



ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΟ ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΙΔΡΥΜΑ ΚΡΗΤΗΣ
ΣΧΟΛΗ ΤΕΧΝΟΛΟΓΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΑΣ

Πτυχιακή εργασία με θέμα :

***Συντήρηση ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων
Εγχειρίδιο προληπτικής συντήρησης της επέκτασης του
Βιολογικού Καθαρισμού Ηρακλείου για την επεξεργασία
των λυμάτων του οικισμού Γαζίου.***



*Σπουδαστής : Βογιατζόγλου Δημήτριος
Επιβλέπουσα Καθηγήτρια : Σηφακάκη Κρυσταλλία*

Ηράκλειο 2016

1 Περιεχόμενα

Περίληψη	Σφάλμα! Δεν έχει οριστεί σελιδοδείκτης.
Εισαγωγή	8
Κεφάλαιο 1	9
Η Θεωρία της συντήρησης.....	9
2 Γενικά	9
2.1 Στόχοι της Υπηρεσίας Συντήρησης	10
2.2 Άξονες δράσης της υπηρεσίας συντήρησης	10
2.2.1 Τεχνική διαχείριση εξοπλισμού	10
2.2.2 Διαχείριση εργασιών και Διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού	11
2.2.3 Διαχείριση δαπανών	11
2.3 Οι κυριότεροι τομείς της συντήρησης	11
2.3.1 Συντήρηση κτιρίων και δαπέδων.....	11
2.3.2 Εγκαταστάσεις νέων μηχανημάτων.....	12
2.3.3 Μικροκατασκευές, αναδιατάξεις και μετατροπές μηχανημάτων	12
2.3.4 Επιθεωρήσεις	12
2.3.5 Προγραμματισμένη Ηλεκτρομηχανολογική Συντήρηση	12
2.3.6 Αποκατάσταση βλαβών	14
2.3.7 Λίπανση	15
2.3.8 Σχεδιασμός ανάγκης	15
2.3.9 Επικοινωνίες και Σύστημα πληροφοριών.....	15
2.3.10 Προγραμματισμός, Αξιολογήσεις και Επεξεργασία στοιχείων	16
2.3.11 Έλεγχος και διοίκηση συνεργείων	16
2.3.12 Ασφάλεια κτιρίων και εγκαταστάσεων	16
2.3.13 Σχέσεις προσωπικού	17
2.3.14 Εκπαίδευση	17
3 Κατανομές βλαβών	17
3.1 Πλεονεκτήματα της χρήσης υπολογιστών	19
3.2 Ολικό κόστος συντήρησης	21
3.3 Αρχές οργάνωσης της λειτουργίας συντήρησης	21
4 Διαδικασίες και σχέσεις της υπηρεσίας συντήρησης	24
4.1 Διαδικασίες λειτουργίας,	24

4.1.1	Σχέσεις της συντήρησης με άλλες υπηρεσίες	26
4.2	Ελεγχος και συντονισμός της λειτουργίας της συντήρησης	29
4.2.1	Συντονισμός της συντήρησης	30
4.2.2	Αρμοδιότητες και καθήκοντα συντονιστικού κέντρου	31
4.2.3	Οργανωτικά μέσα	31
4.3	Διαχείριση ανταλλακτικών	34
4.3.1	Διαχείριση αποθήκης ανταλλακτικών	36
	Κεφάλαιο 2	38
	<i>Περιγραφή της επέκτασης των εγκαταστάσεων του Βιολογικού Καθαρισμού</i>	
	<i>Ηρακλείου</i>	38
1	Γενικές πληροφορίες	38
2	Περιγραφή των εγκαταστάσεων του Βιολογικού Καθαρισμού Ηρακλείου	39
2.1	Αντλιοστάσιο εισόδου	39
2.2	Μονάδα λεπτοκοσκίνισης - Μέτρηση παροχής	40
2.3	Βιολογική επεξεργασία	43
2.4	Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος	51
2.5	Αντλιοστάσιο διαυγασμένων	51
2.6	Δεξαμενή καθαρών –απολύμανση με χλωρίωση	52
2.7	Κτίριο φυσητήρων	52
2.8	Κτίριο αφυδάτωσης	53
2.9	Αντλιοστάσιο στραγγιδίων	55
2.10	Μονάδα απόσμησης	55
2.11	Υποσταθμός μέσης τάσης- Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος	57
2.12	Λοιπά έργα υποδομής	66
	Κεφάλαιο 3	70
	<i>Εγχειρίδιο συντήρησης της επέκτασης των εγκαταστάσεων του Βιολογικού</i>	
	<i>καθαρισμού Ηρακλείου</i>	70
1	Αντλίες τροφοδοσίας MBR	70
1.1	Περιγραφή μηχανολογικού εξοπλισμού	70
1.2	Συντήρηση	73
2	Θυροφράγματα	77
2.1	Υποβρύχιο θυρόφραγμα	77
2.2	Θυροφράγματα απομόνωσης	78
2.3	Συντήρηση	80

3	Μονάδα απόσμησης εγκατάστασης	82
3.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	82
3.2	Μονάδα απόσμησης αντλιοστάσιου εισόδου.....	88
3.3	Συντήρηση.....	91
4	Λεπτοεσχάρωση	91
4.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	91
4.1.1	Συντήρηση.....	92
4.1.2	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	94
5	Βιολογική επεξεργασία.....	95
5.1	Ανοξική ζώνη	95
5.1.1	Αναδευτήρες ανοξικής ζώνης	95
5.1.2	Συντήρηση.....	96
5.1.3	Γενικές υποδείξεις συντήρησης.....	97
5.1.4	Περιοδική συντήρηση - Τακτικός έλεγχος	97
5.1.5	Πλήρωση και αλλαγή λιπαντικού	99
5.1.6	Καθαρισμός.....	101
5.1.7	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	105
5.2	Αερόβια ζώνη	105
5.3	Διαχυτές	107
5.3.1	Συντήρηση.....	107
6	Σύστημα μεμβρανών MBR.....	108
6.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	108
6.1.1	Συντήρηση.....	110
6.1.2	Εκκένωση δεξαμενών MBR.....	112
6.2	Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος	113
6.2.1	Τρόπος λειτουργίας	114
6.2.2	Πίνακας τεχνικών προδιαγραφών	115
6.3	Φυσητήρες αερισμού	116
6.3.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	116
6.3.2	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	116
6.3.3	Τεχνική περιγραφή συγκροτημάτων κοχλιοφόρων φυσητήρων WS..	117
6.3.4	Φυσητήρες καθαρισμού μεμβρανών (air scouring).....	119
6.3.5	Συντήρηση.....	119

6.3.6	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	124
7	Δοσομετρικές αντλίες	125
7.1	Υποχλωριώδους οξέος - δοχείο αποθήκευσης.....	125
7.1.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	125
7.1.2	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	126
7.2	Δοσομετρικές αντλίες κιτρικού οξέος – δοχεία αποθήκευσης	127
7.2.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	127
7.2.2	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	128
7.3	Αντλίες στραγγιδίων	129
7.3.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	129
7.3.2	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	132
7.4	Δοσομετρικές αντλίες χλωρίου.....	133
7.4.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	133
7.4.2	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	134
7.5	Συντήρηση αντλιών.....	135
8	Φυγοκεντρικοί διαχωριστές ιλύος	139
8.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία.....	139
8.1.1	Γενικά στοιχεία συντήρησης.....	141
8.1.2	Συντήρηση φυγόκεντρου Διαχωριστή	142
8.1.3	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	145
9	Συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη	145
9.1.1	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	146
9.1.2	Αντλία τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη	147
9.1.3	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	147
10	Μεταφορικοί κοχλίες.....	148
10.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία	148
10.1.1	Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών	148
10.2	Συντήρηση	149
11	Λοιπές αντλίες-Πιεστικά συγκροτήματα	149
11.1	Τεχνική περιγραφή και λειτουργία	149
11.2	Συντήρηση	151
11.2.1	Γενικές υποδείξεις συντήρησης.....	151
11.2.2	Λίπανση.....	153

11.2.3	Εξαέρωση	153
12	Όργανα - εξαρτήματα	156
12.1	Μετρητής στάθμης.....	156
12.1.1	Διακόπτες στάθμης	156
12.2	Σύστημα δοσομέτρησης ασβέστη.....	157
12.2.1	Χοάνη προσθήκης ασβέστη σε σάκους	157
12.2.2	Κοχλίας δοσομέτρησης του ασβέστη , κοχλίας ανύψωσης του ασβέστη	157
12.2.3	Μεταφορικός κοχλίας εσχαρισμάτων	158
12.2.4	Ανυψωτική διάταξη	159
12.2.5	Κάδοι αποκομιδής.....	159
12.3	Δικλείδες απομόνωσης	160
12.3.1	Σφαιρικές δικλείδες	161
12.3.2	Δικλείδες αντεπιστροφής	161
12.4	Μετρητής παροχής σε στένωση.....	162
12.5	Διακόπτες στάθμης	163
12.6	Διακόπτες πίεσης	163
12.7	Αντλίες ανακυκλοφορίας	164
12.8	Διαχυτήρες αερισμού λεπτής φυσαλίδας.....	165
12.9	Μετρητής παροχής εσωτερικής ανακυκλοφορίας	166
12.9.1	Μετρητής αιωρούμενων στερεών (MLSS).....	167
12.9.2	Υδροστατικός μετρητής στάθμης.....	167
12.9.3	Μετρητής στάθμης υπερήχων	168
12.9.4	Αντλίες διαυγασμένου	169
12.10	Αεροσυμμεστής δικλείδων.....	169
12.11	Αξονικοί ανεμιστήρες.....	170
12.12	Ανυψωτικές διατάξεις χώρου φυσητήρων	171
12.13	Δικλείδες πεταλούδας με πνευματικό εκκινητή και ρύθμιση ενδιάμεσων θέσεων	172
12.13.1	Δικλείδες πεταλούδας με πνευματικό εκκινητή (ON-OFF)	173
12.13.2	Δικλείδες πεταλούδας (χειροκίνητες)	175
12.13.3	Δικλείδες μαχαιρωτές	176
12.14	Αντλία αποστράγγισης	177
12.15	Αισθητήρας πίεσης τύπου διαφράγματος.....	178

12.16	Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής	179
12.16.1	Μετρητής θερμοκρασίας	180
12.16.2	Μετρητής παροχής αέρα	180
12.16.3	Μετρητής Θολότητας (Αγωγού)	181
12.17	Διακόπτες στάθμης χημικών	181
12.17.1	Διακόπτης Πίεσης	182
12.18	Δικλείδες απομόνωσης και αντεπιστροφής	183
12.19	Δεξαμενή αποθήκευσης χλωρίου	185
12.20	Ανεμιστήρας εξαερισμού	185
	Συγκεντρωτικός πίνακας συντήρησης	187
	Συμπεράσματα	189
	Βιβλιογραφία	190

Περίληψη

Η λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων αποτελεί μια πολύ σημαντική δραστηριότητα όσον αφορά την προστασία του περιβάλλοντος. Βασική προϋπόθεση για την ομαλή λειτουργία των εγκαταστάσεων είναι η εκτέλεση των προβλεπόμενων εργασιών συντήρησης σε προκαθορισμένο χρόνο και σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή. Ο στόχος της συντήρησης είναι να αποτρέψει βλάβες στον εξοπλισμό, οι οποίες θα θέσουν σε κίνδυνο την λειτουργία της μονάδας.

Κύριο έργο του υπεύθυνου συντήρησης είναι η οργάνωση και εκτέλεση όλων των εργασιών που απαιτούνται και έχουν σαν σκοπό να διατηρήσουν τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις της μονάδας στο υψηλότερο επίπεδο λειτουργικότητας με το χαμηλότερο δυνατό κόστος.

Η Υπηρεσία της Συντήρησης επικοινωνεί με όλα τα τμήματα, τα οποία είναι υποχρεωμένα να παρέχουν πληροφορίες ώστε να διευκρινίζονται πλήρως οι ανάγκες συντήρησης και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες θα εκτελεσθούν οι απαιτούμενες εργασίες.

Για να είναι επιτυχές ένα σύστημα συντήρησης θα πρέπει να υπάρξει καθορισμός στόχων, πολιτικής και κανονισμών. Επίσης, θα πρέπει να υπάρξει η εκτίμηση της ωφέλειας που αναμένεται με την ανάπτυξη και την εφαρμογή του συστήματος. Ένα οργανωμένο σύστημα συντήρησης δημιουργεί συνθήκες μακροζωίας στον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό, εξασφαλίζει την ορθή και ικανοποιητική λειτουργία του εξοπλισμού ενώ παράλληλα κρατάει σταθερή την ποιότητα επεξεργασίας των λυμάτων όπου είναι αυστηρά καθορισμένη.

Ένα από τα πλεονεκτήματα της μονάδας επεξεργασίας λυμάτων που βοηθάει στην οργάνωση και την διοίκηση του συστήματος συντήρησης είναι η παρακολούθηση της λειτουργίας της εγκατάστασης με χρήση υπολογιστή. Η αυτοματοποιημένη διαδικασία της συντήρησης προσφέρει πολλά πλεονεκτήματα όπως είναι το μειωμένο κόστος, ο καλύτερος σχεδιασμός, η μεγαλύτερη πρόσβαση σε πληροφορίες και ο αυξημένος έλεγχος της εγκατάστασης.

Υπάρχουν διάφοροι τύποι συντήρησης, μερικοί από τους οποίους είναι: προληπτική, διορθωτική, βελτιωτική, προβλεπτική και ανιχνευτική. Ανάλογα με την περίπτωση και την κατάσταση την οποία έχουμε χρησιμοποιούμε και τον κατάλληλο τύπο συντήρησης.

Η επέκταση της Μονάδας Επεξεργασίας Λυμάτων (ΜΕΛ) του δήμου Ηρακλείου έγινε με την μέθοδο των βιοαντιδραστήρων μεμβρανών (MBR). Με την μέθοδο αυτή επιτυγχάνονται μεγάλοι βαθμοί επεξεργασίας ενώ παράλληλα έχουμε και μείωση στην απαιτούμενη έκταση, του βιολογικού σταδίου, σε σχέση με μία κλασσική μονάδα παρατεταμένου αερισμού. Για να μην δημιουργηθεί πρόβλημα στην επεξεργασία υγρών αποβλήτων είναι επιβεβλημένο να τηρείται το πρόγραμμα συντήρησης τους. Μια έμφραξη στις μεμβράνες θα μπορούσε να οδηγήσει σταδιακά στη μείωση της διαπερατότητας και τις απόδοσης τους.

Σκοπός της παρούσας πτυχιακής εργασίας είναι η δημιουργία ενός εύχρηστου εγχειριδίου συντήρησης για την νέα μονάδα επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου περιγράφοντας τις λειτουργίες τους τρόπους και τις διαδικασίες συντήρησης κάθε μηχανήματος χωριστά.

Εισαγωγή

Η μετάβαση των ανθρωπίνων κοινωνιών σε πιο μόνιμες δομές έφερε στο φως την ανάγκη να διευθετηθεί το πρόβλημα της διάθεσης των υγρών αποβλήτων. Στους αρχαίους παγκόσμιους πολιτισμούς οι κοινωνίες ανέπτυξαν ποικίλες τεχνολογίες επεξεργασίας αποβλήτων.

Το 18^ο αιώνα στο Λονδίνο, κάθε σπίτι είχε ένα βόθρο για την απόθεση απορριμμάτων. Αυτού του είδους ο βόθρος επέτρεπε την καθίζηση και άφηνε τα υγρά να εμποτίσουν το έδαφος από κάτω. Ωστόσο, όταν οι βόθροι γέμιζαν και υπερχειλίζαν, τα απόβλητα άδειαζαν σε ανοιχτούς υπονόμους στο μέσο των δρόμων και από εκεί χυνόντουσαν στον Τάμεση. Σ' αυτή την περίοδο ξέσπασαν επιδημίες χολέρας και τύφου σε όλη την Ευρώπη, με πολλά θύματα.

Οι σημαντικότερες αλλαγές στην επεξεργασία λυμάτων συνέβησαν τον 19^ο αιώνα. Ο Louis Mouton εφηύρε τη σπιτική δεξαμενή οι οποίες χρησιμοποιήθηκαν για τα αστικά λύματα ολόκληρων κοινοτήτων. Παρόλο που οι δεξαμενές συγκρατούσαν το στερεό μέρος των αποβλήτων και επέτρεπαν μόνο στα υγρά να χυθούν στα ποτάμια, τα υγρά αυτά περιείχαν υψηλό ρυπαντικό φορτίο με αποτέλεσμα να μολυνθούν τα νερά.

Το 1868 ο Edward Frankland ανέπτυξε την τεχνολογία φίλτρων άμμου. Επινόησε ένα σύστημα που αποτελείτο από μεγάλους κυλίνδρους, γεμάτους με διαφορετικά υλικά όπως χώμα και άμμο, μέσα από τους οποίους διήθησε τα απόβλητα. Με μια σειρά πειραμάτων, κατάφερε να υπολογίσει την ικανότητα των διαφορετικών μέσων στον καθαρισμό των αποβλήτων.

Οι αυξανόμενοι όγκοι των παραγόμενων αποβλήτων από ένα συνεχώς αυξανόμενο πληθυσμό καθώς επίσης και η εξάπλωση ασθενειών, ώθησαν τις εξελίξεις στον τομέα της επεξεργασίας αποβλήτων περαιτέρω και οδήγησαν στην ανάπτυξη των σημερινών συστημάτων επεξεργασίας αποβλήτων.

Η ΜΕΛ Ηρακλείου λειτουργεί από το 1996 και επεξεργάζεται λύματα και βοθρολύματα σε συνολική ποσότητα που ανέρχεται στα 30.000m³/d. Μετά την επέκταση η ΜΕΛ εξυπηρετεί τα οικιστικά συγκροτήματα του Δήμου Ηρακλείου, του Δήμου Ν. Αλικαρνασσού και του Δήμου Γαζίου (συμπεριλαμβανομένων των ξενοδοχείων και όλης της παράκτιας ζώνης από τα Λινοπεράματα έως το Αεροδρόμιο). Η εγκατάσταση μετά την επέκτασή της δέχεται επιπλέον 6.000m³/d, που ισοδυναμούν σε 30.000 κατοίκους. Επομένως, μετά την επέκταση η ΜΕΛ επεξεργάζεται συνολικά 36.000m³/d περίπου, που αντιστοιχούν σε 194.000 ισοδύναμους κατοίκους.

Η επέκταση της ΜΕΛ έχει γίνει με τη μέθοδο των βιοαντιδραστήρων μεμβρανών (MBR). Η εκροή που επιτυγχάνεται ισοδυναμεί με προχωρημένη τριτοβάθμια επεξεργασία. Η επεξεργασία των λυμάτων με το σύστημα βιολογικής επεξεργασίας με MBR είναι μία πρωτοποριακή μέθοδος επεξεργασίας που για πρώτη φορά εφαρμόζεται στη χώρα μας σε έργα παρόμοιου μεγέθους.

Η συντήρησης της ΜΕΛ αποτελεί βασική προϋπόθεση για την εύρυθμη λειτουργία τις εγκαταστάσεις αλλά και για την σταθερή ποιότητα των επεξεργασμένων λυμάτων.

Κεφάλαιο 1

Η Θεωρία της συντήρησης

2 Γενικά [1]

Με τον όρο συντήρηση εννοούμε το σύνολο όλων των ενεργειών και διαδικασιών που έχουν σαν σκοπό να διατηρήσουν τον ηλεκτρομηχανολογικό εξοπλισμό και τις εγκαταστάσεις μιας επιχείρησης στο υψηλότερο επίπεδο λειτουργικότητας με το χαμηλότερο δυνατό κόστος (υλικών ,μέσων και εργατικών).

Ξεκινώντας από αυτή την λογική, η συντήρηση που επιδιορθώνει μόνο βλάβες χωρίς να επεμβαίνει στα αίτια που τις προκαλούν δεν εκπληρώνει το σκοπό για τον οποίο δημιουργήθηκε.

Τα κύρια καθήκοντα της συντήρησης είναι:

- Η διατήρηση της καλής λειτουργίας του εξοπλισμού.
- Η αντικατάσταση των φθαρμένων εξαρτημάτων.
- Η αρχική παραλαβή του εξοπλισμού, η εγκατάστασή του και οι αρχικές δοκιμές
- Οι συμβουλές προς τη διοίκηση για θέματα εκσυγχρονισμού ή αγοράς νέου μηχανολογικού εξοπλισμού
- Ο προγραμματισμός και διαχείριση αποθέματος ανταλλακτικών.

Είναι γνωστό ότι η φθορά των μηχανών από τη συνεχή χρήση επιταχύνεται ανάλογα με το τετράγωνο του χρόνου λειτουργίας και εκδηλώνεται με ορισμένα συμπτώματα όπως:

- περίεργοι θόρυβοι
- μεγάλη κατανάλωση λιπαντικών ή καυσίμων
- χαμηλή απόδοση
- παραγωγή ελαττωματικού προϊόντος.

Οι απαραίτητες εργασίες περιλαμβάνουν μεταξύ άλλων: επιθεωρήσεις, προληπτικούς ελέγχους και επεμβάσεις, λίπανση, επισκευές, περιοδικές αντικαταστάσεις, μετατροπές και μετασκευές, μελέτες αξιοπιστίας και συντηρησιμότητας, διαχείριση ανταλλακτικών, τεχνική τεκμηρίωση, προδιαγραφές τεχνικές οδηγίες κ.λ.π

Ο προγραμματισμός, η σωστή οργάνωση των εργασιών, η κατάλληλη χρησιμοποίηση των ικανοτήτων του προσωπικού και η ορθολογική χρήση των υλικών της συντήρησης έχουν σαν αποτέλεσμα τον επιδιωκόμενο στόχο, δηλαδή την **ΑΠΟΔΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**. [2] Στόχος της υπηρεσίας της συντήρησης είναι η εξασφάλιση της ορθής και ικανοποιητικής λειτουργίας του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού των κάθε φύσεως εγκαταστάσεων και εργοστασιακών χώρων. Ο καθορισμός όμως του τι σημαίνει ορθή ή ικανοποιητική λειτουργία διαφέρει πολλές φορές σημαντικά ανάλογα με το είδος της εγκατάστασης ή διεργασίας αλλά και το εξερχόμενο από αυτήν τελικό προϊόν.

Ειδικά στην περίπτωση των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων, όπου η ποιοτική απόδοση είναι αυστηρά καθορισμένη, ο σχεδιασμός του κατάλληλου

συστήματος και ο προγραμματισμός των απαραίτητων εργασιών και ενεργειών είναι ιδιαίτερα καθοριστικοί παράγοντες που μπορούν να επηρεάσουν το αποτέλεσμα.

2.1 Στόχοι της Υπηρεσίας Συντήρησης [2]

Για να καθοριστούν οι στόχοι και κατά συνέπεια το αντικείμενο της υπηρεσίας συντήρησης θα πρέπει προηγουμένως να εξετάσουμε ορισμένους παράγοντες οι οποίοι δρομολογούν την αναγνώριση και τον προγραμματισμό των ενεργειών και εργασιών:

- Την επίδραση που έχει η διακοπή της λειτουργίας ενός στοιχείου του μηχανολογικού εξοπλισμού πάνω στη διεργασία
- Την επίδραση πάνω σε άλλες λειτουργικές διαδικασίες και διεργασίες
- Τις επιπτώσεις στο περιβάλλον
- Το κόστος αντικατάστασης εξαρτήματος ή μηχανήματος
- Το χρόνο που χρειάζεται να γίνει μια επέμβαση
- Την τεχνολογική απαξίωση
- Το κόστος σταματήματος (ζημία)
- Τις επιπτώσεις στην ποιότητα του τελικού προϊόντος της διεργασίας
- Την αξία των ανταλλακτικών.

Με βάση τα προηγούμενα το σύστημα που θα αναπτυχθεί θα πρέπει να συμβάλλει:

- Στη διασφάλιση του αποτελέσματος
- Στην αύξηση της διαθεσιμότητας του εξοπλισμού και επομένως στη μείωση των έμμεσων δαπανών συντήρησης
- Στη μείωση των άμεσων δαπανών συντήρησης, διαχείρισης και διατήρησης αποθεμάτων ανταλλακτικών
- Στη μείωση των χρόνων αναμονής και εκτέλεσης εργασιών
- Στον αποτελεσματικό συντονισμό των εργασιών με τη βελτίωση των διαδικασιών και της ροής των πληροφοριών:
 - μέσα στο τμήμα Συντήρησης και ειδικά μεταξύ των διαφόρων κλάδων της
 - μεταξύ της Συντήρησης και των άλλων Υπηρεσιών.

2.2 Άξονες δράσης της υπηρεσίας συντήρησης [2]

Οι ανωτέρω στόχοι δεν μπορούν να ικανοποιηθούν παρά μόνο αν η διαχείριση βασίζεται στους εξής τρεις άξονες:

- Τεχνικής διαχείρισης του εξοπλισμού
- Διαχείρισης των εργασιών και διοίκησης προσωπικού
- Διαχείρισης των δαπανών

2.2.1 Τεχνική διαχείριση εξοπλισμού

Η τεχνική διαχείριση του εξοπλισμού περιλαμβάνει:

1. Αρχείο, ονοματολογία και κωδικοποίηση του εξοπλισμού με στόχο:

- Την κατηγοριοποίηση, ταυτοποίηση, εντοπισμό και ιχνηλάτηση του εξοπλισμού.

- Τη χρήση τους ως βασικών εργαλείων ταξινόμησης και εγγραφής των πληροφοριών στις εντολές εργασίας, στα ιστορικά αρχεία, στις αναφορές κ.λ.π.
- Τη σύνταξη αναλυτικού προϋπολογισμού και παρακολούθηση εκτέλεσής του.
- Τη συγκέντρωση των δαπανών, ώστε να διευκολύνονται οι τεχνικές αναλύσεις και αποφάσεις και να δίνονται οι απαραίτητες πληροφορίες στις οικονομικές υπηρεσίες.

2. Τεκμηρίωση που αφορά:

- Στη γενική τεκμηρίωση των εγκαταστάσεων
- Στην τεχνική τεκμηρίωση και διαίρεση του εξοπλισμού
- Στις τεχνικές προδιαγραφές, οδηγίες κ.λ.π.
- Στην ιστορική τεκμηρίωση του εξοπλισμού.

3. Τις πολιτικές και διαδικασίες συντήρησης, ώστε να ελαχιστοποιηθούν οι κάθε φύσεως στάσεις και καθυστερήσεις στην παραγωγική διαδικασία.

2.2.2 Διαχείριση εργασιών και Διοίκηση ανθρώπινου δυναμικού

Η διαχείριση εργασιών και διοίκηση του ανθρώπινου δυναμικού περιλαμβάνουν:

- Έρευνα μεθόδων εργασίας, έλεγχο κόστους, ποιότητας και απόδοσης του εξοπλισμού
- Καλύτερη διαχείριση του ανθρώπινου δυναμικού, μέσων και εργαλείων
- Τήρηση των χρόνων εκτέλεσης εργασιών, τη γνώση των κάθε είδους επιβαρύνσεων, τις ανάγκες και απαιτήσεις του συνολικού και ανά ειδικότητα έργου, κ.λ.π.
- Κατανομή εργασιών
- Γενική και ειδική εκπαίδευση προσωπικού.

2.2.3 Διαχείριση δαπανών

Από οικονομική άποψη επιτρέπει:

- Τον υπολογισμό και καταγραφή των προβλεπόμενων δαπανών (προϋπολογισμό) και τον προσδιορισμό των αποκλίσεων που προκύπτουν κατά την εκτέλεση.
- Τη συγκέντρωση, κατάταξη, κατανομή και ταξινόμηση εξόδων και τον υπολογισμό συντελεστών απόδοσης.

2.3 Οι κυριότεροι τομείς της συντήρησης [2]

Οι κυριότεροι τομείς της Συντήρησης, ανάλογα με το είδος και το μέγεθος της μονάδας, περιλαμβάνουν:

2.3.1 Συντήρηση κτιρίων και δαπέδων

Περιλαμβάνει πέρα από τη συντήρηση των φυσικών στοιχείων των κτιρίων, όπως οροφές, δάπεδα, τοίχους κ.λ.π. και όλες τις εσωτερικές εγκαταστάσεις, όπως αποχετεύσεις, θέρμανση, κλιματισμό, αερισμό, φωτισμό κ.λ.π.

Έχει σχέση με τακτικούς ελέγχους και εργασίες άμεσης αποκατάστασης της λειτουργικότητας του κάθε στοιχείου, ώστε οι χώροι εργασίας να είναι ασφαλείς και να παρέχουν τις απαιτούμενες ανέσεις, ανάλογα με το είδος της δουλειάς.

2.3.2 Εγκαταστάσεις νέων μηχανημάτων

Οι τεχνικοί της συντήρησης, γενικά, είναι οι περισσότερο εξοικειωμένοι με το περιβάλλον όπου ασκούν τα καθήκοντά τους. Συνεπώς, είναι οι πιο κατάλληλοι να αναλάβουν την τοποθέτηση νέων μηχανημάτων, είτε βοηθώντας τους τεχνικούς των κατασκευαστών προκειμένου για εγκαταστάσεις ειδικής τεχνολογίας, είτε αναλαμβάνοντας μετά από μελέτη σχεδίων, μηχανημάτων κ.λ.π. ολόκληρη τη δουλειά, έχοντας ταυτόχρονα υπόψη και τις συνθήκες της παραγωγής.

2.3.3 Μικροκατασκευές, αναδιατάξεις και μετατροπές μηχανημάτων

Οι περισσότερες εργασίες, που αφορούν μικροκατασκευές και αναδιατάξεις μηχανημάτων, μπορούν και πρέπει να γίνονται από το τμήμα συντήρησης, εφόσον είναι εφικτό, διότι και το κόστος είναι χαμηλότερο και η επιλογή του χρόνου ευκολότερη, δεδομένου ότι είναι γνωστές οι συνθήκες λειτουργίας.

Ένας άλλος λόγος είναι ότι με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η κάλυψη των περιόδων που η απασχόληση του προσωπικού παρουσιάζει «κενά», ώστε να μπορούμε να διατηρούμε τον μέγιστο δυνατό αριθμό ατόμων που χρειάζεται για τις αιχμές. Όσον αφορά στις μετατροπές και βελτιώσεις του εξοπλισμού, στόχοι είναι η αύξηση της δυναμικότητας, η βελτίωση της ποιότητας και η μείωση των εξόδων λειτουργίας.

2.3.4 Επιθεωρήσεις

Οι επιθεωρήσεις, τόσο του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, όσο και των λοιπών εγκαταστάσεων και κτιρίων, αποβλέπουν στον προσδιορισμό των αναγκών επισκευής ή συντήρησης, πριν προκληθεί οποιαδήποτε βλάβη, που μπορεί να έχει σαν αποτέλεσμα την έκθεση σε κίνδυνο των εργαζομένων ή τη διακοπή της παραγωγικής διαδικασίας ή διεργασίας.

Η συχνότητα των επιθεωρήσεων διαφέρει ανάλογα με τη φύση και το είδος του εξοπλισμού. Σαν παραδείγματα αναφέρονται: η ετήσια επιθεώρηση των λεβήτων, η μηνιαία επιθεώρηση στεγαστρων, η μηνιαία επιθεώρηση εξαερισμού. Αυτές οι επιθεωρήσεις, πρέπει να εκτελούνται από εκπαιδευμένο προσωπικό που να μπορεί να αναγνωρίζει άμεσα περιεργους θορύβους, κραδασμούς, οσμές κ.λ.π. Η επιθεώρηση αποτελεί το βασικό μέρος του προγράμματος της προληπτικής συντήρησης.

2.3.5 Προγραμματισμένη Ηλεκτρομηχανολογική Συντήρηση

Έχει σχέση με τον προγραμματισμό των ενεργειών που πραγματοποιούνται από την Υπηρεσία Συντήρησης και έχουν σχέση με την:

Προληπτική Συντήρηση

Εκτελείται με διαφορετικό βαθμό βαρύτητας ανάλογα με τη σπουδαιότητα του εξοπλισμού ή των βοηθητικών εγκαταστάσεων. Σκοπός της είναι η αποκάλυψη και το είδος των επισκευών και επεμβάσεων που χρειάζονται πριν συμβεί βλάβη, ώστε οι απαιτούμενες εργασίες να προγραμματίζονται χωρίς τη διακοπή βασικών λειτουργιών. Η φάση της προληπτικής συντήρησης σε κάθε ένα μηχάνημα πραγματοποιείται με την εμπειρία της επιχείρησης και των υποδείξεων του κατασκευαστή.

Τα απαραίτητα βήματα για ένα πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης είναι [1]:

- 1 Εντοπισμός εξαρτημάτων που παθαίνουν συχνά βλάβες με βάση:

- Τα στατιστικά στοιχεία βλαβών
 - Τις εκτιμήσεις του κατασκευαστή
 - Τη μηχανολογική μελέτη των εξαρτημάτων
- 2 Εκτίμηση χρόνου μη λειτουργίας μηχανήματος από βλάβη των εξαρτημάτων αυτών
 - 3 Εκτίμηση χρόνου συναρμολόγησης – αποσυναρμολόγησης και προληπτικής αντικατάστασης φθαρμένου εξαρτήματος
 - 4 Κατάστρωση προγράμματος προληπτικής συντήρησης με κριτήριο:
 - Την ομαδοποίηση των εξαρτημάτων που θα αντικατασταθούν
 - Τη σωστή αξιοποίηση του χρόνου
 - Την κατάλληλη επιλογή των χρονικών στιγμών που θα γίνει η επέμβαση.

[3]Εν τούτοις, ανεξάρτητα αν ακολουθηθεί η πολιτική προληπτικού συστήματος συντήρησης, οι μηχανές είναι δυνατόν να υποστούν σχετική βλάβη μετά την παρέλευση μιας χρονικής περιόδου, κατά την οποία αυτές βρίσκονται σε λειτουργία. Γι' αυτό είναι απαραίτητο να υφίστανται οι ανάλογες συνθήκες (μηχανικός εξοπλισμός και ειδικευμένο προσωπικό) για την επισκευή των μηχανών, οι οποίες υπέστησαν βλάβη. Το σύστημα επισκευών, φυσικά δεν είναι πάντοτε αναγκαίο να εντάσσεται στο όλο σύστημα παραγωγής της επιχειρηματικής μονάδας. Στην πράξη, είναι αλήθεια ότι οι κατασκευαστές μηχανών επιδιώκουν να παράσχουν τέτοιου είδους υπηρεσίες για τον εξοπλισμό που πουλούν. Είναι γεγονός ότι η φύση του απαιτούμενου ειδικευμένου προσωπικού καθώς και η μη συχνή χρησιμοποίηση επισκευαστικών υπηρεσιών κάνουν πια οικονομική την απ' έξω αναζήτησή τους.

Ανιχνευτική Συντήρηση[3]

Η Ανιχνευτική Συντήρηση είναι μια πιο συχνή παρακολούθηση (επιθεώρηση και δοκιμές) εξοπλισμού που βρίσκεται σε καίρια θέση ή που πραγματοποιεί κρίσιμη λειτουργία.

Η ανίχνευση κάποιας απερχόμενης βλάβης, στην πρώτη βαθμίδα εξέλιξής της, παρέχει χρόνο για τον προγραμματισμό διορθωτικής ενέργειας. Αντίθετα, το πρόγραμμα της τυπικής Προληπτικής Συντήρησης προβλέπει ετήσια εκτίμηση. Έτσι η σχεδίαση γίνεται θεωρητικά, βασιζόμενη σε ιστορικά στοιχεία.

Για την αποτελεσματική βελτίωση της Ανιχνευτικής Συντήρησης έχουν σημασία τα εξής:

- Πρόσδος και τυποποίηση στα αισθητήρια ανίχνευσης ανωμαλιών.
- Μεγαλύτερη ευκρίνεια στις ερμηνείες των διαδικασιών της χειροτέρευσης των ιδιοτήτων των υλικών.
- Ανεύρεση συσχετισμού ή βελτίωσης ήδη ανευρεθέντων συσχετισμών μεταξύ των αποτελεσμάτων των μετρήσεων και της χειροτέρευσης των ιδιοτήτων των υλικών.

Για να πραγματοποιηθεί όμως ένα σύστημα Ανιχνευτικής Συντήρησης πρέπει να χρησιμοποιηθούν τα ακόλουθα μέσα:

- 1) Παρακολούθηση και διάγνωση μηχανικών ταλαντώσεων
- 2) Ακουστική ανάλυση
- 3) Ανάλυση λιπαντικών λαδιών και γράσων
- 4) Ανάλυση ηλεκτρομονωτικών λαδιών
- 5) Μη καταστροφικές δοκιμές και μετρήσεις
- 6) Θερμογραφία με υπέρυθρη ακτινοβολία

- 7) Ανάλυση της θερμοκρασίας τριβέων
- 8) Παρακολούθηση και αξιολόγηση των τάσεων που παρουσιάζουν τα δεδομένα του εξοπλισμού.

Διορθωτική Συντήρηση[3]

Η Διορθωτική Συντήρηση ορίζεται ως η αποκατάσταση αιφνίδιας βλάβης που προκαλεί μερική ή ολική ακινησία του εξοπλισμού η οποία γίνεται σε δύο στάδια:

- A) Η διάγνωση της βλάβης, η οποία και μόνο αυτή μπορεί να είναι χρονοβόρα.
- B) Η αντικατάσταση ή η επισκευή των προβληματικών εξαρτημάτων.

Οι στόχοι της Διορθωτικής Συντήρησης είναι:

- ✓ Η ταχεία διάγνωση και αποκατάσταση της βλάβης.
- ✓ Η διατήρηση των αρχικών χαρακτηριστικών του κατασκευαστή μετά την επισκευή.

Μετά την αποκατάσταση της βλάβης η απόδοση του εξοπλισμού πρέπει να έχει ποιοτικά χαρακτηριστικά τα οποία να επιτρέπουν τουλάχιστον την συνέχιση της παραγωγικής διαδικασίας, και να ελέγχονται κατά την παραλαβή - παράδοση με συγκεκριμένη διαδικασία, ενώ θα πρέπει να συμπληρώνονται και τα κατάλληλα έντυπα.

Η ελαχιστοποίηση του χρόνου διάγνωσης και αποκατάστασης επιτυγχάνεται:

- Με καλή εκπαίδευση των συντηρητών αλλά και των χειριστών.
- Με την ύπαρξη κατάλληλων αποθεμάτων ανταλλακτικών και υλικών.
- Με την κατάλληλη βιβλιογραφία που πρέπει να είναι πάντα ενημερωμένη και θα πρέπει να υπάρχουν διαδικασίες εύρεσης βλάβης, ιστορικό βλαβών, οδηγίες αντικατάστασης εξαρτημάτων και ρυθμίσεις.
- Με ύπαρξη διαγνωστικού συστήματος πάνω στην μηχανή.
 Η ελαχιστοποίηση των βλαβών γίνεται με:
 - Συστηματική Προληπτική και Βελτιωτική Συντήρηση
 - Με συνεργασία με την παραγωγή.

2.3.6 Αποκατάσταση βλαβών [1]

Οι βλάβες είναι ένας τομέας που δεν είναι δυνατόν να περάσει απαρατήρητος από τον τομέα της συντήρησης, όχι σαν λειτουργία αλλά σαν οργανωτική δομή (υπηρεσίας) της επιχείρησης. Μια εμπειριστατωμένη παρακολούθηση και ταξινόμηση των βλαβών είναι αναγκαία για τον καθορισμό των αιτιών που τις προκαλούν και την αναζήτηση αυτών των εξαρτημάτων που είναι περισσότερο επιρρεπή σε αυτές και επομένως χρειάζονται συχνότερη αντικατάσταση.

Οι βλάβες των μηχανημάτων δεν παρουσιάζονται ξαφνικά. Σχεδόν πάντοτε υπάρχει κάποια προειδοποίηση με διάφορες μορφές όπως:

- Παραγωγή προϊόντος ελαττωματική.
- Χαμηλή απόδοση.
- Υψηλή θερμοκρασία.
- Περίεργος θόρυβος.
- Μεγάλη κατανάλωση λιπαντικών ή καυσίμων.

Την ταξινόμηση και καταγραφή των βλαβών την κάνουμε με διάφορους τρόπους ανάλογα με τον επιδιωκόμενο σκοπό.

Ταξινόμηση βλαβών

Η ταξινόμηση βλαβών βοηθά:

- Στη σωστή αξιολόγηση της κατάστασης του μηχανήματος.
- Στη σωστή επικοινωνία χειριστού και συνεργείου συντήρησης.
- Στην καταγραφή των στατιστικών στοιχείων των βλαβών.

Κριτήρια ταξινόμησης σύμφωνα με το αποτέλεσμα.

- Μη λειτουργία
- Χαμηλή απόδοση
- Διακοπτόμενη λειτουργία
- Διαρροές
- Κραδασμοί
- Υπερθέρμανση
- Απορύθμιση

Κριτήρια ταξινόμησης σύμφωνα με την αιτία που την προκάλεσε.

- Σφάλμα υπεύθυνου
- Κακή σχεδίαση
- Ελαττωματικό ανταλλακτικό
- Φθορά
- Σφάλμα οργάνου
- Κακή τροφοδοσία

Κριτήρια ταξινόμησης σύμφωνα με τις ενέργειες που απαιτούνται

- Ρύθμιση
- Αντικατάσταση εξαρτήματος
- Λίπανση
- Καθαρισμός
- Εκπαίδευση υπεύθυνου

2.3.7 Λίπανση [2]

Περιλαμβάνει την εκλογή, τη χρήση, την προμήθεια, την αποθήκευση, τη διακίνηση των λιπαντικών, καθώς και τον καθορισμό των περιόδων λίπανσης. Το πρόγραμμα προβλέπει επίσης τον έλεγχο μεταχειρισμένων λιπαντικών και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων.

2.3.8 Σχεδιασμός ανάγκης[2]

Ο σχεδιασμός περιλαμβάνει την εκπόνηση σχεδίων για την αντιμετώπιση έκτακτων αναγκών όπως φωτιά, πλημμύρα, δολιοφθορά, προστασία έναντι κινδύνων, όπου καθ' οιονδήποτε τρόπο έχει ευθύνη η Συντήρηση. Παράλληλα, το προσωπικό θα πρέπει να ασκείται τακτικά στην αντιμετώπισή τους.

2.3.9 Επικοινωνίες και Σύστημα πληροφοριών[2]

Η Υπηρεσία της Συντήρησης επικοινωνεί με όλα τα τμήματα του Σταθμού, τα οποία είναι υποχρεωμένα για την παροχή πληροφοριών, ώστε να διευκρινίζονται πλήρως οι ανάγκες συντήρησης και οι συνθήκες κάτω από τις οποίες θα εκτελεστούν οι απαιτούμενες εργασίες. Η επικοινωνία και πληροφόρηση, εξάλλου, αποτελεί την απαραίτητη προϋπόθεση της εσωτερικής της λειτουργίας. Στα πλαίσια

αυτά εντάσσονται όλα τα μέσα έντυπης, κατά κύριο λόγο, αλλά και προφορικής επικοινωνίας, όπως: έντυπα αίτησης και ανάθεσης εργασιών, αναφορές, εκθέσεις και αναλύσεις, οπτικοακουστικά μέσα εκπαίδευσης, ενδοεπικοινωνία, ηλεκτρονικά συστήματα προειδοποίησης, κ.λ.π.

Τέλος, η ποιότητα στην επικοινωνία και πληροφόρηση συμβάλλει σημαντικά στην αύξηση της αποτελεσματικότητας της συντήρησης και επομένως στη μείωση των επενδυτικών εξόδων σε ανταλλακτικά και εξοπλισμό και στη διασφάλιση της λειτουργίας.

2.3.10 Προγραμματισμός, Αξιολογήσεις και Επεξεργασία στοιχείων [2]

Η λειτουργία αυτή είναι μια από τις βασικότερες, επηρεάζοντας άμεσα, θετικά ή αρνητικά, την απόδοση της επιχείρησης και διευκολύνεται με τις δυνατότητες που προσφέρει σήμερα η πληροφορική.

2.3.11 Έλεγχος και διοίκηση συνεργείων [2]

Σε πολλές περιπτώσεις, και ιδιαίτερα σε εκτεταμένες εγκαταστάσεις, η ύπαρξη τοπικών συνεργείων συντήρησης, κρίνεται αναγκαία.

Βέβαια, υπάρχει το ενδεχόμενο, να γίνει η οργάνωση μεγάλη και κατά συνέπεια δυσκίνητη. Ιδιαίτερα σε ότι αφορά στον έλεγχο της απόδοσης και της αποτελεσματικότητας, χρειάζεται ένας πολύ προσεκτικός σχεδιασμός, ώστε να μη δημιουργηθεί τοπικά πολυπρόσωπη υπηρεσία συντήρησης, χωρίζοντας τις εργασίες στις τακτικές και επαναλαμβανόμενες, στις εξειδικευμένες επεμβάσεις και ρυθμίσεις, στις βλάβες κλπ., επιλέγοντας αυτές που θα ανατίθενται στα τοπικά συνεργεία ή θα ανατίθενται σε τρίτους.

