΚΑΘΙΖΗΣΗΣ
QDE	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΩΤΙΣΜΟΥ ΟΚΤΑΓΩΝΟΥ

QCS	ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ SCADA
-----	------------------------------

Οι νέοι πίνακες θα εγκατασταθούν σε κλειστούς ίδιους χώρους με τους προς αντικατάσταση (εκτός αυτών που θα εγκατασταθούν πλέον στο κτίριο φυστηρών). Όλοι οι εκκινητές (Relay, Inverter, soft starter) θα βρίσκονται στον κεντρικό πίνακα, ενώ τοπικά να υπάρχουν μόνο χειριστήρια για τον επιτόπου έλεγχο.

Οι πίνακες θα εξασφαλίζουν την σωστή λειτουργία των μηχανημάτων και κινητήρων. Η κατασκευή τους θα είναι σύμφωνη με την τεχνική προδιαγραφή. Οι πίνακες ανάλογα με τον εξοπλισμό που εξυπηρετούν θα παρέχουν κατ' ελάχιστον τις προστασίες που φαίνονται στον πίνακα προστασιών της παρούσας παραγράφου (με την ένδειξη x) για κάθε τύπο μηχανήματος και επιπλέον σύμφωνα με τυχόν πρόσθετες απαιτήσεις του κατασκευαστή του μηχανήματος. Οι συμβολισμοί του πίνακα είναι οι ακόλουθοι:

B:	Εναντι βραχυκυκλώματος
I:	Υπερεντάσεως (Θερμική)
Θ:	Υπερθέρμανσης τυλιγμάτων κινητήρα (θερμίστορ, όπου εφαρμόζει)
ΡΟ:	Προστασία υπερβολικής ροπής
ΕΣ:	Ελάχιστη στάθμη θαλάμου αναρρόφησης
ΥΘ:	Υπερθέρμανση ρουλεμάν (όπου απαιτείται από τον κατασκευαστή)
ΥΣ :	Υψηλή στάθμη
ΕΡ :	Έλλειψη ροής (Το μέγιστο όριο θα είναι ρυθμιζόμενο)
ΕΣ:	Ελάχιστη στάθμη θαλάμου αναρρόφησης
ΑΙ	Αισθητήριο ανίχνευσης υγρών ελαιθαλάμου
ΥΠ	Υψηλή πίεση

Για κάθε μία από τις ανωτέρω προστασίες ανα εξοπλισμό που εξυπηρετεί θα πρέπει να υπάρχει επιπλέον 1 ΝΟ και 1 ΝC επαφή, ελεύθερες τάσης για μελλοντικές ανάγκες.

Α/Α	Περιγραφή εξοπλισμού	B	I	Θ	ΡΟ	ΕΣ	ΥΘ	ΥΣ	ΕΡ	ΕΣ	ΑΙ	ΥΠ
1.	Εσχάρες	X	X		X							
2.	Γέφυρες (παλινδρομικές, κυκλικές)	X	X		X							
3.	Θυροφράγματα	X	X		X							
4.	Φυγοκεντρητής	X	X	X	X		X					
5.	Αντλίες υποβρύχies, αναδευτήρες	X	X	X		X					X	
6.	Φυσητήρες, αεριστήρας λιπών	X	X	X		X						
7.	Αντλίες δοσομέτρησης	X	X			X						
8.	Λοιποί κινητήρες	X	X									
9.	Αναδευτήρας χωνευτή	X	X	X			X	X		X		
10.	Ηλεκτροβάννα αέρα		X		X							
11.	Αναδευτήρες Πολυηλεκτρολύτη	X	X									
12.	Αντλίες	X	X	X		X						
13.	Αντλίες θετικής εκτόπισης (ΜΟΗΝΟ)	X	X	X		X			X			X

Όπου υπάρχουν Inverter αυτά θα δίνουν μία επαφή ελεύθερης τάση σε περίπτωση που έχουν βλάβη.

Πλησίον σε κάθε μηχανήμα θα εγκατασταθεί μανιτάρι στάσης ανάγκης με το οποίο θα διακόπτεται η λειτουργία του μηχανήματος και των υπολοίπων μηχανημάτων που εξαρτώνται από αυτό στην αυτόματη λειτουργία, το ίδιο το μηχανήμα στη χειροκίνητη λειτουργία και κλειδί με το οποίο θα είναι δυνατή η αποτροπή της δυνατότητας εκκίνησης του μηχανήματος.

Οι επόμενες σημάνσεις και οι διακόπτες χειρισμών για κάθε επιμέρους μηχανήμα θα τοποθετηθούν στην μετώπη του αντίστοιχου πίνακα όπου έχουν εφαρμογή:

- Επιλογικός διακόπτης τριών θέσεων (Χειροκίνητη – 0 – Αυτόματη)
- Μπουτόν εκκίνησης πράσινου χρώματος με ενσωματωμένη ενδεικτική λυχνία και μπουτόν στάσης ή διακόπτης start-stop (χειροκίνητη λειτουργία).
- **Σήμανση βλάβης κινητήρα** (ενδεικτική λυχνία κόκκινη) λόγω:
 - ο θερμικού του κινητήρα,
 - ο θερμιστορ του κινητήρα (όπου υπάρχει),
 - ο βραχυκυκλώματος
 - ο διακοπής από το μπουτόν – μανιτάρι,
 - ο υπερθέρμανσης ρουλεμάν (όπου υπάρχει)
 - ο υγρό στον θάλαμο του κινητήρα
 - ο βλάβη inverter (όπου υπάρχει)
- **Σήμανση ότι υπάρχει βλάβη – διαθεσιμότητα** (κοινή για όλες τις περιπτώσεις). Βλάβη νοείται όταν συμβαίνει ένα από τα επόμενα (ενδεικτική λυχνία κίτρινη) λόγω,
 - ο γενικός διακόπτης του κινητήρα στον πίνακα είναι ανοικτός,
 - ο μικροαυτόματος ή αποζεύκτης των βοηθητικών κυκλωμάτων του κινητήρα έχει ανοίξει (χειροκίνητα),
 - ο το κλειδί του μηχανήματος είναι εκτός (έχει ανοίξει).
 - ο βραχυκυκλώματος
- Ο ενισχυτής – controller των οργάνων/αισθητηρίων, εφόσον δεν προδιαγράφεται διαφορετικά, θα βρίσκεται δίπλα στον πίνακα από τον οποίο τροφοδοτείται και θα φέρει ένδειξη της μετρούμενης παραμέτρου σε κατάλληλη κλίμακα. Οι ανωτέρω δύο ομαδοποιημένες καταστάσεις δηλ.
- Σήμανση βλάβης κινητήρα (ενδεικτική λυχνία κόκκινη)
- Σήμανση ότι υπάρχει βλάβη – διαθεσιμότητα (κοινή για όλες τις περιπτώσεις). Βλάβη νοείται όταν συμβαίνει ένα από τα επόμενα (ενδεικτική λυχνία κίτρινη, δεν απαιτείται ηχητικός συναγερμός)

Θα μπορούν να σημαίνονται στον πίνακα με δύο ενδεικτικές λυχνίες όπως περιγράφονται στην περίπτωση αυτή θα υπάρχει συσκευή επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής όπου θα φαίνεται το λεκτικό του κάθε συναγερμού σε αντίθετη περίπτωση θα υπάρχει ξεχωριστή ενδεικτική λυχνία για κάθε μία από τις καταστάσεις της ομάδας. Η αυτοματη λειτουργία θα έχει όλες τις προστασίες και η λειτουργία θα γίνεται με σενάρια μέσω τοπικού PLC σε κάθε νέο πίνακα.

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει μελέτη για το σύνολο των παραπάνω, η οποία θα εγκριθεί από την Υπηρεσία.

Σχετικά σχέδια : BIOL-18-POL-01, BIOL-18-POL-02, 4074-DR-18EA-BC-01-R02-p1

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 19

7. Αυτοματισμός

Στην εγκατάσταση υπάρχει εγκατεστημένη μία κεντρική CPU η οποία επικοινωνεί μέσω MPI με το SCADA και μέσω Profibus DP με το υπόλοιπο έργο. Παράλληλα υπάρχουν εγκατεστημένες πέντε CPU σε περιοχές οι οποίες θεωρούνται κρίσιμες για τη λειτουργία του έργου (μία CPU στο Αντλιοστάσιο εισόδου, μία στην εσχάρωση, δύο CPU στον αερισμό και μία CPU στην προπάχυνση για την τροφοδοσία της χώνευσης). Τέλος υπάρχουν εγκατεστημένες CPU οι οποίες επικοινωνούν μέσω DP/DP Coupler με την κεντρική CPU και είναι εγκατεστημένες στην κεντρική απόσπηση, στην μηχανική πάχυνση και στην αφυδάτωση. Όλα τα υπόλοιπα μέρη του έργου ελέγχονται από Remote I/O τα οποία επικοινωνούν με την κεντρική CPU μέσω Profibus από δίκτυο οπτικών ινών. Όλο το παραπάνω configuration αποτελεί λύση η οποία στηρίζεται σε παλαιάς τεχνολογίας πρωτόκολλο το οποίο είναι αρκετά επιβαρυνμένο με πολλούς σταθμούς.

Απαιτείται η τροποποίηση των οθονών με βάση τις επεμβάσεις που πραγματοποιούνται. Θα υλοποιηθεί ο ίδιος τρόπος λειτουργίας, ο οποίος ισχύει σήμερα, όπως περιγράφεται στην έκθεση αυτοματισμού και λειτουργίας του υφιστάμενου έργου. Όπου απαιτείται, ο αυτοματισμός θα προσαρμοστεί στις ανάγκες του νέου εξοπλισμού και σε πρόσθετους τρόπους λειτουργίας επιμέρους εξοπλισμού που περιγράφονται στο παρόν τεύχος. Ειδικά στο σύστημα αερισμού, ο τρόπος ρύθμισης θα προσαρμοστεί, έτσι ώστε να λειτουργήσει βέλτιστα το σύστημα φυσητήρων και υποβρύχιας διάχυσης, το οποίο θα εγκατασταθεί.

Προκειμένου να αναβαθμιστεί η εγκατάσταση με μία λύση η οποία θα βελτιστοποιήσει τη διαθεσιμότητα του συστήματος, η παρούσα σύμβαση περιλαμβάνει τον εκσυγχρονισμό της αρχιτεκτονικής αυτοματισμού και συγκεκριμένα:

- Την αντικατάσταση της κεντρικής CPU από αντίστοιχο μοντέλο CPU η οποία θα είναι διπλή και θα υποστηρίζει λειτουργία Redundancy (π.χ. CPU S7400H ή S7&1500H).
- Το υφιστάμενο δίκτυο οπτικής ίνας, το οποίο είναι σε τοπολογία δακτυλίου, θα χρησιμοποιηθεί προκειμένου να γίνει διασύνδεση των Remote I/O μέσω πρωτοκόλλου Profinet. Αυτό θα γίνει με αντικατάσταση των υφιστάμενων OLM με αντίστοιχα industrial fiber optic switches.
- Σε κάθε Remote I/O θα εγκατασταθεί αντίστοιχη κάρτα διασύνδεσης με δίκτυο Profinet και παράλληλα μία Profibus Master κάρτα για τον έλεγχο των υφιστάμενων Profibus nodes (Inverter, Auma κλπ).

Παράλληλα υπάρχει η δυνατότητα εγκατάστασης ασύρματου δικτύου WiFi το οποίο θα τίθεται σε λειτουργία μόνο σε περίπτωση που έχει ανοίξει το δίκτυο σε δύο σημεία και έχουν χαθεί κάποιοι σταθμοί. Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται απρόσκοπτη λειτουργία με χρήση της εφεδρικής CPU, ενώ οι επικοινωνίες θα διαθέτουν διπλή εφεδρεία δίνοντας μία λύση με πολύ μεγάλο βαθμό διαθεσιμότητας.

7.1 Κεντρο Ελέγχου και Αυτοματισμού

Περιγράφεται εδώ το υφιστάμενο SCADA επι του οποίου θα προβεί ο Ανάδοχος στις προηγούμενες αντικαταστάσεις και προσθήκες προκειμένου να επιτευχθεί το ανωτέρω αποτέλεσμα.

Στην Εγκατάσταση Επεξεργασίας Λυμάτων είναι εγκατεστημένο ένα κεντρικό σύστημα αυτοματισμού το οποίο αποτελείται από:

- (1) Ένα κεντρικό PLC της εταιρείας Siemens τύπου S7400 με τις αντίστοιχες κάρτες I/O και προγράμματα που είναι εγκατεστημένο στο κτίριο Διοίκησης.