Σε όλες όμως σχεδόν τις περιπτώσεις δημιουργούνται συνεργεία, σε μόνιμη ή καθημερινή βάση, στα οποία κατανέμονται οι εργασίες της συντήρησης. Η παρακολούθηση και διοίκησή τους χρειάζεται ειδικό σχεδιασμό και υποστήριξη.

Η ύπαρξη των συνεργείων, πολλές φορές, έχει σαν επακόλουθο τη δημιουργία αποθηκών εργαλείων και υλικών, παράλληλα με την κεντρική, ο αριθμός των οποίων εξαρτάται από το είδος και το μέγεθος των μονάδων που υποστηρίζονται. Οι αποθήκες αυτές, δημιουργούν πρόσθετα προβλήματα στις υπηρεσίες προμηθειών, οικονομικών, προγραμματισμού κ.λ.π. και πρέπει να λειτουργούν με σαφή κανονισμό και οδηγίες.

2.3.12 Ασφάλεια κτιρίων και εγκαταστάσεων [2]

Σε εργοστασιακούς χώρους, ιδιαίτερα εκτεταμένους, όπως και στην περίπτωση των Μονάδων Επεξεργασίας Λυμάτων, ο έλεγχος των κτιρίων και των εγκαταστάσεων, από την άποψη της ασφάλειας των εργαζομένων είναι ευθύνη και της Συντήρησης, σε συνεργασία με τη Λειτουργία και το Μηχανικό Ασφαλείας, στις περιπτώσεις που αυτό προβλέπεται από τον κανονισμό λειτουργίας της εγκατάστασης.

Η Υπηρεσία Συντήρησης οφείλει να ελέγχει τη λειτουργία των συστημάτων ασφάλειας, π.χ. δίκτυο πυρόσβεσης, ή την καλή κατάσταση των δαπέδων και να εμποδίζει με ειδικές κατασκευές την προσέγγιση εργαζομένων σε επικίνδυνα σημεία. Επίσης, εξακριβώνει κάθε φορά που χρειάζεται, ότι μια εργασία μπορεί να εκτελεστεί ασφαλώς.

2.3.13 Σχέσεις προσωπικού [2]

Στις σχέσεις προσωπικού αναφέρονται όλες οι απαραίτητες ενέργειες που χρειάζονται για την καλύτερη διοίκηση του προσωπικού που υπάγεται στη συντήρηση, τη βελτίωση των συνθηκών εργασίας, την αξιολόγησή του καθώς και στη μέσω κινήτρων αύξηση της απόδοσης και της παραγωγικότητας.

2.3.14 Εκπαίδευση [2]

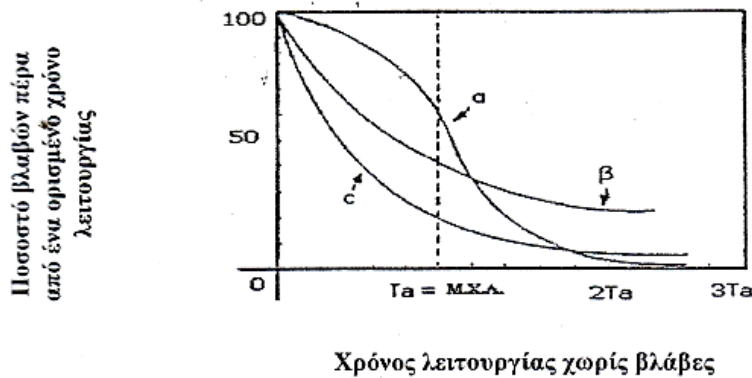
Οι σημερινές απαιτήσεις σε συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού, προσδίδουν στους προϊστάμενους των τμημάτων μια πρόσθετη ευθύνη, την ευθύνη εκπαίδευσης των υφισταμένων τους.

Η εκπαίδευση είναι αναγκαία αν και πολλές φορές υπάρχουν αμφισβητήσεις ως προς την αποτελεσματικότητά της. Η έμφαση όμως που έχει δοθεί παγκόσμια τα τελευταία χρόνια, συνηγορεί υπέρ του αντιθέτου. Χρειάζεται, για να αλλάξει ή να αυξήσει τις γνώσεις ή την επιδεξιότητα ενός ατόμου, να διορθώσει λάθη ή ανεπάρκεια.

Μπορεί όμως να μην αφορά σημερινές ανάγκες, αλλά μελλοντικές, ενώ τα αποτελέσματα της μπορεί να φανούν άμεσα, αργότερα ή ποτέ. Ανεξάρτητα από το είδος της εκπαίδευσης, αποβλέπουμε στην ενημέρωση και στη μεγιστοποίηση των ανθρώπινων δυνατοτήτων μέσα στη δεδομένη οργάνωση. Η σπουδαιότητα αυτής της άποψης, φαίνεται καθημερινά όλο και περισσότερο, αν παρατηρήσουμε την ταχύτητα με την οποία εξελίσσεται η τεχνολογία στη σημερινή εποχή.

3 Κατανομές βλαβών [3]

Για τη διαμόρφωση της σχετικής προληπτικής συντήρησης είναι απαραίτητο η διοίκηση της επιχείρησης να γνωρίζει την συχνότητα κατά την οποία μια μηχανή ή εξάρτημα αυτής είναι έτοιμο να υποστεί σχετική βλάβη. Αν είναι δυνατό να προβλεφθεί με μεγάλη ακρίβεια πότε είναι δυνατό ένα μηχανήμα να υποστεί βλάβη, τότε η επιχείρηση θα μπορέσει να προγραμματίσει ένα προληπτικό σύστημα συντήρησης ώστε να αποφευχθεί η βλάβη. Στην πράξη μια τέτοια πρόβλεψη είναι πολύ δύσκολη. Για το σκοπό αυτό, έχει μεγάλη σημασία η διοίκηση να τηρεί ανάλογα στοιχεία απόδοσης του μηχανικού εξοπλισμού αυτής ή να μπορεί να αποκτήσει από τους κατασκευαστές αυτού ή άλλες πηγές. Από τα στοιχεία αυτά είναι δυνατό να κατασκευαστούν οι σχετικές κατανομές βλαβών. Οι κατανομές αυτές δείχνουν την συχνότητα με την οποία ένα εξάρτημα μιας μηχανής είναι δυνατό να υποστεί βλάβη σε μια δεδομένη χρονική περίοδο.



Εικόνα 1.Υποθετικές κατανομές βλαβών

Στην εικόνα 1 δίνονται τρεις τέτοιες υποθετικές κατανομές. Η διακεκομμένη κατακόρυφη γραμμή αντιπροσωπεύει το μέσο χρόνο λειτουργίας (μ.χ.λ.) της μηχανής χωρίς βλάβες (T_a). Δηλαδή, η μηχανή αυτή αναμένεται να λειτουργήσει για ένα χρονικό διάστημα και μετά να υποστεί βλάβη. Όταν όμως η μηχανή αυτή τύχει μιας συντήρησης πριν από το σημείο T_a είναι δυνατό να λειτουργήσει και μετά το σημείο αυτό. Έτσι, θα ήταν δυνατό να αποφευχθεί το κόστος από βλάβη της μηχανής.

Στην πράξη, οι κατανομές βλαβών παίρνουν διάφορα σχήματα που εξαρτώνται από την φύση και τα χαρακτηριστικά του συγκεκριμένου μηχανήματος. Παραδείγματος χάρη, η κατανομή μιας απλής μηχανής είναι δυνατό να λάβει το σχήμα α. (εικ.1.) το οποίο σημαίνει ότι το μεγαλύτερο ποσοστό των βλαβών θα συμβεί σχεδόν κοντά στο σημείο μ.χ.λ. με λίγες βλάβες σαν ακραίες περιπτώσεις. Αντίθετα, στην περίπτωση μιας σύνθετης μηχανής που αποτελείται από πλήθος εξαρτημάτων, καθένα θα είχε μια διαφορετική κατανομή βλαβών. Αν όλες αυτές οι επιμέρους κατανομές ομαδοποιηθούν σε μια ενιαία κατανομή βλαβών, τότε αναμένεται μικρότερο ποσοστό βλαβών κοντά στο σημείο μ.χ.λ. διότι οποιαδήποτε βλάβη ενός από τα εξαρτήματα της μηχανής θα προκαλέσει τη βλάβη ολόκληρης της μηχανής. Φυσικά, το ποσοστό βλαβών στις ακραίες περιπτώσεις θα είναι μεγαλύτερο (η β εικ.1.).

Η καμπύλη γ στην εικ.1. είναι αντιπροσωπευτική των κατανομών με τον ίδιο μέσο χρόνο (T_a) αλλά με μεγαλύτερη μεταβλητότητα. Εδώ είναι χαρακτηριστικό ότι ένα μεγάλο ποσοστό βλαβών συμβαίνει ακριβώς μετά την επισκευή της μηχανής αλλά και ότι ένας μεγάλος αριθμός μηχανών διακρίνεται για το μεγάλο μάκρος «ζωής» μετά την επισκευή.

Θα πρέπει να σημειωθεί ότι όσο η πραγματική κατανομή πλησιάζει την υποθετική κατακόρυφη τόσο ακριβέστερα η διοίκηση είναι δυνατό να προβλέψει την πιθανότητα της μηχανής να υποστεί βλάβη. Όσο πιο ακριβής είναι η πρόβλεψη τόσο πιο καλή πολιτική συντήρησης του συστήματος παραγωγής μπορεί να εφαρμόσει η επιχείρηση, διότι η επίβλεψη και επισκευή των μηχανών είναι δυνατό να προγραμματιστούν με συνέπεια ακριβώς πριν να συμβεί η βλάβη. Αυτό οδηγεί στην αύξηση της αξιοπιστίας του εξοπλισμού και συνεπώς στη μεγαλύτερη απόδοση του κεφαλαίου.

Αντίθετα, όσο πιο κοίλες είναι οι κατανομές βλαβών τόσο δυσκολότερη είναι η ακριβής πρόβλεψη των βλαβών, οι οποίες θα συμβούν και συνεπώς, αποτρέπεται

η πραγματοποίηση της συντήρησης του συστήματος ακριβώς πριν από τις προβλεπόμενες βλάβες.

Η κατανομή βλάβης μιας απλής μηχανής αντιπροσωπεύεται από την καμπύλη α, ενώ μιας σύνθετης μηχανής από την καμπύλη β. Έτσι, παρατηρούμε ότι η λειτουργική σταθερότητα μιας σύνθετης μηχανής, θα είναι πιθανόν πολύ πιο χαμηλή από εκείνη μιας απλής μηχανής, η οποία παρουσιάζει κατανομή σχήματος S (η α στην εικ. 1.). Είναι πολύ πιθανό σε πολυσύνθετες μηχανές οι βλάβες να συμβαίνουν πολύ συχνά και κατά συνέπεια το κόστος συντήρησης του συστήματος παραγωγής να είναι πολύ μεγάλο.

3.1 Πλεονεκτήματα της χρήσης υπολογιστών [3]

Με την αυξημένη διαθεσιμότητα και παροχή των υπολογιστικών πηγών, τα πλεονεκτήματα της χρήσης υπολογιστή γίνονται προσβάσιμα σε περισσότερες περιοχές της βιομηχανίας και του εργοστασίου. Παρόλο που οι υπηρεσίες που εκτελούνται και τα υποσχόμενα πλεονεκτήματα ποικίλουν, γενικά τα πλεονεκτήματα της αυτοματοποίησης της συντήρησης με υπολογιστή μπορούν να ταξινομηθούν σε τέσσερις βασικούς τύπους:

- Μειωμένο κόστος
- Μεγαλύτερη πρόσβαση σε λειτουργίες
- Καλύτερος σχεδιασμός
- Αυξημένος έλεγχος

Μειωμένο κόστος: Το παλιότερο και συχνότερο πλεονέκτημα που αποκομίζουμε από την χρήση του υπολογιστή είναι το χαμηλότερο κόστος, είτε επειδή η ίδια εργασία μπορεί να γίνει με λιγότερη προσπάθεια, είτε επειδή περισσότερη εργασία μπορεί να γίνει με την ίδια προσπάθεια. Ο υπολογιστής κόβει το κόστος ανά μονάδα εργασίας που φέρνουμε σε πέρας, εξοικονομώντας τα χρήματα της βιομηχανίας.

Οι εντατικές χειρωνακτικές υπηρεσίες οι οποίες απαιτούν επαναλαμβανόμενα καθήκοντα είναι πρόσφατες ευκαιρίες γι' αυτόν τον τύπο της λύσης με υπολογιστή. Η δακτυλογράφηση εντολών εργασίας για παράδειγμα μπορεί να ταξινομηθεί με τις ικανότητες επεξεργασίας λέξης (word) η οποία μπορεί να αποθηκεύσει τυποποιημένα έγγραφα και δίνει την δυνατότητα να γίνουν αλλαγές απλώς δακτυλογραφώντας τις αναθεωρήσεις.

Το αποτέλεσμα είναι ότι περισσότερες εντολές εργασίας μπορούν να παραχθούν από τον δακτυλογράφο, μειώνοντας μ' αυτόν τον τρόπο το κόστος.

Η χρήση του υπολογιστή επίσης επιδρά θετικά στην ίδια την εργασία συντήρησης. Η χρήση του υπολογιστή σαν εργαλείο σχεδιασμού εργασίας, βελτιώνει την απόδοση του σχεδιαστή, μειώνει τα λάθη και μπορεί ακόμα και να προωθήσει την ίδια την δουλειά συντήρησης. Τυποποιημένα σχέδια εργασίας μπορούν να αποθηκευτούν στον δίσκο του υπολογιστή και να τροποποιηθούν εύκολα για τις ιδιαίτερες περιστάσεις της εργασίας. Ο υπολογιστής κόβει το χρόνο του σχεδιαστή και επειδή το τυποποιημένο σχέδιο έχει όλα τα ανταλλακτικά και εργαλεία που προσδιορίζονται για επιτυχημένη εργασία συντήρησης, επιβεβαιώνει ότι η εργασία γίνεται σωστά και με τις ελάχιστες οπισθοδρομήσεις για να πάρουμε ξεχασμένα τεμάχια. Ο υπολογιστής μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για να αποφασίσουμε ποια διαστήματα προληπτικής συντήρησης είναι τα πιο εξοικονομητικά, για να διαχειριστούμε απογραφές εξαρτημάτων και προμηθειών και για να μειώσουμε το κόστος εκπαίδευσης του νέου προσωπικού.

Μεγαλύτερη πρόσβαση σε πληροφορίες: Συχνά, χρήσιμες ίσως ακόμα ανεκτίμητες πληροφορίες, είτε είναι μη διαθέσιμες ή δυσκίνητες και χρονοβόρες

στην απόκτησή τους, ο υπολογιστής μπορεί να βοηθήσει στο να κάνει τις πληροφορίες άμεσα προσβάσιμες, με την αποθήκευση δεδομένων σε επανακτήσιμη μορφή, διευκολύνοντας έτσι τον χειρισμό και την αναφορά τους.

Οι πληροφορίες μπορούν να αποκτηθούν σε τακτική βάση στη μορφή περιοδικού αναφορών, αλλά μπορούν επίσης να γίνουν προσβάσιμες μέσω της οθόνης του υπολογιστή.

Το Software διαχείρισης δεδομένων σε συνδυασμό με τα υψηλής ταχύτητας disk drive των υπολογιστών μπορούν να διατηρήσουν εύκολα μεγάλες τράπεζες δεδομένων οι οποίες είναι προσβάσιμες και προσφέρουν ένα ευρύ φάσμα χρήσιμων πληροφοριών σε σχήμα της επιλογής του χρήστη. Για παράδειγμα μια τράπεζα δεδομένων του βιομηχανικού εξοπλισμού μπορεί εύκολα και γρήγορα για να αποκριθεί απαιτήσεις στα εξής ερωτήματα:

- Ποιες μηχανές (από τον αριθμό μηχανής και την τοποθεσία) έχουν κατασκευαστεί από τον ίδιο κατασκευαστή;
- Ποια εξαρτήματα (από τον κατασκευαστή και τον αριθμό εξαρτήματος) μοιράζονται σε πολλαπλές μηχανές;
- Ποιες μηχανές (από περιοχή, λειτουργία και αριθμό μηχανής) προορίζονται για προληπτική συντήρηση;

Επιπλέον, προσθέτοντας δεδομένα από επιδιορθώσεις και συντήρηση, αυτή η ίδια βάση δεδομένων θα μπορούσε να προσφέρει ένα ολοκληρωμένο ιστορικό της μηχανής με πληροφορίες για την συχνότητα, το timing και το κόστος της συντήρησης.

Καλύτερος σχεδιασμός: Η μεγαλύτερη πρόσβαση σε πληροφορίες συνδυασμένη με την ταχύτητα και την ευελιξία του υπολογιστή, δίνει την δυνατότητα στην διαχείριση της συντήρησης για να κάνει καλύτερη σχεδίαση των εργασιών και να συντονίσει τις προσπάθειες τους. Τακτικά καθήκοντα σχεδίασης, όπως είναι οι προϋπολογισμοί και τα σχέδια εργατικού δυναμικού καθώς επίσης μη επανορθώσιμα σχέδια όπως είναι η απόφαση για τα διαστήματα προληπτικής συντήρησης και το σημείο απογραφής, επαναπαραγγελίας όπως αναλύεται, μπορούν να προωθηθούν και να βελτιωθούν σημαντικά. Τα σχέδια μπορούν να οικοδομηθούν γρήγορα, οι αλλαγές μπορούν εύκολα να συμβιβαστούν. Περισσότερες εκδοχές μπορούν να δοκιμαστούν και να αξιολογηθούν πριν γίνει αποδεκτή η τελική προσέγγιση.

Επίσης, ο υπολογιστής είναι ένα δυνατό εργαλείο για την προσομοίωση ενός προτεινόμενου σχεδίου έτσι ώστε ανεπανόρθωτα λάθη και ατέλειες να εξαλειφθούν πριν από την εκτέλεση.

Αυξημένος έλεγχος: Ο συνδυασμός αυτών των πλεονεκτημάτων οδηγεί σε παραπέρα κέρδος από την χρήση υπολογιστή: αυξημένος έλεγχος πάνω στις εργασίες συντήρησης. Προωθώντας οδηγίες, γραφειοκρατικά καθήκοντα, πρόσβαση σε πληροφορίες οι οποίες μέχρι τώρα ήταν αδύνατο να αποκτήσουμε εύκολα και γρήγορα και καλύτερες εργασίες σχεδιασμού φέρνουν το αποτέλεσμα βελτιωμένου ελέγχου διαχείρισης σε καθημερινά καθήκοντά. Με αυτές τις πηγές, η βιομηχανία ή ο μηχανολόγος συντήρησης πληροφορείται καλύτερα και του δίνεται η δυνατότητα να αναλάβει δράση προτού εμφανιστούν τα προβλήματα, παρά να περιμένει παθητικά για την επόμενη κρίση.

3.2 Ολικό κόστος συντήρησης [2]

Η έννοια του ολικού κόστους της συντήρησης είναι ιδιαίτερα σημαντική, διότι μας επιτρέπει να ελέγξουμε άμεσα την απόδοση της εγκατάστασης, πάντα βέβαια σε συνάρτηση με το καθορισμένο αποτέλεσμα.

Το ολικό κόστος συντήρησης αποτελείται από:

A) **Άμεσο κόστος (ή κόστος λειτουργίας), που περιλαμβάνει:** Πρώτες ύλες, αναλώσιμα, αμοιβές προσωπικού, ενέργεια, υπηρεσίες, μεταφορές, μετακινήσεις, εκπαίδευση, υπερβολαβίες, αποσβέσεις, γενικά έξοδα κ.λ.π.

B) **Έμμεσο κόστος:** Οι οικονομικές επιπτώσεις που υφίσταται η Μονάδα λόγω στάσεων, καθυστερήσεων, κακής λειτουργίας και απόδοσης του παραγωγικού δυναμικού, αλλά και το περιβάλλον προς το οποίο απευθύνονται οι υπηρεσίες του.

Γ) **Κόστος κεφαλαίου που περιλαμβάνει κύρια:** Το κόστος διατήρησης και διαχείρισης των αποθεμάτων, ανταλλακτικών, τη λειτουργία και απόσβεση βοηθητικού εξοπλισμού, εργαλείων και μηχανημάτων.

3.3 Αρχές οργάνωσης της λειτουργίας συντήρησης [2]

Για την επίτευξη του βέλτιστου συνολικού κόστους, η Συντήρηση χρειάζεται να οργανωθεί σε τρία επίπεδα:

1) Σχεδιασμός

Περιλαμβάνει: Προδιαγραφές και συνεχή βελτίωση Μεθοδολογίας. Διαδικασίες λειτουργίας.

2) Προγραμματισμός

Περιλαμβάνει: Προγραμματισμό ανθρώπινου δυναμικού. Μετρήσεις απόδοσης. Σχέδια εργασίας. Προγραμματισμό εργασιών.

3) Διοίκηση Προσωπικού – Εκπαίδευση

Παρακίνηση και οργάνωση προσωπικού για την επίτευξη ποιότητας. Η οργάνωση της Συντήρησης με βάση τους παραπάνω στόχους, εξασφαλίζει ότι πράγματι όλες οι ενέργειες και προτεραιότητες αφορούν στις εγκαταστάσεις που συντηρούνται, όσο και στην παραγωγικότητα και απόδοση της Μονάδας.

Τεχνικός Σχεδιασμός

Ο Σχεδιασμός της συντήρησης, αποτελεί το μέσο - μακροπρόθεσμο στόχο βελτιστοποίησης του συνολικού κόστους της. Η έννοια του σχεδιασμού είναι συνυφασμένη με την ανάπτυξη για κάθε τμήμα, μέρος και κομμάτι του εξοπλισμού, των απαραίτητων μεθόδων και διαδικασιών σε μια βάση συνεχούς αναπροσαρμογής, ώστε να εξασφαλίζεται:

Ο τεχνικός έλεγχος και παρακολούθηση, που περιλαμβάνει:

- Συντονισμό μεταξύ των τμημάτων Συντήρησης, Λειτουργίας, Τεχνικών Υπηρεσιών Υποστήριξης και Προμηθειών
- Ανάπτυξη μεθόδων και διαδικασιών
- Τεχνική τεκμηρίωση και ιστορία
- Συντονισμό και πολιτική προληπτικής συντήρησης
- Καθορισμό αναγκών σε ανταλλακτικά
- Τεχνικές προδιαγραφές και πρότυπα συντήρησης
- Κοστολογική ανάλυση και μελέτες βελτίωσης, όσον αφορά στην:
 - Αξιοπιστία της λειτουργίας των εγκαταστάσεων
 - Συντηρησιμότητα του εξοπλισμού
 - Διαθεσιμότητα της εγκατάστασης

- Αξιολόγηση αποτελεσμάτων
- Υπολογισμό ωφελημάτων
- Βελτιώσεις που απαιτούνται ώστε το σύστημα να γίνει πιο αποδοτικό και αξιόπιστο.

Σχεδιασμός εργασιών

- Ανάλυση εργασιών σε φάσεις, ώστε να είναι εύκολη η κοστολόγηση και να διασφαλίζεται η ποιότητα
- Σχέδια πάγιων εργασιών, που περιλαμβάνουν τις επαναλαμβανόμενες εργασίες, ελέγχους λειτουργίας κ.λ.π.
- Εκτίμηση κόστους
- Σχεδιασμός εκτεταμένων εργασιών. Π.χ. ετήσιων εργασιών, εργασιών βελτίωσης, εγκαταστάσεις νέων μηχανημάτων
- Προδιαγραφές και παρακολούθηση υπερβολαβίων.

Τεχνική υποστήριξη

- Διάγνωση προβληματικών περιοχών
- Τεχνικές έρευνες και έλεγχοι
- Εκπαίδευση προσωπικού.

Προγραμματισμός

Αποστολή του προγραμματισμού της συντήρησης είναι η εξασφάλιση ότι:

- Όλα τα απαιτούμενα μέσα που χρειάζονται για να εκτελεστεί οποιαδήποτε σχεδιασμένη εργασία, είναι διαθέσιμα, πριν την έναρξη εκτέλεσής της.
- Οι εργασίες συντήρησης είναι προγραμματισμένες σύμφωνα με το βαθμό προτεραιότητας.
- Η διάθεση του ανθρώπινου δυναμικού και μέσων έχει γίνει με το βέλτιστο τρόπο. Περιλαμβάνει γενικά:
 - Πρόγραμμα φόρτου εργασιών και εκκρεμοτήτων
 - Διάθεση και κατανομή ανθρώπινου δυναμικού
 - Χρονικός καθορισμός εκτέλεσης και πέρατος εκτέλεσης εργασιών
 - Αναφορές προόδου εργασιών
 - Οργάνωση και παρακολούθηση υπερβολαβίων
 - Προγραμματισμό προληπτικής συντήρησης
 - Παρακολούθηση αναγκών σε ανταλλακτικά και υλικά

Λειτουργία διοίκησης

Αναφερόμαστε κατά κύριο λόγο στη διοίκηση του προσωπικού και ιδιαίτερα των συνεργείων, ιδίων ή τρίτων. Οι επικεφαλής ή οι υπεύθυνοι των συνεργείων έχουν την ευθύνη της διοίκησης του προσωπικού που εκτελεί εργασίες συντήρησης. Αποτελούν επί πλέον τον σύνδεσμο με τη Διοίκηση της Μονάδας καθώς και τις εσωτερικές ή εξωτερικές Τεχνικές Υπηρεσίες όσον αφορά στο συγκεκριμένο έργο που επιτελούν, σε καθημερινή βάση. Οι αρμοδιότητές τους περιλαμβάνουν:

- Διοίκηση προσωπικού
- Κατανομή έργου

- Έλεγχο διαθεσιμότητας υλικών
- Επίβλεψη ποιότητας εργασίας
- Διασφάλιση λήψεως προστατευτικών μέτρων
- Καθημερινή επαφή με την παραγωγική διαδικασία
- Αναφορά πραγματικών χρόνων εργασίας
- Αναφορά πορείας εκτέλεσης
- Συμμετοχή στη σύνταξη του προϋπολογισμού και παρακολούθηση του κόστους.

Οργανωτικά στοιχεία

- Αρχείο εξοπλισμού: Αποτελεί το σημαντικότερο στοιχείο οργάνωσης ενός αποτελεσματικού συστήματος συντήρησης. Για τη δημιουργία του λαμβάνονται υπόψη:
 - Το κόστος κάθε μηχανήματος
 - Η λειτουργική διαίρεση και κωδικοποίηση
 - Ο διαχωρισμός σε μηχανήματα ή στοιχεία: Ζωτικής σημασίας, Σημαντικά, Δευτερεύοντα
- Αρχείο Βασικών δεδομένων συντήρησης: Που έχουν σχέση με την προγραμματισμένη προληπτική συντήρηση, φάσεις εργασιών, προετοιμασμένα σχέδια εργασιών κ.λ.π.
- Αρχείο τεχνικών προδιαγραφών και προτύπων: Που αφορούν σε οποιοδήποτε υλικό και ανταλλακτικό που χρησιμοποιεί η συντήρηση καθώς και στα μηχανήματα, εγκαταστάσεις και κανονισμούς του χώρου ευθύνης της.
- Αρχείο: Που πρέπει να περιλαμβάνει κωδικοποιημένα όλα τα υλικά και ανταλλακτικά της συντήρησης
- Ιστορικό: Στο οποίο θα καταγράφονται όλα τα πεπραγμένα της συντήρησης. Με βάση τα όσα μέχρι στιγμής αναπτύχθηκαν, η τελική τοποθέτηση στον ορισμό της συντήρησης, ανήκει στα στελέχη των Μονάδων Επεξεργασίας Λυμάτων που είναι επιφορτισμένα με τη διασφάλιση της λειτουργίας τους.

Η Υπηρεσία της Συντήρησης είναι το στήριγμα της Διοίκησης κάθε Επιχείρησης για συνεχή και αποδοτική λειτουργία.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας, υποχρεώνει στη βελτίωση και αναβάθμιση των υπηρεσιών και της οργάνωσής της. Η επιλογή των υπευθύνων λειτουργίας των Υπηρεσιών της Συντήρησης επιβάλλεται να γίνεται σήμερα με κριτήρια εμπειρίας και γνώσεων, ενώ παράλληλα πρέπει να επιδιώκεται, με συνεχή εκπαίδευση και ενημέρωση, η αύξηση των γνώσεων και η βελτίωση της απόδοσης. Εξάλλου ο υπεύθυνος είναι και αυτός μέλος των στελεχών Διοίκησης και μοιράζεται τις ευθύνες για τα προβλήματα της λειτουργίας εξίσου με τους υπευθύνους της.

Οι υπευθυνότητες του τμήματος της συντήρησης αυξάνουν συνεχώς ώστε να εξασφαλίζεται ότι, όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός γενικά συντηρούνται σωστά, επιτρέποντας τον προγραμματισμό της λειτουργίας και διεργασίας στο μέγιστο της απόδοσης και μέσα στα προδιαγεγραμμένα όρια.

Παράλληλα χρειάζεται να υπάρχει συντονισμός των δραστηριοτήτων της με τις υπόλοιπες υπηρεσίες εντός και εκτός της Μονάδος, όπως της Παραγωγικής Διαδικασίας, Προμηθειών, Οικονομικής Διαχείρισης, Τεχνικών Υπηρεσιών, Κρατικών Υπηρεσιών κ.λ.π.

Τέλος, οι διαδικασίες πρέπει να είναι σαφείς και δυναμικές, αναπροσαρμοζόμενες κάθε φορά που αυτό χρειάζεται, βασισμένες σε καθορισμένους κανονισμούς λειτουργίας.

4 Διαδικασίες και σχέσεις της υπηρεσίας συντήρησης [2]

Η Υπηρεσία της Συντήρησης είναι το στήριγμα της Διοίκησης κάθε Επιχείρησης για συνεχή και αποδοτική λειτουργία.

Η εξέλιξη της τεχνολογίας, υποχρεώνει στη βελτίωση και αναβάθμιση των υπηρεσιών και της οργάνωσής της. Η επιλογή των υπευθύνων λειτουργίας των Υπηρεσιών της Συντήρησης επιβάλλεται να γίνεται σήμερα με κριτήρια εμπειρίας και γνώσεων, ενώ παράλληλα πρέπει να επιδιώκεται, με συνεχή εκπαίδευση και ενημέρωση, η αύξηση των γνώσεων και η βελτίωση της απόδοσης. Εξάλλου ο υπεύθυνος είναι και αυτός μέλος των στελεχών Διοίκησης και μοιράζεται τις ευθύνες για τα προβλήματα της λειτουργίας εξίσου με τους υπευθύνους της.

Οι υπευθυνότητες του τμήματος της συντήρησης αυξάνουν συνεχώς ώστε να εξασφαλίζεται ότι, όλα τα μηχανήματα και ο εξοπλισμός γενικά συντηρούνται σωστά, επιτρέποντας τον προγραμματισμό της λειτουργίας και διεργασίας στο μέγιστο της απόδοσης και μέσα στα προδιαγεγραμμένα όρια.

Παράλληλα χρειάζεται να υπάρχει συντονισμός των δραστηριοτήτων της με τις υπόλοιπες υπηρεσίες εντός και εκτός της Μονάδος, όπως της Παραγωγικής Διαδικασίας, Προμηθειών, Οικονομικής Διαχείρισης, Τεχνικών Υπηρεσιών, Κρατικών Υπηρεσιών κ,λ,π.

Τέλος, οι διαδικασίες πρέπει να είναι σαφείς και δυναμικές, αναπροσαρμοζόμενες κάθε φορά που αυτό χρειάζεται, βασισμένες σε καθορισμένους κανονισμούς λειτουργίας.

4.1 Διαδικασίες λειτουργίας.

Όλες οι διαδικασίες λειτουργίας της συντήρησης, πλήρως καθορισμένες, κατανοητές και εφαρμόσιμες, είναι από τα απαραίτητα οργανωτικά μέσα για την εφαρμογή οποιοσδήποτε προγράμματος ή πολιτικής.

Είναι κάτι ανάλογο με τους νόμους λειτουργίας μιας κοινωνίας, μια και ορίζουν στόχους, θέτουν όρια ευθύνης και δικαιοδοσίας και χρησιμεύουν στο να ρυθμίζουν και να οδηγούν τις δραστηριότητες της συντήρησης.

Απαραίτητη βέβαια προϋπόθεση είναι η ύπαρξη συστήματος οργανωμένης συντήρησης και η διαδικασία συνεχούς αναθεώρησής τους.

Επειδή κάθε επιχείρηση διαφέρει, όσον αφορά τη λειτουργία της, κάθε πρόγραμμα συντήρησης πρέπει να διαμορφώνεται έτσι, ώστε να ανταποκρίνεται πλήρως στους στόχους της.

Στις διαδικασίες που κρίνονται βασικές για τη δημιουργία ενός σωστού τμήματος συντήρησης περιλαμβάνονται:

Οργάνωση της Συντήρησης

- Οργανοδιάγραμμα λειτουργίας, που να δείχνει τις θέσεις του υπευθύνου και των απαραίτητων στελεχών του τμήματος
- Περιγραφή θέσεων που καλύπτει δικαιοδοσίες και ευθύνες
- Κανονισμοί λειτουργίας της επιχείρησης
- Στόχοι και πρότυπα λειτουργίας

Εκτέλεση εργασιών

- Υπεύθυνος έκδοσης εντολών εργασίας
- Υπεύθυνος έγκρισης εκτέλεσης εργασίας
- Υπεύθυνος παραλαβής ή απόρριψης έργου

- Εξουσιοδότηση ή όχι του υπευθύνου συντήρησης να σταματήσει μηχάνημα ή γραμμή διεργασίας, όταν δεν πληρούνται οι κανόνες ασφαλείας
- Όλες οι ενέργειες που χρειάζονται, ώστε κάθε τμήμα του εξοπλισμού να ελέγχεται περιοδικά, ώστε να αποφεύγονται οι διακοπές.

Σχεδιασμός και Προγραμματισμός

- Πλήθος σχεδιασμένων και προγραμματισμένων εργασιών
- Ορισμός υπεύθυνου σχεδιασμού και προγραμματισμού
- Έλεγχος υλικών και ανταλλακτικών
- Τεκμηρίωση, προδιαγραφές

Κοστολόγηση

- Ανάλυση κόστους συντήρησης (άμεσο, έμμεσο)
- Καθορισμός οικονομικής αποτύπωσης, είδους στοιχείων, σχεδίου αποτύπωσης και εμφάνισης
- Χρέωση δαπανών συντήρησης (π.χ. κέντρα κόστους)
- Προϋπολογισμός δαπανών συντήρησης
- Υποβολή έκθεσης (οικονομικού απολογισμού, τεχνική κ.λ.π.) προς τη Διοίκηση.

Προμήθειες ανταλλακτικών και υλικών

- Διαδικασίες προμηθειών ανταλλακτικών και υλικών
- Υπεύθυνος καθορισμού ποιότητας και ποσότητας υλικών, ανταλλακτικών. Κριτήρια επιλογής. Μέθοδος διαχείρισης αποθεμάτων
- Χρέωση υλικών και ανταλλακτικών
- Διαδικασίες προμήθειας νέου εξοπλισμού
- Καθορισμός διάρκειας ζωής δεδομένου συστήματος ή μηχανήματος
- Κανονισμοί ελέγχου ανταλλακτικών

Περιορισμοί

Το μέγεθος του τμήματος της Συντήρησης, η απόφαση δημιουργίας τοπικής ή κεντρικά οργανωμένης συντήρησης, ο αριθμός προϊσταμένων και τεχνιτών, καθορίζονται από το μέγεθος και το είδος του τομέα επίβλεψης και ευθύνης ή της επιχείρησης, το πλήθος και την έκταση των παραγωγικών δραστηριοτήτων, το είδος του εξοπλισμού, τον τρόπο λειτουργίας (εποχιακή, συνεχής λειτουργία), κ.λ.π.

Ο αριθμός, η θέση και η επάνδρωση των συνεργείων, καθορίζονται συνήθως από τις ανάγκες σε τεχνική κάλυψη του εξοπλισμού, την έκταση των εγκαταστάσεων, το πλήθος των τμημάτων ή των τομέων, την απόσταση και τις τοπικές συνθήκες.

Σε κάθε περίπτωση, πρέπει να δίνεται μεγάλη σημασία σε αυτούς τους παράγοντες, διότι αλλιώς υπάρχει κίνδυνος σοβαρών επιπτώσεων πάνω στο κόστος συντήρησης και λειτουργίας.

Απομακρυσμένες ή μεγάλες μονάδες, χρειάζονται συνήθως τοπική κάλυψη ή ταχύτατη προσέγγιση προσωπικού, υλικών και εργαλείων, ώστε να αποφεύγονται καθυστερήσεις ή διακοπές λειτουργίας.

4.1.1 Σχέσεις της συντήρησης με άλλες υπηρεσίες

Σχέσεις με την τεχνική υπηρεσία

Στις μικρές και μεσαίες μονάδες, δεν υπάρχει ανάγκη διαχωρισμού του τμήματος της συντήρησης και τεχνικών υπηρεσιών.

Στις μεγάλες μονάδες, ο όγκος των εργασιών είναι αρκετά μεγάλος, ώστε πολλές φορές χρειάζεται η δημιουργία χωριστού τμήματος τεχνικών υπηρεσιών για να αντιμετωπίζονται λειτουργικά και πρακτικά κυρίως προβλήματα. Στην περίπτωση αυτή το τμήμα συντήρησης θα συνεργάζεται με την Τεχνική Υπηρεσία.

Η Τεχνική Υπηρεσία, καλύπτει όλες τις απαιτήσεις, σχεδιασμού εξοπλισμού, βελτιώσεων, προγραμματισμού επεκτάσεων, ηλεκτρομηχανολογικά έργα, μελέτες και άλλες εργασίες αρκετά ποικίλες για να αναφερθούν όλες.

Ο συντονισμός και η επικοινωνία της συντήρησης με τις τεχνικές υπηρεσίες είναι ανάγκη, μια και οποιαδήποτε αλλαγή διάταξης ή συμπλήρωσης εξοπλισμού αναλύεται και κατευθύνεται από αυτές.

Εξάλλου, η Συντήρηση χρησιμοποιεί τις Τεχνικές Υπηρεσίες προκειμένου να κάνει τις λειτουργικές αναλύσεις του εξοπλισμού ή για τη μελέτη και ανάλυση σύνθετων και εκτεταμένων έργων συντήρησης και ειδικότερα αυτά που έχουν σχέση με αλλαγές ή προσθήκες αύξησης της απόδοσης ή βελτίωσης.

Σχέσεις με την παραγωγική διαδικασία

Ο υπεύθυνος λειτουργίας έχει την πλήρη ευθύνη για τη σωστή χρήση του μηχανολογικού και ειδικού εξοπλισμού, έτσι ώστε να καλύπτει όλες τις απαιτήσεις και προδιαγραφές της διεργασίας ή παραγωγικής διαδικασίας.

Η συντήρηση είναι το τμήμα προσφοράς υπηρεσιών προς όλα τα λειτουργικά τμήματα και επομένως η σχέση της με αυτά είναι πολύ στενή. Οι υπεύθυνοι παραγωγής και συντήρησης συνεργάζονται τακτικά, ανταλλάσσοντας ιδέες και απόψεις σχετικές με τη λειτουργία και την απόδοση των εγκαταστάσεων, έτσι ώστε να υπάρχει μια αμφίδρομη εξοικείωση και πληροφόρηση.

Γενικά τα στελέχη της Συντήρησης, θα πρέπει να εκπαιδεύονται για αρκετό διάστημα στην παραγωγική διαδικασία, προκειμένου να αποκτήσουν εμπειρία και να δημιουργείται αξιόλογο ανθρώπινο δυναμικό.

Οι προγραμματισμένες στάσεις των κυρίων γραμμών, για εργασίες συντήρησης, πρέπει να μελετώνται μεταξύ των αρμοδίων και των δύο τμημάτων, ενώ παράλληλα να δίνονται πληροφορίες και προς τα άλλα τμήματα π.χ. σχεδιασμού, προμηθειών κ.λ.π., ώστε να χαράσσεται κάθε φορά το κατάλληλο (optimum) χρονοπρόγραμμα εκτέλεσης εργασιών.

Σχέσεις με την υπηρεσία προμηθειών

Στον ετήσιο οικονομικό απολογισμό της Μονάδος περιλαμβάνονται και οι δαπάνες λειτουργίας. Στις δαπάνες αυτές, περιλαμβάνονται και τα ποσά που διετέθησαν για την προμήθεια υλικών, εξαρτημάτων και ανταλλακτικών ή μηχανημάτων που χρειάστηκαν για τη συντήρηση του μηχανολογικού εξοπλισμού.

Το ύψος των δαπανών αυτών, σε συνδυασμό με τη διαρκή αύξηση των τιμών είναι πολύ σημαντικό. Για το λόγο αυτό, κάθε εντολή παραγγελίας υλικών χρειάζεται ιδιαίτερη προσοχή. Η εντολή, θα πρέπει να περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα στοιχεία που χρειάζονται, ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η ζήτηση

συμπληρωματικών πληροφοριών και διευκρινίσεων, που απαιτούν χρόνο και χρήμα, καθώς και λάθη κατά την επιλογή και προμήθεια του αιτούμενου υλικού.

Ο υπεύθυνος συντήρησης, με τη βοήθεια του τμήματος προμηθειών και βάσει διαδικασίας, καθορίζει τον κατασκευαστή, την ποιότητα και την ποσότητα των αναγκαίων υλικών και ανταλλακτικών για τις ανάγκες συγκεκριμένης περιόδου.

Η υπηρεσία προμηθειών, τηρεί αρχείο όλων αυτών των υλικών, συμπληρώνοντάς τα αυτόματα, μόλις εξαντλούνται τα συμφωνημένα αποθέματα.

Όταν χρειάζονται υλικά για την εκτέλεση εργασιών, τότε το αρμόδιο τμήμα εκδίδει αίτηση χορήγησης ανταλλακτικών και υλικών. Η ερώτηση που συχνά τίθεται, είναι το κατά πόσο είναι ευθύνη της Υπηρεσίας Συντήρησης ο καθορισμός των κατασκευαστών ή προμηθευτών ανταλλακτικών. Η απάντηση είναι ναι, διότι γνωρίζει καλύτερα τη συμπεριφορά και αντοχή τους.

Προκειμένου τώρα για υλικά όχι ιδιαίτερων απαιτήσεων, η υπηρεσία προμηθειών, εφόσον υφίσταται, επεξεργάζεται προτάσεις με βάση τις οποίες επιλέγονται οι προμηθευτές. Η ποιοτική παραλαβή γίνεται από τους υπεύθυνους συντήρησης. Η πορεία των παραγγελιών πρέπει να παρακολουθείται και από τη συντήρηση ή το τμήμα Προγραμματισμού και Σχεδιασμού, ώστε να είναι εξασφαλισμένη η διαθεσιμότητα των υλικών μόλις χρειαστούν.

Η υπηρεσία προμηθειών, μπορεί να προσφέρει μεγάλη βοήθεια στη Συντήρηση, όσον αφορά τις κωδικοποιήσεις και προδιαγραφές των διαφόρων εξαρτημάτων, μια και διαθέτει τους καταλόγους των κατασκευαστών των περισσότερων ανταλλακτικών που χρειάζονται και έχει τις περισσότερες επαφές με την αγορά.

Επειδή η προμήθεια εργαλείων, υλικών και εξαρτημάτων είναι σύνθετη εργασία, τα τμήματα προμηθειών θα πρέπει να είναι επανδρωμένα με στελέχη που έχουν περάσει από τη συντήρηση. Η στενή συνεργασία των δύο αυτών τμημάτων, μπορεί να μειώσει σημαντικά το κόστος συντήρησης.

Σχέσεις με τις οικονομικές υπηρεσίες

Αν δεν υπάρχει ένα οργανωμένο πλαίσιο οικονομικής διαχείρισης, με καθορισμένες διαδικασίες, δεν μπορεί να γίνει ανάλυση των δαπανών συντήρησης. Όλες οι εργασίες συντήρησης, πρέπει να αναλυθούν και να εκτιμηθούν χρονικά και οικονομικά. Αυτό είναι το πρώτο βήμα της ανάλυσης κόστους. Όταν η εκτέλεση κάποιας εργασίας ολοκληρωθεί, οι πραγματικές δαπάνες εργατικών και υλικών είναι πλέον γνωστές. Ο κοστολογικός έλεγχος συνίσταται στη σύγκριση του προϋπολογισμού μιας εργασίας και της πραγματικότητας, καθώς και η εκτίμηση των άμεσων και έμμεσων οικονομικών επιπτώσεων.