- (2) Δύο Server στους οποίους τρέχει το λογισμικό SCADA WinCC ver.7.3 με Redundancy
- (3) Οκτώ H/Y σε διάφορα σημεία του έργου, οι οποίοι λειτουργούν ως clients των servers.
- (4) Ένα εξωτερικό δίκτυο οπτικών ινών που συνδέει τις περιφερειακές επιστασίες με το κεντρικό PLC, περιλαμβανόμενου και του δικτύου που εξυπηρετεί την μονάδα απόσπησης.
- (5) Ένα εσωτερικό δίκτυο Ethernet μεταξύ κεντρικού PLC, των δύο υφιστάμενων Server και των clients.
- (6) Ένα δίκτυο οπτικής ίνας από το σύστημα μπαρών βοηθολυμάτων στον χώρο του διοικητηρίου. Με λογισμικό WinCC 5.1. Η εφαρμογή αυτή θα αναβαθμιστεί σε WinCC 7.3 και θα ενσωματωθεί στην αρχική οθόνη του SCADA. Η είσοδος στην εφαρμογή θα γίνεται με κωδικό.
- (7) Στήν μετώπη του νέου πίνακα Q1 ή Q1.1 θα τοποθετηθεί έγχρωμο HMI 6" που σε περίπτωση απώλειας σύνδεσης με τον κεντρικό σύστημα να μπορεί να δουλεύει ως αυτόνομη μονάδα και να διατηρεί τις τελευταίες παραμέτρους του κεντρικού SCADA.
- (8) Νέα καλώδια από υφιστάμενους πίνακες προς τις περιφερειακές επιστασίες για την λήψη των σημάτων του υφιστάμενου εξοπλισμού καθώς και τον νέο καθώς και το αντίστροφο των εντολών από το SCADA .
- (9) Νέες κάρτες στις υφιστάμενες επιστασίες για την υποδοχή των νέων καλωδίων και κάρτες επέκτασης εφόσον απαιτούνται για την προσθήκη των νέων καρτών.
- (10) Αντί των ανωτέρω (8), (9) ο Αναδοχος θα προβεί στην αντικατάσταση του QCS (όπως αναφέρεται στην παράγραφο 6.2 με τις απαιτούμενες κλέμες εισόδου, εξόδου και την διασύνδεση με τις επιπλέον κάρτες I/O απαιτούνται για την ομαλή λειτουργία του SCADA-ΕΕΛ.
- (10) Έλεγχος σωστής λειτουργίας του όλου συστήματος και ιδιαίτερα της σωστής μεταφοράς και απεικόνισης – καταγραφής των δεδομένων που μεταφέρονται από τούς νέους πίνακες
- (11) Για την παραλαβή του συστήματος προκειμένου ο Ανάδοχος να προβεί στην δοκιμαστική λειτουργία θα έχει παραδώσει σε CD τις εφαρμογές που έχει αναπτύξει με σχόλια για κάθε ρουτίνα τις μεταβλητές με τις τιμές και την ανάπτυξη αρχείων VAT προκειμένου να γίνει δοκιμή σε διάφορα σενάρια.

Παρατίθεται εδώ η τεχνική περιγραφή του συστήματος αυτοματισμού. Στο παράρτημα περιλαμβάνεται το εγχειρίδιο του υφιστάμενου SCADA και η εκθεση αυτοματισμού και λειτουργίας της υφιστάμενης εγκατάστασης όπως υλοποιήθηκε στο πλαίσιο του έργου ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΕΕΛ ΧΑΝΙΩΝ

Αρχές λειτουργίας υφιστάμενου συστήματος αυτοματισμού

Το κέντρο ελέγχου (ΚΕΛ) υλοποιεί την επικοινωνία χειριστή-μηχανής. Ο χειριστής μπορεί να επιλέξει με το πληκτρολόγιο την οπτική εικόνα της επιμέρους εγκατάστασης που επιθυμεί και στην συνέχεια εάν το κρίνει απαραίτητο να προβεί σε τηλεχειρισμό αυτής. Η παρέμβαση του χειριστή στην εξέλιξη της διαδικασίας ή σε ορισμένες παραμέτρους των αλγορίθμων ελέγχου γίνεται με τη χρήση ιεραρχικά δομημένων πινάκων επιλογής (menu driven). Το σύστημα ασφαλείας του συστήματος επιτρέπει την πρόσβαση του χρήστη μετά την πληκτρολόγηση κωδικού (password). Οι χρήστες είναι διαβαθμισμένοι σε κατηγορίες με διαφορετικά δικαιώματα χρήσης η κάθε κατηγορία.

Τα πάσης φύσεως σφάλματα καταγράφονται σε βάση δεδομένων και μπορούν να εκτυπώνονται με την βοήθεια εκτυπωτή. Υπάρχει η δυνατότητα απενεργοποίησης της εκτύπωσης με μπουτόν στην οθόνη.. Η ανάπτυξη της νέας εφαρμογής για το νέο WINCC περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον τις δυνατότητες της υφιστάμενης εφαρμογής για το σύνολο των υφιστάμενων κινητήρων, αναλογικών σημάτων και ψηφιακών σημάτων των διακοπών στάθμης (φλοτέρ), θυροφραγμάτων κλπ. Προστίθενται τα αναλογικά και ψηφιακά σήματα εξοπλισμού που προστίθεται και αφαιρούνται αυτού που καταργείται. Στην νέα εφαρμογή αναπτύχθούν οι απαιτούμενες εφαρμογές και προγράμματα προκειμένου η εξαγωγή των αναφορών να γίνεται σε

μορφή λογιστικού φύλλου και οι τιμές που θα εισάγονται σ' αυτό είναι με ακρίβεια δύο δεκαδικών.

Οι νέες τοπικές μονάδες PLC (Περιφερειακές Επιστασίες) προβλέπεται να εγκατασταθούν στα πεδία αυτοματισμών νέων τοπικών πινάκων διανομής (Motor Control Centers). Οι μονάδες αυτές στο πλαίσιο κατανεμημένου ελέγχου και με την καθοδήγηση του ΚΕΛ επιτηρούν τις επιμέρους μονάδες. Συγκεκριμένα οι μονάδες εκτελούν κυκλικά τους αλγορίθμους ελέγχου, οι οποίοι ρυθμίζουν αυτόματα την εξέλιξη της διαδικασίας ανάλογα με τα σήματα εισόδου των οργάνων μέτρησης και των ψηφιακών αισθητήρων.

Τα τοπικά PLC αναλαμβάνουν να επεξεργασθούν όλα τα τοπικά στοιχεία που συλλέγονται στον πίνακα (κατάσταση μηχανημάτων, αντλιών, μετρήσεις οργάνων κτλ.) και με το τοπικό πρόγραμμα αποφασίζουν για την ενεργοποίηση ή απενεργοποίηση των μηχανημάτων.

Τα PLC επικοινωνούν με το ΚΕΛ μέσω του δικτύου οπτικών ινών για να ενημερώσουν για την κατάσταση των μηχανημάτων που ελέγχουν (λειτουργία, διαθεσιμότητα, βλάβη κτλ.) καθώς και για τις ενδείξεις των οργάνων μέτρησης. Δέχονται εντολές από τα προγράμματα του κεντρικού σταθμού ή από τον χειριστή (εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό – θέση τοπικών διακοπών-) σχετικές με τις παραμέτρους της διαδικασίας (set-point, επιθυμητές τιμές κτλ.). Οι χειρισμοί που γίνονται μέσω SCADA είναι όπως περιγράφονται από τα τεύχη Δημοπράτησης για την λειτουργία των κινητήρων – μηχανημάτων, συσκευών από τους τοπικούς πίνακες και η μορφή των χρονοπρογραμμάτων ή της αλληλουχίας λειτουργίας ή/και παύσης περιλαμβάνει και τις διαφορές που τυχόν προκύψουν κατά το στάδιο της μελέτης εφαρμογής.