Ενδεχόμενες αποκλίσεις μπορεί να οφείλονται στην αρχική εκτίμηση, σε μη προϋπολογισθέντα έξοδα, σε τυχαία γεγονότα που παρουσιάζονται κατά τη διάρκεια των εργασιών ή σε ανατιμήσεις.

Βέβαια στην αιτιολόγησή τους θα πρέπει να δίνεται ιδιαίτερη σημασία και προσοχή. Το τμήμα κοστολόγησης πρέπει να έχει κωδικοποιημένα κέντρα κόστους όλης της εγκατάστασης, έτσι ώστε να μπορούν να καθορίζονται η συχνότητα, το είδος εργασιών και οι δαπάνες κάθε ενέργειας. Ενεργεί δε, με συγκρίσεις με τους αρχικούς στόχους που έχει θέσει η ΔΕΥΑ ή ΟΟΤΑ.

Ο προϋπολογισμός της συντήρησης, είναι η πρόβλεψη δαπανών για ένα καθορισμένο χρονικό διάστημα. Αν σχεδιαστεί σωστά με εφικτά κριτήρια, μας δίνει έναν καλό δείκτη απόδοσης.

Η Διεύθυνση της Μονάδος πρέπει να χρησιμοποιεί τον προϋπολογισμό της συντήρησης σαν ένα εργαλείο για την αύξηση της παραγωγικότητας, ενώ οι υπεύθυνοι της συντήρησης έχουν τη δυνατότητα να ελέγχουν στενά τις δαπάνες που προϋπολογίζουν ή πραγματοποιούν. Βασική ευθύνη για τη σύνταξή του έχει οπωσδήποτε ο υπεύθυνος της συντήρησης.

Ο προϋπολογισμός της Συντήρησης, βασίζεται στους παρακάτω συντελεστές:

- Εμπειρία
- Προβλεπόμενη αύξηση δαπανών λόγω παλαιότητας του εξοπλισμού
- Μειώσεις δαπανών, σαν αποτέλεσμα της προληπτικής συντήρησης
- Προβλέψεις αύξησης της παραγωγής

Το πλεονέκτημα της ύπαρξής του είναι:

- Η πρόβλεψη που βοηθά στον καλύτερο προγραμματισμό
- Ο έλεγχος
- Η μείωση των δαπανών

Οι Υπηρεσίες Συντήρησης και Οικονομικής Διαχείρισης πρέπει να έχουν στενή συνεργασία, ειδικά για την προετοιμασία του προϋπολογισμού και τις απολογιστικές αναφορές στα χρονικά διαστήματα ελέγχου που θα καθοριστούν.

Ένας από τους χώρους που μπορούν να γίνουν σημαντικές οικονομίες είναι αυτός της συντήρησης, αν ληφθεί υπόψη ότι οι εργασίες που εκτελούνται από το τμήμα αυτό, απαιτούν εξειδικευμένο προσωπικό, υψηλότερα αμοιβόμενο και που εργάζεται πολύ συχνά υπερωριακά.

Σχέσεις με το τμήμα ασφάλειας

Η μείωση των ατυχημάτων, η ασφαλής εργασία και η εξάλειψη επικίνδυνων συνθηκών, είναι οι στόχοι του Μηχανικού Ασφαλείας μιας οποιασδήποτε Επιχείρησης.

Η σχέση του, επομένως, με τις δραστηριότητες της Υπηρεσίας Συντήρησης είναι εμφανής.

Σε πολλές εταιρίες, οι κανονισμοί ασφαλείας, με τη μορφή εγχειριδίων, διανέμονται σε όλους τους εργαζόμενους. Είναι χρήσιμοι, μόνο αν κατανοηθούν πλήρως από όλους.

Ο υπεύθυνος της Συντήρησης, πρέπει να είναι σίγουρος, ότι όλο το προσωπικό που υπάγεται σε αυτόν, είναι άρτια ενημερωμένο με τους κανονισμούς.

Συνηθίζεται επίσης, αντίγραφα όλων των εντολών που περιλαμβάνουν εργασίες ηλεκτρολογικές, σωληνουργικές, σε δεξαμενές κ.λ.π., καθώς και σε όσες γίνεται χρήση φλογός ή ηλεκτροσυγκόλλησης, να αποστέλλονται και στην Υπηρεσία Ασφαλείας, προκειμένου να γίνεται έλεγχος ως προς την τήρηση των κανονισμών.

Η ασφάλεια και η υγιεινή εργασίας έχει γίνει σύνθημα σήμερα, τόσο στα τμήματα παραγωγής, όσο και στα τμήματα συντήρησης, αρκεί να αναλογιστεί κανείς τι κοστίζουν τα ατυχήματα σε ανθρώπινα θύματα και σε απώλειες ωρών απασχόλησης.

Οι Υπηρεσίες Συντήρησης εξάλλου, είναι υπεύθυνες για τη διατήρηση όλων των προφυλακτικών διατάξεων σε άριστη κατάσταση.

Σημαντικό ρόλο εδώ, παίζει η συνεχής εκπαίδευση του προσωπικού συντήρησης, από το μηχανικό ασφαλείας, και οι τακτικές συναντήσεις με τους υπεύθυνους τμημάτων των εργοστασίων για την εξέταση θεμάτων που έχουν σχέση με την ασφάλεια.

Όλα αυτά βέβαια έχουν υψηλό κόστος, πλην όμως η ασφάλεια κατά την εργασία αξίζει όλα τα έξοδα που γίνονται προς την κατεύθυνση αυτή.

Σχέσεις με εξωτερικούς συνεργάτες

Ο Μηχανικός της Συντήρησης έχει πολλές ευθύνες, πέρα από αυτές που κατευθύνουν τις διάφορες εργασίες και αυτό διότι ορισμένες επιθεωρήσεις εξοπλισμού ή εγκαταστάσεων γίνονται από κρατικούς ή ασφαλιστικούς φορείς που συνοδεύονται είτε από τον μηχανικό είτε από κάποιον αντιπρόσωπο του.

Όταν πρόκειται να εκτελεστούν εργασίες επεκτάσεων ή κατασκευών, τις οποίες πρέπει να αναλάβει εργολάβος, ο Μηχανικός Συντήρησης θα πρέπει να δίνει πληροφορίες πάνω στις προδιαγραφές ή λεπτομέρειες κατασκευής σε όλους τους ενδιαφερόμενους.

Στη συνέχεια συμμετέχει στην αξιολόγηση των προσφορών και την επιλογή του εργολάβου και ορίζει τον επιβλέποντα μηχανικό που θα παρακολουθεί τις εργασίες και θα αναφέρει την πρόοδο τους σύμφωνα με το χρονοπρόγραμμά τους.

Είναι απαραίτητο, ο Μηχανικός Συντήρησης να διατηρεί επαφές με εξωτερικούς συνεργάτες που προσφέρουν υπηρεσίες για τη συντήρηση μιας βιομηχανικής εγκατάστασης.

Μερικές κατηγορίες είναι:

- Τεχνικά γραφεία
- Ειδικές εταιρίες επισκευής ηλεκτρονικών οργάνων
- Εταιρίες λιπαντικών
- Εταιρίες Ανελκυστήρων και Ανυψωτικών μηχανημάτων
- Γραφεία πραγματογνωμόνων κ.λ.π.

4.2 Έλεγχος και συντονισμός της λειτουργίας της συντήρησης [2]

Δεν υπάρχει οργανωμένο σύστημα που να μπορεί να αποδώσει σωστά, αν όλες οι λειτουργίες δεν ακολουθούν τις διαδικασίες εκείνες που τις διευκολύνουν. Έχουν σχέση με τη ροή πληροφοριών, εντολών, εγκρίσεων, εξουσιοδοτήσεων, συμπερασμάτων και αποφάσεων.

Οι διαδικασίες της Συντήρησης πρέπει να έχουν στόχο την παροχή υπηρεσιών στο λογικότερο δυνατό κόστος. Οι καθημερινές όμως αποκλίσεις από αυτόν, δημιουργούν σε ετήσια βάση σημαντικές διαφορές. Ο αποτελεσματικός έλεγχος και συντονισμός της λειτουργίας της Συντήρησης, έχει ως αποτέλεσμα την ποιοτική της αναβάθμιση, την καλύτερη εκμετάλλευση του χρόνου, τη μείωση του ανθρώπινου κόπου και την αύξηση της απόδοσης.

Η εκτέλεση μιας εργασίας στον επιθυμητό χρόνο με το βέλτιστο αποτέλεσμα, είναι δυνατή, μόνο αν υπάρχουν μέθοδοι, διαδικασίες, προγράμματα και το κυριότερο έλεγχος. Ως έλεγχο εννοούμε όλες τις δραστηριότητες που έχουν σχέση με το σχεδιασμό, την παρακολούθηση, την ολοκλήρωση και την αξιολόγηση των αποτελεσμάτων οποιασδήποτε εργασίας, από τη στιγμή που θα δοθεί η εντολή εκτέλεσης, μέχρι και τη λειτουργική παράδοση.

Αυτό επιτυγχάνεται μόνο με το συντονισμό μέσων και ανθρώπινων ικανοτήτων, κατασκευαστικών και λειτουργικών λεπτομερών και πληροφοριών, μεθόδων και προτύπων. Αυτοί είναι και οι κύριοι στόχοι του ελέγχου και του συντονισμού.

Έλεγχος δεν σημαίνει καταπίεση. Το προσωπικό, συχνά παρεξηγεί τον όρο «έλεγχος» και τον θεωρεί σαν ανασταλτικό παράγοντα της δημιουργικότητας και

της απόδοσης. Αυτό μπορεί να είναι αλήθεια, αν ένα σύστημα δεν εφαρμόζεται σωστά και δεν είναι πλήρως κατανοητό.

4.2.1 Συντονισμός της συντήρησης

Κύριοι στόχοι του συντονισμού, είναι ο τεχνικός σχεδιασμός και ο χρονικός προγραμματισμός των ελέγχων και εργασιών συντήρησης, η παρακολούθησή τους και η μέτρηση της απόδοσης και αποτελεσματικότητας. Παράλληλα, αναγνωρίζονται και εντοπίζονται τα σημεία της παραγωγής ή διεργασίας όπου χρειάζεται να γίνουν βελτιώσεις ή οικονομίες. Τέτοιες διαδικασίες, ανάλογα με το είδος, και το μέγεθος της εγκατάστασης, μπορούν να αντιμετωπίζονται είτε με τη δημιουργία ξεχωριστής επιτελικής υπηρεσίας αποτελώντας το συνδετικό κρίκο και το κέντρο αναφοράς (εικ. 2.) είτε μέσα από τη δομή της υπηρεσίας της συντήρησης ή της διοίκησης του σταθμού.

Ανεξάρτητα από το σχήμα, ο επιτελικός ρόλος του δεν αλλάζει. Για τη σωστή λειτουργία του θα πρέπει να καθοριστούν οι αρμοδιότητες που θα έχει και που θα αποβλέπουν στη μετατροπή της ανοργάνωτης μη προγραμματισμένης εργασίας, σε σύνολο καλά σχεδιασμένων και ελεγχόμενων ενεργειών, που θα εκτελούνται με σταθερό ρυθμό σύμφωνα με τη δική μας θέληση και δυνατότητα. Το άμεσο αποτέλεσμα, είναι η μείωση του συνολικού όγκου εργασίας και η ορθολογική του κατανομή, αφού θα είναι δυνατός ο εκ των προτέρων σχεδιασμός και προγραμματισμός



Εικόνα 2 συντονισμός συντήρησης

4.2.2 Αρμοδιότητες και καθήκοντα συντονιστικού κέντρου

Οι κύριες αρμοδιότητες και καθήκοντα του συντονιστικού κέντρου είναι:

- Η σύνταξη οδηγιών όλων των λειτουργιών και διαδικασιών όπως:
 - * Διεκπεραίωση κάθε είδους εργασιών
 - * Ανάθεση εκτέλεσης και παραλαβής έργων
 - * Διαδικασίες έγκρισης και προμήθειας ανταλλακτικών και υλικών
- Η δημιουργία:
 - * Αρχείων εξοπλισμού
 - * Οδηγιών Συντήρησης
 - * Αρχείων τεχνικών πληροφοριών
- Η επεξεργασία, παρακολούθηση και αναθεώρηση όλων των ακολουθούμενων διαδικασιών και προγραμμάτων
- Ο έλεγχος των κρίσιμων και ειδικών ανταλλακτικών
- Η παρακολούθηση της πορείας των παραγγελιών
- Η παρακολούθηση και ο έλεγχος των εργασιών:
Ανάπτυξη συστήματος αιτήσεως εργασιών, τεχνικός και χρονικός προγραμματισμός, διάθεση υλικών, καθιέρωση προτύπων μεγεθών μέτρησης
- Ο Προγραμματισμός της Συντήρησης:
Ανάπτυξη, ανάλυση και παρακολούθηση συστήματος συντήρησης των εγκαταστάσεων
- Η μέτρηση της απόδοσης:
Ανάλυση, μέτρηση και σύγκριση όλων των εργασιών με τα πρότυπα μεγέθη και προβλέψεις
- *Ο οικονομικός και τεχνικός απολογισμός των έργων:*
Σύγκριση με τον προϋπολογισμό και η αιτιολόγηση των αποκλίσεων. Μελέτη μεθόδων.
- *Η συστηματοποίηση της προληπτικής συντήρησης:*
Σχεδιασμός και προγραμματισμός όλων των εργασιών σε περιοδική βάση.
- *Υλικά και ανταλλακτικά:*
Παρακολούθηση των αποθεμάτων, δημιουργία αποθέματος ασφαλείας και αναπαραγγελίας. Στόχος η τήρηση του κόστους αποθεμάτων σε χαμηλά επίπεδα.
- *Οι αναφορές προς τη διοίκηση:*
Ανάπτυξη ρεαλιστικού και αξιόπιστου τρόπου αναφοράς των αποτελεσμάτων των δραστηριοτήτων της Συντήρησης.
- *Η μηχανοργάνωση:*
Λειτουργία και παρακολούθηση συστήματος.
- *Η σύνταξη και παρακολούθηση του προϋπολογισμού:*
Προβλέψεις εξόδων. Πορεία εκτέλεσης. Έλεγχος πορείας.

4.2.3 Οργανωτικά μέσα

Γενικά

Τα κύρια οργανωτικά μέσα τα οποία είναι απαραίτητα για την απρόσκοπτη λειτουργία της συντήρησης και κατά μεγάλο μέρος του Σταθμού είναι:

- Η οργανωτική δομή (οργανοδιάγραμμα) της υπηρεσίας και η διαπλοκή του με τις άλλες υπηρεσίες, σχέσεις κ.λ.π.
- Το αρχείο τεκμηρίωσης του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού

- Η τεκμηρίωση της συστηματικής συντήρησης ανάλογα με το είδος και με το μέγεθος του σταθμού
- Οι πάγιες διαδικασίες της συντήρησης
- Τεκμηρίωση ελέγχων. Σχέδια εργασίας
- Διοικητικές και οργανωτικές οδηγίες
- Η τεκμηρίωση και διαχείριση ανταλλακτικών
- Τα δελτία συμβάντων

Η οργανωτική δομή της συντήρησης

Η δομή της οργάνωσης του τμήματος της Συντήρησης είναι η απαραίτητη προϋπόθεση της σωστής λειτουργίας του. Όπως σε κάθε οργάνωση, έτσι και εδώ ρυθμιστικός είναι ο ανθρώπινος παράγων, ο οποίος συμμετέχει στις διαδικασίες εκτέλεσης των εργασιών που προγραμματίζονται.

Η σωστή επομένως οργάνωση είναι τότε μόνο καλή, όταν οι άνθρωποι που ανήκουν σε αυτήν μπορούν και θέλουν να εργάζονται αποδοτικά.

Επομένως η δομή της συντήρησης, πρέπει να είναι το προσεκτικό ισοζύγιο λειτουργιών ευθυνών και προσωπικοτήτων.

Βασικές αρχές Οργάνωσης

Η οργάνωση και η ανάπτυξη ενός αποτελεσματικού συστήματος συντήρησης χρειάζεται περισσότερα πράγματα από τον απλό σχεδιασμό οργανογράμματος θέσεων, με την απεικόνιση των διαφόρων επιπέδων ευθύνης και εξουσίας.

Αυτό μόνο του, ικανοποιεί την οργανωτική πλευρά. Αν ο στόχος όμως είναι ταυτόχρονα και η εξέλιξη ή η ανάπτυξη μιας αποτελεσματικής λειτουργίας, τότε υπάρχουν και άλλοι συντελεστές που πρέπει να ληφθούν υπόψη όπως:

- Σχέδιο Συντήρησης
- Διαθέσιμος εξοπλισμός
- Αποτελεσματική επίβλεψη
- Αποτελεσματικός έλεγχος
- Εκπαίδευση

ή στόχοι όπως:

- Χαμηλότερη δαπάνη συντήρησης ανά μονάδα παραγωγής ή τελικού προϊόντος
- Ελαχιστοποίηση βλαβών
- Ελαχιστοποίηση σταματημάτων για τη συντήρηση κρίσιμων μηχανημάτων
- Ελαχιστοποίηση δαπανών συντήρησης μη κρίσιμων μηχανημάτων, κ.λ.π.

Οι συντελεστές και οι στόχοι, μπορεί να διαφέρουν ανάλογα με το είδος της διεργασίας, το μέγεθος, τον τρόπο και τον τόπο λειτουργίας κάθε εγκατάστασης.

Άλλοι παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται σοβαρά υπόψη είναι η επιλογή του σωστού χωροταξικά σημείου, όπου θα εγκατασταθούν τα άτομα της συντήρησης, η επάρκεια σε μέσα και χώρους όπως:

- Γραφεία, κατάλληλοι χώροι και συνθήκες εργασίας
- Εργαστήρια κεντρικά, περιφερειακά, μηχανουργικών εργασιών, κατασκευών, ηλεκτρολογικών εργασιών κ.λ.π.
- Επικοινωνίες: συσκευές ενδοσυνεννόησης, εσωτερικό ταχυδρομείο κ.λ.π.
- Μηχανοργάνωση

Πολλές από τις δυσλειτουργίες, οφείλονται στην κακή «χωροταξία», στις ανεπαρκείς ευκολίες και στην έλλειψη μέσων και εργαλείων. Συχνά αυτά, δεν

αναγνωρίζονται εύκολα, όταν ειδικά για μεγάλο χρονικό διάστημα τα υπάρχοντα έχουν χαρακτηριστεί ικανοποιητικά ή αποδεκτά και οι άνθρωποι της επιχείρησης τα έχουν συνηθίσει.

Τέλος, ένα βασικό βήμα, που εξασφαλίζει τη σωστή λειτουργία της υπηρεσίας, όπως και κάθε άλλης εξάλλου, είναι ο κατάλογος καθηκόντων, η περιγραφή της κάθε θέσης, ο καθορισμός αρμοδιοτήτων και ευθυνών.

Δομή

Γενικά δεν υπάρχει συγκεκριμένο «οργανωτικό μοντέλο» το οποίο να ταιριάζει σε κάθε δραστηριότητα, επειδή όπως και παραπάνω αναφέρθηκε, υπάρχουν διάφοροι παράγοντες που μπορεί να επηρεάζουν κάθε λειτουργία.

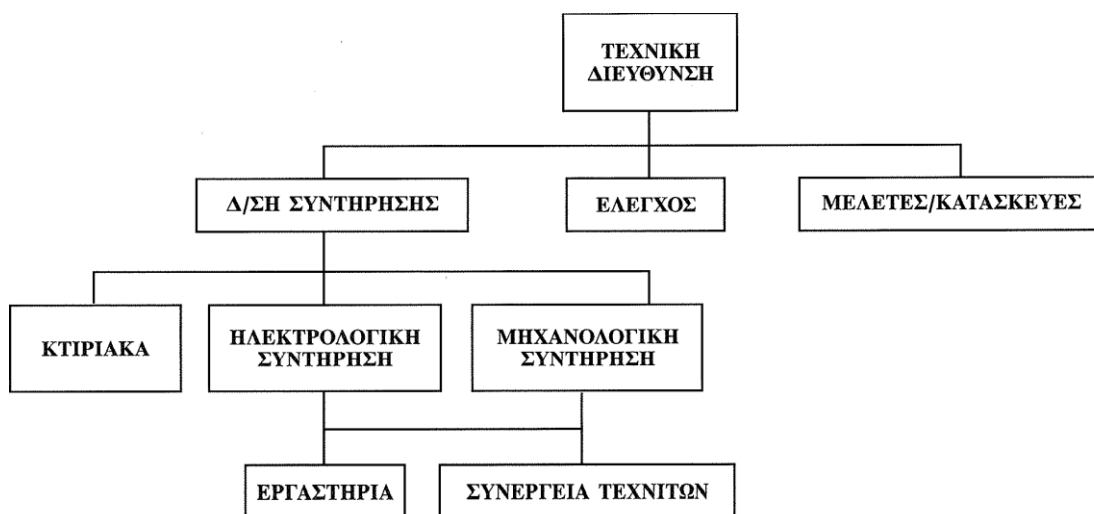
Βέβαια υπάρχουν ορισμένες αρχές πάνω στις οποίες μπορούμε να αναπτύξουμε την κατάλληλη δομή της υπηρεσίας.

Τα τμήματα συντήρησης μπορούν να οργανωθούν:

1. Λειτουργικά ή σε κλάδους

Η λειτουργική ή κατά κλάδους οργάνωση γίνεται σύμφωνα με το έργο της συντήρησης. Το κριτήριο βασίζεται πάνω στο είδος της προσφερόμενης υπηρεσίας ή εργασίας (εικ. 3).

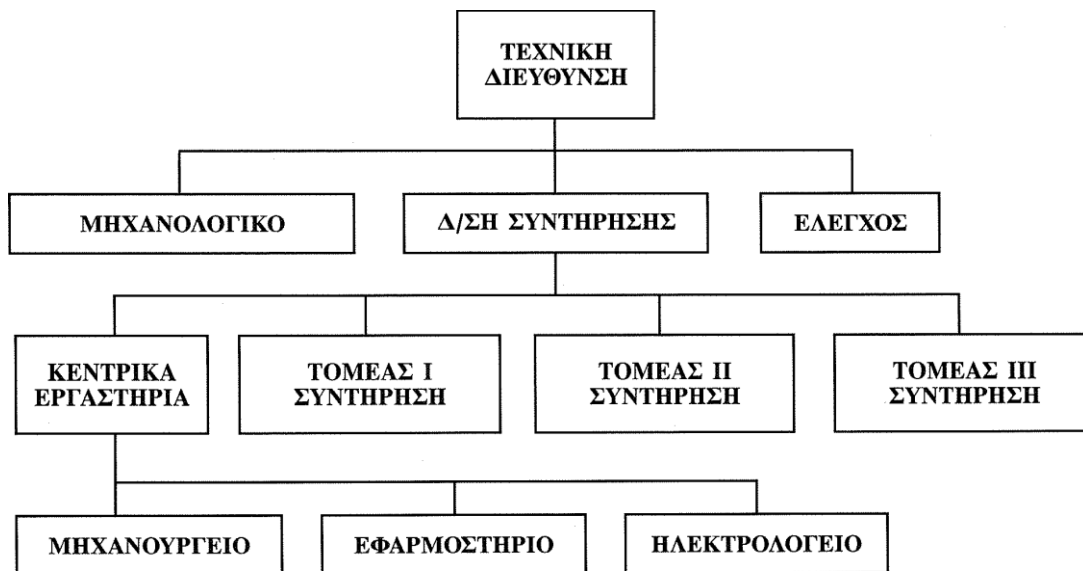
Κάθε κλάδος έχει προϊστάμενο που αναφέρεται στο αμέσως υψηλότερο κλιμάκιο της ιεραρχίας.



Εικόνα 3 Λειτουργική οργάνωση συντήρησης

2. Γεωγραφικά ή σε τομείς ή αποκεντρωμένη

Όπου χρειάζεται ένας λογικός διαχωρισμός ευθυνών, χωροταξικά ή ειδικευμένα, η γεωγραφική οργάνωση προβλέπει τομείς, όπου ο τομεάρχης επιβλέπει και κατευθύνει όλες τις εργασίες του χώρου ευθύνης του. Όλοι οι τομεάρχες αναφέρονται στην Τεχνική Διεύθυνση, αν υπάρχει, ή τη Διεύθυνση της παραγωγής και λειτουργίας (εικ.4)



Εικόνα 4:Γεωγραφική οργάνωση

4.3 Διαχείριση ανταλλακτικών [2]

Η διαθεσιμότητα υλικών και ανταλλακτικών έχει ζωτική σημασία στην απόδοση της Υπηρεσίας Συντήρησης. Ανεξάρτητα από την αξία του, η έλλειψη ενός ανταλλακτικού μπορεί να καθυστερήσει σημαντικά την αποπεράτωση μιας εργασίας με ανυπολόγιστες, σε πρώτο στάδιο τουλάχιστον, συνέπειες.

Όλα τα στελέχη και το τεχνικό προσωπικό της συντήρησης, πρέπει να γνωρίζουν τις διαδικασίες που αναφέρονται στην προμήθεια, αποθήκευση, διάθεση και παραλαβή των ανταλλακτικών που χρειάζονται, για να εκτελεστεί η οποιαδήποτε εργασία με τη μέγιστη απόδοση και παραγωγικότητα.

Το απόθεμα σε ανταλλακτικά και υλικά (και το σχετικό κόστος αποθέματος) μπορεί να καθοριστεί με τις παρακάτω οικονομικές παραδοχές:

1. Μείωση του κόστους ακινησίας εξοπλισμού, λόγω έλλειψης ανταλλακτικών, έχοντας άμεσα διαθέσιμα ανταλλακτικά.
2. Μείωση των εργατικών, έχοντας τα σωστά ανταλλακτικά στην ποσότητα που χρειάζονται για να αποφεύγονται καθυστερήσεις.
3. Μείωση του κόστους συντήρησης, χρησιμοποιώντας τα κατάλληλα και καλής ποιότητας ανταλλακτικά, αποφεύγοντας αγορές ανταλλακτικών υποδεέστερης ποιότητας.
4. Μείωση του κόστους αποθεμάτων με την παραγγελία οικονομικών ποσοτήτων, όταν χρειάζεται.

Κάθε περίπτωση πρέπει να εξετάζεται και να ελέγχεται σε συνεχή βάση, ώστε να επιτυγχάνεται το καλύτερο οικονομικό αποτέλεσμα.

Η διαδικασία διαχείρισης των υλικών και ανταλλακτικών είναι εργασία για την οποία έχουν ευθύνη οι Τεχνικές (Παραγωγή, Συντήρηση) και Οικονομικές (Προμήθειες, αγορές, αποθήκες, στατιστικές υπηρεσίες κ.λπ.) Υπηρεσίες.

Ευθύνη Τεχνικών Υπηρεσιών

- Αρχικός καθορισμός και οικονομικός προϋπολογισμός των ανταλλακτικών που θα διατηρούνται σε απόθεμα: Τεχνικές προδιαγραφές, εκτίμηση ετήσιας ανάλωσης, εκτίμηση κόστους.
- Αναθεωρήσεις και αναπροσαρμογές με βάση τα ετήσια στατιστικά στοιχεία, με στόχο τη μείωση του αποθέματος και επομένως του κόστους συντήρησης.
- Αναπροσαρμογές και απόσυρση υλικών και ανταλλακτικών με τη χρήση προϊόντων νεότερης τεχνολογίας που μειώνουν και το κόστος συντήρησης και το κόστος διαχείρισης αποθεμάτων.

Ευθύνη Οικονομικών Υπηρεσιών:

- Έλεγχος αποθεμάτων:
 - Διατήρηση επιπέδου διαθεσιμότητας ανταλλακτικών και σχεδιασμός αναγκών.
 - Εκδοση εντολών αγοράς.
 - Επιλογή συστήματος παρακολούθησης αποθεμάτων.
- Αγορές:
 - Κατάσταση εγκεκριμένων προμηθευτών.
 - Εύρεση εναλλακτικών προμηθευτών, με τη σύμφωνη γνώμη των Τεχνικών Υπηρεσιών.
 - Διαπραγμάτευση τιμών.
 - Τοποθέτηση και παρακολούθηση αγοράς.
- Αποθήκες:
 - Φυσική αποθήκευση και προστασία υλικών και ανταλλακτικών.
 - Παρακολούθηση ύψους αποθέματος (χορηγήσεις, παραλαβές).
 - Χορήγηση ανταλλακτικών.
 - Παρακολούθηση κόστους αποθεμάτων.

Διαχείριση και έλεγχος αποθεμάτων ανταλλακτικών

Τα στελέχη της Συντήρησης, αλλά και όσοι, άμεσα ή έμμεσα, συνεργάζονται με τις Υπηρεσίες της, πρέπει να γνωρίζουν ότι τα ανταλλακτικά που αποθηκεύονται και παραμένουν στην αποθήκη επιβαρύνονται με ένα κόστος, επί πλέον αυτού της αγοράς τους, μια και πρόκειται πράγματι για επενδεδυμένο κεφάλαιο. Το επί πλέον αυτό κόστος πρέπει να συγκρίνεται με το όφελος που προκύπτει από την εξασφάλιση της λειτουργίας των μέσων παραγωγής.

Προκειμένου δηλαδή, να υπάρχει πάντα ένα ανταλλακτικό στην αποθήκη, θα πρέπει να υπολογιστεί ακριβώς η ζημία που προκύπτει από την έλλειψη του.

Λαμβάνοντας υπόψη την παραπάνω τοποθέτηση, η αίτηση για τη δημιουργία αποθέματος ανταλλακτικών διαφόρων κατηγοριών, πρέπει να γίνεται:

- Στην περίπτωση εγκατάστασης ή αγοράς νέου εξοπλισμού, ώστε να υπάρχουν τα απαραίτητα ανταλλακτικά για την έναρξη και την αρχική λειτουργία
- Στην περίπτωση που κάποιο ανταλλακτικό χρειάζεται σε μεγάλο αριθμό και ο χρόνος παράδοσης είναι πολύ μεγάλος
- Όταν τα ανταλλακτικά είναι ιδιαίτερα κρίσιμα ή ειδικής κατασκευής και η έλλειψη τους μπορεί να οδηγήσει σε δαπανηρές στάσεις

Βέβαια οι τρεις παραπάνω περιπτώσεις δεν είναι οι μοναδικές. Αλλά ούτε και αν ήταν, κρίνεται λογικό να ακολουθούνται απαρέγκλιτα.

Θα πρέπει η Υπηρεσία Συντήρησης να αναπτύξει μεθόδους παρακολούθησης της απόδοσης των μηχανών παραγωγής και συμπεριφοράς των εξαρτημάτων και ανταλλακτικών, να κρατούν στατιστικά στοιχεία ανάλωσης και απόδοσης, προκειμένου οι αποφάσεις να λαμβάνονται με τεχνικοοικονομικά κριτήρια.

Ανταλλακτικά ασφαλείας

Τα ανταλλακτικά ασφαλείας, ανήκουν στην κατηγορία εκείνη, που η ύπαρξή τους είναι απαραίτητη, ανεξάρτητα από το ρυθμό ανάλωσής τους. Πρόκειται συνήθως για ανταλλακτικά κρίσιμων μονάδων παραγωγής, που η στάση τους σημαίνει διακοπή της παραγωγικής διαδικασίας και σοβαρές ζημιές.

Στην κατηγορία αυτή ανήκουν ανταλλακτικά ειδικής κατασκευής και εκείνα που έχουν μεγάλους χρόνους παράδοσης.

Ο χρόνος αποθήκευσής τους μπορεί να είναι ιδιαίτερα μεγάλος (ειδική μέριμνα προστασίας κατά την αποθήκευση) και η αναπαραγγελία γίνεται στη βάση του «ΕΝΑ ΓΙΑ ΕΝΑ». Κάθε φορά δηλαδή που διατίθεται ένα, παραγγέλεται άμεσα άλλο ένα (πρόβλεψη σύνταξης ειδικής διαδικασίας).

Η ευθύνη καθορισμού των ανταλλακτικών αυτής της κατηγορίας, καθώς και η εποπτεία τους, ανήκει στη Συντήρηση.

Η Αποθήκη και η Υπηρεσία προμηθειών φροντίζει για τη διαχείριση του αποθέματος και την αυτόματη αναπλήρωση με βάση ειδική διαδικασία.

Τεχνικές προδιαγραφές, προμηθευτές κ.λ.π. είναι ευθύνη της Συντήρησης.

Η παρακολούθηση της κίνησης γίνεται με τη βοήθεια κατάλληλα σχεδιασμένων αναφορών ώστε να αποφεύγονται ελλείψεις.

Κρίσιμα ειδικά ανταλλακτικά

Είναι τα ανταλλακτικά, ειδικής κατασκευής, που αφορούν σε συγκεκριμένα μηχανήματα, που η διαχείρισή τους γίνεται με ευθύνη τόσο της Υπηρεσίας Συντήρησης, όσο και της Υπηρεσίας Λειτουργίας. Είναι συνήθως ιδιαίτερα μεγάλης αξίας και η προμήθειά τους γίνεται μέσω των διαδικασιών επενδύσεων.

Η ευθύνη παρακολούθησής τους ανήκει, συνήθως, σε συγκεκριμένο άτομο της Συντήρησης ή τον Υπεύθυνο Λειτουργίας, για κάθε συγκεκριμένο τμήμα ή ομάδα μηχανημάτων και η αποθήκευσή τους είναι υπό καθεστώς δέσμευσης. Η αποδέσμευση γίνεται μόνο από τον εκάστοτε υπεύθυνο και η πολιτική προμήθειας ακολουθεί τον κανόνα «ΕΝΑ ΓΙΑ ΕΝΑ».

4.3.1 Διαχείριση αποθήκης ανταλλακτικών

Γενικά

Με τον όρο διαχείριση αποθήκης, εννοούμε τις διαδικασίες που εξασφαλίζουν τη σωστή παραλαβή, επιθεώρηση, αποθήκευση και χορήγηση υλικών και ανταλλακτικών, ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη ροή και συνέχεια, στην εκτέλεση των εργασιών της συντήρησης.

«Μια θέση για το κάθε αντικείμενο και όλα στη θέση τους» είναι η αρχή στην οποία πρέπει να βασίζονται τα συστήματα διαχείρισης αποθηκών.

Η χωροταξία, ο εξοπλισμός της αποθήκης, η τοποθέτηση και ταξινόμηση των ανταλλακτικών ανάλογα με το είδος, την κατηγορία, τον τρόπο και συχνότητα

διαχείρισης, είναι επίσης παράγοντες που πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, προκειμένου το σύστημα να είναι αποτελεσματικό.

Τρία είναι τα βασικά στοιχεία που χρειάζονται για τον εντοπισμό κάθε αντικείμενου που βρίσκεται στην αποθήκη:

- Η κατηγορία ή κατάταξη (classification)
- Η ταυτότητα ή αναγνώριση (identification)
- Η θέση (location)

Εκτός των παραπάνω στοιχείων χρειάζονται επιπλέον:

- Η ονομασία
- Η περιγραφή
- Ο αριθμός σειράς

ώστε να αποφεύγονται πολλαπλές ονομασίες που και περισσότερες εγγραφές δημιουργούν αλλά και αύξηση αποθεμάτων και δυσκολίες αναζήτησης, ιδιαίτερα στην περίπτωση της χρήσης Η/Υ.

Αρχείο αποθήκης

Σε μια σωστά οργανωμένη αποθήκη το πλήθος των ανταλλακτικών πρέπει να βρίσκεται καταγραμμένο, είτε σε ειδικά έντυπα είτε σε μηχανογραφημένες καταστάσεις.

Παρόλο που ο κατάλογος (αρχείο) της αποθήκης έχει γενικά επικρατήσει, εντούτοις θεωρείται απαραίτητος σε οποιοδήποτε μέγεθος Μονάδων.

Αλλά και στις περιπτώσεις ακόμα που υπάρχει, πολλές φορές έχουν διαπιστωθεί πολλαπλές εγγραφές για το ίδιο αντικείμενο και λάθη καταχωρήσεων σχετικά με την κατηγοριοποίησή τους.

Η διαχείριση των ανταλλακτικών της συντήρησης δεν είναι λογιστική διαδικασία που οι Μονάδες είναι υποχρεωμένες να ακολουθούν. Είναι λειτουργική, με την έννοια της «Χρέωσής» τους σε εντολές εργασίας και επιβάρυνσης αντίστοιχων «κέντρων κόστους».

Κεφάλαιο 2

Περιγραφή της επέκτασης των εγκαταστάσεων του Βιολογικού Καθαρισμού Ηρακλείου [5]

1 Γενικές πληροφορίες .

Η εγκατάσταση λειτουργεί από το 1996 και επεξεργάζεται λύματα και βοθρολύματα σε συνολική ποσότητα που είναι περί τις 30.000 m³/d. Η εγκατάσταση μετά την επέκτασή της δέχεται επιπλέον 6.000 m³/d λύματα που ισοδυναμούν σε 30.000 ισοδύναμους κατοίκους. Επομένως, η εγκατάσταση μετά την επέκταση – αναβάθμισή της επεξεργάζεται συνολικά 36.000 m³/d περίπου, που αντιστοιχούν σε 194.000 ισοδύναμους κατοίκους.

Η μονάδα επεξεργασίας αστικών λυμάτων (Μ.Ε.Λ.) Ηρακλείου (Εικόνα 5) αποτελεί το μεγαλύτερο έργο διαχείρισης λυμάτων στην Κρήτη. Έχει κατασκευαστεί στη θέση Λούτι-Πέραμα της περιοχής Φοινικιάς σε έκταση 80 στρεμμάτων.

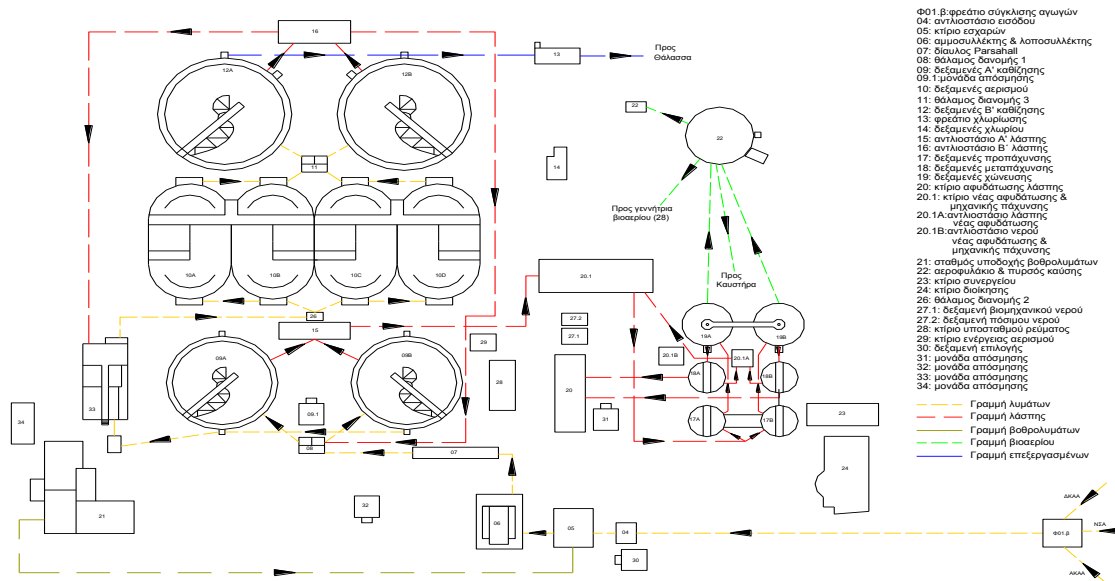


Εικόνα 5: Αεροφωτογραφία εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

Η ΜΕΛ Ηρακλείου σχεδιάστηκε για να καλύψει τις ανάγκες της ευρύτερης περιοχής του πολεοδομικού συγκροτήματος Ηρακλείου συμπεριλαμβανομένων και των λυμάτων των περιοχών των Δήμων Ν. Αλικαρνασσού και Γαζίου. Η τελική απορροή των επεξεργασμένων λυμάτων διοχετεύεται με αγωγό εκβολής μήκους 1000 μέτρων από την ακτή στη θάλασσα, στη θέση Νταμπακαριά του Ηρακλείου.

Στην αρχική μονάδα χρησιμοποιείται σύστημα ενεργής βιομάζας σε αιώρηση και περιλαμβάνει τις παρακάτω γραμμές επεξεργασίας (Εικόνα 6):

- Γραμμή υγρών
- Γραμμή υλούς
- Γραμμή βιοαερίου



Εικόνα 6: Κάτοψη βιολογικού καθαρισμού Ηρακλείου

Η επεξεργασία στην νέες εγκαταστάσεις γίνεται με τη μέθοδο των βιολογικών αντιδραστήρων μεμβρανών (MBR).

Η διαστασιολόγηση των έργων της επέκτασης έγινε σύμφωνα με τον παρακάτω πίνακα:

Παράμετρος	Χειμώνας	Καλοκαίρι
Ισοδύναμοι Κάτοικοι	30.000	30.000
Ημερήσια παροχή σχεδιασμού [m ³ /d]	6.000	6.000
Ωριαία παροχή σχεδιασμού [m ³ /h]	250	250
BOD ₅ [kg/d]	2.100	2.100
SS [kg/d]	1.950	1.950
TKN [kg/d]	300	300
TP [kg/d]	102	102
T [°C]	15	22
Ποσοστό πτητικών στερεών VSS/SS [%]	75	75

2 Περιγραφή των εγκαταστάσεων του Βιολογικού Καθαρισμού Ηρακλείου .

2.1 Αντλιοστάσιο εισόδου (Εικόνα 7).

Η τροφοδοσία του αντλιοστασίου γίνεται από τον υφιστάμενο αγωγό παράκαμψης των δεξαμενών πρωτοβάθμιας καθίζησης.

Οι εσωτερικές διαστάσεις του νέου αντλιοστασίου είναι 3,85x6,70m και η κατασκευή του είναι εξ ολοκλήρου από οπλισμένο σκυρόδεμα.



Εικόνα 7 : Αντλιοστάσιο εισόδου της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

Εντός του αντλιοστασίου υπάρχουν τέσσερα (4) υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα δυναμικότητας $280 \text{ m}^3/\text{h}$ έκαστο, εφοδιασμένα με ρυθμιστές στροφών (inverters), τα οποία τροφοδοτούν ανά δύο (1+1 εφεδρικό) από ένα συγκρότημα λεπτοκοσκίνισης της νέας εγκατάστασης. Η ανέλκυση γίνεται με κατάλληλη ανυψωτική διάταξη εγκατεστημένη στην άνω πλάκα του αντλιοστασίου. Υπάρχουν δυο ανυψωτικές διατάξεις, μία ανά ζεύγος αντλιών.

Όλοι οι αγωγοί εντός του αντλιοστασίου και μέχρι τα σημεία σύνδεσης τους με τους πλαστικούς αγωγούς πεδίου είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304L). Οι τέσσερις (4) καταθλιπτικοί αγωγοί καταλήγουν σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό και από εκεί τροφοδοτούν ανά δύο από ένα συγκρότημα λεπτοσκοσκίνισης της νέας μονάδας.

Ο χώρος του αντλιοστασίου διαθέτει δική του μονάδα απόσμησης (ξηρού τύπου), η οποία είναι εγκατεστημένη στην άνω πλάκα του αντλιοστασίου.

2.2 Μονάδα λεπτοκοσκίνισης - Μέτρηση παροχής (Εικόνα 8)

Το κτίριο της λεπτοκοσκίνισης έχει εξωτερικές διαστάσεις $7,50\text{m} \times 15,15\text{m}$ και ωφέλιμη επιφάνεια 110 m^2 . Από το κτίριο εκκινούν τα δυο κανάλια μέτρησης παροχής.



Εικόνα 8: Μονάδα λεπτοκοσκίνισης της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

Στο κτίριο λεπτοκοσκίνισης έχει εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:

- Δύο συγκροτήματα λεπτοκοσκίνισης $500 \text{ m}^3/\text{h}$ με οπή εσχάρας 1 mm . Τα συγκροτήματα συνοδεύονται από τους πίνακες ελέγχου τους. (Εικόνα 9).



Εικόνα 9: Συγκρότημα λεπτοκοσκίνισης της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

- Ένα συγκρότημα δοσομέτρησης ασβέστη δυναμικότητας $15\text{-}50 \text{ kg/h}$ με χοάνη προσθήκης ασβέστη χωρητικότητας 250 l για τη μείωση των οσμών (Εικόνα 10).