Σε περίπτωση βλάβης του δικτύου ή απενεργοποίησης του κεντρικού σταθμού τα PLC συνεχίζουν να ελέγχουν την διαδικασία μεταπίπτοντας σε κατάσταση τοπική (local), κατά την οποία οι παράμετροι λαμβάνουν τις προκαθορισμένες (default) τιμές ή η λειτουργία γίνεται με συμβατικούς αυτοματισμούς. υπάρχει η δυνατότητα οι παράμετροι αυτές να είναι είτε οι τελευταίες που καθόρισε ο κεντρικός σταθμός είτε άλλες που ισχύουν στην περίπτωση αυτή. Οι παράμετροι μπορούν να αλλάζουν από το PLC είτε με φορητό υπολογιστή είτε με τοπικά εγκατεστημένη μονάδα επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής. Με την επαναφορά του κεντρικού σταθμού σε λειτουργία συνεχίζεται η λειτουργία με τα τοπικά σενάρια μέχρι χειροκίνητα να αναληφθεί η λειτουργία από τον κεντρικό σταθμό.

Διαχείριση κινητήρων μηχανισμών

Ο εξοπλισμός της εγκατάστασης λειτουργεί με τρεις τρόπους ήτοι:

Συμβατικός αυτοματισμός (χωρίς χρήση PLC), κατά τον οποίο οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά.

Στην περίπτωση αυτή μεταβιβάζονται προς το κεντρικό σύστημα οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.

Τοπικός αυτοματισμός μέσω PLC, κατά τον οποίο η λειτουργία γίνεται αυτόνομα (χωρίς επέμβαση ρύθμισης από το ΚΕΛ) και οι ρυθμίσεις γίνονται τοπικά. Προς το κεντρικό σύστημα μεταβιβάζονται οι πληροφορίες λειτουργίας και βλαβών.

Κεντρικός αυτοματισμός μέσω του ΚΕΛ. Οι ρυθμίσεις γίνονται από το ΚΕΛ, σε περίπτωση όμως βλάβης του ή διακοπής της επικοινωνίας, η λειτουργία εξακολουθεί να γίνεται από τα τοπικά PLC ή από τοπικούς συμβατικούς αυτοματισμούς, ή και τα δυο και τότε μπορούν να γίνουν και ρυθμίσεις από αυτό.

Αναλυτικότερα, στην περίπτωση αυτή, στον τοπικό πίνακα υπάρχει διακόπτης με τον οποίο η λειτουργία ανά ομάδα ομοειδών αντλιών ή μηχανημάτων γίνεται είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα (η θέση του διακόπτη φαίνεται στο ΚΕΛ Τοπικά-Κεντρικά). Στην αυτόματη λειτουργία αυτή γίνεται μέσω PLC, μέσω συμβατικού αυτοματισμού και σε κάποιες περιπτώσεις και με τους δυο τρόπους. Όταν επιλέγεται λειτουργία μέσω PLC και μέσω συμβατικού αυτοματισμού αρχικά ο εξοπλισμός λειτουργεί με τον συμβατικό αυτοματισμό. Με εντολή από το ΚΕΛ απομονώνεται ο συμβατικός αυτοματισμός οπότε η λειτουργία γίνεται μέσω PLC. Στην περίπτωση αυτή η λειτουργία μπορεί να γίνει από το SCADA-PLC είτε με on-off (χειροκίνητα) είτε με τα διάφορα σενάρια αυτόματης λειτουργίας.

Οι αυτοματισμοί (συμβατικός, τοπικός, ή κεντρικός) δίνουν τα κατάλληλα σήματα, πληροφορίες και μετρήσεις για να παρακολουθείται η λειτουργία τους από το ΚΕΛ.

Κάθε μηχανήμα / κινητήρας διαθέτει στον τοπικό πίνακα τις ακόλουθες λειτουργίες:

Μπουτόν εκκίνησης (START)

Μπουτόν στάσης (STOP)

Επιλογικό διακόπτη με θέσεις ΧΕΙΡ-Ο-AUTO

Όπου το μηχάνημα / κινητήρας δεν βρίσκεται στον ίδιο χώρο με τον πίνακα από τον οποίο γίνεται η εκκίνησή του ή / και σε απόσταση μεγαλύτερη των τριών μέτρων από αυτόν, πρέπει να τοποθετηθεί σε ανοξείδωτο ορθοστάτη δίπλα στο μηχάνημα / κινητήρα κλειδί ασφαλείας και μανιτάρι, ώστε μέσω αυτών να αποκλείεται η εκκίνηση του μηχανήματος / κινητήρα σε κάθε σενάριο λειτουργίας.

Ο επιλογικός διακόπτης στον τοπικό πίνακα είναι κυρίαρχος ως προς τον τρόπο λειτουργίας του μηχανήματος / κινητήρα. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση AUTO επιτρέπεται και είναι δυνατή η εκκίνηση και στάση τόσο από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου (όπου αυτό προβλέπεται) όσο και από τον τοπικό αυτοματισμό μέσω PLC ή τον συμβατικό αυτοματισμό. Ο χειριστής/επόπτης από το SCADA μπορεί πατώντας τα αντίστοιχα μπουτόν στην οθόνη να μεταφέρει τον χειρισμό από το AUTO του τοπικού σταθμού κεντρικά από το SCADA. Ανοίγοντας το παράθυρο του κάθε κινητήρα βλέπει αν ο διακόπτης στον τοπικό πίνακα είναι στο AUTO ή ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΑ οπότε το αντίστοιχο σύμβολο έχει το σχετικό χρώμα (πράσινο: AUTO, κόκκινο ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ). Στη συνέχεια μπορεί να θέσει από το SCADA τον κινητήρα στο AUTO οπότε για τα νέα μηχανήματα εκτελεί λειτουργίες όπως περιγράφονται στα τεύχη Δημοπράτησης. Ειδικά στο ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ τα μπουτόν START, STOP μπορεί να εκκινήσει ή να σταματήσει το αντίστοιχο μηχάνημα. Ανεξάρτητα από τον τρόπο χειρισμού τους πάντα είναι ενεργές οι προστασίες των μηχανημάτων. Αν ο επιλογικός διακόπτης είναι στη θέση ΧΕΙΡ επιτρέπεται και είναι δυνατός ο χειρισμός μόνο από το χειριστήριο πεδίου. Η γενική λογική διαχείρισης του κάθε κινητήρα ή μηχανισμού ξεχωριστά είναι η ακόλουθη:

- (1) Ο κινητήρας χαρακτηρίζεται σε «**βλάβη**» εάν συμβαίνει τουλάχιστον ένα από τα:
 - Ο γενικός διακόπτης του κινητήρα στον πίνακα είναι ανοικτός.
 - Ο μικροαυτόματος ή ο αποξεύκτης των βοηθητικών κυκλωμάτων του κινητήρα έχει ανοίξει.
 - Το κλειδί του μηχανήματος είναι εκτός (έχει ανοίξει)
 - Ο γενικός διακόπτης του κινητήρα στον πίνακα είναι σε κατάσταση «εκτός» λόγω βραχυκυκλώματος (Ανεξάρτητη ένδειξη – επαφή)
 - Έχει ενεργοποιηθεί το θερμίστορ ή υπάρχει ένδειξη νερού στην ελαιολεκάνη αντλίας (κατά περίπτωση)
 - Έχει ανοίξει ο διακόπτης προστασίας του βοηθητικού κυκλώματος
- (2) Ο κινητήρας χαρακτηρίζεται σε «**θερμικό βλάβη**» εάν συμβαίνει τουλάχιστον ένα από τα:
 - Το θερμικό του κινητήρα έχει ενεργοποιηθεί
 - Το θερμίστορ του κινητήρα (όπου υπάρχει) έχει ενεργοποιηθεί
 - Ο γενικός διακόπτης του κινητήρα στον πίνακα είναι σε κατάσταση «εκτός» λόγω βραχυκυκλώματος (η σήμανση αυτή ενεργοποιείται ταυτόχρονα και στο –B-)
 - Το μανιτάρι του πίνακα έχει πατηθεί
 - Ο ανεμιστήρας ψύξης του κινητήρα (όπου υπάρχει) έχει βλάβη
 - Υπάρχει κάποια από τις ακόλουθες καταστάσεις (όπου αυτό προβλέπεται):
 - ένδειξη υγρασίας στην ελαιολεκάνη αντλίας
 - βλάβη inverter
 - υψηλή ροπή
 - υπερπίεση
 - χαμηλή πίεση
 - χαμηλή στάθμη λάμμου αναρρόφησης
 - άλλες καταστάσεις ανωμαλίας, για τις οποίες πρέπει να διακοπεί η λειτουργία του κινητήρα. Οι καταστάσεις αυτές στον τοπικό πίνακα θα σημαίνονται κάθε μια χωριστά είτε στην συσκευή επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής (όπου υπάρχει) είτε με χωριστή ενδεικτική λυχνία

Εάν ο διακόπτης ασφαλείας ή ο διακόπτης χειρισμού ΧΕΙΡ-Ο-AUTO είναι σε θέση Ο (μηδέν) ο κινητήρας χαρακτηρίζεται «**μη διαθέσιμος**».

Εάν ο διακόπτης ΧΕΙΡ-Ο-AUTO είναι στο ΧΕΙΡ – «χειροκίνητο» τότε ο κινητήρας χαρακτηρίζεται «**χειροκίνητος**».

Εάν ο διακόπτης ΧΕΙΡ-Ο-AUTO είναι στο AUTO - “αυτόματο” και ο κινητήρας δεν είναι σε “βλάβη” ή “θερμικό βλάβη”, τότε ο κινητήρας χαρακτηρίζεται «**διαθέσιμος**».

Η κατάσταση του κινητήρα μεταφέρεται πάντα στο κέντρο ελέγχου όπου δημιουργεί συμβάν εάν πρόκειται για μεταβολή από μία κατάσταση στην άλλη (για απλή ενημέρωση του χειριστή) ή μόνιμο συναγερμό (alarm) εάν πρόκειται για “βλάβη” ή “θερμικό βλάβη”.

Εφόσον ο κινητήρας είναι “διαθέσιμος”, τότε αναλαμβάνει την διαχείρισή του (ζεύξη-απόζευξη) το PLC σύμφωνα με το τοπικό πρόγραμμα ή ο χειριστής του ΚΕΛ εφόσον αυτό είναι επιτρεπτό από το πρόγραμμα λειτουργίας.

Στο ΚΕΛ σε κάθε οθόνη, που υπάρχουν μηχανήματα, τα οποία μπορούν να χειριστούν από το ΚΕΛ, υπάρχει ανά ομάδα κινητήρων που εκτελούν την ίδια λειτουργία ένα μπουτόν με αρχική επιλογή (default) τοπικό (συμβατικό) αυτοματισμό που αναγράφεται σαν **Σ.Α.**, χρώματος κόκκινου. Στην επιλογή αυτή οι κινητήρες λειτουργούν με το αυτο του τοπικού πίνακα λαμβάνοντας τις εντολές τους από τα τοπικά συμβατικά όργανα ή εξοπλισμούς ή το τοπικό PLC. Πατώντας το μπουτόν αυτό γίνεται πράσινο γράφει **ΚΕΝΤΡΙΚΑ** και τότε μπορούν να γίνουν χειρισμοί από το ΚΕΛ. Στην κατάσταση αυτή ενεργοποιούνται τα ανά κινητήρα υφιστάμενα μπουτόν MAN/AUTO και ON/OFF. Στην επιλογή AUTO ο κινητήρας λειτουργεί με το σενάριο του ΚΕΛ (SCADA).

Ο κεντρικός σταθμός ενημερώνεται πάντα για την κατάσταση του κινητήρα (λειτουργία-στάση).

Η ιεραρχία της διαχείρισης του κινητήρα είναι η ακόλουθη:

Κλειδί ασφαλείας

Διακόπτης ασφαλείας

Διακόπτης ΧΕΙΡ-Ο-AUTO

Σύστημα αυτοματισμού

Πλήρης ηλεκτρική (hardware) και λογισμική (software) μανδάλωση, με αποτέλεσμα την πλήρη ασφάλεια προσωπικού και εγκατάστασης.

Ο σχεδιασμός είναι τύπου “ασφάλεια σε περίπτωση βλάβης” (fail-safe) δηλαδή οποιοδήποτε καλωδιακό σφάλμα μεταφέρει τον κινητήριο μηχανισμό στην αμέσως ανώτερη κατάσταση λειτουργίας. Παραδείγματος χάρη με βλάβη στο κύκλωμα του διακόπτη ΧΕΙΡ-Ο-AUTO ο κινητήρας μεταπίπτει στην κατάσταση “μη διαθέσιμος”.

Διαχείριση σφαλμάτων-συναγερμοί

Όλες οι βλάβες με την δημιουργία τους αποθηκεύονται στο PLC και μετά την επαναφορά του αισθητηρίου που δημιούργησε την βλάβη ο κινητήρας για να επανέλθει από την κατάσταση “βλάβη” σε “διαθέσιμος”, πρέπει οπωσδήποτε να ενεργοποιηθεί τοπικός διακόπτης “BUTTON ALARM RESET” στο αντίστοιχο MCC ή να γίνει η αντίστοιχη λειτουργία από το κέντρο ελέγχου.