Εικόνα 10 : Συγκρότημα δοσομέτρησης της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

- Αντλητικό in-line συγκρότημα αποτελούμενο από τρεις αντλίες (2+1 εφεδρική) δυναμικότητας $11 \text{ m}^3/\text{h}$ στα 40m , με τα απαραίτητα υδραυλικά εξαρτήματα. Το αντλητικό συγκρότημα χρησιμοποιείται για την πλύση των συγκροτημάτων λεπτοκοσκίνισης. (Εικόνα 11).

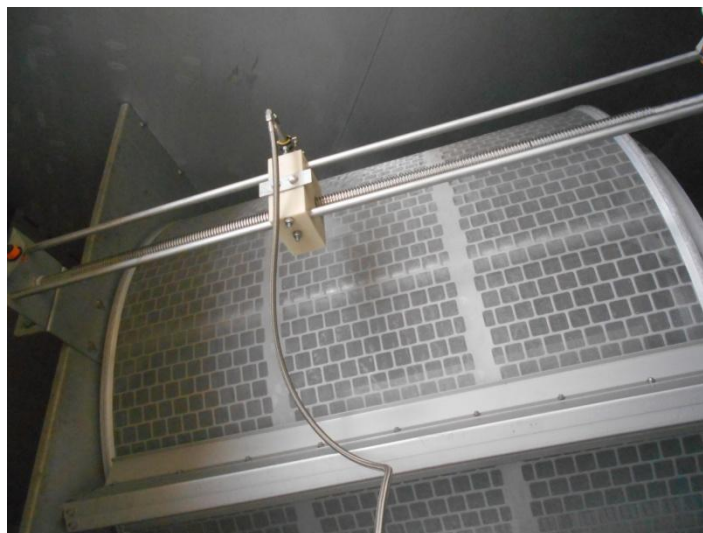


Εικόνα 11: Αντλητικό συγκρότημα για την πλύση των λεπτοκόσκινων της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

- Μια χειροκίνητη γερανοδοκός ανυψωτικής ικανότητας 2 tn, για την εξυπηρέτηση των συγκροτημάτων λεπτοκοσκίνισης.
- Δυο κοντέινερ συλλογής εσχαρισμάτων (1+1 σε εφεδρεία) χωρητικότητας 15 m³ έκαστο.

Η τροφοδοσία κάθε συγκροτήματος λεπτοκοσκίνισης γίνεται από ζεύγος υποβρύχιων αντλιών που βρίσκεται στο αντλιοστάσιο αρχικής ανύψωσης. Τα κόσκινα τροφοδοτούνται από ανοξείδωτους αγωγούς (AISI 304L). Οι υδραυλικές συνδέσεις καθιστούν δυνατή τη χιαστή λειτουργία των δυο κόσκινων. Τα κόσκινα είναι απαραίτητα για την ομαλή λειτουργία των μεμβρανών. Είναι τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου με διάμετρο 1800 mm, δυναμικότητας 500 m³/h. Είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα με σύστημα καθαρισμού βούρτσας και σύστημα πλύσης από το δίκτυο βιομηχανικού νερού.

Τα λύματα διέρχονται μέσω του τυμπάνου (Εικόνα 12) και εν συνεχεία, μέσω των πολύ μικρών διακένων τετραγωνικής διατομής της εσχάρας, διαχωρίζονται τα στερεά με μέγεθος άνω του 1 mm, ενώ τα εσχαρισμένα λύματα συνεχίζουν την πορεία τους στο κανάλι μέτρησης παροχής.



Εικόνα 12: Τυμπάνο λεπτοκοσκίνισης της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

Τα εσχαρίσματα από κάθε συγκρότημα λεπτοκοσκίνισης απομακρύνονται με σύστημα που τα συμπιέζει, τα αφυδατώνει και τα οδηγεί σε κοντέινερ χωρητικότητας 15 m³.

Για την ελαχιστοποίηση των οσμών και εξυγίανση των εσχαρισμάτων εγκαθίσταται σύστημα δοσομέτρησης ασβέστη.

Τα παραγόμενα στραγγίδια, νερά πλύσης κλπ. συλλέγονται σε φρεάτια και μέσω υποδαπέδιου δικτύου καταλήγουν στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.

Το κτίριο λεπτοκοσκίνησης διαθέτει όλες τις υποδομές για εύκολη πρόσβαση σε όλα τα τμήματα εξοπλισμού και θύρες επικοινωνίας που εξυπηρετούν απρόσκοπτα όλες τις λειτουργίες

Το κτίριο είναι συνδεδεμένο με το ενιαίο σύστημα απόσμησης, το οποίο εξυπηρετεί ταυτόχρονα και το κτίριο αφυδάτωσης. Γίνονται τουλάχιστον έξι ανανεώσεις/ ώρα του αέρα του κτιρίου.

Τα κανάλια μέτρησης παροχής έχουν μήκος 7,8 m και πλάτος 0,60 m. Σε κάθε υπάρχει διάυλος Parshall για τη μέτρηση παροχής σε κάθε γραμμή τροφοδοσίας των μεμβρανών.

2.3 Βιολογική επεξεργασία

Υπάρχουν δύο βιολογικοί αντιδραστήρες για τη βιολογική επεξεργασία των λυμάτων (ανοξικού και αερόβιου όγκου $2 \times 2.009 \text{ m}^3 = 4.018 \text{ m}^3$) (Εικόνα 13). Κάθε βιολογικός αντιδραστήρας έχει διακριτή ανοξική και αερόβια ζώνη, ενώ στο κατάντη άκρο του υπάρχουν δύο δεξαμενές MBR. Τα κύρια χαρακτηριστικά της βιολογικής βαθμίδας είναι τα παρακάτω:

- Ανοξική ζώνη ενεργού όγκου $2 \times 588 \text{ m}^3$ με τις παρακάτω διαστάσεις (ανά γραμμή) :
 - -Μήκος: 12,0m
 - -Πλάτος: 9,8m
 - -Βάθος υγρού: 5,0m
- Αερόβια ζώνη ενεργού όγκου $2 \times 1.421 \text{ m}^3$ με τις παρακάτω διαστάσεις (ανά γραμμή):
 - -Μήκος: 29,0m
 - -Πλάτος: 9,8m
 - -Βάθος υγρού: 5,0m.



Εικόνα 13: Βιολογική επεξεργασία της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

Ανοξική ζώνη

Στην ανοξική ζώνη καταλήγουν τα ανεπεξέργαστα λύματα από τις διώρυγες μέτρησης παροχής με ελεύθερη πτώση, καθώς επίσης και η ανακυκλοφορία του

ανάμικτου υγρού που είναι πλούσιο σε νιτρικά. Στην ανοξική ζώνη επιτυγχάνεται η βιολογική αναγωγή σε συνθήκες έλλειψης οξυγόνου του νιτρικού αζώτου σε αέριο αζώτου (N_2) ή σε μονοξείδιο του αζώτου. Η απονιτροποίηση πραγματοποιείται από μεγάλο αριθμό ετεροτροφικών βακτηριδίων, που οξειδώνουν την οργανική τροφή χρησιμοποιώντας νιτρικό άζωτο αντί του οξυγόνου. Η διάσπαση των οργανικών ενώσεων κατά την απονιτροποίηση ακολουθεί τις ίδιες βιοχημικές αντιδράσεις με την αερόβια αναπνοή, με την μόνη διαφορά ότι ο τελικός αποδέκτης των ηλεκτρονίων είναι το νιτρικό άζωτο.

Για την ανάδευση του περιεχομένου σε κάθε ανοξική ζώνη υπάρχει σε κατάλληλη θέση ένας υποβρύχιος αναδευτήρας, που συνοδεύεται από σύστημα ανέλκυσης.

Αερόβια ζώνη

Στην αερόβια ζώνη το ανάμικτο υγρό εισέρχεται μέσω υποβρύχιας οπής από την έξοδο της ανοξικής ζώνης μήκους 8,0 m και ύψους 0,50 m. Στην αερόβια ζώνη παροχετεύεται οξυγόνο μέσω υποβρυχίου συστήματος διάχυσης, ώστε να επιτευχθεί η βιολογική οξείδωση της αμμωνίας σε νιτρικό άζωτο, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση της οργανικής ύλης των λυμάτων.

Η διάχυση του αέρα επιτυγχάνεται με διαχυτές λεπτής φυσαλίδας από EPDM. Συνολικά ανά δεξαμενή υπάρχουν 486 διαχυτές. Το σύστημα διαχυτών διαμορφώνεται σε άκαμπτες συστοιχίες, ώστε να διευκολύνεται η ανύψωση και η επιθεώρηση των διαχυτών, με κατάλληλη διάταξη.

Ο αέρας στο σύστημα διάχυσης παρέχεται από τρεις φυσητήρες: δύο φυσητήρες σε λειτουργία και έναν σε εφεδρεία δυναμικότητας $5.000Nm^3/h$ στα 600 mbar.

Κάθε φυσητήρας ελέγχεται από ρυθμιστή στροφών, μέσω του οποίου ρυθμίζεται η παροχή εξόδου με στόχο την βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης του συστήματος αερισμού. Σε κάθε αερόβια ζώνη υπάρχει από ένας μετρητής διαλυμένου οξυγόνου, μέσω του οποίου ελέγχεται ο ρυθμιστής στροφών του αντίστοιχου φυσητήρα.

Για την καταπολέμηση του αφρού από την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των νηματοειδών, υπάρχει σε κάθε δεξαμενή σύστημα καταιονιστήρων, για τον ψεκασμό της επιφάνειας της δεξαμενής.

Σύστημα μεμβρανών (Membrane Bioreactor-MBR, (Εικόνα 14)



Εικόνα 14: Σύστημα μεμβρανών (Membrane Bioreactor-MBR της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

Διαμόρφωση του συστήματος MBR

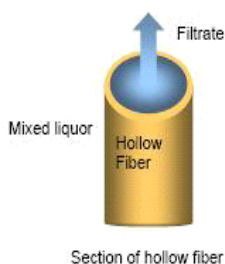
Ο διαχωρισμός υγρών – στερεών από το ανάμικτο υγρό γίνεται με μεμβράνες μικροδιήθησης κοίλων ινών (Εικόνα 15), οι οποίες διηθούν το ανάμικτο υγρό που υπάρχει έξω από την εξωτερική επιφάνεια των μεμβρανών προς το εσωτερικό τους.



Εικόνα 15:Μεμβράνη μικροδιήθησης κοίλων ινών της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου

Κατά την διήθηση λαμβάνουν χώρα οι παρακάτω λειτουργίες:

- Οι αντλίες διαυγασμένων συνδέονται με το εσωτερικό των κοίλων ινών δημιουργώντας συνθήκες αναρρόφησης στις μεμβράνες, εξαναγκάζοντας το υγρό να διηθείται από την εξωτερική προς την εσωτερική πλευρά των μεμβρανών (Εικόνα 16).
- Ο αέρας πλύσης οδηγείται στο κάτω άκρο των μεμβρανών με ρυθμό και τρόπο που να εξασφαλίζει τυρβώδεις συνθήκες, αποτρέποντας την συσσώρευση στερεών στην επιφάνεια των μεμβρανών.
- Η περίσσεια της παροχής (διαφορά εισερχόμενης παροχής ανάμικτου υγρού και παροχής διαυγασμένων) υπερχειλίζει στο βιολογικό αντιδραστήρα εξασφαλίζοντας την απαραίτητη ανακυκλοφορία.



Εικόνα 16: Ροή υγρού εντός των ινών της μεμβράνης

- Οι μεμβράνες που αποτελούν το σύστημα διήθησης MBR ομαδοποιούνται και ενσωματώνονται σε ένα υποσύνολο (sub-module, Εικόνα 17) για ευκολότερη χρήση. Κάθε sub-module περιέχει χιλιάδες μεμβράνες πακτωμένες στα δύο άκρα τους. Όλα τα μέρη του sub-module είναι ανθεκτικά στα χημικά που χρησιμοποιούνται για τον περιοδικό καθαρισμό των μεμβρανών.



- **Εικόνα 17: Υποσύνολο μεμβράνων μικροδιήθησης κοίλων ινών της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου**

Τα sub-modules μεμβρανών συμπληρώνονται με τα εξαρτήματα διοχέτευσης αέρα και απαγωγής των διαυγασμένων και έτσι διαμορφώνουν μία μονάδα διήθησης (module).



Εικόνα 18: Συστοιχία μεμβρανών (membrane cells) της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Τα modules ενώνονται σε μία σειρά (rack) μεμβρανών διήθησης και στη συνέχεια οι σειρές (racks) ενοποιούνται σε μία συστοιχία μεμβρανών (membrane cells, Εικόνα 5). Κάθε σειρά μεμβρανών συνοδεύεται με τα ειδικά τεμάχια για τη στήριξη και την ανέλκυσή της.

Η διαδικασία λειτουργίας είναι σχεδιασμένη, έτσι ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η παρέμβαση χειριστή. Όλες οι προβλεπόμενες διαδικασίες καθαρισμού και συντήρησης των μεμβρανών γίνονται αυτόματα από το PLC της μονάδας, χωρίς την ανάγκη αφαίρεσης των μεμβρανών σε ξεχωριστή δεξαμενή καθαρισμού.

Σύστημα πλύσης με αέρα

Η μονάδα διαθέτει ένα σύστημα πλύσης με αέρα ειδικά σχεδιασμένο για το βέλτιστο καθαρισμό των μεμβρανών.

Ένα ειδικά σχεδιασμένο τεμάχιο είναι προσαρμοσμένο στη βάση κάθε module μεμβρανών, μέσω του οποίου μετατρέπεται η συνεχής ροή σε διακοπτόμενους

παλμούς αέρα. Έτσι, αυξάνεται η αποτελεσματικότητα του καθαρισμού των μεμβρανών, ενώ ταυτόχρονα μειώνεται η απαίτηση σε αέρα και κατά συνέπεια η κατανάλωση ενέργειας.



Εικόνα 19: Ειδικό τεμάχιο μετατροπής της συνεχούς ροής του αέρα σε διακοπτόμενη του συστήματος πλήσης των μεμβρανών της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Η διάταξη εισάγει τον αέρα και ανάμικτο υγρό στη βάση των μεμβρανών λειτουργώντας σαν αεραντλία (air lift effect). Οι φυσαλίδες αέρα αναμιγνύονται με το ανάμικτο υγρό και διερχόμενες ανάμεσα από τις ίνες των μεμβρανών τις καθαρίζουν από τη συσσώρευση στερεών.

Δεξαμενές μεμβρανών και παρελκόμενος εξοπλισμός

Για το διαχωρισμό υγρών – στερεών του ανάμικτου υγρού έχουν κατασκευαστεί τέσσερις δεξαμενές μεμβρανών, στις οποίες έχουν εγκατασταθεί οι μεμβράνες μικροδιήθησης. Οι δεξαμενές έχουν τις παρακάτω διαστάσεις:

- -Μήκος: 5,55 m
- -Πλάτος: 4,90 m
- -Βάθος υγρού: 2,70 m.

Τα λύματα από τις αερόβιες ζώνες υπερχειλίζουν σε διώρυγα πλάτους 1,20 m, από όπου με βαρύτητα μερίζονται στις δεξαμενές MBR. Ο πυθμένας των δεξαμενών διαμορφώνεται με κλίσεις προς το φρεάτιο στράγγισης, από όπου γίνεται η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος.

Το διαυγασμένο υγρό απομακρύνεται με την βοήθεια αντλιών προς τη δεξαμενή καθαρών, ενώ το ανάμικτο υγρό (στην ουσία η διαφορά εισερχόμενης παροχής ανάμικτου υγρού και παροχής διαυγασμένων) υπερχειλίζει σε κοινό θάλαμο, από όπου αναρροφούν οι αντλίες, που οδηγούν την ανακυκλοφορία σε δύο θαλάμους απαέρωσης που κατασκευάζονται κατόπιν των βιολογικών αντιδραστήρων. Από εκεί η ανακυκλοφορία οδηγείται με βαρύτητα στην ανοξική ζώνη του αντίστοιχου βιολογικού αντιδραστήρα.

Στο θάλαμο απαέρωσης επιτυγχάνεται μείωση της συγκέντρωσης διαλυμένου οξυγόνου στο ανάμικτο υγρό πριν την ανακυκλοφορία του και κατά συνέπεια αποφυγή δημιουργίας αερόβιων συνθηκών στην είσοδο της ανοξικής δεξαμενής, άρα αξιοποίηση όλου του όγκου αυτής.

Έχουν εγκατασταθεί τέσσερις (4) συστοιχίες μεμβρανών (cells), μία σε κάθε δεξαμενή. Πρόκειται για μεμβράνες κοίλων ινών (hollow fibre) κατασκευασμένων από PVDF με ονομαστικό μέγεθος πόρων: 0,04 µm.

Το σύστημα των μεμβρανών σχεδιάστηκε να λειτουργεί με τις παρακάτω υδραυλικές φορτίσεις:

ΠΑΡΟΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΣΥΝΟΛΙΚΗ ΠΑΡΟΧΗ [m³/h]	ΔΙΑΡΚΕΙΑ
Παροχή σχεδιασμού	250	συνεχώς (8.760 ώρες)
Μέγιστη παροχή	437,5	2 εβδομάδες (336 ώρες)
Παροχή αιχμής	1000	3 ώρες
ΠΑΡΟΧΕΣ ΚΑΤΑ ΤΟΝ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟ		
Παροχή σχεδιασμού	250	4-6 ώρες
Μέγιστη παροχή	437,5	4-6 ώρες

Η εκκένωση κάθε δεξαμενής μεμβρανών γίνεται με βαρύτητα. Στην περίπτωση που η δεξαμενή είναι γεμάτη με ανάμικτο υγρό, αυτό οδηγείται στη δεξαμενή αποθήκευσης της ιλύος, ενώ όταν η δεξαμενή είναι γεμάτη με βιομηχανικό νερό και χημικά (κατά τον χημικό καθαρισμό) το περιεχόμενο της δεξαμενής οδηγείται στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων και μέσω αυτού στο αντλιοστάσιο εισόδου της μονάδας ΕΕΛ.

Σε κάθε δεξαμενή μεμβρανών εγκαθίσταται ένα όργανο μέτρησης της στάθμης, διακόπτες στάθμης (χαμηλής – υψηλής), καθώς επίσης και ένας μετρητής στερεών.

Σύστημα καθαρισμού μεμβρανών

Στο παρακείμενο κτίριο εξυπηρέτησης, στην αίθουσα φυσητήρων έχουν εγκατασταθεί τρεις φυσητήρες καθαρισμού (air scouring) των μεμβρανών (ο ένας εφεδρικός), που ελέγχονται από inverter, δυναμικότητας 3.578 Nm³/h, στα 350 mbar.

Στον αγωγό τροφοδότησης κάθε δεξαμενής μεμβρανών έχει εγκατασταθεί από ένας μετρητής παροχής. Η παροχή αέρα σε κάθε δεξαμενή μεμβρανών ελέγχεται από τον inverter και το PLC της μονάδας διήθησης αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη τη μέτρηση παροχής που γίνεται στις γραμμές κατάθλιψης των αντλιών διαυγασμένων.

Μονάδα δοσομέτρησης χημικών

Για το χημικό καθαρισμό των μεμβρανών χρησιμοποιείται διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου και κιτρικού οξέος. Χρησιμοποιούνται έτοιμα διαλύματα, που είναι διαθέσιμα στο εμπόριο, συγκέντρωσης 12,5% κ.β. για το υποχλωριώδες νάτριο και 50% για το κιτρικό οξύ.

Προκειμένου να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη για κάθε είδος καθαρισμού αραιώση, τα διαλύματα δεν προστίθενται απ' ευθείας στη δεξαμενή μεμβρανών αλλά εγχύονται στον αγωγό του καθαρού νερού με παροχή ανάλογη της αραιώσής τους.

Η αποθήκευση των χημικών γίνεται σε δεξαμενές όγκου 2.000 λίτρων (μία για το υποχλωριώδες νάτριο και μία για το κιτρικό οξύ, Εικόνα 5 Εικόνα 20). Οι δεξαμενές εγκαθίστανται σε λεκάνη από σκυρόδεμα, σε ξεχωριστό χώρο του παρακείμενου κτιρίου εξυπηρέτησης με κανάλι στραγγισμάτων, που θα οδηγεί τα στραγγίσματα σε φρεάτιο, από όπου θα απομακρύνονται με φορητή αντλία.



Εικόνα 20: Δεξαμενές χημικών συστήματος πλήσης των μεμβρανών της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Για τη δοσομέτρηση των χημικών έχουν εγκατασταθεί οι παρακάτω δοσομετρικές αντλίες (Εικόνα 21) :

- Δοσομετρικές αντλίες υποχλωριώδους νατρίου: 1+1 δυναμικότητας 220 – 1.550 l/h στα 3 bar με δυνατότητα ρύθμισης 0% - 100%
- Δοσομετρικές αντλίες κιτρικού οξέως: 1+1 δυναμικότητας 5.000 l/h στα 3 bar με δυνατότητα ρύθμισης 0% - 100%.



Εικόνα 21: Δοσομετρικές αντλίες χημικών πλήσης μεμβρανών της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Εκκένωση δεξαμενών MBR

Η εκκένωση των δεξαμενών MBR γίνεται με βαρύτητα. Η διάταξη του συστήματος είναι τέτοια ώστε κατά τη διαδικασία εκκένωσης παρέχονται οι εξής δυνατότητες:

A. Τροφοδότηση της δεξαμενής λύσης:

- Κατά τη φάση της κανονικής λειτουργίας μέσω της παραπάνω διάταξης γίνεται η απομάκρυνση της περίσσειας λύσης από όλες τις δεξαμενές MBR προς τη δεξαμενή λύσης

- Κατά τη φάση εκκίνησης της διαδικασίας καθαρισμού επί τόπου (clean in place - CIP) από μία δεξαμενή MBR το ανάμικτο υγρό από την εν λόγω δεξαμενή καταλήγει με βαρύτητα στη δεξαμενή υλούς.

B. Τροφοδότηση του αντλιοστασίου στραγγιδίων:

Κατά τη φάση του επί τόπου καθαρισμού μίας δεξαμενής MBR, το μίγμα νερού πλύσης και χημικών οδηγείται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Τρόπος λειτουργίας μονάδας MBR

Το ανάμικτο υγρό από τους δύο βιολογικούς αντιδραστήρες υπερχειλίζει σε κοινό κανάλι, απ' όπου διανέμεται στις δεξαμενές MBR (κανάλι μερισμού MBR).

Η μονάδα MBR έχει ανεξάρτητο πίνακα ελέγχου, με PLC, το οποίο παρέχει τοπικό έλεγχο και επικοινωνία με τον χρήστη. Μέσω του PLC ελέγχονται οι παρακάτω διαδικασίες:

- Κανονική λειτουργία
- Χημικός καθαρισμός
- Καθαρισμός συντήρησης
- Επί τόπου καθαρισμός (clean in place)
- Καταγραφή κρίσιμων παραμέτρων

Μέσω του PLC των μεμβρανών θα ελέγχεται όλος ο σχετικός εξοπλισμός (αντλίες διαυγασμένων, φυσητήρες καθαρισμού, δοσομετρικά χημικών κτλ.).

Οι μεμβράνες λειτουργούν συνεχώς και σε τακτά χρονικά διαστήματα διακόπτεται η λειτουργία τους, ώστε να γίνονται οι διαδικασίες προληπτικής συντήρησής τους, όπως φαίνεται στο παρακάτω πίνακα.

Διαδικασία	Συχνότητα	Διάρκεια
Ανάπαυση (relaxation)	12 min	60 sec
Πλύση συντήρησης	7 ημέρες	50 min
Καθαρισμός επί τόπου με χλώριο	90 ημέρες	515 min
Καθαρισμός επί τόπου με κιτρικό οξύ	90 ημέρες	515 min

Συνοπτικά ο τρόπος λειτουργίας παρουσιάζεται παρακάτω.

Κανονική λειτουργία

Σε κανονική λειτουργία οι αντλίες διαυγασμένων αναρροφούν από τις συστοιχίες μεμβρανών, ενώ διοχετεύεται αέρας μέσω των φυσητήρων καθαρισμού των μεμβρανών.

Κάθε 12 λεπτά συνεχούς διήθησης, η λειτουργία της διήθησης διακόπτεται για 1min και οι μεμβράνες παραμένουν σε ηρεμία, ώστε να απομακρυνθεί το φιλμ στερεών που προσκολλάται στην εξωτερική επιφάνειά τους. Κατά την διάρκεια της «ανάπαυσης» (relaxation), συνεχίζει να τροφοδοτείται η δεξαμενή μεμβρανών με ανάμικτο υγρό, χωρίς να διακόπτεται ο αερισμός καθαρισμού.

Χημικός καθαρισμός

Κατά τη διαδικασία της διήθησης στις μεμβράνες επικάθονται στερεά, τα οποία απομακρύνονται με την «ανάπαυση» (relaxation) των μεμβρανών με την πλύση με αέρα και σε ειδικές περιπτώσεις με την αναστροφή πλύση. Ωστόσο, είναι αναγκαίος και ο χημικός καθαρισμός των μεμβρανών, που γίνεται με δύο τρόπους: την πλύση συντήρησης και τον καθαρισμό επί τόπου (CIP: clean in place).

Πλύση συντήρησης

Με την πλύση συντήρησης προβλέπεται χημικός καθαρισμός των σωληνώσεων των διαυγασμένων, καθώς επίσης και του κοίλου μέρους των μεμβρανών. Η διαδικασία αυτή γίνεται κάθε μία έως δύο βδομάδες αυτόματα από το PLC της μονάδας, ωστόσο μπορεί να γίνει και χειροκίνητα. Η πλύση των μεμβρανών γίνεται με την βοήθεια της αντλίας αναρρόφησης, που λειτουργώντας ανάστροφα οδηγεί διαυγασμένο υγρό με χημικά στο εσωτερικό της μεμβράνης. Κατά τη διαδικασία αυτή δεν είναι αναγκαία η εκκένωση της δεξαμενής από το ανάμικτο υγρό.

Επί τόπου καθαρισμός (CIP: Clean in place)

Ο καθαρισμός CIP προκειμένου να απομακρυνθούν τα όποια στερεά δεν απομακρύνθηκαν κατά την πλύση συντήρησης.

Για τον καθαρισμό CIP εκκενώνεται το περιεχόμενο της δεξαμενής από το ανάμικτο υγρό και στη συνέχεια ξεπλένεται το εξωτερικό των μεμβρανών με την χρήση απολυμαντικού (υποχλωριώδες νάτριο), ενώ γίνεται επιπλέον καθαρισμός με οξύ (πχ. κιτρικό οξύ) εφόσον στα λύματα υπάρχουν ανόργανα στερεά.

Η διάρκεια της διαδικασίας αυτής είναι της τάξης των 6 – 8 ωρών και ο καθαρισμός πραγματοποιείται χωρίς την απομάκρυνση των μεμβρανών από την δεξαμενή. Όλες οι διαδικασίες είναι αυτόματες και δεν είναι αναγκαίος ο οποιοσδήποτε χειροκίνητος καθαρισμός ή η επαφή του χειριστή με τα χημικά.

2.4 Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος- Δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος

Έχουν εγκατασταθεί τέσσερις αντλίες για την ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού (ένα ζεύγος για κάθε γραμμή επεξεργασίας), δυναμικότητας 1.000 m³/h. Η λειτουργία των αντλιών ρυθμίζεται μέσω inverter. Ειδικότερα, στη δεξαμενή αερισμού και στη δεξαμενή μεμβρανών έχουν εγκατασταθεί δύο μετρητές στερεών, με βάση τις μετρήσεις των οποίων και λαμβάνοντας υπόψη τη μέτρηση της παροχής εισόδου, ο χειριστής επιλέγει τον ρυθμό ανακυκλοφορίας.

Στους δύο αγωγούς ανακυκλοφορίας (ένας για κάθε βιολογικό αντιδραστήρα) έχει εγκατασταθεί από ένας μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου για τη μέτρηση της παροχής ανακυκλοφορίας και τη ρύθμιση των inverters των αντλιών ανακυκλοφορίας.

Η ιλύς από κάθε δεξαμενή MBR οδηγείται με βαρύτητα στη δεξαμενή αποθήκευσης της ιλύος, που βρίσκεται στον υπόγειο χώρο του κτιρίου αφυδάτωσης.

2.5 Αντλιοστάσιο διαυγασμένων

Έχουν εγκατασταθεί έξι (6) αντλίες αναρρόφησης (permeate pumps-αντλίες διηθήματος), μία για κάθε συστοιχία μεμβρανών και δύο εφεδρικές, δυναμικότητας 275 m³/h στα 2 bar, μέσω των οποίων το διαυγασμένο υγρό απομακρύνεται από τις μεμβράνες και οδηγείται σε δεξαμενή καθαρών όγκου 280 m³, όπως περιγράφεται στη συνέχεια.

Οι αντλίες διηθήματος έχουν την δυνατότητα και ανάστροφης λειτουργίας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα πλύσης των μεμβρανών με διαυγασμένο υγρό και με χημικά (υποχλωριώδες νάτριο και κιτρικό οξύ). Σε κάθε γραμμή των αντλιών έχουν εγκατασταθεί:

- μετρητές παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου (συνολικά δύο)
- μετρητές πίεσης (ανάντη – κατάντη κάθε αντλίας) και

- πρεσοστάτες (ανάντη και κατάντη της κάθε αντλίας), που θέτουν την αντλία εκτός λειτουργίας σε περίπτωση ανίχνευσης υψηλής πίεσης

Σε κάθε γραμμή των αντλιών έχει προβλεφθεί διάταξη δειγματοληψίας, με θολόμετρο για να είναι δυνατή εκτός από την εργαστηριακή μέτρηση της θολότητας και η επί τόπου μέτρησή της.

Με το μετρητή παροχής υπολογίζεται η φόρτιση κάθε συστοιχίας μεμβρανών (flux), ενώ μέσω του μετρητή πίεσης ελέγχεται το μπλοκάρισμα (fouling) των μεμβρανών. Με την υπέρβαση μίας προκαθορισμένης τιμής ξεκινά αυτόματα την διαδικασία πλύσης ή/και καθαρισμού των μεμβρανών. Οι ενδείξεις όλων των παραπάνω οργάνων μεταφέρονται στο PLC της εγκατάστασης για ενημέρωση και σήμανση alarm.

2.6 Δεξαμενή καθαρών –απολύμανση με χλωρίωση

Το διαυγασμένο υγρό από τα συγκροτήματα MBR, μέσω των προαναφερθεισών αντλιών διηθήματος καταλήγουν σε δεξαμενή καθαρών, όγκου 280 m³. Από τη δεξαμενή αυτή η εκροή οδηγείται με υπερχειλίση στην υφιστάμενη δεξαμενή καθαρών των 250 m³ (δεξαμενή ΕΟΧ) κι από εκεί με άντληση στους τελικούς αποδέκτες (γεωργικές καλλιέργειες).

Στην έξοδο των μονάδων MBR η συγκέντρωση του μικροβιακού φορτίου είναι της τάξης των 30/100 ml, ωστόσο υπάρχει δοσομετρική αντλία που προσθέτει υποχλωριώδες νάτριο στα επεξεργασμένα λύματα σε φρεάτιο μετά τη δεξαμενή καθαρών, πριν αυτά οδηγηθούν στη δεξαμενή καθαρών του ΕΟΧ (στην περίπτωση επαναχρησιμοποίησης για άρδευση) ή στο φρεάτιο εξόδου των δεξαμενών δευτεροβάθμιας καθίζησης (στην περίπτωση που οδηγούνται στο θαλάσσιο αποδέκτη).

Η δοσομέτρηση του διαλύματος υποχλωριώδους νατρίου γίνεται από δύο δοσομετρικές αντλίες (η μία εφεδρική) δυναμικότητας 0 – 11 l/h.

2.7 Κτίριο φυσητήρων (Εικόνα 22)

Σε επαφή με τις δεξαμενές των MBR έχει κατασκευαστεί το κτίριο των φυσητήρων, διαστάσεων 13,40m x 24,50m, στο οποίο έχει εγκατασταθεί ο παρακάτω εξοπλισμός:



Εικόνα 22: Κτίριο φυσητήρων της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

- Οι φυσητήρες αερισμού της βιολογικής βαθμίδας

- Οι φυσητήρες καθαρισμού των μεμβρανών MBR



Εικόνα 23: Φυσητήρες της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

- Οι αντλίες αναρρόφησης από τις μεμβράνες MBR
- Οι δεξαμενές αποθήκευσης των χημικών και οι δοσομετρικές διατάξεις
- Το πιεστικό συγκρότημα του βιομηχανικού νερού δυναμικότητας 50 m³/h στα 50 mΣΥ, που αναρροφά από τη δεξαμενή καθαρών και τροφοδοτεί το δίκτυο βιομηχανικού νερού και το δίκτυο άρδευσης της εγκατάστασης.
- Η αίθουσα πινάκων για τον έλεγχο της λειτουργίας της βιολογικής επεξεργασίας και των MBR.

2.8 Κτίριο αφυδάτωσης (Εικόνα 24).

Το κτίριο της αφυδάτωσης είναι μεταλλικό με ισόγειο και υπόγειο χώρο. Το ισόγειο του κτιρίου διαθέτει τους εξής ανεξάρτητους χώρους:



Εικόνα 24: Κτίριο αφυδάτωσης της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

- Χώρο φυγόκεντρων. Έχουν τοποθετηθεί σε ξεχωριστό ηχομονωμένο χώρο 46,35 m², ο οποίος αποσμεύεται. Έχουν εγκατασταθεί δύο φυγοκεντρικές αφυδάτωσης ιλύος μέγιστης δυναμικότητας 20 m³/h, οι οποίοι με συγκέντρωση λάσπης 1,5% στην είσοδο εξασφαλίζουν συγκέντρωση εξόδου 22%. Για τη έκπλυση του συγκροτήματος του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα

χρησιμοποιείται νερό από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης. Το στραγγίδιο που παράγονται από τον διαχωρισμό των στερεών και από τις πλύσεις των φυγοκεντρικών διαχωριστών συλλέγονται και μέσω υποδαπέδιου δικτύου καταλήγουν στο δίκτυο στραγγιδίων της εγκατάστασης.



Εικόνα 25: Φυγοκεντρητές αφυδάτωσης ιλύος της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

- Χώρο εγκατάστασης μονάδων πολυηλεκτρολύτη. Εχουν εγκατασταθεί δύο συγκροτήματα παρασκευής πολυηλεκτρολύτη χωρητικότητας 2000 l που καλύπτει τις ανάγκες των φυγοκεντρητών (ένα για κάθε φυγοκεντρικό διαχωριστή). Η μονάδα είναι συνεχούς λειτουργίας και περιλαμβάνει σύστημα αποθήκευσης και τροφοδότησης του πολυηλεκτρολύτη με τριθάλαμη δεξαμενή για την παρασκευή και ωρίμανση του διαλύματος. Εχουν εγκατασταθεί τέσσερις αντλίες θετικής εκτόπισης τροφοδότησης πολυηλεκτρολύτη, δύο για κάθε φυγοκεντρητή, εκ των οποίων η μία για εφεδρεία.
- Χώρο για την τοποθέτηση του ηλεκτρικού πίνακα επιφάνειας 13,5 m² που διαθέτει θέση εργασίας με ορατότητα στον χώρο των φυγόκεντρων.
- Υπόστεγο επιφάνειας 114 m² για την αποθήκευση της αφυδατωμένης ιλύος (σε containers) και της σκόνης του πολυηλεκτρολύτη.
- Χώρο συνεργείου με επιφάνεια 36,50 m².
- Χώρο αποθήκης επιφάνειας 42,40 m².

Το υπόγειο του κτιρίου διαθέτει τους εξής χώρους:

- Χώρο εγκατάστασης αντλιών τροφοδοσίας φυγοκεντρητών, διατάξεις με ηλεκτροδικλείδες για την διαχείριση της περίσσειας ιλύος, εκκένωσης των δεξαμενών MBR προς το αντλιοστάσιο στραγγιδίων, καθώς επίσης και την υπερχειλίση ασφαλείας της δεξαμενής αποθήκευσης. Εχουν εγκατασταθεί τέσσερις αντλίες θετικής εκτόπισης για την τροφοδότηση των φυγόκεντρων (δύο για κάθε φυγοκεντρητή εκ των οποίων η μία για εφεδρεία), οι οποίες αναρροφούν από τη δεξαμενή αποθήκευσης ιλύος. Η ρύθμιση της παροχής πραγματοποιείται από ρυθμιστή στροφών (inverter).
- Δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος, κατασκευασμένη από οπλισμένο σκυρόδεμα, με κωνικό πυθμένα για την αποφυγή επικαθήσεων. Η ωφέλιμη χωρητικότητα της δεξαμενής είναι περίπου 105m³. Για πρόσθετη ασφάλεια σε περίπτωση υπερχειλίσης της δεξαμενής υπάρχει ανοξείδωτος αγωγός (AISI

304L) ο οποίος οδηγεί με βαρύτητα σε παρακείμενο φρεάτιο στραγγιδίων.

- Στο κτίριο αφυδάτωσης έχουν εγκατασταθεί και οι μεταφορικοί κοχλίες αποκομιδής της αφυδατωμένης λύσης, η οποία συλλέγεται σε containers προσωρινής αποθήκευσης χωρητικότητας 25 m³, που εγκατασταθίστανται σε υπόστεγο. Επίσης ο γενικός ηλεκτρικός πίνακας της μονάδας της αφυδάτωσης οποίος εξυπηρετεί και τις μονάδες των αντλιοστασίου εισόδου, απόσμησης, αντλιοστάσιο στραγγιδίων και έργων προεπεξεργασίας - λεπτοκοσκίνησης. Τέλος, τρεις γερανοδοκοί, δυο των 2 tn πάνω από τα φυγόκεντρα και ένας 0,5 tn που εξυπηρετεί το χώρο των αντλιών τροφοδοσίας των φυγόκεντρων.

2.9 Αντλιοστάσιο στραγγιδίων

Έχει κατασκευαστεί αντλιοστάσιο στραγγιδίων με θάλαμο δικλείδων. Στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων καταλήγουν στραγγίδια από τη νέα εγκατάσταση (λεπτοκοσκίνηση, μηχανική αφυδάτωση, χλωρίωση), ο αγωγός εκκένωσης των δεξαμενών MBR, καθώς και αυτός της εκκένωσης της δεξαμενής αποθήκευσης περίσσειας λύσης.

Ο θάλαμος του νέου αντλιοστασίου στραγγιδίων έχει εσωτερικές διαστάσεις 3,00x3,00m, βάθος 3,95m και η κατασκευή έχει γίνει με οπλισμένο σκυρόδεμα.

Εντός του αντλιοστασίου στραγγιδίων έχουν τοποθετηθεί δύο (2) υποβρύχιες φυγόκεντρικές αντλίες, εκάστη δυναμικότητας 170m³/h (η μία εφεδρική).

Όλοι οι αγωγοί, τόσο εντός του αντλιοστασίου όσο και στο θάλαμο δικλείδων και μέχρι τα σημεία σύνδεσής τους με τους πλαστικούς αγωγούς πεδίου, είναι κατασκευασμένοι από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304L). Οι δύο (2) καταθλιπτικοί αγωγοί καταλήγουν σε κοινό συλλεκτήριο αγωγό και από εκεί τα στραγγίδια οδηγούνται στο αντλιοστάσιο τροφοδότησης των νέων έργων.

2.10 Μονάδα απόσμησης

Έχει εγκατασταθεί σύστημα απόσμησης (Εικόνα 26) για την εξάλειψη των ανεπιθύμητων οσμών. Στο σύστημα είναι συνδεδεμένες οι παρακάτω μονάδες

- Μονάδα λεπτοκοσκίνησης – μέτρησης παροχής
- Κτίριο αφυδάτωσης – δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας λύσης.
Η διαστασιολόγηση του συστήματος εξασφαλίζει τουλάχιστον 6 ανανεώσεις/ώρα σε κάθε μονάδα, με αποτέλεσμα να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις της εγκατάστασης.
Η μονάδα απόσμησης εγκαθίσταται παράπλευρα του κτιρίου αφυδάτωσης λύσης, σε εξωτερικό χώρο.



Εικόνα 26: Μονάδα απόσπησης της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Η δυναμικότητα της μονάδας είναι $6.900 \text{ m}^3/\text{h}$. Πρόκειται για μονάδα του οίκου AIR CLEAN Ιταλίας με εξασφαλισμένες εγγυήσεις καλής λειτουργίας.

Τα πλεονεκτήματα του παραπάνω συστήματος απόσπησης είναι τα εξής :

- Λόγω του ειδικά σχεδιασμένου και πατενταρισμένου πληρωτικού φλοιώδους υλικού (MonaFil) του βιόφιλτρου, δεν απαιτείται η χρήση χημικού (καυστική σόδα) κι έτσι αποκλείεται η περίπτωση δημιουργίας όξινων περιοχών στο πληρωτικό υλικό. Παράλληλα αποφεύγεται η χρήση δοσομετρικής αντλίας, δικτύου και παρελκόμενου εξοπλισμού με ό,τι συνεπάγεται αυτό (φθορές, απαίτηση συντήρησης, εξοικονόμηση ενέργειας κλπ.)
- Δεν απαιτείται η χρήση πόσιμου νερού στο σύστημα διαβροχής, για λόγους αποφυγής δημιουργίας ιζημάτων, σε αντίθεση με άλλα συστήματα. Εξάλλου στο επιλεγέν σύστημα απόσπησης δεν δημιουργούνται ιζήματα λόγω της φύσης του πληρωτικού υλικού, η δε διαβροχή του πληρωτικού υλικού του βιόφιλτρου γίνεται από το δίκτυο του βιομηχανικού νερού.
- Απαιτείται η αντικατάσταση του πληρωτικού υλικού κάθε 6 χρόνια, σε αντίθεση με άλλα συστήματα, τα οποία απαιτούν συχνότερη αντικατάσταση.
- Ο σχεδιασμός του συστήματος απόσπησης βασίζεται στη λογική της ανοιχτής δεξαμενής με τοιχία και βάση από σκυρόδεμα. Αυτό εξασφαλίζει μεγάλο χρόνο ζωής και ανθεκτικότητα στις καιρικές συνθήκες (ήλιος, υγρασία κλπ), ενώ προσφέρει άμεση πρόσβαση στο σύστημα για λόγους συντήρησης – αποκατάστασης.
- Το σύστημα έχει υψηλές αποδόσεις, όπως παρουσιάζεται παρακάτω, μικρό κόστος λειτουργίας και συντήρησης, μεγάλο χρόνο ζωής του πληρωτικού υλικού, το οποίο μπορεί να ανακυκλωθεί και να επαναχρησιμοποιηθεί, έχει δε τη δυνατότητα να απομακρύνει πλήθος δύσσομων ουσιών κι έτσι καθίσταται κατάλληλο για πλήθος εφαρμογών. Επιπλέον από τη διεργασία δεν παράγονται δευτερογενή απόβλητα.

Το μέσον απόσπησης που χρησιμοποιείται στο συγκεκριμένο βιόφιλτρο έχει τα εξής χαρακτηριστικά :

- Μεγάλο πορώδες
- Δυνατότητα συγκράτησης νερού
- Μεγάλη κατιοντοανταλλακτική ικανότητα
- Παρέχει επίσης μεγάλο όγκο και επιφάνεια, χρήσιμα σε κάθε εφαρμογή.

Έτσι εξασφαλίζεται η αποτελεσματική βιολογική οξείδωση και η μετατροπή σε άλλες άοσμες των δύσοσμων ουσιών που υπάρχουν στο αέριο ρεύμα εισόδου.

Η επιφάνεια του συστήματος είναι 46 m² και ο όγκος του πληρωτικού υλικού 69 m³.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα βασικά χαρακτηριστικά του πληρωτικού μέσου του νέου βιόφιλτρου.