Όλα τα σφάλματα ενεργοποιούν ηχητικό και οπτικό σήμα στον πίνακα. Συγκεκριμένα με την εμφάνιση κάποιου σφάλματος ενεργοποιείται στον τοπικό πίνακα η σειρήνα, ο φάρος και η λυχνία σφάλματος όπου προβλέπεται. Η αποδοχή του συναγερμού γίνεται τόσο κεντρικά όσο και τοπικά. Η αποδοχή του συναγερμού τοπικά (BUTTON ALARM AKNOWLEDGE) απενεργοποιεί την σειρήνα ενώ ο φάρος και η λυχνία (όπου προβλέπεται) συνεχίζουν να ανάβουν. Η επαναφορά από σφάλμα (BUTTON ALARM RESET) αναιρεί την κατάσταση συναγερμού μόνο όταν η γενεσιουργός αιτία δεν υφίσταται πλέον. Πρέπει να σημειωθεί ότι αν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση συναγερμού, ο οποίος έχει γίνει αποδεκτός (σειρήνα απενεργοποιημένη - φάρος ανάβει σταθερά), και σημειωθεί νέο σφάλμα τότε έχουμε εκ νέου λειτουργία της σειρήνας.

Η αποδοχή του συναγερμού ή η επαναφορά από σφάλμα τοπικά τροποποιεί αυτόματα την κατάσταση του συναγερμού και στο ΚΕΛ.

Όπου προβλέπεται τοπική μονάδα επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής είναι δυνατό αντί για λυχνία σφάλματος να υπάρχει σήμανση της βλάβης σε αυτή. Στην μονάδα αποθηκεύονται οι συναγερμοί και ο χειρίστης βλέπει πρώτα τον πιο πρόσφατο και στην συνέχεια τους παλαιότερους με χρονολογική σειρά. Με την αναγνώριση του συναγερμού αυτός εξακολουθεί να φαίνεται σαν αναγνωρισμένος και φεύγει μόνο όταν γίνει επαναφορά τοπικά ή κεντρικά.

Ανάλογα με την συγκεκριμένη λειτουργία του κινητήρα το PLC ελέγχει και το φυσικό αποτέλεσμα στην διαδικασία (πχ. σε ξέστρα ή σάρωθρα που εκτελούν ευθύγραμμη ή κυκλική κίνηση ελέγχεται εάν ο μηχανισμός διέρχεται από συγκεκριμένο σημείο σε τακτά χρονικά διαστήματα με τοποθέτηση οριοδιακόπτη).

Επιλογή αριθμού απαιτούμενων μονάδων σε λειτουργία

Η επιλογή του αριθμού απαιτούμενων μονάδων σε λειτουργία γίνεται από το λογισμικό του PLC με βάση πάντα τη φιλοσοφία της λειτουργίας της συγκεκριμένης εγκατάστασης. Σαν παράδειγμα αναφέρεται η περίπτωση ενός τυπικού αντλιοστασίου λυμάτων.

Ο αριθμός των σε λειτουργία αντλιών, έστω (n), τυπικά εξαρτάται από τη στάθμη λυμάτων του φρεατίου αναρρόφησης πχ. 1 αντλία για επίπεδα στάθμης μεταξύ [15% - 25%], 2 αντλίες για την περιοχή [25% - 35%], κ.ο.κ. Βέβαια η στάθμη εκκίνησης για την n -οστή απαιτούμενη αντλία είναι υψηλότερη της στάθμης παύσης για την n -οστή σε λειτουργία αντλία. Έτσι η δεύτερη απαιτούμενη αντλία, έστω (x), διαταχθεί σε λειτουργία όταν το επίπεδο στάθμης φτάσει στο 25% ενώ η δεύτερη σε λειτουργία αντλία έστω (z) διαταχθεί σε παύση όταν το επίπεδο στάθμης πέσει κάτω του πχ. 20%

Η αυτόματη κυκλική εναλλαγή (βλ. παρακάτω) φροντίζει έτσι ώστε $x \neq z$ για $n > 1$, και ο αριθμός των εκκινήσεων - παύσεων καθώς και ο χρόνος λειτουργίας να είναι ο ίδιος (κατά το δυνατόν) για όλες τις αντλίες.

Αξίζει να σημειωθεί ότι η στάθμη του φρεατίου αναρρόφησης φιλτράρεται κατάλληλα προς αποφυγή τυχόν κυματισμών. Συγκεκριμένα η υπέρβαση προς τα άνω μιας στάθμης εκκίνησης θεωρείται ότι επιτυγχάνεται όταν το επίπεδο στάθμης παραμένει για κάποιο χρόνο, (T_a), μεγαλύτερο της στάθμης εκκίνησης, ενώ η υποβάθμιση μιας στάθμης παύσης θεωρείται ότι επιτυγχάνεται όταν το επίπεδο στάθμης παραμένει για κάποιο χρόνο, (T_b), μικρότερο της στάθμης παύσης. Τα (T_a), (T_b), εισάγονται σαν παράμετροι.

Κάτω και άνω όρια της στάθμης λυμάτων ενεργοποιούν τον συναγερμό ενώ το χαμηλότερο από δύο κάτω όρια αποκλείει την λειτουργία των αντλιών είτε υπό αυτόματο έλεγχο είτε υπό χειροκίνητο έλεγχο.

Αυτόματη κυκλική εναλλαγή μονάδων

Σε συγκροτήματα αντλιών που υπάρχου (n) ιεραρχημένες αντλίες και εφεδρική η ιεραρχία εκκίνησης συμπεριλαμβανομένης της εφεδρικής εναλλάσσεται κυκλικά ώστε ο χρόνος λειτουργίας όλων των αντλιών να ευρίσκεται στο ίδιο επίπεδο. Από την αρχή της εναλλασσόμενης ιεραρχίας εξαιρούνται οι αντλίες που δεν είναι σε κατάσταση "διαθεσιμότητα".

Η αυτόματη κυκλική εναλλαγή λαμβάνει υπ' όψη τον αριθμό των απαιτούμενων σε λειτουργία μονάδων και στη συνέχεια με βάση:

το πλήθος και ταυτότητα των μονάδων σε λειτουργία και κάτω από αυτόματο, χειροκίνητο ή τοπικό έλεγχο.

τον αριθμό των διαθέσιμων μονάδων (SBY κάτω από αυτόματο έλεγχο),

αποφασίζει την εκκίνηση ή παύση των μονάδων που βρίσκονται κάτω από αυτόματο έλεγχο, σύμφωνα με ένα συγκεκριμένο αλγόριθμο. Ο αλγόριθμος βασίζεται στην χρήση των πινάκων σειράς εκκίνησης (I) και λειτουργίας- σειράς παύσης (II), που οι διαστάσεις τους είναι $n \times 1$, όπου n ο αριθμός των μονάδων της συγκεκριμένης εγκατάστασης.

Οι πίνακες I και II, χαρακτηρίζονται από τις εξής ιδιότητες:

κάθε γραμμή τους περιέχει την ταυτότητα μίας μονάδας.

κάθε μονάδα δεν συναντάται δύο φορές σε οιονδήποτε από τους πίνακες.

η παύση του πρώτου κινητήρα στον πίνακα II συνεπάγεται την μετάθεσή του στην "ουρά" του πίνακα I ταυτόχρονα με την διαγραφή του από τον πίνακα II και την μετάθεση προς τα άνω των υπόλοιπων κινητήρων του πίνακα II.

η εκκίνηση του πρώτου κινητήρα στον πίνακα I συνεπάγεται και την εισαγωγή του στον πίνακα II στην πρώτη ελεύθερη θέση εκ των κάτω ταυτόχρονα με την διαγραφή του από τον πίνακα I και την μετάθεση προς τα άνω των υπόλοιπων κινητήρων του πίνακα I.

Παράδειγμα: έστω ότι οι πίνακες I, II διαστάσεων (4 x 1) έχουν ως εξής :

I	II
4	2
1	3
-	-
-	-

Έστω τώρα ότι ο κινητήρας 2 παύει να λειτουργεί. Οι πίνακες I και II διαμορφώνονται ως εξής :

I	II
4	3
1	-
2	-

Έστω τώρα ότι ο κινητήρας 4 αρχίζει να λειτουργεί . Οι πίνακες I και II διαμορφώνονται ως εξής :

I	II
1	3
2	4
-	-
-	-

Η μονάδα που επιλέγεται από το λογισμικό προς λειτουργία είναι, βάσει των ιδιοτήτων των πινάκων I, II η πρώτη σε κατάταξη μονάδα του πίνακα I που είναι ταυτόχρονα και διαθέσιμη (SBY και AUTO).

Η μονάδα που επιλέγεται προς παύση είναι η πρώτη σε κατάταξη μονάδα του πίνακα II που βρίσκεται ταυτόχρονα κάτω από αυτόματο έλεγχο.

Όπως έχει σημειωθεί, η ταυτόχρονη εκκίνηση κινητήρων αποκλείεται με κατάλληλες τεχνικές προγραμματισμού.

Πρόγραμμα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων

Το σύστημα απεικόνισης και ελέγχου προσφέρει

Γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης

Εύκολο χειρισμό με χρήση "ιπτάμενων μπουτονιέρων"

Χρήση πολυμέσων

Συνδέσεις με προγράμματα γραφείου (πχ. Excel κτλ.)

Επεξεργασία δεδομένων, αρχειοθέτηση και ανάλυση.

Πρόσβαση στα δεδομένα π.χ. για γραφική παράσταση της διαδικασίας.

Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης σφαλμάτων.

Τυπικές καταστάσεις αναφοράς (reports) ημερήσια - μηνιαία – ετήσια - ειδική.

Η δομή των εικόνων που έχει στη διάθεσή του ο χρήστης του συστήματος γίνεται εύκολα καταννοητή, προσδίδοντας έτσι φιλικό χαρακτήρα στην πρώτη επαφή του χρήστη με το σύστημα. Επιπλέον όλες σχεδόν οι ενέργειες εκτελούνται με την πίεση ενός ή περισσότερων ειδικών πλήκτρων (function keys) του πληκτρολογίου ή της οθόνης, ελαχιστοποιώντας κατ' αυτό τον τρόπο τον χρόνο εξοικείωσης του χρήστη με το σύστημα.

Η θέση σε λειτουργία του Η/Υ του κέντρου ελέγχου (ΚΕΛ) έχει σαν αποτέλεσμα την εμφάνιση στην οθόνη του Η/Υ ενός καταλόγου εποπτικών εικόνων και ενεργειών που αντιστοιχούν σε συγκεκριμένα ειδικά πλήκτρα και βρίσκονται στη διάθεση του χρήστη. Ο χρήστης δεν έχει παρά να εκδηλώσει την προτίμησή του με την απλή πίεση ενός ειδικού πλήκτρου (F1 - F12) ή πλήκτρου οθόνης. Στη συνέχεια μπορεί να προβεί σε ενέργειες που έχουν άμεση σχέση με την επιμέρους εγκατάσταση την εποπτική εικόνα της οποίας παρακολουθεί, ενέργειες τις οποίες μεθοδεύουν τα ίδια τα ειδικά πλήκτρα ή τα πλήκτρα οθόνης, η λειτουργικότητα των οποίων αλλάζει με κάθε χρήση τους και υπαγορεύεται πάντα στο κάτω μέρος της οθόνης ή πάνω στο πλήκτρο οθόνης.

Χρήση των ειδικών πλήκτρων - μεθόδευση ενεργειών τηλεχειρισμού

Όπως αναφέρθηκε στην παραπάνω παράγραφο, οι ενέργειες στις οποίες μπορεί να προβεί ο χρήστης του συστήματος αυτοματισμού μεθοδεύονται από τα ίδια τα ειδικά πλήκτρα F1-F12 ή τα πλήκτρα οθόνης, η λειτουργικότητα των οποίων αλλάζει με κάθε χρήση τους και υπαγορεύεται πάντα στο κάτω μέρος της οθόνης. Οι κυριότερες κατηγορίες ενεργειών τηλεχειρισμού είναι οι εξής:

Επιλογή πρώτης ενέργειας

Τηλε – έλεγχος και τηλεχειρισμός επιμέρους μονάδων

Αποκατάσταση επικοινωνίας με τις μονάδες ελέγχου των επιμέρους εγκαταστάσεων

Τηλεχειρισμός κινητήρα (Εκκίνηση -Παύση λειτουργίας)

Θέση σε αυτόματο η χειροκίνητο έλεγχο

Αποδοχή συναγερμού - επαναφορά από σφάλμα

Εκτύπωση ωρών λειτουργίας κινητήρων

Καθορισμός ημερομηνίας και ώρας του συστήματος

Κατηγορίες σφαλμάτων - μηνυμάτων

Οι κυριότερες κατηγορίες σφαλμάτων-μηνυμάτων είναι οι εξής:

Πτώση θερμικού – Λογικό σφάλμα κινητήρων

Βλάβη-Λογικό σφάλμα κινητήρων

Διακοπή κινητήρων λόγω εκτάκτου ανάγκης

Σφάλματα επικοινωνίας προς τις μονάδες ελέγχου των επιμέρους εγκαταστάσεων

Σφάλματα οργάνων μέτρησης

Υψηλή θερμοκρασία μετασχηματιστών

Θέση συστήματος σε λειτουργία(system start-up)

Υπέρβαση κρισίμων λειτουργικών παραμέτρων.

Τα ανωτέρω σφάλματα χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τα υφιστάμενα.