ΔΥΣΟΣΜΕΣ ΟΥΣΙΕΣ	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΣΕΙΣ	ΑΠΟΔΟΣΗ ΑΠΟΜΑΚΡΥΝΣΗΣ
Οσμές	50000 ΟΥε/m ³	98%
VOC	100 mg/m ³	95%
Υδρόθειο H ₂ S	30 mg/m ³	98%
Αμμωνία NH ₃	50 ppm	98%
Οργανικά σουλφίδια	5-20 ppm	95%

2.11 Υποσταθμός μέσης τάσης- Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Ο Υποσταθμός θα περιλαμβάνει τα κατωτέρω τμήματα :

- Καλώδιο παροχής 20 kV
- Κυψέλες μέσης τάσης
- Μετασχηματιστή 1000 kVA
- Γενικό πίνακα χαμηλής τάσης
- Καλώδια μετασχηματιστή
- Γειώσεις
- Ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος



Εικόνα 27:Υποσταθμός μέσης τάσης της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Στη συνέχεια δίνονται πληροφορίες των βασικών χαρακτηριστικών του συστήματος

Κυψέλες μέσης τάσης

Για την ηλεκτροδότηση των νέων εγκαταστάσεων έχει τοποθετηθεί κυψέλη η οποία αποτελείται από ένα πεδίο εισόδου καλωδίων και ένα πεδίο τροφοδοσίας του μετασχηματιστή, το οποίο αποτελείται από :

- Ένα αυτόματο διακόπτη με χαρακτηριστικά 24kV/630A/12.5kA με πηνίο εργασίας 220V/50 Hz βοηθητικές επαφές και κλειδαριά στο OFF με σετ χωρητικού καταμεριστή και τρεις ενδεικτικές λυχνίες παρουσίας τάσης

- Ένα περιστροφικό διακόπτη κενού με χαρακτηριστικά 24kV/630A/16kA με μηχανικά μανδαλωμένο γειωτή στο κάτω μέρος.
- Ένα προγραμματιζόμενο ηλεκτρονικό ηλεκτρονόμο έντασης για προστασία δικτύων διανομής Μ.Τ. από υπερένταση, βραχυκύκλωμα και διαρροή προς τη γη.
- Διάγραμμα χειρισμών εξωτερικά από την κυψέλη τροφοδοσίας του μετασχηματιστή.

Μετασχηματιστής υποβιβασμού τάσης 1000kVA 20kV/400V

Έχει τοποθετηθεί ένας μετασχηματιστής ισχύος 1000KVA τύπου ελαίου.

Τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά του μετασχηματιστή είναι:

Αριθμός φάσεων :3
 Συχνότητα :50 Hz
 Ονομαστική τάση πρωτεύοντος:.....20 kV
 Ονομαστική τάση δευτερεύοντος:.....400 V
 Ισχύς:1000 kVA
 Λόγος Μ/Σ:20kV/400V
 Απώλ. χωρίς φορτίο1300 W
 Απώλ. με πλήρες φορτίο:6500 W
 Τάση βραχυκύκλωσης:.....4%
 Τύπος σύνδεσης :Dyn11

Γενικός Πίνακας Χαμηλής Τάσης

Έχει τοποθετηθεί ένας γενικός πίνακας χαμηλής τάσης.

Ο γενικός πίνακας χαμηλής τάσης αποτελείται από πεδία ισταμένου τύπου , κατάλληλα για να συνδεθούν μεταξύ τους για τη δημιουργία ενός ολοκληρωμένου πίνακα τύπου κιβωτίου, άριστης ποιότητας κατασκευής και με μεγάλη ευελιξία στην τοποθέτηση των εσωτερικών υλικών. Η κατασκευή είναι από λαμαρίνα πάχους 2mm, βαμμένη με αντισκωρική βαφή και ηλεκτροστατική βαφή RAL 7032 υψηλής ποιότητας. Είναι απολύτως στεγανά, προστασίας IP 55, με πλήρη προστασία έναντι εκτοξευμένου νερού και έναντι βλαβερών επικαθήσεων σκόνης. Οι εσωτερικοί οδηγίοι στήριξης είναι κατασκευασμένοι από ειδικό προφίλ πάχους 3 χλστ, με προκατασκευασμένες οπές στήριξης εξαρτημάτων. Στην εξωτερική όψη των γενικών πεδίων των Μ/Σ και των Η/Ζ θα υπάρχουν όργανα ενδείξεων τάσης και ρεύματος.

Τα πεδία έχουν ένα σετ από βοηθητικά υλικά που κάνουν τον πίνακα λειτουργικό, ασφαλή και εύκολο στη συντήρηση όπως:

- βάσεις στήριξης και εισαγωγής καλωδίων
- φωτιστικά πίνακα
- σύστημα στήριξης και επικάλυψης ζυγών διανομής

Ο κάθε πίνακας που συγκροτεί τα πεδία περιέχει όλα τα βασικά ηλεκτρικά στοιχεία υποδομής (ζυγούς χαλκού φάσεων-ουδέτερου, γης, κλέμες εξόδου καλωδίων, γείωση εσωτερικών μεταλλικών μερών, εσωτερικές καλωδιώσεις και σήμανση εξαρτημάτων).

Ο νέος γενικός πίνακας αποτελείται από:

- το πεδίο εισόδου, στο οποίο θα γίνεται η σύνδεση του πίνακα με τον μετασχηματιστή μέσω αυτόματου διακόπτη (βλέπε μονογραμμικό σχέδιο πίνακα),
- το πεδίο του Η/Ζ, όπου συνδέεται το Η/Ζ με τον γενικό μέσο αυτόματου διακόπτη,
- τα πεδία τροφοδοσίας της εγκατάστασης, μέσα στα οποία θα υπάρχουν αυτόματοι διακόπτες για την τροφοδοσία των ηλεκτρικών πινάκων του έργου :

- το πεδίο αντιστάθμισης και έχει τοποθετηθεί ο κατάλληλος αριθμός πυκνωτών ώστε να πετυχαίνουμε συνολικό συντελεστή ισχύος 0.96.

Οι αυτόματοι διακόπτες εισόδου που έχουν εγκατασταθεί έχουν μεγάλη ισχύ διακοπής (50 kA), είναι αρίστης ποιότητα κατασκευής και διαθέτουν ηλεκτρονικό σύστημα προστασίας με καμπύλη αντίστροφου χρόνου, περιοχή με ρυθμιζόμενη καθυστέρηση και περιοχή ακαριαίας λειτουργίας

Για την προστασία του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους έχει χρησιμοποιηθεί αντίστοιχος διακόπτης, ενώ για τις υπόλοιπες αναχωρήσεις από τον γενικό πίνακα χαμηλής τάσης υπάρχει αυτόματος διακόπτης.

Στο τμήμα εισόδου του μετασχηματιστή έχει εγκατασταθεί μόνιμη συστοιχία πυκνωτών μεγέθους 70 kVAR εκάστη για την αντιστάθμιση της άεργου ισχύος του μετασχηματιστή.

Γείωση Υποσταθμού.

Έχει εγκατασταθεί πλήρες σύστημα γείωσης προστασίας των εγκαταστάσεων μέσης και χαμηλής τάσης της εγκατάστασης σύμφωνα με τα αναφερόμενα στους ΚΕΗΕ. Όλα τα μεταλλικά μέρη των συσκευών και μηχανημάτων έχουν γειωθεί με αγωγό κατάλληλης διατομής. Για τη γείωση της εγκατάστασης χαμηλής τάσης και του ουδέτερου κόμβου του μετασχηματιστών και των μεταλλικών τμημάτων του υποσταθμού έχει εγκατασταθεί ξεχωριστή γείωση με τρίγωνο γείωσης από ηλεκτρόδια χαλκού μήκους 2.5 μέτρων. Με τον τρόπο αυτό η απαιτούμενη αντίσταση γείωσης είναι <math><1 \Omega</math>.

Ηλεκτροπαραγωγό Ζεύγος

Το ΗΖ που έχει εγκατασταθεί στο έργο είναι στιβαρής κατασκευής, σύγχρονης τεχνολογίας με ενιαία μεταλλική βάση αποτελώντας αυτοτελή μονάδα και είναι κατάλληλο τόσο για συνεχή επικουρική λειτουργία, όσο και για εφεδρική λόγω σφάλματος ή διακοπής κύριας παροχής (ΔΕΗ). Το συγκρότημα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Την κινητήριο μηχανή ντίζελ (DIESEL)
- Την γεννήτρια παραγωγής ηλεκτρικού ρεύματος
- Την κοινή αντικραδασμική βάση στηρίξεως
- Τον ειδικό σύνδεσμο και συνδεσμοθάλαμο
- Τους συσσωρευτές
- Το σύστημα απαγωγής καυσαερίων
- Το σύστημα παροχής καυσίμου
- Συσκευή προθέρμανσης
- Τους πίνακες ενδείξεων, ελέγχου, αυτόματης προστασίας, αυτόματης μεταγωγής.

Κινητήριος Μηχανή

Η κινητήριος μηχανή ντίζελ είναι βιομηχανικού τύπου, 1.500στρ/λεπτό, υδρόψυκτη, κλειστού κυκλώματος αναγκαστικής κυκλοφορίας με αντλία και με κυψελωτό ψυγείο με ανεμιστήρα. Όλα τα κινητά μέρη του ψυγείου είναι πλήρως προστατευμένα με κατάλληλους προφυλακτήρες.

(α) Ισχύς μηχανής: Είναι κατάλληλη για την εξασφάλιση της ονομαστικής ισχύος της γεννήτριας, σε συνεχή λειτουργία, με συντελεστή ισχύος $\cos \phi = 0,8$.

(β) Δυνατότητα υπερφορτώσεως 10% για μια ώρα

(γ) Διαθέτει μηχανικές βαλβίδες με ωστήρια και τα χιτώνια των κυλίνδρων είναι αφαιρετικού τύπου.

Εξαρτήματα και Παρελκόμενα

Η μηχανή ντίζελ είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω:

- (α) Φίλτρα λαδιού
- (β) Αντλία λαδιού
- (γ) Ηλεκτρονικό ρυθμιστή στροφών.
- (δ) Ψυγείο λαδιού
- (ε) Φίλτρο αέρα
- (στ) Αντλία καυσίμου
- (ζ) Φίλτρα καυσίμου βαρέως τύπου
- (η) Ηλεκτρικό εκκινητή 24 V DC κατάλληλου ισχύος
- (θ) Γεννήτρια (Δυναμό) για φόρτιση των μπαταριών
- (ι) Σιγαστήρα καυσαερίων (μείωση κατά 15dB(A))
- (ια) Συστοιχία μπαταριών 24 V κατάλληλη για 10 τουλάχιστον εκκινήσεις του ζεύγους

(ιβ) Ψυγείο νερού κατάλληλο για τροπικά κλίματα

Αισθητήρια αυτοματισμού του κινητήρα

Η μηχανή ντίζελ είναι εφοδιασμένη με τα παρακάτω όργανα αυτοματισμού για την προστασία και καλή λειτουργία της :

- (α) Μανόμετρο στον κινητήρα για μέτρηση της πίεσεως λαδιού.
- (β) Πιεζοστάτη λαδιού για σήμανση και διακοπή σε περίπτωση χαμηλής πίεσης.
- (γ) Θερμοστάτη νερού ψύξης για σήμανση και διακοπή σε περίπτωση υψηλής θερμοκρασίας.
- (δ) Φλοτεροδιακόπτη στην δεξαμενή καυσίμου, για σήμανση και διακοπή σε περίπτωση χαμηλής στάθμης καυσίμου.

Σύστημα ψύξης πετρελαιοκινητήρα

Η ψύξη του πετρελαιοκινητήρα επιτυγχάνεται μέσω κλειστού κυκλώματος νερού που θα αποτελείται από κυψελωτό ενισχυμένο ψυγείο νερού κατάλληλο για τροπικά κλίματα, πιεστικό ανεμιστήρα που θα κινείται από τον πετρελαιοκινητήρα, αντλία κυκλοφορίας του νερού και θερμοστάτη για τη διατήρηση σταθερής θερμοκρασίας νερού. Το σύστημα θα περιλαμβάνει αισθητήρα για την προστασία του πετρελαιοκινητήρα από υψηλή θερμοκρασία νερού.

Σύστημα λίπανσης

Η λίπανση είναι βεβαιωμένη μέσω γραναζωτής αντλίας. Το σύστημα περιλαμβάνει αισθητήρα για την προστασία του πετρελαιοκινητήρα από χαμηλή πίεση του λαδιού, βάνα εκκένωσης και ψυγείο λαδιού. Η συμπλήρωση και αλλαγή λαδιού γίνεται με ευκολία.

Σύστημα καυσίμου

Αποτελείται από μία κύρια αντλία κατάθλιψης του καυσίμου, τη βοηθητική χειροκίνητη αντλία εξαέρωση (LIFT PUMP), τους εγχυτήρες, τη βαλβίδα διακοπής της λειτουργίας και φίλτρα καυσίμου τα οποία αντικαθίστανται εύκολα και έχουν στην βάση τους βάνα εκκένωσης υγρασίας (νεροπαγίδα).

Ρυθμιστής στροφών

Ο ρυθμιστής – κυβερνήτης στροφών είναι ηλεκτρονικού τύπου, με την ανώτερη δυνατή ευαισθησία, έτσι ώστε να διατηρεί σταθερές τις στροφές, κατά την ομαλή επιβολή του φορτίου από 0-100%, στα όρια του 0,25%, καθώς συγκρίνει συνεχώς τις στροφές που έχει η πετρελαιομηχανή με τις επιθυμητές στροφές που έχουμε καθορίσει.

Ηλεκτρικό σύστημα

Είναι τάσης 24 V DC, και αποτελείται από τον ηλεκτρικό εκκινητή (μίζα), τον εναλλακτήρα φόρτισης των συσσωρευτών (δυναμό) κατά τη διάρκεια της λειτουργίας

του πετρελαιοκινητήρα και τη συστοιχία των συσσωρευτών. Η φόρτιση της συστοιχίας των συσσωρευτών όταν ο πετρελαιοκινητήρας τίθεται εκτός λειτουργίας επιτυγχάνεται μέσω κατάλληλης ανορθωτικής διάταξης τροφοδοτούμενης από το δίκτυο μέσω του πίνακα αυτοματισμού.

Φίλτρο αέρα

Αποτελείται από το φίλτρο, το σύστημα εισαγωγής του αέρα και τον ενδείκτη αλλαγής του φίλτρου. Είναι ενισχυμένου τύπου, τοποθετημένο στον πετρελαιοκινητήρα σε κατάλληλα επιθεωρήσιμη θέση και φέρει εσωτερικό στοιχείο το οποίο αντικαθίσταται εύκολα και διάταξη για τον έλεγχο της κατάστασής του.

Προστατευτικά

Όλα τα κινούμενα ή θερμά τμήματα του πετρελαιοκινητήρα προστατεύονται από ειδικούς προφυλακτήρες σύμφωνα με τις οδηγίες και τους κανονισμούς ασφαλείας της E.E.

Σφόνδυλος

Είναι ενισχυμένου τύπου, η ροπή αδράνειάς του σε συνδυασμό με τις ροπές αδράνειας των υπολοίπων περιστρεφόμενων μαζών περιορίζουν στο ελάχιστο το βαθμό ανομοιομορφίας της λειτουργίας του H/Z, ώστε το παραγόμενο ρεύμα να είναι απαλλαγμένο ταλαντώσεων.

Αποσιωπητήρας (silencer)

Είναι βιομηχανικού τύπου και συνδέεται με την πολλαπλή εξαγωγή καυσαερίων και μειώνει αισθητά την στάθμη θορύβου που προκαλείται από την εκροή των παραγόμενων καυσαερίων (μείωση κατά 15dB(A)). Επίσης συνοδεύεται από εύκαμπτο γαλβανιζέ σπιράλ για την εξαγωγή των καυσαερίων από το χώρο εγκατάστασης των H/Z.

Γεννήτρια

Η γεννήτρια είναι εναλλασσομένου ρεύματος, 50 Hz, 400/230V, 4 αγωγών, σύγχρονη, αυτοδιεγείρομενη, αυτορρυθμιζόμενη, χωρίς ψήκτρες, προστασίας IP23 (DIN 40050) με κλάση μονώσεως H και με βαθμό απόδοσης μεγαλύτερο του 85%. Τα τυλίγματα είναι επενδεδυμένα με εποξειδικό πλαστικό (epoxy resine) έτσι ώστε να καθίστανται κατάλληλα για λειτουργία ακόμη και στις χειρότερες κλιματολογικές συνθήκες (τροπικά κλίματα). Η γεννήτρια είναι εφοδιασμένη με αυτόματο διακόπτη προστασίας από υπερβολική ένταση και βραχυκύκλωμα καθώς και με αυτόματο ηλεκτρονικό σύστημα ρυθμίσεως της τάσεως κύριος και εφεδρικός με διακόπτη μεταγωγή από τον κύριο στον εφεδρικό που λειτουργεί συγκρίνοντας την τάση που δέχεται από το στάτη με την επιθυμητή, λειτουργώντας με ακρίβεια 1%.

Η τιμή της τάσης ρυθμίζεται με ποτενσιόμετρο (συνδεδεμένο με τον αυτόματο ρυθμιστή), με περιοχή ρύθμισης 3%. Το κιβώτιο των ακροδεκτών της θα είναι προστασίας IP 44. Σ' αυτό βρίσκεται τοποθετημένος και ο ηλεκτρονικός ρυθμιστής τάσης. Σε σταθερή – ομαλή φόρτισή της από τη λειτουργία της στο κενό μέχρι του πλήρους φορτίου, η διακύμανση της τάσης δεν θα υπερβαίνει το 1 % της ονομαστικής της τιμής με συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1. Η διακύμανση της συχνότητας δεν υπερβαίνει το 2%. Σε περιπτώσεις απότομων μεταβολών του φορτίου (από 0-ονομαστικές στροφές), ο χρόνος που απαιτείται για να επανέλθει η τάση στην επιθυμητή ονομαστική της τιμή, με εύρος (3%), είναι λιγότερος από 0,5 sec. Το εύρος (AMPLITUDE) κάθε αρμονικής της καμπύλης της τάσης δεν υπερβαίνει το 1.5%, όταν το H/Z λειτουργεί χωρίς φορτίο. Για λειτουργία με συνθήκες μονοφασικής φόρτισης έχει τέτοια διακύμανση της τάσης ώστε να μην

υπερβαίνει το 5 % της τιμής της για λειτουργία με ένταση ρεύματος 25% της ονομαστικής τιμής και συνφ=1 και το 8 % της τιμής της για λειτουργία με ένταση ρεύματος 100% της ονομαστικής τιμής και συνφ=1.

Υπερφόρτωση

Το επιτρεπόμενο όριο υπερφόρτισης της γεννήτριας είναι 20% για 1 ώρα, ανά 12 ώρες λειτουργίας.

Παράλληλη λειτουργία

Η γεννήτρια μπορεί να λειτουργήσει παράλληλα χωρίς κανένα πρόβλημα με άλλες γεννήτριες ακόμη και διαφορετικής ισχύος.

Κοινή Βάση Στήριξης

Η μηχανή ντίζελ και η γεννήτρια είναι συναρμολογημένα πάνω σε κοινή βάση στηρίξεως που συνοδεύεται από κατάλληλα αντικραδασμικά ελατήρια. Η γεννήτρια είναι απευθείας συζευγμένη με τον κινητήρα με παρεμβολή κατάλληλου ελαστικού συνδέσμου ο οποίος σταθεροποιεί το σώμα της γεννήτριας στο σώμα του πετρελαιοκινητήρα κατά απόλυτα ομοαξονικό τρόπο. Με τον τρόπο αυτό ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια αποτελούν ενιαίο σύνολο τελείως αθόρυβο, ευέλικτο, απαλλαγμένο από ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία. Ο άξονας του ρότορα της γεννήτριας αποτελεί ομοαξονική επέκταση του στροφαλοφόρου άξονα και των υπολοίπων περιστρεφόμενων μερών του πετρελαιοκινητήρα ώστε να αυξάνεται η ροπή της περιστροφικής αδράνειας, να μειώνεται η κυκλική ανομοιομορφία και να παράγεται ρεύμα σταθερής συχνότητας χωρίς ταλαντώσεις. Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια ως ζεύγος πλέον, είναι τοποθετημένα σε ισχυρή συγκολλητή βάση, μέσω κατάλληλων ελαστικών αντικραδασμικών μονωτήρων που δε θα μεταδίδουν κραδασμούς στο μηχανοστάσιο και στο υπόλοιπο κτίριο.

Δεξαμενή καυσίμου

Το Η/Ζ φέρει επί του πλαισίου της βάσης ενσωματωμένη δεξαμενή πετρελαίου χωρητικότητας μεγαλύτερης των 500 l, που εξασφαλίζει 5ωρη λειτουργία του Η/Ζ στο 100% του φορτίου. Η δεξαμενή περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, όπως:

- στόμιο πλήρωσης με καύσιμο
- εξαεριστικό σύστημα
- σφαιρικό κρουνό εκκενώσεως καυσίμου
- δείκτη στάθμης καυσίμου
- ηλεκτρικό πλωτήρα για την οπτική-ηχητική σήμανση της χαμηλής στάθμης καυσίμου

Ο πετρελαιοκινητήρας έχει την ικανότητα να χρησιμοποιεί καύσιμα Gasoil όπως το F-76 (diesel) και κηροζινούχου τύπου, όπως το F-34 (JP-8), χωρίς να δημιουργούνται δυσμενείς επιπτώσεις στην απόδοση, συντήρηση και στη διάρκεια ζωής.

Πίνακας Ελέγχου και Αυτοματισμού Ηλεκτροπαραγωγού Ζεύγους

Ο πίνακας ενδείξεων και αυτοματισμού του Η/Ζ είναι ηλεκτροστατικά βαμμένος, προστασίας IP55, έχει τη μορφή κατακόρυφου ερμαρίου, κατασκευασμένος από χαλυβδόφυλλα. Είναι κλειστού τύπου, με πόρτα επιθεωρήσεως από το εμπρόσθιο μέρος επί της οποίας είναι τοποθετημένα τα διάφορα όργανα ελέγχου, λειτουργίας και χειρισμού. Φέρει τοποθετημένες τις κάτωθι συσκευές, εξαρτήματα και όργανα :

Πίνακα με σύστημα χειροκίνητου-αυτομάτου εκκινήσεως και αυτόματης μεταγωγής του Η/Ζ, σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος της Δ.Ε.Η., αποτελούμενο από:

- Αυτόματο τριπολικό διακόπτη ισχύος με ρυθμιζόμενη θερμική και μαγνητική προστασία.
- Ηλεκτρονική πλακέτα που δίνει την εντολή εκκίνησης και μεταγωγής του H/Z και παρέχει ρυθμιζόμενες προστασίες του H/Z μέσω αυτοματισμών. Η ηλεκτρονική πλακέτα διαθέτει τις ακόλουθες ενδείξεις: 3 Αμπερόμετρα (ένταση ηλεκτρικού ρεύματος σε κάθε φάση) με μέγιστη ανοχή $\pm 1\%$, βολτόμετρο ενδείξεως με μέγιστη ανοχή $\pm 1\%$, συχνόμετρο με μέγιστη ανοχή $\pm 3\text{Hz}$, ωρομετρητή, βολτόμετρο συνεχούς ρεύματος για την ένδειξη της τάσης των συσσωρευτών εκκίνησης, αμπερόμετρο συνεχούς ρεύματος για την ένδειξη του ρεύματος κατά την φόρτιση και εκφόρτιση των συσσωρευτών εκκίνησης, ένδειξη θερμοκρασίας του νερού, ένδειξη πίεσης του λαδιού λίπανσης, ένδειξη χαμηλής τάσης των συσσωρευτών εκκίνησης, ένδειξη κατώτατης στάθμης του καυσίμου στην δεξαμενή της ημερήσιας κατανάλωσης.
- Σύστημα για τη διακοπή της ρευματοδοτήσεως του ηλεκτροκινητήρα (μίζας) όταν ο πετρελαιοκινητήρας εκκινήσει. Όλους τους απαραίτητους ηλεκτρονόμους.
- Σύστημα για τρεις ρυθμιζόμενες επαναληπτικές προσπάθειες εκκίνησης του H/Z και σε περίπτωση τελικής αποτυχίας οπτική σήμανση βλάβης.
Διακόπτη διακρίβωσης καλής λειτουργίας των οργάνων.
- Όλες τις απαραίτητες βοηθητικές ασφάλειες.
- Ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα.
- Πλήρη εσωτερική αριθμημένη καλωδίωση.
- Πίνακα μεταγωγής που περιέχει δύο τετραπολικούς διακόπτες αέρος μηχανικά και ηλεκτρικά μανδαλωμένους μεταξύ τους κατά AC1 (όπου απαιτείται).
- Φέρει μπουτόν εκτάκτου ανάγκης (emergency button).
Η έξοδος της ηλεκτρικής ισχύος γίνεται από ακροδέκτες εσωτερικά του πίνακα.
Φέρει ψηφιακές ενδείξεις και λειτουργίες επί της πλακέτας των παρακάτω:
 - Διακόπτη με λειτουργίες αυτόματη – χειροκίνητη-τεστ-κράτηση και εκκίνηση
 - Ένδειξη των τελευταίων γεγονότων που προκάλεσαν κράτηση του H/Z (Ημερομηνία-Ωρα-Έτος)
 - Ένταση ηλεκτρικού ρεύματος (και στις τρεις φάσεις)
 - Τάση της γεννήτριας, όταν αυτή ξεκινήσει. (φάση με φάση και φάση με ουδέτερο)
 - Ισχύς (πραγματική-φαινόμενη-άεργη)
 - Θερμοκρασία της μηχανής
 - Πίεση λαδιού
 - Στάθμη καυσίμου
 - Συχνόμετρο
 - Μετρητή στροφών της πετρελαιομηχανής
 - Ωρομετρητή (ώρες λειτουργίας της μηχανής και χρόνος πριν την επόμενη συντήρηση)
 - Επιλογή γλώσσας ανάγνωσης ενδείξεων και πληροφοριών.
 Διαθέτει ενδείξεις με οπτική και ηχητική σήμανση μέσω της πλακέτας για τα ακόλουθα:
 1. Φόρτιση-συντήρηση μπαταρίας
 2. Χαμηλή τάση μπαταρίας
 3. Υψηλή τάση μπαταρίας
 4. Προσπάθεια εκκινήσεως
 5. Χαμηλή στάθμη καυσίμου

6. Χαμηλή πίεση λαδιού
7. Υψηλή θερμοκρασία νερού
8. Υπερστροφία κινητήρα
9. Υποστροφία κινητήρα
10. Υψηλή συχνότητα γεννήτριας
11. Χαμηλή συχνότητα γεννήτριας
12. Υψηλή τάση γεννήτριας
13. Χαμηλή τάση γεννήτριας
14. Υπερένταση της γεννήτριας
15. Λειτουργία βαλβίδας(solenoïd)
16. Υπερφόρτωση
17. Βραχυκύκλωμα

Επιπλέον, διαθέτει τις ακόλουθες προστασίες (διακοπή της λειτουργίας του H/Z μετά την διέλευση προκαθορισμένης χρονοκαθυστερήσης-όλες οι λειτουργίες είναι προγραμματιζόμενες από 1-60 sec):

- Αδυναμία εκκινήσεως (μετά τις καθορισμένο αριθμό προσπαθειών)
- Άμεση κράτηση του H/Z από ενεργοποίηση του μπουτόν έκτακτης ανάγκης (emergency stop)
- Ελάχιστη πίεση λαδιού
- Χαμηλή στάθμη καυσίμου
- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Υψηλή θερμοκρασία νερού
- Υπερστροφία κινητήρα
- Υποστροφία κινητήρα
- Υψηλή συχνότητα γεννήτριας
- Χαμηλή συχνότητα γεννήτριας
- Υψηλή τάση γεννήτριας
- Χαμηλή τάση γεννήτριας
- Υπερένταση της γεννήτριας
- Λειτουργία βαλβίδας(solenoïd)
- Υπερφόρτωση
- Βραχυκύκλωμα
- Μπουτόν εξάλειψης σφάλματος
- Διακόπτη εξακρίβωσης καλής λειτουργίας

Η ανωτέρω διάταξη επενεργεί στην αντλία υψηλής πίεσης καυσίμου και εξασφαλίζει τον άμεσο τερματισμό του κινητήρα, διακόπτοντας την παροχή καυσίμου προς τους κυλίνδρους.

Ο standard εξοπλισμός της ηλεκτρονικής πλακέτας προβλέπει την ύπαρξη θύρας RS 232 για σύνδεση με H/Y ή modem. Το λογισμικό(software) για την σύνδεση με τον απομακρυσμένο H/Y ή modem για την παρακολούθηση από τηλεφωνικό δίκτυο του ελέγχου, της επιτήρησης, της συντήρησης, της καλής λειτουργίας κλπ. του H/Z είναι προαιρετικό και επιτρέπει την επικοινωνία μεταξύ της πλακέτας και του H/Y ή modem, ενημερώνοντας συγχρόνως για τις συνθήκες λειτουργίας του H/Z.

Η πλακέτα διαθέτει ψυχρές επαφές με καλωδίωση που καταλήγει σε μία κλεμοσειρά για χρήση εξωτερικών αναφορών(σύνδεση με BMS).

Συνδέσεις γείωσης και προστασίας

Στο κάτω μέρος του ηλεκτρικού πίνακα υπάρχει τοποθετημένο ένα κατάλληλο τερματικό ή χάλκινος αγωγός για την ένωση όλων των επιμέρους γειώσεων που περιέχονται στον πίνακα ελέγχου.

Το Η/Ζ με γεννήτρια συνδεδεμένη σε αστέρα διαθέτει εύκολα προσβάσιμο κεντρικό σημείο του αστέρα, για τη σύνδεση των γειώσεων, όπως προβλέπεται από τους κανονισμούς CEI 11-20 και CEI 64-8.1.

Αυτόματη λειτουργία

Το Η/Ζ είναι ικανό να εκκινήσει σε περίπτωση εμφάνισης σφάλματος στην κύρια παροχή και να αναλάβει το πλήρες φορτίο σε ένα βήμα μέσα σε χρόνο 6sec. Σε περίπτωση αποκατάστασης της κύριας παροχής το Η/Ζ σταματάει αυτόματα, αφού προηγουμένως τροφοδοτηθούν οι καταναλώσεις από την κύρια παροχή.

Το Η/Ζ εκκινεί και σταματά στις παρακάτω περιπτώσεις :

- Πτώση τάσης της κύριας παροχής πέραν του 10%.
- Αδυναμία εκκίνησης (μετά τις καθορισμένο αριθμό προσπαθειών).
- Χρόνος αναμονής από την εκδήλωση του ανωτέρου σφάλματος της τάσης, μέχρι την έναρξη της διαδικασίας εκκίνησης 1sec.
- Μέγιστος χρόνος πλήρους εκκίνησης του Η/Ζ και ανάληψης του πλήρους φορτίου 8sec.
- Ελάχιστη τιμή σφάλματος της τάσης της εναλλάκτης για την απόζευξη του Η/Ζ από τις καταναλώσεις -10% της ονομαστικής. Στην περίπτωση αυτή θα επακολουθεί στάση του Η/Ζ, οπτική απεικόνιση και ήχηση της σειρήνας αναγγελίας βλάβης.
- Χρόνος αναμονής από την εκδήλωση του παραπάνω σφάλματος της τάσης μέχρι απόζευξη του Η/Ζ από το δίκτυο καταναλώσεων 1sec.
- Ελάχιστη τάση κύριας παροχής για τη μεταγωγή των καταναλώσεων εκ του Η/Ζ στην κύρια παροχή ρυθμιζόμενη από 0% έως 100% της ονομαστικής τάσης αυτής
- Χρόνος αναμονής από την αποκατάσταση της κύριας παροχής στο 100% μέχρι την έναρξη διαδικασίας μεταγωγής των καταναλώσεων στην κύρια παροχή και στην συνέχεια την κράτηση του Η/Ζ (ρυθμιζόμενος από 1 έως 3.600sec)
- Λειτουργία 2 – 3 min εν κενώ.
- Χρόνος μεταξύ ανοίγματος των επαφών του διακόπτη παροχής από Η/Ζ και κλεισίματος των επαφών τροφοδοτήσεως από την κύρια παροχή 0.5 sec.

Χειροκίνητη λειτουργία

Υπάρχει επίσης η δυνατότητα εκκίνησης και παύσης του Η/Ζ κατ' επιλογή του χρήστη.

Λειτουργία TEST

- Το Η/Ζ εκκινεί αυτόματα ανεξάρτητα από τον επιτηρητή τάσης της ΔΕΗ.
- Χωρίς φορτίο εκκινεί τον κινητήρα χωρίς την ενεργοποίηση του διακόπτη ισχύος του Η/Ζ.
- Με φορτίο η κατανάλωση μετάγεται στο Η/Ζ μετά τον προκαθορισμένο χρόνο.

Συνθήκες περιβάλλοντος

Η ομαλή λειτουργία του Η/Ζ εξασφαλίζεται τουλάχιστον σε εύρος θερμοκρασιών από -15 έως +50 °C.

Ηχομονωτικό κάλυμμα

Το Η/Ζ εσωκλείεται μέσα σε κατάλληλο ηχομονωτικό περίβλημα με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική προστασία, κατασκευασμένο σύμφωνα με τις προδιαγραφές που ορίζονται από την Ευρωπαϊκή Ένωση, κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση του Η/Ζ (outdoor installation).

Φέρει πόρτες με κλειδαριές ασφαλείας για άνετη επιθεώρηση-συντήρηση, τα κατάλληλα περσιδωτά ανοίγματα για την απαγωγή του θερμού αέρα και την εισαγωγή του νωπού αέρα και στο πάνω τμήμα του διάταξη για την εύκολη ανάρτηση και μετακίνηση του. Εσωτερικά είναι επενδεδυμένο με κατάλληλο ηχοαπορροφητικό υλικό, ο σιγαστήρας των καυσαερίων μειώνει σημαντικά τη στάθμη θορύβου τους (RESIDENTIAL TYPE) και είναι τοποθετημένος μέσα στο ηχομονωτικό κάλυμμα.

Τα καυσαέρια απάγονται στην ατμόσφαιρα από το πάνω τμήμα του ηχομονωτικού καλύμματος μέσω εξωτερικού σωλήνα ύψους περίπου 20cm που φέρνει διάταξη προστασίας από την είσοδο νερού και αντικειμένων.

Εσωτερικά του ηχομονωτικού καλύμματος είναι τοποθετημένοι και οι σωλήνες απαγωγής των καυσαερίων, οι οποίοι είναι θερμικά μονωμένοι.

Το ηχομονωτικό κάλυμμα είναι ειδικής βαφής με αντισκωριακή και αντιδιαβρωτική προστασία που το καθιστούν κατάλληλο για υπαίθρια εγκατάσταση και προστατεύει από την είσοδο του νερού, σκόνης και αντικειμένων, εξασφαλίζοντας έτσι την απρόσκοπτη λειτουργία του Η/Ζ σε οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες.

Είναι στιβαρής κατασκευής και εύκολα μεταφερόμενα και δέχονται καταπονήσεις. (κατάλληλα για εργοταξιακή χρήση).

2.12 Λοιπά έργα υποδομής

A. Νέο σύστημα αυτοματισμών και οργάνων

Ο αυτοματισμός της ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ βασίζεται σε τοπικούς προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC) της Siemens στους νέους πίνακες για λόγους ομοιομορφίας.

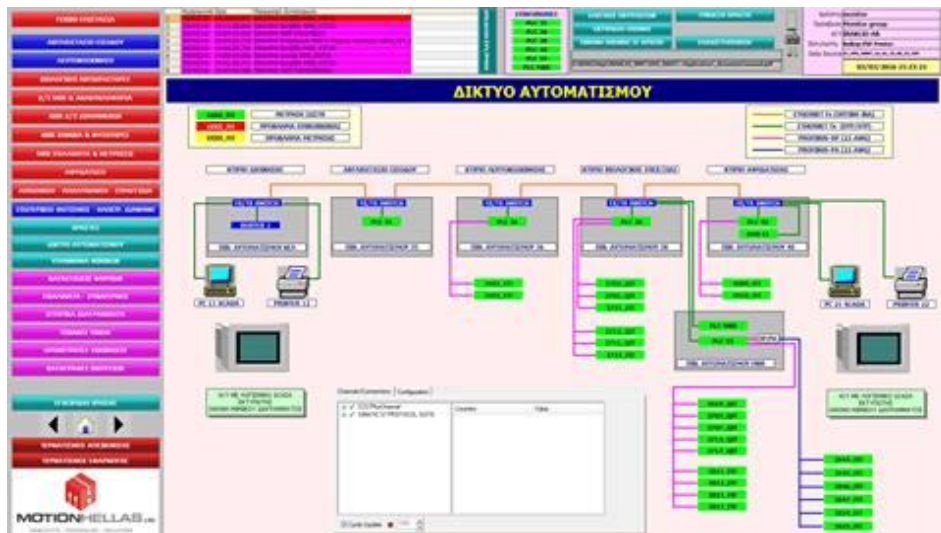
Έχουν εγκατασταθεί δύο ξεχωριστές θέσεις επικοινωνίας ανθρώπου – αυτοματισμού (προγράμματα εποπτικού ελέγχου και συλλογής δεδομένων – Supervisory Control And Data Acquisition S.C.A.D.A.) όπου έχουν τοποθετηθεί δύο υπολογιστές για τον χειριστή και μια οθόνη 40'' πλάσματος της LG για γενική επίβλεψη. Στους υπολογιστές έχει εγκατασταθεί κατάλληλο λογισμικό SCADA , που καλύπτει όλη την ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ.

Στο επίπεδο των διεργασιών - πεδίου (field level) έχουν εγκατασταθεί όργανα πεδίου (on line instruments) με ενσωματωμένο βιομηχανικό δίκτυο (fieldbus), όπου είναι αυτό εφικτό, ώστε να είναι η διαχείριση τους σύγχρονη, χωρίς σφάλματα μετατροπών από αναλογικό σε ψηφιακό και αντίστροφα.



Εικόνα 28: Πίνακας αυτοματισμού της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Έχει αναπτυχθεί ένα βιομηχανικό δίκτυο (Fieldbus) τύπου Profibus μεταξύ όλων των επιπέδων, που επιτυγχάνει τη σύζευξη όλης της πληροφορίας σε ένα ανθεκτικό και αξιόπιστο δίκτυο μεταφοράς πληροφοριών. Το καλώδιο Profibus διέρχεται από όλους τους σταθμούς ελέγχου (ICA), από όλα τα όργανα (εκτός από τον μετρητή στάθμης μέσω υδροστατικής πίεσης στην είσοδο της εγκατάστασης, όπου δεν διατίθεται έκδοση με Profibus) από το νέο σταθμό επίβλεψης και τερματίζει στο υφιστάμενο κέντρο ελέγχου της εγκατάστασης.



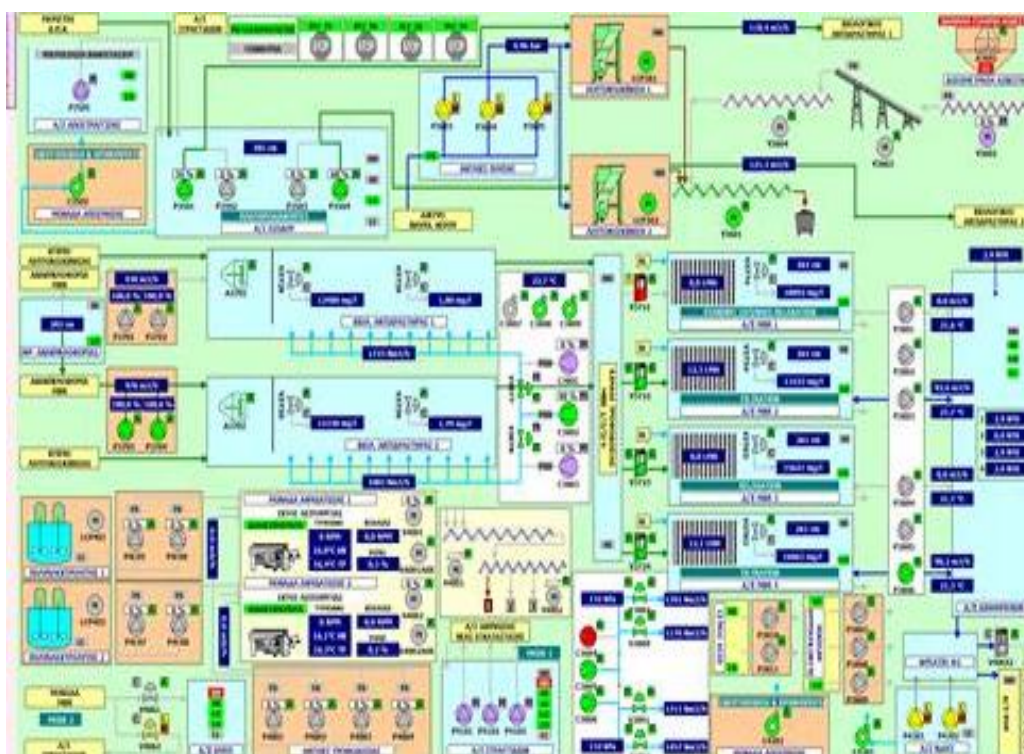
Εικόνα 29: Δίκτυο αυτοματισμού της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Το σύστημα μετρήσεων και αυτοματισμού είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε:

- Να παρέχει στο χειριστή της μονάδος στον κεντρικό θάλαμο ελέγχου, επαρκείς πληροφορίες για την κατάσταση της μονάδος
- Να επιτρέπει την αυτόματη λειτουργία της μονάδος υπό κανονικές συνθήκες
- Να επιτρέπει στο χειριστή να παρέμβει από τον κεντρικό θάλαμο ελέγχου στη λειτουργία της μονάδας, αν αυτός το κρίνει απαραίτητο
- Να επιτρέπει την λειτουργία της μονάδος από το πεδίο αν υπάρχει απώλεια του κεντρικού συστήματος ελέγχου ή αν κρίνεται απαραίτητο

Το κέντρο ελέγχου (ΚΕ) έχει εγκατασταθεί στο χώρο της αίθουσας ελέγχου του κτιρίου διοίκησης και υλοποιεί την επικοινωνία χειριστή-μηχανής. Ο χειριστής μπορεί να επιλέξει με το πληκτρολόγιο την εποπτική 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). Πρέπει να σημειωθεί ότι το σύστημα ασφαλείας του συστήματος επιτρέπει την πρόσβαση του χρήστη μετά την πληκτρολόγηση κωδικού (password).

Τα πάσης φύσεως σφάλματα καταγράφονται με την βοήθεια εκτυπωτή.



Εικόνα 30: Κεντρική οθόνη συστήματος τηλεπαρακολούθησης – τηλεέλεγχου της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Οι τέσσερις τοπικές μονάδες έχουν εγκατασταθεί στο πεδίο αυτοματισμών των τοπικών πινάκων ισχύος (Motor Control Centers). Οι μονάδες αυτές σε πλαίσια καταμετρημένου ελέγχου και με την καθοδήγηση του Κ.Ε. επιτηρούν τις επιμέρους εγκαταστάσεις.

Η αρχιτεκτονική του συστήματος ελέγχου και τα τεχνικά χαρακτηριστικά του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού καθιστούν εύκολη την επεκτασιμότητά του.

Β. Αγωγοί - υδραυλικά δίκτυα

Η διάθεση των λυμάτων θα γίνεται μέσω δικτύου, που αποτελείται από πέντε τυπικά φρεάτια (Φ1, Φ2, Φ3, Φ4, Φ5) από σκυρόδεμα C16/20, που καλύπτονται με σιδηρά θερμογαλαβανισμένα καλύμματα και αγωγούς HDPE Φ500, 6 atm. Μέσω του δικτύου αυτού είναι δυνατή η διάθεση των λυμάτων στο φρεάτιο εξόδου της δεξαμενής τελικής καθίζησης της υφιστάμενης εγκατάστασης ή στη δεξαμενή εκροής της μονάδας τριτοβάθμιας επεξεργασίας (του ΕΟΧ).

Το δίκτυο διάθεσης έχει επαρκείς κλίσεις και παροχτετευτικότητα και σε όλο το μήκος του εξασφαλίζεται επαρκής επικάλυψη των αγωγών.

Όλες οι υπαίθριες και εμφανείς σωληνώσεις διακίνησης λυμάτων και αέρα έχουν κατασκευαστεί από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304L, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές. Ο υπόγειος καταθλιπτικός αγωγός από το αντλιοστάσιο εισόδου μέχρι το κτίριο λεπτοκοσκίνησης έχουν κατασκευαστεί από HDPE, 10 atm.

Οι αγωγοί διακίνησης στραγγιδίων, καθώς επίσης και ο αγωγός διάθεσης προς το φρεάτιο εξόδου της υφιστάμενης ΔΤΚ, είναι κατασκευασμένοι από HDPE. Τα φρεάτια έχουν κατασκευαστεί από σκυρόδεμα, σύμφωνα με τις σχετικές προδιαγραφές.

Γ. Πλήρες δίκτυο βιομηχανικού νερού

Έχει κατασκευαστεί δίκτυο βιομηχανικού νερού για την εξυπηρέτηση του έργου και του υπαίθριου συστήματος άρδευσης. Το δίκτυο περιλαμβάνει πιεστικό

συγκρότημα το οποίο εγκαθίσταται στον χώρο του υπογείου του κτιρίου των φυσητήρων, πλησίον της δεξαμενής καθαρών.

Δ. Δίκτυο πόσιμου νερού

Έχει κατασκευαστεί δίκτυο πόσιμου νερού για την εξυπηρέτηση του έργου. Το δίκτυο ξεκινά από υφιστάμενο φρεάτιο του δικτύου πόσιμου νερού.



Εικόνα 31: Εκρόή της μονάδας MBR των εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

Κεφάλαιο 3

Εγχειρίδιο συντήρησης της επέκτασης των εγκαταστάσεων του Βιολογικού καθαρισμού Ηρακλείου [4]

1 Αντλίες τροφοδοσίας MBR

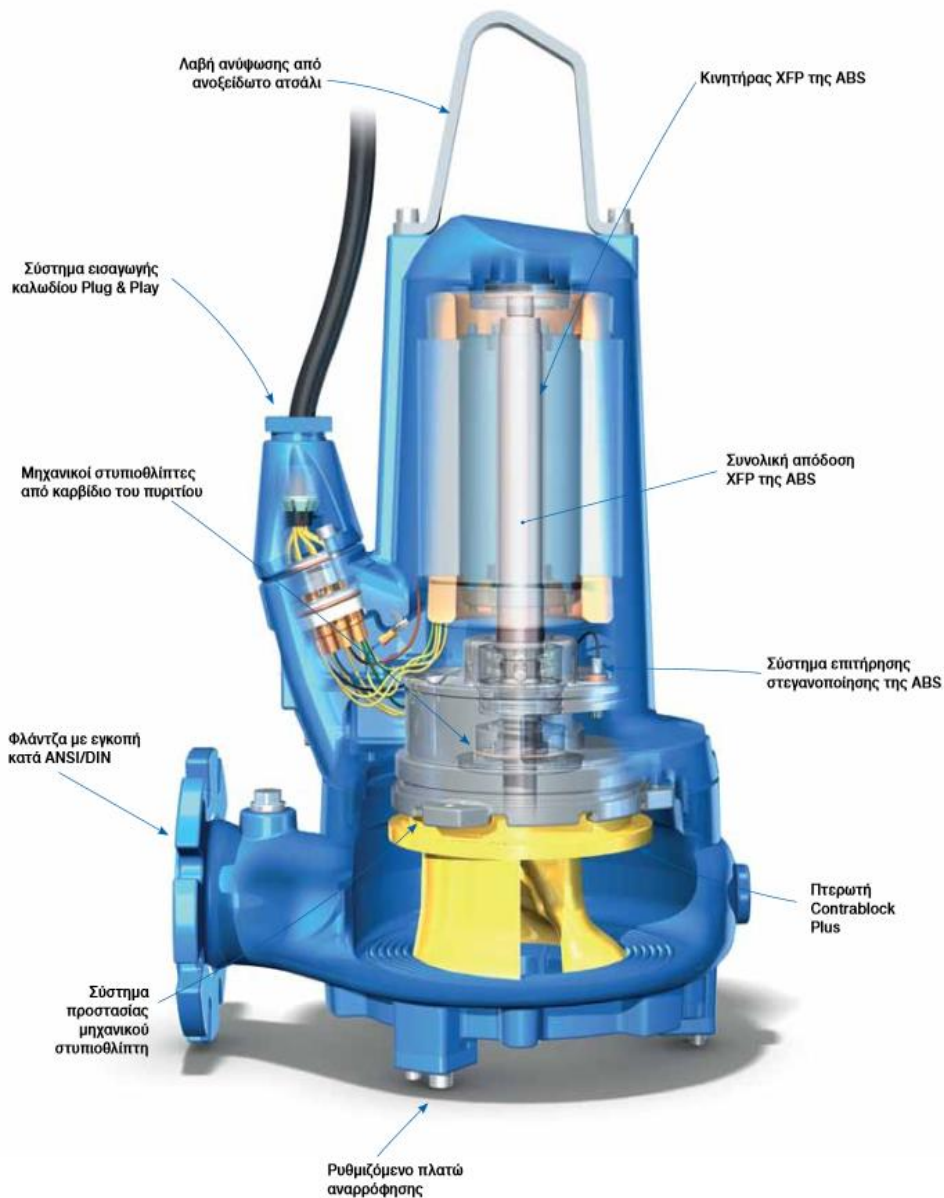
1.1 Περιγραφή μηχανολογικού εξοπλισμού

Οι αντλίες που χρησιμοποιούνται είναι φυγόκεντρες με μονοκάναλη πτερωτή, ημιάνοιχτη μη εμφρασσόμενου τύπου, με μεγάλη διέλευση στερεών.

Τα λύματα καταλήγουν στις αντλίες τροφοδοσίας MBR αφού πρώτα έχουν υποστεί την πρωτοβάθμια επεξεργασία στις εγκαταστάσεις του παλαιού βιολογικού.

Οι 4 αντλίες είναι εγκατεστημένες δίπλα από την δεξαμενή επιλογής, είναι υποβρύχιες και έχουν τοποθετηθεί κάθετα. Τα περιστρεφόμενα τμήματα των αντλιών είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα ώστε να μην παρατηρούνται αδικαιολόγητες ταλαντώσεις κατά την λειτουργία του αντλιτικού συγκροτήματος. Από τις 4 συνολικά αντλίες που χρησιμοποιούνται για την αναρρόφηση των λυμάτων βρίσκονται συνεχώς σε λειτουργία 2 και 2 είναι εφεδρικές. Η μέγιστη παροχή κάθε αντλίας είναι 262m³/h. 3 ώρες κάθε εικοσιτετράωρο οι αντλίες λειτουργούν με την μέγιστη απόδοση τους η λειτουργία τους εναλλάσσεται ανά τακτά χρονικά διαστήματα έτσι ώστε οι ώρες λειτουργίας να ισοκατανέμονται .

Στην αναρρόφηση της κάθε αντλία είναι εφοδιασμένη με το σύστημα contra block plus για την αποτροπή εμφράξεων από μακρόνια η άλλα στερεά. Στην εικόνα 32 φαίνονται τα κύρια μέρη τις αντλίας.



Εικόνα 32: Κύρια μέρη αντλίας ABS

Θερμική προστασία

Για την προστασία της αντλίας από θερμοκρασία υπάρχει διμεταλλικός ανιχνευτής θερμοκρασίας τοποθετημένος στην πάνω πλευρά του σάτη. Οι ανιχνευτές είναι συνδεδεμένοι εν σειρά μεταξύ τους και με την επαφή του θερμικού στον εκκινητή του κινητήρα έτσι ώστε με το άνοιγμα ενός διμεταλλικού να διακόπτεται η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Η θερμοκρασία ενεργοποίησής τους είναι στους 140°C. Όταν η θερμοκρασία του σάτη επιστρέψει στα φυσιολογικά επίπεδα η διμεταλλική επαφή κλείνει αυτόματα.

Σύστημα ανίχνευσης υγρασίας

Έχει τοποθετηθεί σύστημα ανίχνευσης υγρασίας. Μια ηλεκτρονική συσκευή, συνδεδεμένη στον πίνακα αυτοματισμού στέλνει σήμα χαμηλής τάσης και έντασης στο ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας. Εάν εισέλθει νερό στον ελαιοθάλαμο ο ανιχνευτής κλείνει ηλεκτρικό κύκλωμα και ενεργοποιεί ένα φωτεινό σήμα κινδύνου στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα, ενώ παράλληλα διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα.

Βάση αντλίας

Η αντλία εδράζεται σε χυτοσιδηρή βάση λυομένου συνδέσμου με καμπύλη 90° και οδηγείτε με ένα οδηγό σωλήνα που εκτείνεται από το καπάκι του φρεατίου στην βάση λυομένου συνδέσμου και κομπλάρεται αυτόματα σε αυτήν.

Κινητήρας

Ο πλήρως στεγανοποιημένος κινητήρας και το σώμα της αντλίας σχηματίζουν μια συμπαγή και στιβαρή μονάδα σπονδυλωτού σχεδιασμού.

Οι κινητήρες που χρησιμοποιούν οι αντλίες είναι τριφασικοί βραχυκυκλωμένου δρομέα, υψηλής απόδοσης σύμφωνα με το πρότυπο IEC3. Οι κινητήρες συμμορφώνονται επίσης με τα πρότυπα υψηλής απόδοσης NEMA. Οι κατανάληση ενέργειας του κινητήρα είναι πολύ χαμηλή σε σχέση με την απόδοση που προσφέρει. Οι κινητήρες είναι κατάλληλοι για συνεχή λειτουργία σε εμβαισιζόμενες ή εν ξηρώ εφαρμογές. Υπάρχει Φίσα καλωδίου με προστασία από την εισροή υδάτων σε περίπτωση φθοράς του καλωδίου (80C-150E), ή υδατοστεγής θάλαμος ακροδεκτών (100G-201G).

Τα ρουλεμάν που διαθέτουν δεν χρειάζονται λίπανση και έχουν υπολογισμένη διάρκεια ζωής 50000 ώρες(80c-150E) και 100000 ωρών (100G-201G).

Άξονες

Ο άξονας της αντλίας και του κινητήρα είναι κοινός, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκούς σχεδιασμού ώστε να ανταποκρίνεται στην μέγιστη ροπή που αναπτύσσεται κατά την εκκίνηση ή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Το μέγιστο βέλος κάμψης δεν ξεπερνά τα 0.05 mm στο σημείο του κάτω στυπιοθλίπτη. Ο άξονας της αντλίας έχει υποστεί κατεργασία τέλειας λείανσης κατά την φάση του φινιρίσματος και έχουν κατασκευαστεί πάνω σε αυτόν πατούρες ασφαλείας για την στήριξη των τριβέων, στυπιοθλιπτών και περρωτής. Ο άξονας έχει συντελεστή ασφαλείας σε μηδενική παροχή 1,7.

Μηχανικοί στυπιοθλίπτες

Οι αντλίες είναι εφοδιασμένες με δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες. Ο εξωτερικός μηχανικός στυπιοθλίπτης είναι τοποθετημένος ακριβώς πίσω από την περρωτή και λειτουργεί σαν φράγμα ανάμεσα σε αντλούμενο υγρό και τον μανδύα ψύξης. Όλοι οι στυπιοθλίπτες λειτουργούν ανεξάρτητα από την φορά περιστροφής και είναι ανθεκτικοί στις απότομες μεταβολές της θερμοκρασίας. Δεν απαιτούν συστηματική συντήρηση και ρυθμίσεις. Τα «πρόσωπα» των μηχανικών στυπιοθλιπτών είναι κατασκευασμένα από silicon carbide.

1.2 Συντήρηση

Πριν από κάθε διαδικασία συντήρησης θα πρέπει να έχουμε αποσυνδέσει πλήρως τις αντλίες από τις κύριες παροχές ηλεκτρικού ρεύματος. Κατά τον τακτικό έλεγχο πρέπει να ακολουθηθούν οι ακόλουθες ενέργειες:

- Έλεγχος για θορύβους κατά την λειτουργία τις αντλίας
- Καθαρισμός κοχλία φτερωτής
- Έλεγχος ανυψωτικής διάταξης
- Έλεγχος καλωδίου αντλίας
- Έλεγχος μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη με megger
- Έλεγχος ασυμμετρίας ρεύματος στις φάσεις
- Αλλαγή λαδιών (εφόσον απαιτείται)

Εάν κάποια αντλία είναι σε ακινησία για μεγάλο χρονικό διάστημα υπάρχει η πιθανότητα να κολλήσει η πτερωτή πάνω στο κέλυφος. Για τον λόγο αυτό συνίσταται η εκκίνηση της αντλίας για τουλάχιστον 1 λεπτό κάθε 3 μήνες.

Κάθε μήνα θα πρέπει να ελέγχεται η λειτουργία του συστήματος ανύψωσης.

Η αλλαγή του ψυκτικού υγρού στις αντλίες που χρησιμοποιούνται στο σταθμό γίνεται 1 φορά το χρόνο. Εάν στο διάστημα αυτό παρουσιαστεί κάποια βλάβη τότε είναι απαραίτητη η αλλαγή ψυκτικού υγρού.

Μετά από κάθε αλλαγή λιπαντικού πρέπει να γίνεται βερνίκωμα στις τάπες εξαγωγής και πλήρωση λιπαντικού. Αφού στεγνώσουν πλήρως οι τάπες, η αντλία μπορεί να βυθιστεί.

Οι υποβρύχιες αντλίες, που έχουν εγκατασταθεί, προτείνεται από τον κατασκευαστή να χρησιμοποιούν λευκό ορυκτέλαιο vg8 fp 153c ή 70% νερό 30% γλυκόλη οποιασδήποτε εταιρίας.

Θα πρέπει να γίνεται τακτικός έλεγχος του συστήματος αυτόματης λειτουργίας της στάθμης ώστε εάν εμφανιστούν αποθέματα ρύπανσης να καθαριστούν. Μετά τον καθαρισμό η αντλία θα πρέπει να ξεπλυθεί με καθαρό νερό και να εκτελεστεί ένας αριθμός κύκλο αυτόματης άντλησης.

Προκειμένου να διασφαλιστεί η σωστή λειτουργία της εγκατάστασης των αντλιών θα πρέπει να γίνετε έλεγχος ομαλής λειτουργίας. Σε περίπτωση που ο ήχος της εγκατάστασης διαφέρει από τον συνηθισμένο τότε θα πρέπει να γίνεται ανέλκυση και επιθεώρηση για τον έλεγχο της λειτουργίας.

Έλεγχος καλωδίου και αλυσίδας ανέλκυσης τα οποία θα πρέπει να είναι επαρκώς τεντωμένα καθημερινά.

Κάθε 3 μήνες θα πρέπει να γίνεται ανέλκυση της αντλίας αφού πρώτα έχει γίνει έλεγχος στον ανυψωτικό μηχανισμό.

Επιθεώρηση και καθαρισμός της αλυσίδας ανέλκυσης. Έλεγχος ναυτικού κλειδιού στο σημείο σύνδεσης με την αντλία εάν υπάρχει φθορά του κλειδιού ή της αλυσίδας επιβάλλεται η άμεση αντικατάστασή τους.

Επιθεώρηση και καθαρισμός του καλωδίου. Σε περίπτωση φθοράς του καλωδίου (ειδικά στο σημείο σύνδεσης με τον αναδευτήρα πρέπει να αποσταλεί άμεσα στο service για αντικατάσταση καλωδίου.

Επιθεώρηση φτερωτής και καθαρισμός της αντλίας. Ο καθαρισμός τις αντλίας πρέπει να γίνεται με νερό χωρίς όμως να υπάρξει ρίψη νερού με πίεση.

Στο σημείο σύνδεσης του καλωδίου με την αντλία για να εκτελεστούν οι εργασίες τρίμηνης συντήρησης πρέπει η αντλία να είναι εκτός λειτουργίας (κλείσιμο του διακόπτη παροχής ρεύματος στον ηλεκτρολογικό πίνακα) και το προσωπικό που εκτελεί την συντήρηση να φορά πάντα γάντια.

Στην ετήσια συντήρηση θα πρέπει να γίνει μέτρηση της έντασης του ρεύματος με αμπερόμετρο κατά την πλήρη λειτουργία του κινητήρα. Εάν υπάρχει απόκλιση από τις ονομαστικές τιμές θα πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία και να υπάρξει επικοινωνία με το service.

Αλλαγή λιπαντικών. Λευκό ορυκτέλαιο vg8 fr153c η 70% νερό 30% γλυκόλη οποιασδήποτε εταιρίας. Η αντλία πρέπει να είναι εκτός λειτουργίας κλείσιμο του διακόπτη παροχής ρεύματος) το προσωπικό να φοράει γάντια και το λιπαντικό συλλέγεται σε δοχεία ή μπουκάλια.

Κάθε 2 χρόνια πρέπει να γίνεται έλεγχος ηλεκτρολογικών συνδέσεων και μέτρηση τυλιγμάτων.

Η μέτρηση των τυλιγμάτων γίνεται με χρήση megger. Αν η μέτρηση δεν είναι ιδανική η αντλία αποστέλλεται για service σε περίπτωση που υπάρχουν χαλαρές συνδέσεις

Πρέπει να γίνει σύσφιξη. Για να γίνουν οι παραπάνω εργασίες συντήρησης η αντλία πρέπει να είναι εκτός λειτουργίας (κλείσιμο του διακόπτη ρεύματος)

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	AN.1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΑΚΟΥΣΤΚΟΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ Ο ΗΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ	ΓΑΝΤΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΗΘΕΙ ΑΝΕΛΚΥΣΗ
	AN.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΚΑΙ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΠΑΡΚΩΣ ΤΕΝΤΩΜΕΝΑ	
ΜΗΝΙΑΙΑ		ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ		ΓΑΝΤΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΗΘΕΙ ΑΝΕΛΚΥΣΗ
ΤΡΙΜΗΝΗ		ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ		
	AN.3	ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΤΟΝ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ	ΓΑΝΤΙΑ
	AN.4	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ.ΕΛΕΓΧΟΣ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΚΛΕΙΔΙΟΥ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΛΙΑ	ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΚΛΕΙΔΙΟΥ Η ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ ΑΜΕΣΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ.ΠΙΝΑΚΑ.) ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΩΡΑΕΙ ΓΑΝΤΙΑ
AN.5	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ)Ο ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΤΑΙ ΑΜΕΣΑ ΣΤΟ SERVICE ΓΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ		

	AN.6	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΦΤΕΡΩΤΗΣ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ ΜΕ ΝΕΡΟ.ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΡΙΨΗ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΛΙΑ	
ΕΞΑΜΗΝΗ		ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΕΤΗΣΙΑ		ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΗΛ.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ.ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ SERVICE	Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
	AN.7	ΑΛΛΑΓΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ	ΛΕΥΚΟ ΟΡΥΚΤΕΛΑΙΟ VG8 FP153C Η 70% ΝΕΡΟ 30% ΓΛΥΚΟΛΗ ΟΠΟΙΑΣΔΗΠΟΤΕ ΕΤΑΙΡΙΑΣ	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ.ΠΙΝΑΚΑ.) ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ.ΤΟ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟ ΣΥΛΛΕΓΕΤΑΙ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ
ΔΙΕΤΗΣ		ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΔΙΕΤΗΣ	ΗΛ.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ	Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ MEGGER.ΑΝ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΤΑΙ ΣΤΟ SERVICE.ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΧΑΛΑΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΣΦΙΞΗ	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ(ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ.ΠΙΝΑΚΑ.) ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ

1.3 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αντλίες τροφοδοσίας MBR

Ποσότητα	:4
Κωδικός	:p-3501,p-3502,p-3503,p-3504
μοντέλο	:ABS/XFP 150E CB1 50HZ
Παροχή	:262m ³ /h
μανομετρικό	:7,16ΜΣΥ
Υδραυλικός βαθμός απόδοσης	:66,6%
Πέρασμα στερεών	:100mm

Υλικά κατασκευής

Κέλυφος αντλίας	:χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
Κέλυφος κινητήρα	:χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
Πτερωτή	:χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
Άξονας	:Ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4021 (AISI 420)
Κοχλίες, περικόχλια	:Ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4021 (AISI 420)
Βάση λυόμενου συνδέσμου	:χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	:Carbide

Το εξωτερικό μέρος της αντλίας είναι αρχικά περασμένο με οξείδια ψευδαργήρου (αστάρι) και έχει τελική επίστρωση με ακρυλικές ρητίνες.

Κινητήρας

Κατασκευή	:ABS
Ισχύς	:9kw
Βαθμός απόδοσης	:90,8%
Ταχύτητα περιστροφής	:1465rpm
Αριθμός πόλων	:4
Τάση λειτουργίας	:400v
Συχνότητα	:50 HZ
Βαθμός προστασίας	:IP68
Κλάση μόνωσης	:H

2 Θυροφράγματα

2.1 Υποβρύχιο θυρόφραγμα

Έχει εγκατασταθεί ένα χειροκίνητο θυρόφραγμα για την σύνδεση του νέου αντλιοστασίου με τον υφιστάμενο μεριστή. Ο αγωγός παράκαμψης είναι διαμέτρου Φ1200. Το θυρόφραγμα αποτελείται από το πλαίσιο, τη θύρα και το σύστημα κίνησης.

Το πλαίσιο είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4571

Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με τη χρήση ελαστικού (χλωροπρένιο) που βιδώνεται επάνω στο πλαίσιο με ανοξείδωτους κοχλίες. Το ελαστικό φέρει περιμετρικά ένα κανάλι ορθογωνικής διατομής μέσα στο οποίο λειτουργεί η θύρα.

Η θύρα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4301. Η κίνηση της επιτυγχάνεται μέσω κατακόρυφου μονού ανυψούμενου βάκτρου με σπείρωμα τραπεζοειδούς μορφής 40x7 τοποθετημένου στο μέσο της θύρας και κωνικού οδοντωτού μηχανισμού.

Το περικόχλιο του βάκτρου είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο και σταθερά τοποθετημένο στη θύρα του θυροφράγματος.

Ο άξονας έχει διάμετρο ανάλογη του εμβαδού της θύρας, φέρει τετράγωνο σπείρωμα και περιστρέφεται μέσα σε χυτοσίδηρο κουζινέτο με ένσφαιρο τριβέα που είναι προσαρμοσμένος επάνω στο πλαίσιο. Το βάκτρο καταλήγει σε χειροστρόφαλο κατάλληλης διαμέτρου ώστε η μεγαλύτερη δύναμη για την ανύψωση της θύρας να μην υπερβαίνει τα 150Nt . Αυτό επιτυγχάνεται με σύστημα μειωτήρα με οδοντωτούς τροχούς.

2.1.1 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Κατασκευαστικός οίκος	:ERHARD-ΓΕΡΜΑΝΙΑ
Τύπος	:WAGU PRO PENSTOCK 448
Διαστάσεις	:DN1200
Βάθος εγκατάστασης	:4700mm
Υλικά κατασκευής	:Ανοξείδωτος χάλυβας
Βάκτρου	:χρωμονικελιούχος χάλυβας
Στεγανοποιητικών	:ελαστικό (χλωροπρένιο)
Πλαισίου	:ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4571
Κοχλίες	:ανοξείδωτος χάλυβας
Οδηγοί ολίσθησης	:πολυεστέρας
Κίνηση	:με χειροστρόφαλο

2.2 Θυροφράγματα απομόνωσης

Έχουν εγκατασταθεί 4 επίτοιχα ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα για την διασύνδεση των δεξαμενών των MBR με τις δεξαμενές αερισμού και ένα υποβρύχιο χειροκίνητο θυρόφραγμα για τη διασύνδεση των δύο υγρών θαλάμων του αντλιοστασίου ανακυκλοφορίας . Το θυρόφραγμα αποτελείται από το πλαίσιο , τη θύρα και το σύστημα κίνησης.

Το πλαίσιο είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4571. Η στεγανότητα επιτυγχάνεται με τη χρήση ελαστικού (χλωροπρένιο), που βιδώνεται επάνω στο πλαίσιο με ανοξείδωτους κοχλίες. Το ελαστικό φέρει περιμετρικά ένα κανάλι ορθογωνικής διατομής μέσα στο οποίο λειτουργεί η θύρα. Η στεγανότητα εξασφαλίζεται από τις τέσσερις πλευρές.

Η θύρα είναι κατασκευασμένη από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4301 διαμορφωμένο με εγκάρσιες δοκίδες για αύξηση της μηχανικής αντοχής. Η κίνηση της επιτυγχάνεται μέσω κατακόρυφου μονού βάκτρου με σπείρωμα τραπεζοειδούς μορφής 40x7 τοποθετημένου στο μέσο της θύρας και κωνικού οδοντωτού μηχανισμού. Το περικόχλιο του βάκτρου είναι κατασκευασμένο από φωσφορούχο ορείχαλκο και σταθερά τοποθετημένο στη θύρα του θυροφράγματος . Ο άξονας έχει διάμετρο ανάλογη του εμβαδού της θύρας φέρει τετράγωνο σπείρωμα και περιστρέφεται μέσα σε χυτοσίδηρο κουζινέτο με ένσφαιρο τριβέα που είναι προσαρμοσμένος επάνω στο πλαίσιο.

Το βάκτρο καταλήγει σε χειροστρόφαλο κατάλληλης διαμέτρου ώστε η μεγαλύτερη δύναμη για την ανύψωση της θύρας να μην υπερβαίνει τα 150N t. Αυτό επιτυγχάνεται με σύστημα μειωτήρα με οδοντωτούς τροχούς.

Στα ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα , επί του βάκτρου προσαρμόζεται ηλεκτροκίνητος ενεργοποιητής (actuator) με ενσωματωμένο εκκινήτη διπλής κατεύθυνσης. Είναι δυνατή η απεμπλοκή του ηλεκτρικού μηχανισμού και η χειροκίνητη κίνηση του θυροφράγματος με το χειροστρόφαλο του ενεργοποιητή .Ο ενεργοποιητής δέχεται ψηφιακά σήματα για τις λειτουργίες OPEN , STOP και CLOSE.

Ο ενεργοποιητής αποτελείται από κινητήρα , μειωτήρα, μονάδα ελέγχου , μονάδα ηλεκτρικών συνδέσεων, χειροστρόφαλο για χειροκίνητη λειτουργία σε περίπτωση διακοπής της λειτουργίας του ηλεκτρικού μέρους, φλάντζα σύνδεσης με δικλείδα. Είναι εφοδιασμένος με χειροκίνητο συμπλέκτη για αλλαγή από αυτόματη σε χειροκίνητη θέση, μηχανικό σύστημα ένδειξης της θέσης του θυροφράγματος , ενσωματωμένη θερμική αντίσταση συνεχούς λειτουργίας για την εξάτμιση συμπυκνωμάτων υγρασίας και ψυχρούς αγωγούς για τη θερμική προστασία των περιελίξεων. διαθέτει δύο οριοδιακόπτες (άνω όριο και κάτω όριο κίνησης) και διακόπτες μέγιστης ροπής.

Ο κινητήρας είναι τριφασικός και προστατεύεται από τρεις θερμικούς διακόπτες. Η ψύξη του είναι επαγωγική. Το PLC δίνει την εντολή κίνησης στον κινητήρα.

2.1.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστικός οίκος	:ERHARD-ΓΕΡΜΑΝΙΑ
Τύπος	:WAGU PRO PENSTOCK 448
Ηλεκτροκίνητα θυροφράγματα	
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
Διαστάσεις	:1500mmx800mm
Κίνηση	:ηλεκτροκίνητος επενεργητής
Χειροκίνητο θυρόφραγμα	
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Διαστάσεις	:DN800
Βάθος εγκατάστασης	:3000mm
Κίνηση	:με χειροστρόφαλο
Κοινά χαρακτηριστικά	
Υλικά κατασκευής	
Θύρας	:ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4301
Βάκτρου	:χρωμονικελιούχος χάλυβας
Στεγανοποιητικών	:ελαστικό (χλωροπρένιο)
Πλαισίου	:ανοξείδωτος χάλυβας DIN1.4571
Κοχλίες	:ανοξείδωτος χάλυβας
Οδηγοί ολίσθησης	:πολυεστέρας
Ηλεκτροκίνητοι επενεργητές	
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Κατασκευαστικός οίκος	:AUMA
Τύπος	:SA 10.2
Μέγιστη ροπή εξόδου	:120Nm
Ταχύτητα περιστροφής εξόδου	:45rpm
Εγκατεστημένη ισχύς	:0.75
Τύπος κινητήρα	:Τριφασικός 4-πόλων
Τροφοδοσία	:400V/50Hz
Ταχύτητα περιστροφής κινητήρα	:1400rpm
Βαθμός προστασίας	:IP68-Class F
Τερματικοί διακόπτες	:1 σε ανοικτή θέση :1 σε κλειστή θέση
Διακόπτες ροπής	:1 στο άνοιγμα :1 στο κλείσιμο
Σύνδεση	:με φλάντζες κατά DIN

2.3 Συντήρηση

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης, το προσωπικό επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένο με γάντια και να έχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία που απαιτούνται για την εργασία την οποία θα κάνει.

Σε καθημερινή βάση πρέπει το προσωπικό συντήρησης να διενεργεί οπτικό και ακουστικό έλεγχο. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει:

- 1) Καθαρισμός άξονα από τυχόν υλικά που προσκολούνται σε αυτόν λόγω της ύπαρξης γράσου.
- 2) Έλεγχος διαρροής λαδιών από μειωτήρα.
- 3) Έλεγχος φθοράς προστατευτικού ertalon μεταξύ πλαισίου - γλώσσας

Περιοδική συντήρηση – τακτικός έλεγχος

1) Έλεγχος στεγανότητας. Αφού κλείσει το θυρόφραγμα γίνεται οπτικός έλεγχος για διαρροή υγρού κατόπτη του θυροφράγματος. Η διαρροή μπορεί να οφείλεται και σε επικαθίσεις στο κάτω μέρος του πλαισίου όπου βρίσκεται το πλαστικό μονωτικό στο οποίο μπαίνει η γλώσσα κατά το κλείσιμο . ακόμα και ένα μικρό πετραδάκι δεν επιτρέπει το σωστό σφίξιμο με αποτέλεσμα τη διαρροή. Σε αυτήν την περίπτωση πρέπει να γίνει καθαρισμός.

2) Έλεγχος στην ευκολία του χειρισμού . Αφού γρασαριστεί ο άξονας πρέπει να πραγματοποιηθεί ένα πλήρες άνοιγμα και κλείσιμο της γλώσσας και στη συνέχεια να αφηθεί στη θέση που απαιτείται για την λειτουργία της μονάδας την οποία ανήκει. Δεν επιτρέπεται υπερβολικό σφίξιμο διότι μπορεί να υπάρξει στρέβλωση. Αφού φτάσει στο τελικό σημείο ο άξονας του θυροφράγματος πρέπει να παραμένει πλήρως ευθύγραμμος.

ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΩΝ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΘΡ.1	Έλεγχος ομαλής λειτουργίας	Έλεγχος διαρροής σε κλειστό θυρόφραγμα. Καθαρισμός από φερτά υλικά στο πλαίσιο ή οπουδήποτε αλλού στο θυρόφραγμα	Γάντια
ΜΗΝΙΑΙΑ	ΘΡ.1	Όλες οι εργασίες της καθημερινής συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της καθημερινής συντήρησης	Γάντια
	ΘΡ.2	Έλεγχος πλήρους λειτουργίας	Καθαρισμός, άνοιγμα και κλείσιμο του θυροφράγματος. Έλεγχος στεγανότητας στο κλείσιμο.	Γάντια
	ΘΡ.3	Λίπανση άξονα θυροφράγματος	Λίπανση με κοινό γράσο στον άξονα του θυροφράγματος	Γάντια
ΤΡΙΜΗΝΗ	ΘΡ.3	Όλες οι εργασίες τις μηνιαίας συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της μηνιαίας συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της μηνιαίας συντήρησης
ΕΞΑΜΗΝΗ	ΘΡ.3	Όλες οι εργασίες της τρίμηνης συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της τρίμηνης συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της τρίμηνης συντήρησης
ΕΤΗΣΙΑ	ΘΡ.3	Όλες οι εργασίες της εξάμηνης συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της εξάμηνης συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της εξάμηνης συντήρησης
ΔΙΕΤΗΣ		Όλες οι εργασίες της ετήσιας συντήρησης	Όσα αναγράφονται στις εργασίες της ετήσιας συντήρησης	

3 Μονάδα απόσμισης εγκατάστασης

3.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίσταται σύστημα απόσμισης της εγκατάστασης για την εξάλειψη των ανεπιθύμητων οσμών. Οι μονάδες οι οποίες είναι κατά κύριο λόγο υπεύθυνες για την παραγωγή ανεπιθύμητων οσμών, και άρα χρήζουν απόσμισης, είναι οι εξής:

1. Μονάδα λεπτοκοσκίνησης – μέτρησης παροχής
2. Κτίριο αφυδάτωσης – δεξαμενή αποθήκευσης περίσσειας ιλύος

Η διαστασιολόγηση του συστήματος έγινε έτσι ώστε να είναι κατάλληλο για παροχή αέρα $6.900 \text{ m}^3/\text{hr}$ και τουλάχιστον 6 ανανεώσεις/ώρα σε κάθε μονάδα, με αποτέλεσμα να υπερκαλύπτει τις απαιτήσεις της εγκατάστασης μας.

Η μονάδα απόσμισης εγκαθίσταται παράπλευρα του κτιρίου αφυδάτωσης ιλύος. Η μονάδα τοποθετείται σε εξωτερικό χώρο και εδράζεται σε πλάκα από σκυρόδεμα διαστάσεων $12 \text{ m} \times 7,05 \text{ m}$ και πάχους $0,30 \text{ m}$. Σε κατάλληλο σημείο της πλάκας έδρασης διαμορφώνεται φρεάτιο αποχέτευσης διαστάσεων $0,60 \text{ m} \times 0,60 \text{ m}$ και βάθους $1,30 \text{ m}$ μέσω του οποίου αποχετεύεται το ακάθαρτο (χρησιμοποιημένο) νερό της μονάδας. Η αποχέτευση του χρησιμοποιημένου νερού γίνεται μέσω αγωγού DN100 ενώ από το φρεάτιο διέρχεται και ο αγωγός DN20 (3/4") καθαρού νερού.

Τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται το σύστημα απόσμισης είναι τα παρακάτω:

1. Βιόφιλτρο (biofilter)
2. Θάλαμος προετοιμασίας – καθαρισμού αερίων (pre-scrubber)
3. Μονάδα δοσομέτρησης χημικών (dosing station)
4. Ανεμιστήρας (exhaust fan)
5. Μονάδα ελέγχου συστήματος απόσμισης (control panel)

Υλικά κατασκευής και συναρμολόγηση – εγκατάσταση μονάδας

Όλα τα μέρη που έρχονται σε επαφή με τον ακάθαρτο αέρα ή τα χημικά καθαρισμού είναι κατασκευασμένα από κατάλληλο πλαστικό με αντοχή σε διάβρωση. Το γεγονός αυτό εξασφαλίζει την απαραίτητη σταθερότητα και χημική αντοχή και κατά συνέπεια μεγάλη διάρκεια ζωής της μονάδας απόσμισης.

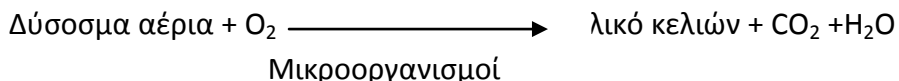
Το εσωτερικό του θαλάμου προετοιμασίας των αερίων, το οποίο έρχεται σε επαφή με τα υγρά καθαρισμού, προστατεύεται από ειδική χημική επίστρωση ενώ το εξωτερικό μέρος του θαλάμου προστατεύεται με ειδική βαφή έναντι της υπερϊώδους ακτινοβολίας.

Το προστατευτικό κάλυμμα του βιόφιλτρου είναι εξ'ολοκλήρου κατασκευασμένο από GRP (πλαστικό ενισχυμένο με ίνες γυαλιού). Η όλη μονάδα είναι κατασκευασμένη με διαρθρωτή διάταξη προκατασκευασμένων υπομονάδων με αποτέλεσμα τόσο την γρήγορη και απλή τοποθέτηση στον

προκαθορισμένο χώρο όσο και την επιπλέον δυνατότητα μετακίνησης ή επέκτασης αυτής.

Αρχή λειτουργίας βιόφιλτρου

Η διαδικασία της βιοφίλτρασης βασίζεται στην φυσική αποικοδόμηση των ανεπιθύμητων (δύσοσμων) αερίων με τη βοήθεια ειδικών μικροοργανισμών οι οποίοι έχουν τη δυνατότητα να τα μετατρέπουν σε ακίνδυνα προϊόντα.



Κατά τη διάρκεια της παραπάνω μετατροπής λαμβάνουν χώρα δύο βασικές διεργασίες:

A. Αλλαγή φάσης των ανεπιθύμητων δύσοσμων ενώσεων από αέρια σε υγρή μέσω απορρόφησης σε κατάλληλο απορροφητικό μέσο.

B. Αποικοδόμηση των μολυσματικών ενώσεων (σε υγρή πλέον μορφή) από τους μικροοργανισμούς σε κατάλληλο υπόστρωμα (ενισχυτικό μέσο).

Για την αποτελεσματικότητα της όλης διεργασίας απόσμησης σημαντικό ρόλο παίζουν τα δύο παρακάτω χαρακτηριστικά:

A. Η δυνατότητα αλλαγής φάσης των μολυσματικών αερίων (διαλυτότητα).

B. Η δυνατότητα βιο-αποικοδόμησης των υγρών πλέον μολυσματικών ενώσεων.

Η αποσύνθεση των μολυσματικών ενώσεων λαμβάνει χώρα σε ένα στρώμα φίλτρου το οποίο αποτελείται από οργανικό υλικό και περιέχει συγκεκριμένη βακτηριακή χλωρίδα (πληθυσμό βακτηρίων). Η διαδικασία της μετατροπής αυτής πραγματοποιείται σε ένα λεπτό φιλμ ρευστού, γύρω από το παραπάνω στρώμα φίλτρου, όπου βρίσκονται οι μικροοργανισμοί.

Βασική προϋπόθεση για την σωστή λειτουργία του βιόφιλτρου είναι το στάδιο της αρχικής προετοιμασίας – καθαρισμού των εισερχόμενων αερίων στον ειδικό θάλαμο. Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνονται ιδανικές συνθήκες pH και υγρασίας. Οι συνθήκες αυτές είναι απαραίτητες για την ισορροπία μεταξύ των ταχυτήτων απορρόφησης και ξήρανσης στο φίλτρο αλλά και για τη σωστή ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Εφόσον εξασφαλίζονται οι παραπάνω συνθήκες προετοιμασίας το βιόφιλτρο λειτουργεί εύρυθμα και ανεπηρέαστο από ενδεχόμενες παύσεις – εκκινήσεις, ακόμα και αν η λειτουργία του διακοπεί για εβδομάδες αφού οι μικροοργανισμοί τρέφονται από συστατικά του ίδιου του βιόφιλτρου.

Ροή αέρα

Ο δύσοσμος ακάθαρτος αέρας αναρροφάται από τον αξονικό ανεμιστήρα απόσμησης και οδηγείται στο θάλαμο προετοιμασίας- καθαρισμού (pre-scrubber). Εκεί, καθώς ο αέρας κινείται οριζόντια μέσω ενός πληρωτικού υλικού υφίσταται έναν αρχικό καθαρισμό από το διάλυμα έκλυσης που ψεκάζεται από

τα ειδικά εγκατεστημένα ακροφύσια του θαλάμου. Η παραπάνω διαδικασία έχει ως αποτέλεσμα ο εισερχόμενος αέρας να υφίσταται ταυτόχρονα έναν προκαθαρισμό, ψύξη καθώς και την απαραίτητη υγροποίηση.

Σε όλο το πλάτος του πληρωτικού υλικού υπάρχουν κατάλληλες εγκοπές που επιτρέπουν την ομοιόμορφη κατανομή του εισερχόμενου αέρα στο βιόφιλτρο. Η ομοιόμορφη κατανομή του αέρα σε όλη την επιφάνεια του βιόφιλτρου είναι ιδιαίτερα σημαντική για την αποφυγή «νεκρών ζωνών» καθώς και σημείων υπερφόρτωσης του στρώματος φίλτρανσης.

Με τον τρόπο αυτό ο αέρας αφού περάσει ομοιόμορφα κατανεμημένος από τα στρώματα φίλτρανσης του βιόφιλτρου (και αποκοιδομηθούν οι μολυσματικές ενώσεις) διαχέεται στην ατμόσφαιρα από την άνω πλευρά του βιόφιλτρου.

Η κατανάλωση ενέργειας αυτού του τύπου βιόφιλτρου είναι σημαντικά μικρή λόγω της μικρής πτώσης πίεσης (~500 Pa σε μήνες λειτουργίας).

Παράμετροι λειτουργίας θαλάμου προετοιμασίας (pre-scrubber)

Όπως έχει αναφερθεί η λειτουργία του θαλάμου προετοιμασίας-καθαρισμού του εισερχόμενου αέρα είναι η ιδανική διαδικασία προετοιμασίας πριν το βιόφιλτρο. Συγκεκριμένα κατά το στάδιο αυτό εξασφαλίζονται τα εξής:

- Υγροποίηση των εισερχόμενων αερίων σε ποσοστό σχεδόν 100% έτσι ώστε να σχηματισθεί το απαραίτητο φιλμ ρευστού στην επιφάνεια φίλτρανσης.
- Ψύξη του αέρα στα επιθυμητά για τη διεργασία επίπεδα
- Αφαίρεση σκόνης και ανεπιθύμητων συστατικών για την προστασία έμφραξης των πόρων του βιόφιλτρου
- Ενδεχόμενη χημική επεξεργασία του εισερχόμενου αέρα, εάν απαιτείται, για τη διασφάλιση σταθερής τιμής pH στο μέσο φίλτρανσης και σταθερές συνθήκες περιβάλλοντος για τους μικροοργανισμούς
- Απορρόφηση υψηλών φορτίσεων και εξασφάλιση σταθερών συνθηκών λειτουργίας του βιόφιλτρου

Υλικό πλήρωσης θαλάμου προετοιμασίας καθαρισμού

Η βασική λειτουργία του υλικού πλήρωσης είναι η αύξηση του ρυθμού αλλαγής φάσης του αέρα. Αυτό επιτυγχάνεται με τη δημιουργία μιας μεγάλης ενεργούς επιφάνειας ($\geq 100 \text{ m}^2$ ανά m^3 στρώματος φίλτρου) ικανής να συγκρατήσει μεγάλη ποσότητα υγρού. Χάρη στην ειδική κατασκευή του (ανοικτή και πλατιά δομή και κατά συνέπεια μεγάλος ελεύθερος όγκος), πλήθος από σταγονίδια του υγρού καθαρισμού προσκολλώνται πάνω στην επιφάνεια του υλικού πλήρωσης. Αυτά τα σταγονίδια διαιρούνται και αλλάζουν σχήμα διαρκώς με αποτέλεσμα να ενισχύουν τη διαδικασία αλλαγής φάσης των προς καθαρισμό αερίων (από αέρια σε υγρή).

Ανακυκλοφορία και ψεκάσμος καθαριστικού υγρού.

Η αντλία ανακυκλοφορίας αναρροφά υγρό καθαρισμού από το φρεάτιο αποστράγγισης κάτω από το θάλαμο και εν συνεχεία το υγρό ψεκάζεται μέσω

του εγκατεστημένου συστήματος ακροφυσίων . Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται συνεχής ροή καθαριστικού υγρού πάνω στο υλικό πλήρωσης του θαλάμου. Η αντλία ανακυκλοφορίας του συστήματος είναι ειδικά επιλεγμένη ώστε να εξυπηρετεί τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του συστήματος. Συγκεκριμένα, είναι κατασκευασμένη από ειδικό θερμοπλαστικό υλικό με ιδιαίτερες αντιδιαβρωτικές ιδιότητες καθώς και μεγάλη αντοχή στο χρόνο. Τα ακροφύσια ψεκασμού που είναι εγκατεστημένα στο θάλαμο είναι έτσι σχεδιασμένα ώστε να ψεκάζουν το υλικό πλήρωσης ομοιόμορφα. Επίσης, για την αποφυγή του διαποτισμού του καθαριστικού υγρού με μολυσματικές ενώσεις ένα μικρό ποσοστό του υγρού διοχετεύεται συστηματικά στο φρεάτιο αποχέτευσης και αντικαθίσταται με φρέσκο-καθαρό νερό πλήσης.

Σύστημα διαχωρισμού σταγονιδίων

Πριν να εξέλθει από το θάλαμο προετοιμασίας-καθαρισμού, ο αέρας διέρχεται μέσω ενός υψηλής απόδοσης συστήματος διαχωρισμού σταγονιδίων. Με τον τρόπο αυτό διαχωρίζονται τα εναπομείναντα σταγονίδια από το προεπεξεργασμένο ρευστό.

Σύστημα μετρήσεων και ελέγχου του συστήματος απόσμησης

Το σύστημα ελέγχου και μετρήσεων της μονάδας περιλαμβάνει τα εξής:

- Έλεγχο στάθμης του φρεατίου αποστράγγισης με αυτόματη πλήρωση καθαρού νερού
- Προστασία εν ξηρώ λειτουργίας της αντλίας ανακυκλοφορίας
- Μετρητή πίεσης της γραμμής ψεκασμού (πριν τα ακροφύσια ψεκασμού)
- Έλεγχος και ρύθμιση του pH με κατάλληλη διάταξη μέτρησης pH και δοσομέτρησης διαλύματος καυστικού νατρίου (NaOH) εάν απαιτείται
- Θέρμανση φρεατίου με ενσωματωμένο θερμοστάτη για προστασία από ψύξη

Μονάδα δοσομέτρησης χημικών

Για την αποφυγή της πρόωρης υποβάθμισης του μέσου φίλτρανσης πρέπει να αποφεύγεται η συσσώρευση μεγάλων ποσοτήτων μολυσματικών ενώσεων (όπως NH_3 ή H_2S σε συγκεντρώσεις μεγαλύτερες από 10ppm). Για αυτό το λόγο εγκαθίσταται μαζί με το βιόφιλτρο και μία μονάδα δοσομέτρησης χημικών. Τα χημικά δοσομετρούνται με τη βοήθεια διαφραγματικής αντλίας κατάλληλης για χρήση με χημικό μέσο. Ο έλεγχος της αντλίας γίνεται μέσω οργάνου μέτρησης pH και του πίνακα ελέγχου της μονάδας (control panel) κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην γίνεται αλόγιστη χρήση χημικών.