Λειτουργία μέσω χρονοπρογράμματος

Τα χρονοπρογράμματα είναι παραμετρικοί πίνακες 24 γραμμών (μια για κάθε ώρα του εικοσιτετραώρου με έναρξη στις 0.00) με δυο παραμέτρους X και Ψ σε κάθε γραμμή. Η παράμετρος X εκφράζει σε λεπτά το διάστημα λειτουργίας του εξοπλισμού και η παράμετρος Ψ εκφράζει σε λεπτά το διάστημα στάσης του εξοπλισμού μετά το διάστημα λειτουργίας X . Μετά το διάστημα Ψ επακολουθούν νέα επαναλαμβανόμενα διαστήματα X και Ψ μέχρι την εξάντληση

της ώρας οπότε λαμβάνονται αυτόματα οι παράμετροι της επόμενης ώρας. Για λόγους ασφαλείας προβλέπεται ότι το άθροισμα $X+\Psi$ είναι μεγαλύτερο του 10.

Οι τιμές X και Ψ αλλάζουν από το ΚΕΛ με απλούς χειρισμούς και από το PLC με φορητό υπολογιστή ή την συσκευή επικοινωνίας ανθρώπου μηχανής όπου προβλέπεται αυτό. Σε περίπτωση βλάβης του ΚΕΛ η λειτουργία συνεχίζεται με τις τιμές X και Ψ που είναι αποθηκευμένες στο PLC.

Γενικές απαιτήσεις

Τίθενται σε λειτουργία ο ελάχιστος αριθμός μηχανημάτων, ώστε να ελαχιστοποιείται η κατανάλωση ενέργειας, χωρίς όμως να προκύπτουν συνεχείς στάσεις και εκκινήσεις.

Όλες οι στάθμες ελέγχου λειτουργίας, τα προγράμματα λειτουργίας κτλ. μπορεί να ρυθμίζονται από το Κέντρο Ελέγχου με τηλεχειρισμό όπου προβλέπεται αυτό.

Η βλάβη οποιουδήποτε συστήματος κίνησης διεγείρει το σύστημα συναγερμού και επιλέγεται αυτόματα η εφεδρική μονάδα ως κύρια μονάδα.

Ο έλεγχος της λειτουργίας μίας μονάδας από διακόπτες στάθμης γίνεται ως εξής:

Υψηλή στάθμη (High Level): έναρξη λειτουργίας

Χαμηλή στάθμη (Low Level): παύση λειτουργίας

Η ενεργοποίηση του συναγερμού υψηλής στάθμης (High Level Alarm) και αντίστοιχα του συναγερμού χαμηλής στάθμης (Low Level Alarm) γίνεται με ανεξάρτητους διακόπτες στάθμης όπου φαίνεται αυτό στα σχέδια (αντλιοστάσια διαρροών κτλ.) άλλως γίνεται εφόσον μετά την ενεργοποίηση της αντλίας (ή αντίστοιχα μετά την παύση λειτουργίας της αντλίας) συνεχίζει η ενεργοποίηση της Υψηλής ή της Χαμηλής Στάθμης αντίστοιχα για συγκεκριμένο ρυθμισμό χρονικό διάστημα. Στους τοπικούς πίνακες για τις παρακάτω αντλίες έχει προβλεφθεί η δυνατότητα συμβατικού αυτοματισμού – δυνατότητας να λειτουργούν στο ΑΥΤΟ με χρονοπρόγραμμα ημερήσιο με τουλάχιστον 12 εκκινήσεις ανά 24ωρο και ανεξάρτητου χρόνου για κάθε εκκίνηση:

Αντλίες χημικών στο δίκτυο χονδροεσχάρωσης

Αντλίες λιπών

Αντλίες τροφοδοσίας αερόβιων χωνευτών μονάδας επεξεργασίας λιπών

Αντλία απομάκρυνσης επεξεργασμένων λιπών

Αντλία ανακυκλοφορίας 3^{ης} φάσης στο αντλιοστάσιο που εξυπηρετεί τις ΔΤΚ C,D (θα γίνει και για όσες αντικατασταθούν)

Αντλίες χημικών στον μεριστή ΔΤΚ

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 20: Βοηθητικός και εργαστηριακός εξοπλισμός

Περιλαμβάνεται η προμήθεια και παράδοση στην Υπηρεσία του παρακάτω βοηθητικού και εργαστηριακού εξοπλισμού:

Σύστημα ιοντικής χρωματογραφίας πλήρες σε λειτουργία	τεμ	1
Ντους σώματος οφθαλμών διασυνδεδεμένα με παροχή νερού/αποχέτευση σε επιλεγμένες θέσεις	Τεμ.	3
Σύστημα παραγωγής υπερκάθαρου νερού εγκατεστημένο,σε λειτουργία	Τεμ.	1
Πλυντήριο Σκευών Χημικού Εργαστηρίου, εγκατεστημένο σε λειτουργία	Τεμ.	1
Αυτόματος Δειγματολήπτης συνδεδεμένος στο κανάλι εκροών ΔΠΚ , σε λειτουργία	τεμ.	1
Μανόμετρα	Τεμ	20
Μηχανή υδροβολής υψηλή πίεσεως τριφασική	τεμ.	1
Αντλίες λίμνης INOX με σωληνώσεις έως τη θάλασσα	τεμ.	2

Αλεξικέραυνα με τα στηρίγματα τον χαλκο καθοδου και τα τριγωνα γειωσης και λοιπα για Εργα Εισόδου, Χωνευτές, Χλωρίωση με την τοποθέτηση και παραδοση σε κανονικη λειτουργία.	τεμ.	3
Φορητές αντλίες λυμάτων 30 m ³ /h σε μανομετρικό 10 m	τεμ.	2
Εργαλεία και εξοπλισμός συνεργείου σειρες ζήτα και γερμανικα έως 32	τεμ.	1

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 21: Αποξήλωση και αποθήκευση εξοπλισμού

Στο παρόν έργο περιλαμβάνεται:

- Η αποξήλωση του εξοπλισμού που παραμένει εγκατεστημένος στο παλαιό χώρο αφυδάτωσης και της μεταπαχυνσης
- Η συντήρηση των οικοδομικών στοιχείων του χώρου των ταινιοφιλτροπρεσών, ώστε αυτός να χρησιμοποιηθεί σαν αποθήκη. Στην αποθήκη αυτή θα μεταφερθεί ο Η/Μ εξοπλισμός, ο οποίος θα αποξηλωθεί από τις διάφορες μονάδες επεξεργασίας (όπως προαναφέρθηκε σε κάθε φυσικό μέρος) και θα παραδοθεί στην Υπηρεσία.
- Η αποσυναρμολόγηση και αποξήλωση του συνόλου του εξοπλισμού (κυρίως και παρελκόμενου) που θα αντικατασταθεί, σύμφωνα με όσα έχουν περιγραφεί παραπάνω.

ΦΥΣΙΚΟ ΜΕΡΟΣ 22: Διαχείριση απορριμμάτων

Τα απόβλητα από εκσκαφές, κατασκευές και κατεδαφίσεις θα μεταφερθούν και θα παραδοθούν σε αποδεκτούς χώρους υποδοχής των αποβλήτων αυτών (ΑΕΚΚ).