Βιολογική επεξεργασία αερίου - Βιόφιλτρο

Μετά την προεπεξεργασία του στο θάλαμο προετοιμασίας – καθαρισμού ο δύσοσμος αέρας εισέρχεται στο ενεργό στρώμα του βιόφιλτρου όπου υφίσταται πλέον βιολογική αποικοδόμηση από τους μικροοργανισμούς. Ένα ειδικό οργανικό μίγμα χρησιμοποιείται ως υπόστρωμα δράσης των μικροοργανισμών ενισχύοντας

την αποικοδομητική τους ικανότητα και εξασφαλίζοντας σταθερές συνθήκες (σταθερά μικρή πτώση πίεσης για μεγάλο χρονικό διάστημα). Ο εμποτισμός του συγκεκριμένου υποστρώματος με ειδικό διάλυμα βακτηρίων πριν την εγκατάσταση του στο βιόφιλτρο ενισχύει την αποτελεσματικότητά του.

Στο βιόφιλτρο υπάρχουν δύο διαφορετικές οργανικές στρώσεις (ζώνες) η κάθε μία από τις οποίες εξυπηρετεί διαφορετικό σκοπό, και συγκεκριμένα:

- Η κάτω στρώση εγγυάται την βέλτιστη κατανομή του εισερχόμενου αέρα και τον κατευθύνει ομοιόμορφα στην άνω στρώση του βιόφιλτρου. Η συγκεκριμένη στρώση είναι κατασκευασμένη από ειδικά επεξεργασμένο ριζόξυλο. Το υλικό αυτό χαρακτηρίζεται από τις καλές μηχανικές τους ιδιότητες καθώς και από την εκτεταμένη ενεργή επιφάνεια που προσφέρει για την ανάπτυξη των μικροοργανισμών. Η στρώση αυτή, επίσης, κατακρατεί τα μικροσωματίδια και αποτρέπει οποιαδήποτε συμπίεση η οποία θα προκαλούσε μεγαλύτερη πτώση πίεσης και ανομοιόμορφη κατανομή του αέρα.

- Η άνω στρώση αποτελείται από ένα ειδικό οργανικό μίγμα. Αποτελεί, ουσιαστικά, τον ζωντανό βιότοπο και υπόστρωμα ανάπτυξης των μικροοργανισμών. Η στρώση αυτή περιέχει και το απαραίτητα απόθεμα συστατικών τροφής των μικροοργανισμών σε περιόδους που δεν επαρκεί το φορτίο του αέρα. Το μίγμα αυτό εγγυάται ομοιόμορφη κατανομή μέσω του φίλτρου και είναι ανθεκτικό σε βιολογική υποβάθμιση.

Τα υλικά του φίλτρου εξασφαλίζουν πολύ μικρή πτώση πίεσης, μεγάλη ικανότητα αποθήκευσης νερού (που επιτρέπει την εξισορρόπηση οποιασδήποτε μεταβολής υγρασίας) και βέλτιστη τιμή pH για τους μικροοργανισμούς.

Κατά συνέπεια η διάρκεια ζωής του βιόφιλτρου κάτω από βέλτιστες συνθήκες λειτουργίας είναι ιδιαίτερα μεγάλη και απαιτείται αντικατάσταση του υλικού πλήρωσης ανά 3-5 χρόνια ανάλογα με τις συνθήκες λειτουργίας.

3.1.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Τα βασικά χαρακτηριστικά των επιμέρους μερών του συστήματος είναι τα εξής:

1.	<u>Βιόφιλτρο (biofilter)</u>	
•	Κατασκευαστής	:THOLANDER GmbH
•	Τύπος	:B-054-HD
•	Παροχή	:6.900 m ³ /hr
•	Επιφάνεια φίλτρανης	:54 m ²
•	Μήκος	:10,1 m
•	Πλάτος	:6,1 m
•	Ύψος	:1,8 m
•	Συνολική πτώση πίεσης	:~500 Pa
•	Υλικά	:FRP (βαφή Light Grey RAL 7035)

Το βιόφιλτρο επίσης περιλαμβάνει τα εξής:

- Προστατευτικό κάλυμμα από GRP

- Πλαστικά στηρίγματα
 - Οργανικό μέσο φίλτρανσης για βιολογική αποικοδόμηση
 - Pre-scrubber (Θάλαμος προετοιμασίας – καθαρισμού αερίων)
2. Θάλαμος προετοιμασίας – καθαρισμού αερίων (pre-scrubber)

Ο θάλαμος προετοιμασίας – καθαρισμού των αερίων περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Υλικό πλήρωσης
 - Σύστημα διαχωρισμού σταγονιδίων
 - Αντλία ανακυκλοφορίας νερού
 - Σωληνώσεις ανακυκλοφορίας νερού με σύστημα μέτρησης πίεσης καθώς και ακροφύσια ψεκασμού
 - Εξοπλισμός μετρήσεων
 - Σύστημα προστασίας «εν-ξηρώ» λειτουργίας της αντλίας
 - Όλες τις απαραίτητες σωληνώσεις του συστήματος
3. Μονάδα δοσομέτρησης χημικών (dosing station)

Η μονάδα δοσομέτρησης χημικών (διαλύματος NaOH) περιλαμβάνει τον παρακάτω εξοπλισμό:

- Αντλία δοσομέτρησης
Κατασκευαστής: ProMinent
Τύπος αντλίας : Gamma L / code: GALA0708PPE300U1100000
Υλικά : Polypropylene / EPDM / Ceramic ball
Τροφοδοσία : 100-230V, ±10%, 50/60Hz
Καλώδιο : 2m, open end
Max. Τροφοδοσία : 7,1 l/h σε max. πίεση 7 bar, 8.4 l/h σε medium πίεση 3.5bar
Βάρος : 4,5kg
Ισχύς : 17W
- Σωληνώσεις αναρρόφησης και κατάθλιψης
- Σύστημα μέτρησης pH : ProMinent Dulcometer Compact με pH-probe PHEP 112 SE
- Συσκευές μετρήσεων και ελέγχου
- Δεξαμενή χημικών 1m³ (από προμηθευτή χημικών)
- Ανεμιστήρας απόσμησης (exhaust fan)

Τα χαρακτηριστικά του ανεμιστήρα απόσμησης είναι τα εξής:

Τύπος	: RE 73-800 -D//4/7,5/RD 0/ 1455
Παροχή	: 6.900 m ³ /hr
Στατική πίεση	: 1.800 Pa
Ισχύς κινητήρα	: 7,5 kW
Στροφές λειτουργίας	: 1455 rpm
Συχνότητα λειτουργίας	: 50Hz
Βαθμός προστασίας	: IP55, Class F

- | | |
|-------|---|
| Υλικό | :Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4301, πλαίσιο από βαμμένο χάλυβα |
|-------|---|
- Αντλία ανακυκλοφορίας (recirculation pump)

Παροχή	:11,5 m ³ /hr
Μανομετρικό	:10 m
Ισχύς	:1,5 kW
 - Heater

Ισχύς	:3 kW
-------	-------
 - Πίνακας ελέγχου μονάδας (control panel)

Η μονάδα συνοδεύεται από πλήρη πίνακα ελέγχου καθώς και από τον απαιτούμενο μετασχηματιστή συχνότητας για τον ανεμιστήρα απόσμησης.

3.2 Μονάδα απόσμησης αντλιοστάσιου εισόδου

Εγκαθίστανται μια μονάδα απόσμησης στο αντλιοστάσιο εισόδου της εγκατάστασης.

Οι αποσμητές DS-R αποτελούνται από κυκλικό δοχείο κατασκευασμένο από πολυαιθυλένιο πάχους 6,4mm με αποσπώμενο κάλυμμα. Εκτός από πολυαιθυλένιο το σύστημα απόσμησης περιλαμβάνει και ανοξείδωτο χάλυβα 316L με υψηλή αντοχή σε διάβρωση και οξείδωση.

Ο αέρας εισέρχεται από το επάνω πλαϊνό μέρος του αποσμητή από στόμιο ισοκατανομής. Στην είσοδο του αέρα είναι τοποθετημένο χειροκίνητο damper (διάφραγμα) για την ακριβή ρύθμιση της παροχής. Το damper είναι κατασκευασμένο από πλαστικό υλικό PP με υψηλή αντοχή σε διάβρωση και οξείδωση.

Η ροή του αέρα που περιέχει τις οσμές και τους ρύπους. Θα διέρχεται από τα στάδια φίλτρανσης του συστήματος απόσμησης όπου και θα καθαρίζεται.

Στο πρώτο στάδιο το σύστημα απόσμησης θα περιέχει διάταξη αφαίρεσης υγρασίας και συμπυκνωμάτων. Τα συμπυκνώματα θα συγκεντρώνονται και θα αφαιρούνται από πλευρικά τοποθετημένο στόμιο .

Στο επόμενο στάδιο το σύστημα απόσμησης θα περιέχει τα χημικά φίλτρα και ο αέρας θα αναρροφάται μέσω ανεμιστήρα. Ο ανεμιστήρας θα είναι φυγοκεντρικός με πτερωτή και σώμα από πλαστικό υλικό με υψηλή αντοχή σε διάβρωση και οξείδωση. Η πτερωτή είναι με πίσω κεκλιμένα πτερύγια και θα κινείται με άμεση σύνδεση από ηλεκτροκινητήρα. Ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι ασύγχρονος βραχυκυκλωμένου δρομέα και θα συνδέεται με τριφασική παροχή 400v/50Hz. Ο ανεμιστήρας στηρίζεται σε αντικραδασμική βάση. Θα συνδέεται με τον αποσμητή με πλαστικούς σωλήνες PVC με διάμετρο ίση με τη διάμετρο εξόδου του ανεμιστήρα.

Χημικά φίλτρα απόσμησης

Η διάρκεια ζωής των χημικών φίλτρων εξαρτάται από τις μέσες συγκεντρώσεις των ρύπων το χρόνο φόρτισης με οσμές και τις ώρες λειτουργίας.

Οι μονάδες σχεδιάζονται ώστε ο χρόνος παραμονής του ρεύματος αέρα στα φίλτρα να επιτρέπει την πλήρη εξουδετέρωση των οσμών σε ποσοστό τουλάχιστον 95%.

Τα χημικά φίλτρα που χρησιμοποιούνται στις μονάδες DS-R είναι τα BI-ON Na OH του οίκου Bioconservación, αποτελούνται από κόκκους ενεργού άνθρακα εμποτισμένους σε καυστικά χημικά (NaOH) εξουδετέρωσης των χημικών ρύπων και οσμών. Το χημικό μέσο θα είναι πλήρως αναγεννήσιμο μετά από καθαρισμό του σε διαδοχικά διαλύματα καυστικού νατρίου. Τα χημικά αυτά μέσω αφαιρεί πλήρως τις οσμές και τους ρύπους από τον αέρα. Έχει μεγαλύτερη απόδοση στην εξουδετέρωση ρύπων από υδρόθειο, μερκαπτάνες, προϊόντα χλωρίου, οργανικά και ανόργανα οξέα, αμμωνία κ.α

Η απόδοση του BI-ON Na OH στους κυριότερους ρύπους είναι υδρόθειο 14% κ.β και για την αμμωνία 5% κ.β μέχρι τον κορεσμό του.

Το χημικό μέσο BI-ON Na OH προσφέρει την δυνατότητα να λαμβάνουμε δείγματα κατά διαστήματα για να ελέγχουμε κατά πόσο έχει κορεσθεί το διηθητικό μέσο και να καθορίζουμε τον υπόλοιπο χρόνο ζωής των φίλτρων. Η δειγματοληψία εξασφαλίζει πως η συντήρηση του συστήματος και η αναγέννηση του χημικού μέσου θα γίνεται μόνο όταν αυτό είναι απαραίτητο.

Διαδικασία αναγέννησης χημικών φίλτρων

Τα χημικά φίλτρα θα αναγεννιούνται επί τόπου με διαδοχική πλύση τους σε διαδοχικά διαλύματα νερού και καυστικού νατρίου.

Αρχικά το σύστημα απόσπησης θα πληρώνεται με απιονισμένο νερό. Το νερό θα παραμένει για 1 ώρα. Στο στάδιο αυτό αερίζεται το χημικό υλικό και αφαιρούνται τα στερεά άλατα που έχουν δημιουργηθεί κατά την εξουδετέρωση των ρύπων.

Στο δεύτερο στάδιο τα χημικά φίλτρα βυθίζονται σε διάλυμα NaOH 50%. Το διάλυμα παραμένει για 10 ώρες. Στο στάδιο αυτό αφαιρούνται οι οργανικές ενώσεις.

Στο τρίτο στάδιο τα χημικά φίλτρα βυθίζονται σε διάλυμα NaOH 10%. Παραμένει για 10 ώρες. Στο στάδιο αυτό αφαιρούνται οι ενώσεις θείου.

Στο τέταρτο στάδιο το χημικό μέσο επαναβυθίζεται σε απιονισμένο νερό για μία ώρα.

Στο τελικό στάδιο η μονάδα λειτουργεί χωρίς να αναρροφά οσμές ώστε να μειωθεί η υγρασία κάτω από 18%κ.β.. Το στάδιο αυτό μπορεί να διαρκέσει έως και 48 ώρες.

Μόλις τελειώσει η διαδικασία αναγέννησης τα φίλτρα είναι έτοιμα για να επαναχρησιμοποιηθούν.

Η ποσότητα του διαλύματος σε κάθε στάδιο πρέπει να είναι αρκετή ώστε να καλυφθεί πλήρως το χημικό μέσο από το διάλυμα.

Μετά την παραπάνω διαδικασία το pH του χημικού μέσου επανέρχεται στις αρχικές του τιμές και τα χημικά φίλτρα αποκτούν την αρχική ικανότητα αφαίρεσης των αέριων ρύπων.

Αναλυτικά τα στάδια δίνονται στον παρακάτω πίνακα

A/A	Στάδιο	Εργασία	συγκέντρωση διαλύματος σε NaOH	θερμοκρασία	χρόνος παραμονής
1	Αερισμός	Επεξεργασία με απιονισμένο νερό	0%κ.β.	25°C	1 ώρες
2	Αφαίρεση οργανικών Ενώσεων	επεξεργασία με Διάλυμα NaOH	50%κ.β.	25°C	10 ώρες
3	Αφαίρεση ενώσεων Του θείου	επεξεργασία με Διάλυμα NaOH	10%κ.β.	25°C	10 ώρες
4	Πλύση με απιονισμένο Νερό		0%κ.β.	25°C	1 ώρες
5	Αφαίρεση υγρασίας	Επεξεργασία με ρεύμα αέρα μέχρι υγρασία <18%	-	25°C	48 ώρες

3.2.1 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Κατασκευαστικός οίκος	:DIMTECH
Τύπος	: DS-250-R
Ονομαστική παροχή	:100m ³ /h
Πτώση πίεσης	
-αποσμητή	:100pa
-διαθέσιμη δικτύου	:100pa
Διαστάσεις ΠχΥχΜ	:580x870x950mm
Αναγεννήσιμο χημικό φίλτρο	: 96kg Bi-on NaOH
Όγκος υγρού πλήρωσης για κάθε στάδιο αναγέννησης	:68lt
Στόμιο εισόδου	:Φ75mm
Ανεμιστήρας	:PCM125-75
Ισχύς	:0,25KW
Περιστροφή	:2850rpm
Τάση λειτουργίας	:400V/50Hz

3.3 Συντήρηση

Ο ακριβής χρόνος συντήρησης των χημικών φίλτρων επιλέγεται με δειγματοληψία. Μετά από τους πρώτους 6 μήνες λειτουργίας λαμβάνεται δείγμα των χημικών φίλτρων για να γίνει ανάλυση αυτών και να ελεγχθεί ο βαθμός κορεσμού τους. Με αυτό τον τρόπο εξασφαλίζεται πως η συντήρηση του συστήματος απόσμησης πραγματοποιείται όταν είναι εντελώς απαραίτητο. Η συντήρηση των μονάδων απόσμησης συνίσταται στον περιοδικό έλεγχο καλής λειτουργίας του ανεμιστήρα και του ιμάντα του όπου υπάρχει και στην αναγέννηση των χημικών φίλτρων . το κιβώτιο του ανεμιστήρα και τα εξαρτήματα (πλαστικά, ανοξείδωτα) του συστήματος απόσμησης έχουν ιδιαίτερα υψηλή αντοχή στη διάβρωση και οξείδωση και δεν απαιτούν τακτική συντήρηση.

4 Λεπτοεσχάρωση

4.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Μετά την άντληση τα λύματα περνάνε από τα κόσκινα λεπτοεσχάρωσης τα οποία είναι τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου HUBER ROTAMAT Romen 1800/1mm.

Όλα τα υλικά τα οποία έρχονται σε επαφή με τα λύματα είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα και επιφάνειες που έχουν καθαριστεί με εμβάπτιση σε λουτρό οξέος.

Έχουν εγκατασταθεί 2 κόσκινα λεπτοεσχάρωσης στην μονάδα προεπεξεργασίας και μέτρησης τις παροχής της εγκατάστασης.

Η λεπτοεσχάρωση είναι απαραίτητη για την αποφυγή διαφυγής Στερεών και ινών που θα μπορούσαν να φράξουν τις μεμβράνες και να δημιουργήσουν προβλήματα στη λειτουργία ολόκληρης της βιολογικής βαθμίδας.

Οι εσχάρες είναι κυλινδρικές τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου με διάμετρο 1800mm στην είσοδο τους. Τα λύματα διέρχονται του τυμπάνου και εν συνεχεία, μέσω των πολύ μικρών διακένων τετραγωνικής διατομής της εσχάρας , διαχωρίζονται τα στερεά με μέγεθος άνω Του 1mm ενώ τα εσχαρισμένα λύματα συνεχίζουν την πορεία τους στο κανάλι μέτρησης παροχής. Τα στερεά προκαλούν βαθμιαία έμφραξη των διακένων και μεταβολή της στάθμης πάνω και κάτω της εσχάρας. Όταν η διαφορά στάθμης φτάσει μια προκαθορισμένη τιμή ξεκινάει αυτόματα ο καθαρισμός των στερεών από την επιφάνεια του τυμπάνου. Η πλύση γίνεται με ακροφύσια ψεκασμού νερού πλύσης και ενώ το τύμπανο περιστρέφεται.

Η περιστροφή του τυμπάνου και του κοχλία μεταφοράς εσχαρισμάτων γίνεται με ένα ηλεκτρομειωτήρα . Τα εσχαρίσματα οδηγούνται στην χοάνη εναπόθεσης από όπου μεταφέρονται, συμπιέζονται και αφυδατώνονται μηχανικά μέσω του τελικού πτερυγίου του κοχλία πριν την τελική τους εναπόθεση σε κάδο απορριμμάτων .

Τα βήματα του κοχλία μικραίνουν στην έξοδο των εσχарισμάτων έτσι ώστε μαζί με την μεταφορά τους να επιτυγχάνουμε μία μείωση του όγκου και της μάζας τους.

Όταν η στάθμη των λυμάτων βρίσκεται κάτω από ένα ορισμένο επίπεδο οι εσχάρες τίθενται εκτός λειτουργίας. Η μέτρηση της στάθμης των λυμάτων γίνεται αυτόματα με υπερήχους.

Τα επιμέρους εξαρτήματα από τα οποία αποτελείται το κόσκινο λεπτοεσχάρωσης είναι τα εξής:

- Κόσκινο λεπτοεσχάρωσης τύπου περιστρεφόμενου τυμπάνου 1800/1 mm
- Σύστημα μέτρησης στάθμης με υπερήχους
- Σύστημα έκπλυσης εσχарισμάτων με ακροφύσια ψεκασμού και μηχανισμό μετακίνησης.
- Αντλία για τροφοδότηση του συστήματος πλύσης
- Χοάνη εκκένωσης εσχарισμάτων
- Δεξαμενή ροής με φλάντζες σύνδεσης
- Πίνακας ελέγχου της λεπτοεσχάρας
- Τοπικό κυτίο ελέγχου

4.1.1 Συντήρηση

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης θα πρέπει πρώτα να έχουν αποσυνδεθεί πλήρως οι κύριες παροχές ηλεκτρικού ρεύματος και το προσωπικό το οποίο αναλαμβάνει την εργασία επισκευής ή συντήρησης να τηρεί τους κανονισμούς ασφαλείας που καλύπτουν την εργασία σε κλειστούς χώρους εγκαταστάσεων αποχέτευσης καθώς και όλοι οι τεχνικοί κανόνες.

Η συντήρηση προβλέπει καθημερινό έλεγχο οπτικό και ακουστικό. Καθημερινά ή σε εβδομαδιαία βάση πρέπει να γίνεται καθαρισμός της εσχάρας από εσχарίσματα που παραμένουν σε αυτή.

Ο ηλεκτρομειωτήρας θα πρέπει να καθαρίζεται μια φορά το μήνα από σκόνες και ρύπους ώστε να εξασφαλίζεται η ψύξη του.

Συνίσταται έλεγχος διαρροής λαδιών του μειωτήρα σε καθημερινή βάση. Ο μειωτήρας της αυτόματης εσχάρας που έχει τοποθετηθεί δεν απαιτεί αλλαγή λαδιού.

Οπτικός και ακουστικός έλεγχος πρέπει να διενεργείται σε καθημερινή βάση. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει:

- Φυσιολογικός θόρυβος λειτουργίας
- Έλεγχος διαρροής λαδιών από μειωτήρα
- Καθαρισμός από υλικά που τυχόν βρίσκονται στην κυλινδρική λεπτοεσχάρα
- Έλεγχος φθοράς λεπτοεσχάρας
- Έλεγχος για έλλειψη γράσου στα ρουλεμάν των αξόνων.

Περιοδική συντήρηση – τακτικός έλεγχος

Κατά τον τακτικό έλεγχο πραγματοποιείται μια σειρά από ενέργειες:

- Έλεγχος διαρροής λιπαντικού. Σε περίπτωση που υπάρχει διαρροή λιπαντικού από τον μειωτήρα πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία του άμεσα και να γίνει εγκατάσταση του με όμοιο.
- Έλεγχος στο σύστημα έκπλυσης εσχαρισμάτων για μπλοκάρισμα των ακροφυσίων.
- Οπτικοακουστικός έλεγχος καλής λειτουργίας.
- Λίπανση στα ρουλεμάν των αξόνων και στα γρανάζια που φέρουν αυτοί με κοινό γράσο.
- Καθαρισμός ηλεκτροκινητήρα από σκόνες ώστε να εξασφαλίζεται ο σωστός εξαερισμός του. Γίνεται με αέρα η στεγνό πανί και σε καμία περίπτωση δεν χρησιμοποιείται νερό.

Ετήσια: Έλεγχος έντασης ρεύματος με αμπερόμετρο κατά την πλήρη λειτουργία. Εάν υπάρχει απόκλιση από το ρεύμα που συνίσταται πρέπει να διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα και να επισκευάζεται άμεσα. Κατά την διάρκεια μέτρησης του ρεύματος ο εξοπλισμός της γέφυρας πρέπει να είναι σε λειτουργία.

Διετής: Έλεγχος ηλεκτρολογικών συνδέσεων και μέτρηση τυλιγμάτων με χρήση megger. Εάν η μέτρηση δεν είναι η επιθυμητή πρέπει να αποστέλλεται για επισκευή. Εάν υπάρχουν συνδέσεις οι οποίες είναι χαλαρές πρέπει να γίνεται σύσφιξη.

Αντλίες πλύσης λεπτοεσχάρων

Για την πλύση των λεπτοεσχάρων έχουν εγκατασταθεί τρεις κατακόρυφες ανοξείδωτες (AISI 304) αντλίες τύπου CR τοποθετημένες in-line.

Οι αντλίες μπορούν να λειτουργήσουν για θερμοκρασία υγρού -20 έως +120 και για πιέσεις έως 16 bar.

Οι αντλίες είναι φυγοκεντρικού τύπου. Η κεφαλή και η βάση είναι κατασκευασμένες από χυτοσίδηρο EN-JL 1030 ASTM A48-30B. Οι ενδιάμεσοι θάλαμοι, το χιτώνιο, η περρωτή και ο άξονας της αντλίας είναι από ανοξείδωτο χάλυβα DIN1.4301 (AISI 304).

Η στεγανοποίηση του άξονα επιτυγχάνεται από μηχανικό στυπιοθλίπτη από καρβίδιο βολφραμίου που δεν χρειάζεται συντήρηση.

Η περιστροφική κίνηση δίνεται από ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα προστασίας IP 55 και κλάσης μόνωσης F (κατά IEC 85), ο οποίος έχει ενσωματωμένη θερμική προστασία. Η κίνηση μεταφέρεται στον άξονα τις αντλίας μέσω λυόμενου συνδέσμου.

4.1.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστικός οίκος	:GRUNDFOS
Τύπος	:CR10-06
Ονομαστική παροχή	:11,3 m /h
Μέγιστο μανομετρικό	:42,4 Μσυ
Διάμετρος εισόδου-εξόδου	:DN40
Βάρος	:51 kg
<u>Υλικά κατασκευής αντλιών</u>	
Περίβλημα	:χυτοσίδηρος EN-JL 1030 ASTM A48-30B
Πτερωτή	:ανοξειδωτος χάλυβας AISI304
Άξονας	:ανοξειδωτος χάλυβας AISI304
Χιτώνιο, θάλαμοι	:ανοξειδωτος χάλυβας AISI304
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	:καρβίδιο βολφραμίου
<u>Κινητήρας</u>	
Εγκατεστημένη ισχύεις	:2,2kw
Ταχύτητα περιστροφής	:2.890rpm-2910rpm
Τάση λειτουργίας	:3X400V-50HZ
Βαθμός απόδοσης	:87,5%
Κλάση μόνωσης	:class F
Προστασία	: IP55

5 Βιολογική επεξεργασία

5.1 Ανοξική ζώνη

Στην ανοξική ζώνη καταλήγουν τα ανεπεξέργαστα λύματα από τις διώρυγες μέτρησης παροχής με ελεύθερη πτώση, καθώς επίσης και η ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού που είναι πλούσιο σε νιτρικά.

Για την ανάδευση του περιεχομένου σε κάθε ανοξική ζώνη εγκαθίσταται από έναν υποβρύχιο αναδευτήρα της εταιρείας ABS. Ο αναδευτήρας συνοδεύεται από σύστημα ανέλκυσης και η θέση τοποθέτησής του είναι σύμφωνη με τις απαιτήσεις του προμηθευτή. Για την προσέγγιση του αναδευτήρα και του συστήματος ανέλκυσης προβλέπεται η διαμόρφωση διαδρόμου από εσχαρωτό δάπεδο στη στέψη της δεξαμενής, πλάτους 1,0 m.

5.1.1 Αναδευτήρες ανοξικής ζώνης

Εγκαθίσταται δύο αναδευτήρες, ένας σε κάθε δεξαμενή. Κάθε αναδευτήρας αποτελεί μία στιβαρή, υδατοστεγής μονάδα που περιλαμβάνει τον κινητήρα, την προπέλα και τον ενσωματωμένο χυτοσίδηρο βραχίονα για την προσαρμογή της μονάδας σε οδηγό.

Τα κύρια μέρη τα οποία αποτελείται ένας αναδευτήρας είναι τα εξής:

Προπέλα: Η προπέλα είναι διαμέτρου 1200mm με δύο πτερύγια, χαμηλόστροφη (79rpm) αυτοκαθαριζόμενη. Είναι ειδικού σχεδιασμού ώστε να επιτυγχάνει μεγάλες ωστικές δυνάμεις και συνεπώς υψηλή απόδοση αξονικής ροής. Ειδικότερα επισημαίνεται ότι ο σχεδιασμός της είναι τέτοιος ώστε να επιτυγχάνεται βέλτιστη απόδοση σε όλο το εύρος του πεδίου ανάδευσης και όχι μόνο σε ένα σημείο.

Τριβείς: Ο άξονας εδράζεται σε τριβείς οι οποίοι είναι αυτολίπαντοι, επαρκούς μεγέθους και τοποθετημένοι σε κατάλληλη θέση στον άξονα ώστε να μεταφέρουν όλα τα ακτινικά και αξονικά φορτία στο περίβλημα του προωθητή και να ελαχιστοποιούν το βέλος κάμψης. Ο χρόνος ζωής τους είναι τουλάχιστον 100000 ώρες.

Στεγανοποίηση: Η στεγανοποίηση του άξονα από την πλευρά του αναδευόμενου υγρού επιτυγχάνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη από silicon- carbide που στεγανοποιεί ανεξάρτητα από την φορά περιστροφής του κινητήρα. Ένας δακτύλιος εκτροπής στερεών προστατεύει τον μηχανικό στυπιοθλίπτη, εμποδίζοντας την είσοδο στερεών και ινωδών υλικών στον θάλαμο στεγανοποίησης. Οι τάσεις που αναπτύσσονται κατά την εκκίνηση αντιμετωπίζονται από ανοξειδωτο ελατήριο.

Η στεγανοποίηση του άξονα από την πλευρά του κινητήρα επιτυγχάνεται με δύο δακτυλίους στεγανότητας από Nitrile-butadiene τυποποιημένο κατά DIN 3760.

Η λίπανση επιτυγχάνεται με το λάδι της ελαιολεκάνης το οποίο και ψύχει τον μηχανικό στυπιοθλίπτη σε περίπτωση λειτουργίας εν ξηρό.

Κινητήρας και μειωτήρας: Υποβρύχιος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, με σχεδιασμό τύπου επαγωγικού κλωβού. Είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε μόνιμη ή ημιμόνιμη εμβαπτιζόμενη εγκατάσταση. Είναι ικανός να λειτουργεί σε βάθος ως 20 m. Τα τυλίγματα του στάτη και τα καλώδια έχουν μόνωση κατά της υγρασίας, κλάση F(155C).

Ο μειωτήρας είναι υψηλής απόδοσης, ανθεκτικός και αυτολίπαντος. Η διάρκεια ζωής του είναι τουλάχιστον 100000 ώρες λειτουργίας. Τα ρουλεμάν δεν χρειάζονται συντήρηση.

Θερμική προστασία: Σε κάθε φάση υπάρχει διμεταλλικός ανιχνευτής θερμοκρασίας τοποθετημένος στην πάνω πλευρά των τυλιγμάτων στάτη. Οι ανιχνευτές είναι συνδεδεμένοι εν σειρά μεταξύ τους και με την επαφή του θερμικού στον εκκινητή του κινητήρα έτσι ώστε με το άνοιγμα ενός διμεταλλικού να διακόπτεται η λειτουργία του αναμικτήρα. Η θερμοκρασία ενεργοποίησης τους είναι 140C όταν η θερμοκρασία του στάτη επιστρέψει στις φυσιολογικές τιμές η διμεταλλική επαφή κλείνει αυτόματα.

Σύστημα ελέγχου της στεγανοποίησης: Έχει προβλεφθεί σύστημα ελέγχου των διαρροών στον κινητήρα με ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας. Εάν εισέλθει νερό στον χώρο του κινητήρα ο ανιχνευτής κλείνει ηλεκτρικό κύκλωμα και ενεργοποιεί ένα φωτεινό σήμα κινδύνου στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα ενώ παράλληλα διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα. Για τη λειτουργία του συστήματος απαιτείται η σύνδεση κατάλληλου ρελέ στον πίνακα.

Θέση σε Λειτουργία

Πριν τη θέση σε λειτουργία πρέπει ο αναδευτήρας ή αντλία να ελεγχθεί και να λάβει χώρα μια δοκιμή λειτουργίας. Ειδικότερα θα πρέπει να ελεγχθούν τα ακόλουθα:

- Πραγματοποιήθηκαν οι ηλεκτρικές συνδέσεις σύμφωνα με τους κανονισμούς;
- Είναι η διάταξη παρακολούθηση της στεγανότητας (εκεί που υπάρχει) σωστά εγκατεστημένη;
- Είναι ο διακόπτης υπερφόρτωσης (θερμικό) του κινητήρα ρυθμισμένος σωστά;
- Κάθεται ο αναδευτήρας σωστά πάνω στη βάση;
- Είναι η φορά περιστροφής του αναδευτήρα ή αντλίας σωστή, ακόμα και όταν λειτουργεί με τη βοήθεια μιας βοηθητικής γεννήτριας;
- Σωστό τέντωμα καλωδίου και αλυσίδας ή συρματοσχοινου
- Προσοχή!!! Ο αναδευτήρας ή αντλία δεν πρέπει να τεθεί σε λειτουργία στην περίπτωση που δεν είναι πλήρως καλυμμένος με υγρό μέχρι το μέγιστο ύψος που μπορεί να φτάσει η προπέλα.

5.1.2 Συντήρηση

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης, ο αναδευτήρας και η αντλία θα πρέπει να αποσυνδεθεί πλήρως από τις κύριες παροχές ηλεκτρικού ρεύματος από ένα ειδικευμένο άτομο και να ληφθούν μέτρα, ώστε να μην μπορεί να τεθεί ξανά

αθέλητα σε λειτουργία. Επίσης το προσωπικό συντήρησης επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένο με γάντια και να έχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία που απαιτούνται για την εργασία την οποία θα κάνει.

Όταν εκτελείται οποιαδήποτε εργασία επισκευής ή συντήρησης, πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί ασφαλείας που καλύπτουν την εργασία σε κλειστούς χώρους εγκαταστάσεων αποχέτευσης καθώς και όλοι οι γενικοί τεχνικοί κανόνες.

5.1.3 Γενικές υποδείξεις συντήρησης

Ο τακτικός έλεγχος και η σωστή φροντίδα εξασφαλίζουν μια μεγάλη διάρκεια ζωής.

Ανεξάρτητα από τα περιγραφόμενα παρακάτω χρονικά διαστήματα συντήρησης και επιθεώρησης ένας έλεγχος του συγκροτήματος ή της εγκατάστασης είναι οπωσδήποτε απαραίτητος, όταν κατά τη διάρκεια της λειτουργίας παρουσιαστούν π.χ. ισχυροί κραδασμοί ή μια μη ομαλή ροή του μέσου. Οι πιθανές αιτίες βλάβης είναι οι παρακάτω:

- Πολύ μικρή ελάχιστη επικάλυψη του έλικα.
- Είσοδος αέρα στην περιοχή του έλικα.
- Η φορά περιστροφής του έλικα δεν είναι σωστή.
- Φραξίματα στην περιοχή του έλικα ή του καλωδίου.
- Ο έλικας είναι χαλασμένος.
- Ο επιταχυντής ροής δεν είναι σωστό συμπλεγμένος και ασφαλισμένος.
- Μέρη της εγκατάστασης ή τμήματα του συστήματος συνδέσμου, είναι ελαττωματικά ή έχουν λυθεί.

Σε αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να τεθεί το συγκρότημα αμέσως εκτός λειτουργίας και να επιθεωρηθεί. Εάν δε διαπιστωθεί καμία αιτία ή εάν η βλάβη παρουσιαστεί ξανά μετά την άρση της πιθανής αιτίας, τότε πρέπει να τεθεί αμέσως το συγκρότημα εκτός λειτουργίας. Το ίδιο ισχύει επίσης και σε περίπτωση επανειλημμένης απενεργοποίησης μέσω του διακόπτη προστασίας του κινητήρα στη μονάδα ελέγχου, με αντίδραση της παρακολούθησης της στεγανότητας (DI) ή των επιτηρητών της θερμοκρασίας (στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δ. Ηρακλείου δεν υπάρχει σύστημα παρακολούθησης στεγανότητας σε κανέναν αναδευτήρα. Υπάρχουν μόνο θερμικά). **Σε κάθε περίπτωση πρέπει να έρθετε σε επαφή με τον αρμόδιο μηχανικό ή την αρμόδια αντιπροσωπεία σέρβις της ABS.**

5.1.4 Περιοδική συντήρηση - Τακτικός έλεγχος

Κατά τον τακτικό έλεγχο πραγματοποιείται μια σειρά από ενέργειες όπως οι παρακάτω :

- Έλεγχος ανυψωτικής διάταξης
- Έλεγχος για θορύβους-κραδασμούς κατά την λειτουργία
- Καθαρισμός προπέλας, αναδευτήρα, καλωδίου, συρματόσχοινου
- Αλλαγή λαδιών (εφόσον απαιτείται)

- Έλεγχος καλωδίου
- Έλεγχος μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη με Μέγγερ
- Έλεγχος ασυμμετρίας ρεύματος στις φάσεις

Η βασική συντήρηση η οποία πρέπει να πραγματοποιείται **οποσδήποτε μία φορά το μήνα** περιλαμβάνει τις παρακάτω εργασίες :

- Οπτικός έλεγχος των ναυτικών κλειδιών καθώς και όλων των εξαρτημάτων του ανυψωτικού.
- Έλεγχος τεντώματος του καλωδίου σύνδεσης του κινητήρα και του συρματόσχοινου.
- Έλεγχος του καλωδίου σύνδεσης του κινητήρα για τυχόν ζημιές.
- Έλεγχος της λειτουργίας του συστήματος συνδέσμου (σφίξιμο της βίδας του στηρίγματος του οδηγού σωλήνα με 80 Nm!).

Κάθε τρεις μήνες ο αναδευτήρας και η αντλία πρέπει να ανελκυθεί και να γίνουν οι παρακάτω έλεγχοι (σημειώνεται ότι πρέπει να γίνουν και οι έλεγχοι που πραγματοποιούνται σε μηνιαία βάση):

- Οπτικός έλεγχος των ναυτικών κλειδιών στο σημείο σύνδεσης με τον αναδευτήρα.
- Ανέλκυση αναδευτήρα και αντλίας και έλεγχος της φτερωτής για τυχόν ρωγμές, φθορά, αυλακώσεις. Εάν παρατηρηθεί κάτι από όλα αυτά επιβάλλεται η αντικατάσταση της φτερωτής. Καθαρισμός καλωδίου, συρματόσχοινου ανέλκυσης, φτερωτής και κινητήρα του αναδευτήρα από τυχόν επικαθίσεις (στερεά, τρίχες κτλ).

Μία φορά το χρόνο πρέπει να γίνεται έλεγχος και στα παρακάτω :

- Έλεγχος για φθορά του δακτυλίου SD (Solids Deflection Ring). Για να γίνει αυτός ο έλεγχος ακολουθείτε τις οδηγίες που υπάρχουν στο παράρτημα της συντήρησης των αναδευτήρων ή ανατρέξτε στο manual συντήρησης του κατασκευαστή.
- Αντίσταση μόνωσης καλωδίων

Σε περίπτωση ακινησίας του αναδευτήρα ή της αντλίας για μεγάλη χρονική περίοδο, συνιστάται η εκκίνηση για 1 λεπτό κάθε τρεις μήνες για την αποφυγή ακινητοποίησης της πτερωτής. Εκτός από την αλλαγή λαδιού, σύμφωνα με τις οδηγίες και με τη συχνότητα που απαιτεί ο κατασκευαστής, όλες οι λοιπές εργασίες συντήρησης και επισκευής σκόπιμο είναι να εκτελούνται από εξουσιοδοτημένο συνεργείο του αντιπροσώπου του οίκου.

Επίσης, πραγματοποιείται ο οποιοσδήποτε άλλος έλεγχος μπορεί να προτείνεται από τον κατασκευαστή, τον συντηρητή της εγκατάστασης ή από τον αρμόδιο μηχανικό συντήρησης.

Οι τακτικοί έλεγχοι γίνονται συνήθως σε μηνιαία, τρίμηνη, εξάμηνη, ετήσια βάση και πάντα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και του υπευθύνου συντήρησης. Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται αναλυτικός πίνακας με τις αναγκαίες συντηρήσεις.

5.1.5 Πλήρωση και αλλαγή λιπαντικού

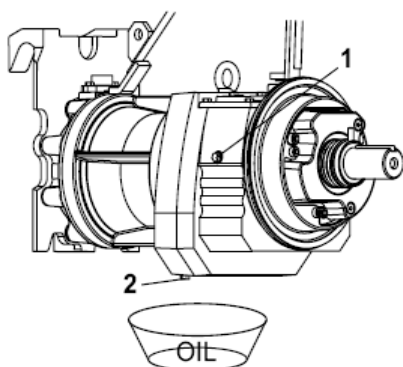
Κατά την αλλαγή λαδιού πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί που αφορούν τη μεταχείριση του λαδιού. Το λάδι πρέπει να αποσυρθεί σύμφωνα με τους κανονισμούς.

Οι αναδευτήρες τύπου RW (mixer) φέρουν ρουλεμάν με μόνιμη λίπανση και μαζί με τις διατάξεις παρακολούθησης (όπου υπάρχουν) εξασφαλίζουν την ιδανική αξιοπιστία του αναδευτήρα, εάν αυτή τοποθετηθεί και λειτουργεί σύμφωνα με τις οδηγίες λειτουργίας. **Δεν απαιτείται αλλαγή λιπαντικού παρά μόνο εάν υπάρξει βλάβη και ανοιχθεί ο κινητήρας.**

Οι αναδευτήρες τύπου SB (προωθητές ροής) φέρουν ελαιολεκάνη στο εσωτερικό τους. Η αλλαγή λαδιού πρέπει να γίνεται μία φορά το χρόνο. Παρακάτω ακολουθούν αναλυτικές οδηγίες για την αλλαγή λιπαντικού στο κιβώτιο μετάδοσης και στο στεγανοποιητικό δακτύλιο ολίσθησης. Ο θάλαμος του λαδιού μεταξύ του κινητήρα και του υδραυλικού τμήματος είναι γεμάτος από το εργοστάσιο με λιπαντικό.

Προδιαγραφή λιπαντικού : Στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δ. Ηρακλείου έχουν τοποθετηθεί αποκλειστικά αναδευτήρες του οίκου ABS. Η ποσότητα και ο τύπος του λιπαντικού που απαιτείται σε κάθε είδος αναδευτήρα αναγράφεται παρακάτω και έχει δοθεί από τον κατασκευαστή. Επίσης αναγράφεται και στο τέλος του παρόντος κεφαλαίου σε αναλυτικό πίνακα.

• Έλεγχος/αλλαγή λαδιού κιβωτίου μετάδοσης σε αναδευτήρα τύπου SB



Ποσότητα πλήρωσης λαδιού του κιβωτίου μετάδοσης: 2,4 lt +/- 0,1 lt

Εγκεκριμένα για χρήση λάδια του κιβωτίου μετάδοσης:

- Shell Tivela Oil WB
- Mobil Glygoyle 30
- BP Enersyn SG-XP 220
- Aral Degol GS 220

Σχήμα 1. Έλεγχος / αλλαγή λαδιού κιβωτίου μετάδοσης σε αναδευτήρα τύπου SB

Λόγω της ενδεχομένης υπερπίεσης στο κιβώτιο μετάδοσης, χρειάζεται προσοχή κατά το ξεβίδωμα των βιδών πλήρωσης και εκκένωσης. Αυτές οι βίδες κατά το λύσιμο πρέπει να καλύπτονται με ένα πανί. Λύστε προσεκτικά τη βίδα πλήρωσης του λαδιού (σχ.1/1) και αφήστε την πίεση να διαφύγει. Ξεβιδώστε τη βίδα εκκένωσης του λαδιού (σχ1/2) και αδειάστε το λάδι. Στη συνέχεια ακολουθεί η πλήρωση του λαδιού του κιβωτίου μετάδοσης.

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! Η αναφερόμενη ποσότητα πλήρωσης πρέπει να τηρηθεί ακριβώς. Διαφορετικά μπορεί να προκληθούν ζημιές στο κιβώτιο μετάδοσης!

Οι βίδες πλήρωσης και εκκένωσης του λαδιού στο κιβώτιο μετάδοσης πρέπει, μετά το κλείσιμο, να απολιπανθούν και να επιβερνικωθούν προσεκτικά!

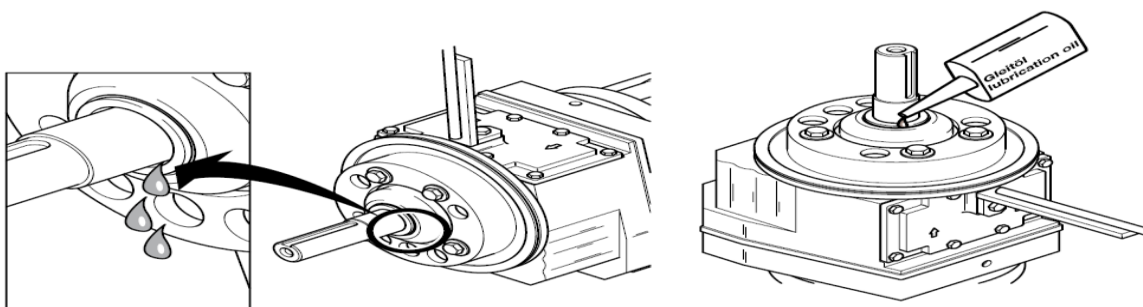
• Έλεγχος / αλλαγή λαδιού στεγανοποιητικού δακτυλίου ολίσθησης σε αναδευτήρα τύπου SB της εταιρίας ABS.

Λόγω ενδεχομένης υπερπίεσης στο θάλαμο λαδιού απαιτείται προσοχή κατά την αποσυναρμολόγηση του περιστρεφόμενου μέρους του στεγανοποιητικού δακτυλίου ολίσθησης. Αυτή η περιοχή θα πρέπει σε αυτή την περίπτωση να καλύπτεται με ένα πανί!

ΠΡΟΣΟΧΗ!!! Λόγω κατασκευής μπορεί να αδειάσει το λιπαντικό λάδι μετά τη μερική αποσυναρμολόγηση του στεγανοποιητικού δακτυλίου ολίσθησης (περιστρεφόμενο εξάρτημα)!

Άδειασμα του λιπαντικού λαδιού:

Αδειάστε το λάδι μέσα από τη σχισμή του άξονα σύμφωνα με το σχ.2 σε ένα κατάλληλο δοχείο συλλογής (το ελάχιστο 0,5 λίτρα). Σε αυτή την περίπτωση ανατρέψτε ελαφρά τον κινητήρα και τη μονάδα του κιβωτίου μετάδοσης, για να μπορείτε να αδειάσετε εντελώς το λιπαντικό λάδι.



Σχήμα 2. Έλεγχος / αλλαγή λαδιού στεγανοποιητικού δακτυλίου ολίσθησης σε αναδευτήρα τύπου SB

Πλήρωση του λιπαντικού λαδιού:

Για την πλήρωση του νέου λιπαντικού λαδιού πρέπει να τοποθετηθεί η συσκευή κάθετα, με το ακραξόνιο να δείχνει προς τα επάνω, πάνω στο στήριγμα και να ασφαλιστεί από τυχόν ανατροπή.

Η πλήρωση γίνεται με τον ίδιο τρόπο, όπως προηγουμένως το άδειασμα, μέσα από τη σχισμή του άξονα (μεταξύ αντιδακτύλιου και άξονα)

Ποσότητα πλήρωσης λιπαντικού λαδιού: 0,05 λίτρα = 50 cm³ (+/- 10%)

Προδιαγραφή λιπαντικού λαδιού: ISO VG κατηγορία 46 (DIN 51519)

Στη συνέχεια συναρμολογήστε το στεγανοποιητικό δακτύλιο ολίσθησης .

5.1.6 Καθαρισμός

Κάθε τρεις μήνες επιβάλλεται η ανέλκυση, η επιθεώρηση και ο καθαρισμός του αναδευτήρα. Ο καθαρισμός περιλαμβάνει το καλώδιο, το συρματόσχοινο ανέλκυσης, τη φτερωτή και τον κινητήρα του αναδευτήρα. Καθαρισμός γίνεται με πανί και καθαρό νερό. **Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να γίνει ρίψη νερού με πίεση στο σημείο σύνδεσης του καλωδίου με τον αναδευτήρα.**

Κατά τον καθαρισμό το προσωπικό πρέπει να φορά γάντια και να τηρεί όλα τα μέτρα προστασίας

Παρακάτω ακολουθούν πίνακες με τα τεχνικά χαρακτηριστικά των αναδευτήρων που υπάρχουν στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δ. Ηρακλείου, καθώς και πίνακας με το πλάνο συντήρησής τους.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ

ΜΟΝΑΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΟΝΤΕΛΟ
Π.37. Δεξαμενή Ανοξικής Ζώνης	Αναδευτήρας αερισμού	Τεμ 2	A-3701/A-3702	SB1221–A30/4
Π.37. Δεξαμενή Ανακυκλοφορίας	Αντλία ανακυκλοφορίας ανάμικτου γρού μεμβρανών MBR	Τεμ 4	RCP 500	A75/12

Ποσότητα πλήρωσης του θαλάμου λαδιού αναδευτήρων		
Τύπος αναδευτήρα 50Hz	Υποβρύχιος αναδευτήρας RW ή SB	
Μοντέλο αναδευτήρα ABS	Λάδι (lt) (κιβώτιο μετάδοσης)	Λάδι (lt) (στεγανοποιητικός δακτύλιος ολίσθησης)
SB1221-A30/4	2,4	0,05

ΛΙΠΑΝΤΙΚΑ :

- SB : Shell Tivela Oil WB ή Βαλβολίνη 90 ή αντίστοιχο οποιασδήποτε άλλης εταιρίας.
(κιβώτιο μετάδοσης)
SHELL TELLUS 32 ή ISO VG κατηγορία 46 ή αντίστοιχο οποιασδήποτε άλλης εταιρίας
ή (στεγανοποιητικός δακτύλιος ολίσθησης)

Εργασίες Συντήρησης Αναδευτήρων και Αντλιών Ανακυκλοφορίας

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΑΔ.1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ Ο ΗΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΚΑΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ.	ΓΑΝΤΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΗΘΕΙ ΑΝΕΛΚΥΣΗ
	ΑΔ.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΚΑΙ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΤΙ ΕΙΝΑΙ ΕΠΑΡΚΩΣ ΤΕΝΤΩΜΕΝΑ	
ΜΗΝΙΑΙΑ		ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΓΑΝΤΙΑ ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΑΠΑΙΤΗΘΕΙ ΑΝΕΛΚΥΣΗ
ΤΡΙΜΗΝΗ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
	ΑΔ.3	ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΤΟΥ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ & ΑΝΤΛΙΑΣ	ΠΡΙΝ ΤΗΝ ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΣΤΟΝ ΑΝΥΨΩΤΙΚΟ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟ	ΓΑΝΤΙΑ
	ΑΔ.4	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΚΛΕΙΔΙΟΥ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΟΝ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ ή ΑΝΤΛΙΑΣ	ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΤΟΥ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΚΛΕΙΔΙΟΥ Η' ΤΟ ΣΥΡΜΑΤΟΣΧΟΙΝΟΥ ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ ΑΜΕΣΗ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ	Ο ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ. ΠΙΝΑΚΑ). ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ.
	ΑΔ.5	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΦΘΟΡΑΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ (ΕΙΔΙΚΑ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ) Ο ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ Η ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΤΑΙ ΑΜΕΣΑ ΣΤΟ SERVICE ΓΙΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΛΩΔΙΟΥ	
	ΑΔ.6	ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΤΗΣ ΦΤΕΡΩΤΗΣ (ΠΡΟΠΕΛΑ) ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ Η ΑΝΤΛΙΑΣ	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ ΜΕ ΝΕΡΟ. ΑΠΑΓΟΡΕΥΕΤΑΙ Η ΡΙΨΗ ΝΕΡΟΥ ΜΕ ΠΙΕΣΗ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΜΕ ΤΟΝ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ Η ΑΝΤΛΙΑΣ	
ΕΞΑΜΗΝΗ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ
ΕΤΗΣΙΑ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΗΛ.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ SERVICE	Ο ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
	ΑΔ.7	ΑΛΛΑΓΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ	ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ RW: SHELL TELLUS 32 ΚΑΤΗΓΟΡΙΑ SB : Shell Tivela Oil WB (κιβώτιο μετάδοσης), SHELL TELLUS 32 ή ISO VG κατηγορία 46 (στεγανοποιητικός δακτύλιος ολίσθησης)	Ο ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ. ΠΙΝΑΚΑ). ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ. ΤΟ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟ ΣΥΛΛΕΓΕΤΑΙ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ Η' ΜΠΟΥΚΑΛΙΑ
ΔΙΕΤΗΣ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΗΛ.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ & ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ	Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ MEGGER.ΑΝ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Ο ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΤΑΙ ΣΤΟ SERVICE. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΧΑΛΑΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΣΦΙΞΗ.	Ο ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ. ΠΙΝΑΚΑ). ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ.

ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Ο ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΙΣΤΑ ΤΑ ΚΑΤΩΘΙ:

- ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ **«ΔΕΛΤΙΟ ΒΛΑΒΗΣ»**
- ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ ΤΟ **«ΔΕΛΤΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ»**
- ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΠΑΡΕΚΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
- ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΤΟ **«ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ»** ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.

5.1.7 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
Κατασκευαστικός οίκος	:ABS-Γερμανία
Τύπος	:FlowBooster SB 1221-A30/4
Διάμετρος προπέλας	:1200mm
Ταχύτητα περιστροφής	:79rpm
Ισχύς ανάδευσης	:1.7kw

Υλικά κατασκευής

Κέλυφος αναδευτήρα	:χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
Κέλυφος κινητήρα	:χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
Προπέλα	:Ενισχυμένες ίνες υάλου
Άξονας	:ανοξειδωτος χάλυβας DIN 1.7225
Βαραχίονες προσαρμογής	:χυτοσίδηρος GGG40
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	:καρβίδιο πυριτίου
Βάρος	:131kg

Ηλεκτροκινητήρας

Κατασκευαστικός οίκος	:ABS
Ονομαστική ισχύς	:3kw
Απορροφούμενη ισχύς	:2.1kw
Βαθμός απόδοσης	:80,9%
Αριθμός πόλων	:4
Τάση λειτουργίας	:400v
Συχνότητα	:50Hz
Συντελεστής ισχύος	:0,82
Βαθμός προστασίας	:IP68
Κλάση μόνωσης	:F

5.2 Αερόβια ζώνη

Στην αερόβια ζώνη το ανάμικτο υγρό εισέρχεται μέσω υποβρύχιας οπής από την έξοδο της ανοξικής ζώνης μήκους 8,0 m και ύψους 0,50 m. Στην αερόβια ζώνη παροχετεύεται οξυγόνο μέσω υποβρυχίου συστήματος διάχυσης, ώστε να επιτευχθεί η βιολογική οξείδωση της αμμωνίας σε νιτρικό άζωτο, καθώς επίσης και η αποικοδόμηση της οργανικής ύλης των λυμάτων. Η διάχυση του αέρα επιτυγχάνεται με διαχυτήρες λεπτής φυσαλίδας από EPDM μεδιάταξη αντεπιστροφής. Οι διαχυτήρες κατανέμονται σε 9 ανεξάρτητα ανυψούμενα ανοξειδωτα πλαίσια ορθογωνικού σχήματος (μπαταρίες), που εκτείνονται σε όλο το μήκος της δεξαμενής. Οι διαχυτήρες κάθε μπαταρίας προσαρμόζονται σε συλλέκτη σχήματος ορθογωνίου παραλληλογράμμου, από κοιλοδοκό 80 x 80 x 3 mm, με 2 κλάδους έκαστο, διαστάσεων 9,2 x 1,447 m των οποίων κάθε πλευρά

μήκους 9,2 m φέρει 27 διαχύτες (συνολικά ανά δεξαμενή 27 διαχύτες x 9 πλαίσια x 2 κλάδους = 486 διαχύτες). Ο συλλέκτης, διατομής 80x80x3 mm είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και στηρίζεται στον πυθμένα της δεξαμενής σε ειδικά διαμορφωμένες βάσεις, ώστε να εξασφαλίζεται η οριζόντια τοποθέτησή του. Η τροφοδότηση του αέρα κάθε μπαταρίας (κάθε πλαισίου) γίνεται από το ένα άκρο του συλλέκτη με ανοξείδωτο σωλήνα διαμέτρου DN100, ενώ από την άλλη πλευρά προβλέπεται σωλήνας διαμέτρου DN50 για την στράγγιση κάθε μπαταρίας. Έτσι διαμορφώνεται μία άκαμπτη κατασκευή, ώστε να διευκολύνεται η ανύψωση και η επιθεώρηση των διαχυτήρων. Για την ανύψωση κάθε μπαταρίας προβλέπεται μία ράβδος ανέλκυσης, που προσαρμόζεται σε ειδικές υποδοχές που διαθέτουν οι σωλήνες τροφοδότησης και στράγγισης κάθε μπαταρίας.

Τα χαρακτηριστικά των διαχυτήρων, που εγκαθίστανται σε κάθε δεξαμενή είναι τα ακόλουθα:

- αριθμός μπαταριών: 9
- αριθμός διαχυτήρων: ανά δεξαμενή 486 (9 μπαταρίες με 2 κλάδους η κάθε μία με 27 διαχύτες έκαστος)
- τύπος: SUPRATEC - OXYFLEX MF 1100
- επιφάνεια μεμβράνης: 0,2 m²
- εύρος παροχής λειτουργίας: 7... 20 Nm³/h
- παροχή λειτουργίας: 7,9 Nm³/h (average), 10,3 Nm³/h (max)
- προσδιδόμενο οξυγόνο: 350 kgO₂/h (average), 432 kgO₂/h (max)
- απαιτούμενος αέρας: 3.837,7 Nm³/h (average), 5.000 Nm³/h (max)

Η διαστασιολόγηση του συστήματος των διαχυτήρων έγινε από την SUPRATEC.

Ο αέρας στο σύστημα διάχυσης παρέχεται από τρεις φυσητήρες: δύο φυσητήρες σε λειτουργία και έναν σε εφεδρεία δυναμικότητας 5.000Nm³/h στα 600 mbar.

Κάθε φυσητήρας ελέγχεται από ρυθμιστή στροφών, μέσω του οποίου ρυθμίζεται η παροχή εξόδου με στόχο την βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης του συστήματος αερισμού. Σε κάθε αερόβια ζώνη εγκαθίσταται από ένας μετρητής διαλυμένου οξυγόνου, μέσω του οποίου ελέγχεται ο ρυθμιστής στροφών του αντίστοιχου φυσητήρα.

Για την καταπολέμηση του αφρού από την ανεξέλεγκτη ανάπτυξη των νηματοειδών, προβλέπεται σε κάθε δεξαμενή η εγκατάσταση δύο καταιονιστήρων (κανόνια) 1½'' (σύνολο τέσσερα), για τον ψεκασμό της επιφάνειας της δεξαμενής. Στην εικόνα 5.5 βλέπουμε αριστερά την ανοξική ζώνη και δεξιά την αερόβια ζώνη.



Εικόνα 33 Ανοξική και αερόβια ζώνη

5.3 Διαχυτές

Οι διαχυτές διακρίνονται σε 3 κατηγορίες:

- Α) χονδρής φυσαλίδας
- Β) μεσαίας φυσαλίδας
- Γ) λεπτής φυσαλίδας

Ο αέρας από τους φυσητήρες μέσω του δικτύου σωληνώσεων καταλήγει στους διαχύτες, οι οποίοι είναι τοποθετημένοι στον πυθμένα της δεξαμενής (π.χ. βοθρολυμάτων, εξάμμωσης, αερισμού κτλ)

5.3.1 Συντήρηση

Για τους διαχύτες δεν απαιτείται ιδιαίτερη συντήρηση, παρά μόνο αν διαπιστωθεί ότι κάποιος είναι φραγμένος λόγω των επικαθίσεων στερεών, πρέπει να καθαριστεί. Ο καθαρισμός γίνεται με καθαρό νερό. Στη συνέχεια ο διαχύτης επανατοποθετείται στη θέση του. (Επιβάλλεται σε κάθε κατασκευή δικτύου διαχυτών να υπάρχει πρόβλεψη για τον τρόπο ανέλκυσης των διαχυτών εκτός δεξαμενής.)

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τεχνικά χαρακτηριστικά των διαχυτών που υπάρχουν στην εγκατάσταση του Β.Κ. Ηρακλείου

ΜΟΝΑΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΜΟΝΤΕΛΟ
Π.37. Δεξαμενή Αερισμού	Διαχύτες Λεπτής Φυσαλίδας Αερισμού	Τεμ972 (486/δεξαμενή)	Διαχύτες Αέρα Λεπτής Φυσαλίδας SUPRATEC OXYFLEX MF 1100, 2...25 Nm ³ /h

Για την ανέλκυση ενός διαχύτη στη μονάδα εξάμμωσης της εγκ/σης επεξεργασίας λυμάτων του Δ. Ηρακλείου πρέπει να ακολουθηθούν τα παρακάτω βήματα.

- Κλείσιμο της βάννας αποκοπής αέρα στο διαχύτη που θα ανελκυθεί.
- Κάτω από τη βάννα υπάρχει ρακόρ. Αφού κλείσει η βάννα στη συνέχεια ο συντηρητής λύνει το ρακόρ και ανελκύει το σωλήνα ο οποίος στην άκρη του φέρει το διαχύτη. Αφού καθαριστεί ο διαχύτης, επανατοποθετείται ο σωλήνας στη θέση του και ανοίγει η βάννα. Γίνεται έλεγχος για τυχόν διαρροή αέρα από το ρακόρ.

6 Σύστημα μεμβρανών MBR

6.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Έχουν εγκατασταθεί τέσσερις μονάδες MBR δύο ανά γραμμή επεξεργασίας (μία ανά δεξαμενή). Κάθε μονάδα αποτελείται από 6 σειρές (racks) και κάθε σειρά από 16 μοντούλ μεμβρανών (modules). Στην εικόνα 34 απεικονίζεται 2 μονάδες μεμβρανών



Εικόνα 34 Μεμβράνες MBR

Οι μεμβράνες είναι κοίλες ίνες που περιβάλλονται από μίγμα του υγρού. Το διαυγασμένο υγρό διέρχεται από τοίχωμα της μεμβράνης, αφήνοντας πίσω τα στερεά, τα βακτήρια και τους ιούς. Οι ίνες που συνιστούν το σύστημα μεμβρανών συγκεντρώνονται σε modules κάθε ένα με χιλιάδες ίνες, οι οποίες συγκρατούνται στα δύο άκρα με ρητίνη. Η ακαμψία επιτυγχάνεται με ράβδους που συγκρατούνται στα δύο άκρα. Όλα τα υλικά είναι ανθεκτικά στα χημικά που απαιτούνται για τον περιοδικό καθαρισμό των μεμβρανών.

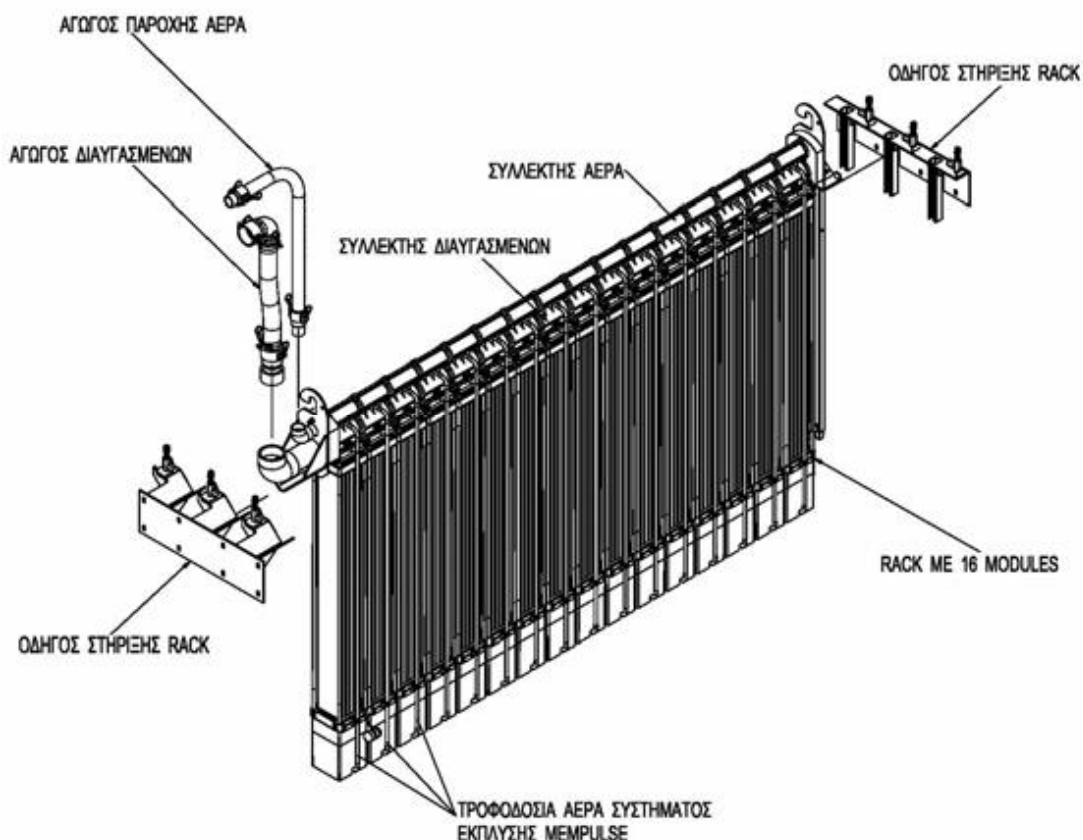
Οι μεμβράνες μικροδιήθησης έχουν της εξής διαστάσεις:

- Μήκος: 5,55 m
- Πλάτος: 4,90 m
- Βάθος υγρού: 2,70 m

Τα λύματα από τις αερόβιες ζώνες υπερχειλίζουν σε διώρυγα πλάτους 1,20 m, από όπου μερίζονται στις δεξαμενές MBR, μέσω τεσσάρων ηλεκτροκίνητων θυροφραγμάτων διαστάσεων 1,50x0,90m το καθένα. Η είσοδος σε κάθε δεξαμενή MBR γίνεται με βαρύτητα, μέσω τεσσάρων υποβρύχιων ανοιγμάτων,

που διαμορφώνονται με πετάσματα από ανοξείδωτο χάλυβα, ώστε ο κύριος θάλαμος εγκατάστασης των συστοιχιών (cells) μεμβρανών να έχει διαστάσεις 4,30x4,90m. Ο πυθμένας των δεξαμενών διαμορφώνεται με κλίσεις προς το φρεάτιο στράγγισης, από όπου γίνεται η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος.

Το διαυγασμένο υγρό απομακρύνεται με την βοήθεια αντλιών προς την δεξαμενή καθαρών, ενώ το ανάμικτο υγρό υπερχειλίζει σε κοινό θάλαμο, από όπου αναρροφούν οι αντλίες, που οδηγούν την ανακυκλοφορία σε δύο θαλάμους απαέρωσης (ένας για κάθε βιολογικό αντιδραστήρα), διαστάσεων 1,50x10,0m με βάθος υγρού 3,30m, που κατασκευάζονται κατόπιν των βιολογικών αντιδραστήρων. Από εκεί η ανακυκλοφορία οδηγείται με βαρύτητα στην ανοξική ζώνη του αντίστοιχου βιολογικού αντιδραστήρα. Οι δύο δεξαμενές απαέρωσης επικοινωνούν με χειροκίνητο θυρόφραγμα διαστάσεων 80x80 cm, ώστε να εξασφαλίζεται η χιαστί λειτουργία του συστήματος βιολογικοί αντιδραστήρες – δεξαμενές MBR. Κρίθηκε απαραίτητη η προσθήκη των δεξαμενών απαέρωσης, ώστε να ταπεινώνεται η συγκέντρωση του διαλυμένου οξυγόνου πριν την είσοδο της ανακυκλοφορίας στην ανοξική ζώνη. Στην εικόνα 5.7 φαίνονται τα κυριότερα χαρακτηριστικά των μεμβρανών MBR.



Εικόνα 35 Κύρια χαρακτηριστικά μεμβρανών MBR

6.1.1 Συντήρηση

Ο περιοδικός καθαρισμός εξασφαλίζει την απομάκρυνση όλων των στερεών από την επιφάνεια της μεμβράνης και την αποφυγή τοπικής συγκέντρωσης στερεών. Ο περιοδικός καθαρισμός με προσθήκη χημικών εξασφαλίζει την διαρκή λειτουργία ακόμα και σε συνθήκες παροχής αιχμής. Για τον λόγο αυτό χρησιμοποιείται η μέτρηση της θολότητας.

Η φίλτρανση είναι η κύρια λειτουργία του συστήματος. Κατά την διάρκεια της φίλτρανσης οι αντλίες διαυγασμένου δημιουργούν αναρρόφηση στις μεμβράνες εξαгонτας το διαυγασμένο νερό διαμέσου του τοιχώματος τις μεμβράνης. Συνδυασμός αέρα και υγρού μίγματος παρέχεται στη βάση κάθε module σε ρυθμό που εξασφαλίζει την τυρβώδη ροή και εμποδίζει τη συγκέντρωση στερεών. Το υπερβάλλον υγρό μίγμα υπερχειλίζει πίσω στην είσοδο της βιολογικής βαθμίδας.

Κάθε 12 λεπτά συνεχούς διήθησης, η λειτουργία της διήθησης διακόπτεται για 1min και οι μεμβράνες παραμένουν σε ηρεμία, ώστε να απομακρυνθεί το φιλμ στερεών που προσκολλάται στην εξωτερική επιφάνεια τους. Κάτα την διάρκεια της «ανάπαυσης» συνεχίζει να τροφοδοτείται η δεξαμενή μεμβρανών με ανάμικτο υγρό, χωρίς να διακόπτεται ο αερισμός καθαρισμού.

Είναι αναγκαίος και ο χημικός καθαρισμός των μεμβρανών, που γίνεται με δύο τρόπους: την πλύση συντήρησης και τον καθαρισμό επί τόπου. Με την πλύση συντήρησης προβλέπεται χημικός καθαρισμός των σωληνώσεων των διαυγασμένων, καθώς επίσης και του κοίλου μέρους των μεμβρανών. Η διαδικασία αυτή γίνεται κάθε μία έως δύο βδομάδες αυτόματα από το PLC της μονάδας, ωστόσο μπορεί να γίνει και χειροκίνητα. Η πλύση των μεμβρανών γίνεται με την βοήθεια της αντλίας αναρρόφησης, που λειτουργώντας ανάστροφα οδηγεί διαυγασμένο υγρό με χημικά στο εσωτερικό της μεμβράνης. κατά την διαδικασία αυτή δεν είναι αναγκαία η εκκένωση της δεξαμενής από ανάμικτο υγρό.

Ο καθορισμός CIP προκειμένου να απομακρυνθούν τα όποια στερεά δεν απομακρύνθηκαν κατά την πλύση συντήρησης. Για τον καθαρισμό CIP εκκενώνεται το περιεχόμενο της δεξαμενής από το ανάμικτο υγρό και στη συνέχεια ξεπλένεται το εξωτερικό των μεμβρανών με την χρήση απολυμαντικού (υποχλωριώδες νάτριο), ενώ γίνεται και επιπλέον καθαρισμός με οξύ π.χ(κιτρικό οξύ) εφόσον στα λύματα υπάρχουν ανόργανα στερεά. Η διαδικασία αυτή διαρκεί 6-8 ώρες και ο καθαρισμός πραγματοποιείται χωρίς την απομάκρυνση των μεμβρανών από την δεξαμενή. Όλες οι διαδικασίες είναι αυτόματες και δεν είναι αναγκαίος ο οποιοσδήποτε χειροκίνητος καθαρισμός ή η επαφή του χειριστή με τα χημικά.

Αντλιοστάσιο διαυγασμένων

Κάθε συστοιχία μεμβρανών (cell) εξυπηρετείται από μία αντλία διήθησης, που είναι συνδεδεμένη με το κοίλο μέρος της μεμβράνης και δημιουργεί πίεση αναρρόφησης, ώστε το διαυγασμένο υγρό να απομακρυνθεί από τις μεμβράνες

και να οδηγηθεί στη δεξαμενή καθαρών όγκου 280 m³. Εγκαθίστανται έξι αντλίες αναρρόφησης (permeate pumps) μία για κάθε συστοιχία μεμβρανών και δύο εφεδρικές, δυναμικότητας 275 m³/h στα 2 bar.

Οι αντλίες έχουν την δυνατότητα και ανάστροφης λειτουργίας, ώστε να παρέχεται η δυνατότητα πλύσης των μεμβρανών με διαυγασμένο υγρό και με χημικά (υποχλωριώδες νάτριο και κιτρικό οξύ). Σε κάθε γραμμή των αντλιών εγκαθίστανται:

- μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου (συνολικά δύο)
- μετρητές πίεσης (ανάντη – κατάντη κάθε αντλίας)
- πρεζοστάτες (ανάντη και κατάντη της κάθε αντλίας), που θα θέτουν την αντλία εκτός λειτουργίας σε περίπτωση ανίχνευσης υψηλής πίεσης.

Σε κάθε γραμμή των αντλιών θα προβλεφθεί διάταξη δειγματοληψίας, με θολόμετρο για να είναι δυνατή τόσο η εργαστηριακή μέτρηση της θολότητας, όσο η επί τόπου μέτρησή της. Με τον μετρητή παροχής υπολογίζεται η φόρτιση κάθε συστοιχίας μεμβρανών (flux), ενώ μέσω του μετρητή πίεσης ελέγχεται το μπλοκάρισμα (fouling) των μεμβρανών. Με την υπέρβαση μίας προκαθορισμένης τιμής ξεκινά αυτόματα την διαδικασία πλύσης ή/και καθαρισμού των μεμβρανών. Οι ενδείξεις όλων των παραπάνω οργάνων μεταφέρεται στο PLC της εγκατάστασης για ενημέρωση και σήμανση alarm. Αναλυτικά τα όργανα που εγκαθίστανται για την λειτουργία των MBR παρουσιάζονται στο P&I.

Παροχή αέρα καθαρισμού μεμβρανών

Στο παρακείμενο κτίριο εξυπηρέτησης, στην αίθουσα φυσητήρων εγκαθίστανται τρεις (ο ένας εφεδρικός) φυσητήρες καθαρισμού (air scouring) των μεμβρανών, που θα ελέγχονται από inverter δυναμικότητας 3.578 Nm³/h, στα 350 mbar. Στον αγωγό τροφοδότησης κάθε δεξαμενής μεμβρανών εγκαθίσταται από ένας μετρητής παροχής. Η παροχή αέρα σε κάθε δεξαμενή μεμβρανών ελέγχεται από τον inverter και το PLC της μονάδας διήθησης, το οποίο είναι τμήμα της προμήθειας του προμηθευτή των μεμβρανών. Η απαιτούμενη ποσότητα αέρα για το scouring κυμαίνεται από 4m³/h έως 8m³/h και εξαρτάται από την διερχόμενη παροχή από τις δεξαμενές των μεμβρανών. Η ρύθμιση του αέρα καθαρισμού θα γίνεται από το PLC της μονάδας αυτόματα λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση παροχής που γίνεται στις γραμμές κατάθλιψης των αντλιών διαυγασμένων.

Μονάδα δοσομέτρησης χημικών

Για τον χημικό καθαρισμό των μεμβρανών χρησιμοποιείται διάλυμα υποχλωριώδους νατρίου και κιτρικού οξέος. Χρησιμοποιούνται υγρά έτοιμα διαλύματα που είναι διαθέσιμα στο εμπόριο, συγκέντρωσης 12,5% κ.β. για το υποχλωριώδες νάτριο και 50% για το κιτρικό οξύ. Προκειμένου να επιτυγχάνεται η απαιτούμενη για κάθε είδος καθαρισμού αραιώση, τα διαλύματα δεν

προστίθενται απ' ευθείας στη δεξαμενή μεμβρανών αλλά εγχύονται στον αγωγό του καθαρού νερού με παροχή ανάλογη της αραίωσής τους.

Η αποθήκευση των χημικών γίνεται σε δεξαμενές όγκου 2.000 λίτρων (μία για το υποχλωριώδες νάτριο και μία για το κιτρικό οξύ). Οι δεξαμενές εγκαθίστανται σε λεκάνη από σκυρόδεμα, σε ξεχωριστό χώρο του παρακείμενου κτιρίου εξυπηρέτησης με κανάλι στραγγισμάτων, που θα οδηγεί τα στραγγίσματα σε φρεάτιο, από όπου θα απομακρύνονται με φορητή αντλία.

Τα δοχεία διαθέτουν ανθρωποθυρίδα, ένδειξη στάθμης, σύστημα απ' ευθείας πλήρωσης από βυτιοφόρο, χωρίς ανάγκη ανθρώπινης παρέμβασης, άκρο υπερχείλισης – αναπνοής, ένα διακόπτη υψηλής στάθμης και δύο διακόπτες χαμηλής στάθμης, εκ των οποίων ο πρώτος θα δίδει σήμα συναγερμού για επαναπλήρωση του δοχείου και ο δεύτερος (πολύ χαμηλής στάθμης) θα διακόπτει τη λειτουργία των αντλιών και θα δίδει σήμα συναγερμού. Σήμα συναγερμού ενεργοποιείται και σε περίπτωση ανίχνευσης υψηλής στάθμης. Τα δοχεία θα είναι επαρκώς υπερυψωμένα από το δάπεδο, ώστε να επιτυγχάνεται η εκκένωση, στράγγιση και η πλύση τους. Για την δοσομέτρηση των χημικών εγκαθίστανται οι παρακάτω δοσομετρικές αντλίες:

- Δοσομετρικές αντλίες υποχλωριώδους νατρίου: 1+1 δυναμικότητας 220 – 1.550 l/h στα 3 bar με δυνατότητα ρύθμισης 0% - 100%
- Δοσομετρικές αντλίες κιτρικού οξέως: 1+1 δυναμικότητας 5.000 l/h στα 3 bar με δυνατότητα ρύθμισης 0% - 100%

Τα διαυγασμένα λύματα από τα MBR, μέσω των αντλιών διήθησης καταλήγουν στη δεξαμενή καθαρών, που διαμορφώνεται στο παρακείμενο κτίριο φυσητήρων με διαστάσεις 23,9m x 5,0m και βάθος υγρού 2,35 m, ενεργού όγκου 280 m³. Η δεξαμενή καθαρών κατασκευάζεται στο υπόγειο του κτιρίου φυσητήρων. Από την δεξαμενή καθαρών με αγωγό διαμέτρου Φ400 τα λύματα καταλήγουν στο φρεάτιο εξόδου της υφιστάμενης δεξαμενής τελικής καθίζησης. Στη δεξαμενή αποθήκευσης εγκαθίστανται διακόπτες υψηλής και χαμηλής στάθμης, που ενεργοποιούν συναγερμό. Η πρόβλεψη της δεξαμενής καθαρών, πλησίον των αντλιών διήθησης και των δεξαμενών MBR διευκολύνει την λειτουργία της μονάδας δεδομένου τόσο κατά την φάση της κανονικής λειτουργίας, όσο ιδιαίτερα κατά την φάση συντήρησης (ανάστροφης πλύσης) των μεμβρανών, αφού υπάρχει επαρκής διαθέσιμος όγκος νερού για την πλύση συντήρησης και τον καθαρισμό επί τόπου των μεμβρανών. Στην οροφή της δεξαμενής, που βρίσκεται στη στάθμη του ισογείου του κτιρίου (+17,55) προβλέπεται ανθρωποθυρίδα διαστάσεων 0,6m x 0,6m για την πρόσβαση στο εσωτερικό της δεξαμενής.

6.1.2 Εκκένωση δεξαμενών MBR

Η εκκένωση των δεξαμενών MBR θα γίνεται με βαρύτητα, μέσω πνευματικών δικλίδων DN150 προς κοινό συλλέκτη διαμέτρου DN200, ο οποίος

οδηγεί στο περιεχόμενό τους προς τον θάλαμο δικλείδων, που διαμορφώνεται στο κτίριο αφυδάτωσης. Από εκεί μέσω χειροκίνητων δικλείδων παρέχονται οι εξής δυνατότητες:

- Τροφοδότηση της δεξαμενή ιλύος:
 - κατά την φάση της κανονικής λειτουργίας μέσω της παραπάνω διάταξης θα γίνεται η απομάκρυνση της περίσσειας ιλύος: η λειτουργία των πνευματικών δικλείδων DN150 θα ελέγχεται από χρονοδιακόπτη, ώστε να εξασφαλίζεται ομοιόμορφη και κυκλική απομάκρυνση ιλύος από όλες τις δεξαμενές MBR προς την δεξαμενή ιλύος
 - κατά την φάση εκκίνησης της διαδικασίας CIP από μία δεξαμενή MBR το ανάμικτο υγρό από την εν λόγω δεξαμενή καταλήγει με την βαρύτητα στη δεξαμενή ιλύος: η πνευματική δικλείδα DN150 της δεξαμενής παραμένει ανοικτή μέχρι την πλήρη εκκένωσή της, ενώ οι δικλείδες εκκένωσης των άλλων δεξαμενών παραμένουν κλειστές
- Τροφοδότηση του αντλιοστασίου στραγγιδίων: Κατά την φάση καθαρισμού επί τόπου (CIP) μίας δεξαμενής MBR, το μίγμα νερού πλύσης και χημικών οδηγείται με βαρύτητα στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων. Στη περίπτωση αυτή:
 - ◆ η δικλείδα τροφοδότησης της δεξαμενής ιλύος παραμένει κλειστή
 - ◆ ανοίγει η δικλείδα τροφοδότησης του αντλιοστασίου στραγγιδίων
- η πνευματική δικλείδα DN150 της δεξαμενής παραμένει ανοικτή μέχρι την πλήρη εκκένωσή της, ενώ οι δικλείδες εκκένωσης των άλλων δεξαμενών παραμένουν κλειστές.

Με τις παραπάνω διατάξεις εξασφαλίζεται η αυτόματη λειτουργία τόσο κατά την φάση της κανονικής λειτουργίας (απομάκρυνση περίσσειας ιλύος) αλλά και κατά την φάση καθαρισμού επί τόπου – CIP (εκκένωση δεξαμενής MBR). Ο χρόνος εκκένωσης έχει υπολογιστεί ώστε να είναι μικρότερος 35min.

6.2 Αντλιοστάσιο ανακυκλοφορίας ιλύος

Η περίσσεια παροχή (διαφορά εισερχόμενης παροχής ανάμικτου υγρού και παροχής διαυγασμένων) υπερχειλίζει σε κοινό θάλαμο, από όπου αναρροφούν οι αντλίες ανακυκλοφορίας, που οδηγούν το ανάμικτο υγρό σε παραπλήσιο θάλαμο (θάλαμος απαέρωσης). Από εκεί με αγωγό διαμέτρου DN800, το ανάμικτο υγρό οδηγείται στην ανοξική ζώνη του αντίστοιχου βιολογικού αντιδραστήρα.

Εγκαθίστανται τέσσερις αντλίες για την ανακυκλοφορία του ανάμικτου υγρού (ένα ζεύγος για κάθε γραμμή επεξεργασίας), δυναμικότητας 1.000 m³/h. Η λειτουργία των αντλιών ρυθμίζεται μέσω inverter. Ειδικότερα, στη δεξαμενή αερισμού και στη δεξαμενή μεμβρανών εγκαθίστανται δύο μετρητές στερεών, με βάση τις μετρήσεις των οποίων, ο χειριστής θα επιλέγει τον ρυθμό ανακυκλοφορίας. Στη συνέχεια το ΚΕΛ, λαμβάνοντας υπόψη την μέτρηση παροχής εισόδου (μετρητής παροχής ανάντη του βιολογικού αντιδραστήρα) θα ρυθμίζει την παροχή ανακυκλοφορίας.

Στους δύο αγωγούς ανακυκλοφορίας (ένας για κάθε βιολογικό αντιδραστήρα) εγκαθίσταται από ένας μετρητής παροχής ηλεκτρομαγνητικού τύπου για την μέτρηση της παροχής ανακυκλοφορίας και την ρύθμιση των Inverter των αντλιών ανακυκλοφορίας.

Περίσσεια ιλύος

Η ιλύς από κάθε δεξαμενή MBR οδηγείται με βαρύτητα στη δεξαμενή αποθήκευσης της ιλύος, που βρίσκεται στον υπόγειο χώρο του κτιρίου αφυδάτωσης. Ο έλεγχος της ροής γίνεται μέσω χρονοδιακόπτη και πνευματικών δικλίδων, ώστε να εξασφαλίζεται η ομοιόμορφη και κυκλική απομάκρυνση περίσσειας ιλύος από όλες τις δεξαμενές MBR.

6.2.1 Τρόπος λειτουργίας

Το ανάμεικτο υγρό από τους δύο βιολογικούς αντιδραστήρες υπερχειλίζει (στάθμη υπερχειλίσσης +18,90) σε κοινό κανάλι πλάτους 1,20m, από όπου διανέμεται στις δεξαμενές MBR (κανάλι μερισμού MBR), δια μέσου τεσσάρων ανοιγμάτων πλάτους 1,50m το καθένα. Η μονάδα MBR έχει ανεξάρτητο πίνακα ελέγχου, με PLC, το οποίο παρέχει τοπικό έλεγχο και επικοινωνία με τον χρήστη. Μέσω του PLC ελέγχονται οι παρακάτω διαδικασίες:

- Κανονική λειτουργία
- Χημικός καθαρισμός
- Καθαρισμός συντήρησης
- Επί τόπου καθαρισμός (clean in place)
- Καταγραφή κρίσιμων παραμέτρων

Μέσω του PLC των μεμβρανών θα ελέγχεται όλος ο σχετικός εξοπλισμός (αντλίες διαυγασμένων, φυσητήρες καθαρισμού, δοσομετρικά χημικών κτλ.). Όλες οι δικλίδες του συστήματος διήθησης θα είναι πνευματικές και θα διαθέτουν οριοδιακόπτες για την μεταφορά της πληροφορίας ανοικτή – κλειστή. Για την εξυπηρέτηση των πνευματικών δικλίδων εγκαθίσταται στο κτίριο εξυπηρέτησης ένας αεροσυμπιεστής (και ένας εφεδρικός) δυναμικότητας 8,5 m³/h (68 Nm³/h) στα 8,5 bar.

Οι μεμβράνες θα λειτουργούν συνεχώς και σε τακτά χρονικά διαστήματα θα διακόπτεται η λειτουργία τους, ώστε να γίνονται οι διαδικασίες προληπτικής συντήρησής τους, όπως φαίνεται στο παρακάτω Πίνακα.

Διαδικασία	Συχνότητα	Διάρκεια
Ανάπαυση (relaxation)	12 min	60 sec
Πλύση συντήρησης	7 ημέρες	50 min
Καθαρισμός επί τόπου με χλώριο	90 ημέρες	515 min
Καθαρισμός επί τόπου με κιτρικό οξύ	90 ημέρες	515 min

Σε κανονική λειτουργία οι αντλίες διαυγασμένων αναρροφούν από τις συστοιχίες μεμβρανών, ενώ διοχετεύεται αέρας μέσω των φυσητήρων καθαρισμού των μεμβρανών. Κάθε 12 λεπτά συνεχούς διήθησης, η λειτουργία της διήθησης διακόπτεται για 1min και οι μεμβράνες παραμένουν σε ηρεμία, ώστε να απομακρυνθεί το φιλμ στερεών που προσκολλάται στην εξωτερική επιφάνειά τους. Κατά την διάρκεια της «ανάπαυσης» (relaxation), συνεχίζει να τροφοδοτείται η δεξαμενή μεμβρανών με ανάμικτο υγρό, χωρίς να διακόπτεται ο αερισμός καθαρισμού.

6.2.2 Πίνακας τεχνικών προδιαγραφών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4(cells),έκαστο με 12 σειρές (racks)x16 module
Κατασκευαστικός οίκος	:SIEMENS
Τύπος	:Memcor B40N
Τύπος μεμβράνης	:κοίλων ινών (hollow fibre)
Ονομαστικό μέγεθος πόρων	:0,04μm
Μέγιστο μέγεθος πόρων	:0,1μm
Μέση ενεργή επιφάνεια μοντούλ	:37,6m ²
Διαστάσεις μοντούλ	:1600mmx203mmx203mm
υλικά κατασκευής	
-μεμβράνης	:PVDF
-τεμαχίων σε επαφή με το υγρό	:Πολυουρεθάνη , πολυαμίδιο ,EPDM, Fiber glass
Βάρος μοντούλ	:16kg

6.3 Φυσητήρες αερισμού

6.3.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Για την παροχή του αέρα στο σύστημα διάχυτων του βιοαντιδραστήρα εγκαθίστανται τρεις (3) φυσητήρες θετικής εκτόπισης κοχλιοφόρου τύπου, με inverter, ο ένας (1) από τους οποίους θα είναι εφεδρικός.

6.3.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 3 (ο 1 εφεδρικός)
♦ κατασκευαστικός οίκος	: ROBUSCHI S.p.A. - Ιταλία
♦ τύπος	: ROBOX SCREW WS 125 / 5
♦ παροχή αέρα / φυσητήρα	: 3.838 Nm ³ /h (4.317 m ³ /h) : 5.000 Nm ³ /h (5.624 m ³ /h)
♦ μανομετρικό λειτουργίας	: 545 mbar
♦ ταχύτητα περιστροφής	: 1.998 rpm : 2.523 rpm
♦ ανύψωση θερμοκρασίας	: 54°C : 52°C
♦ αγωγός κατάθλιψης	: DN 300
♦ υλικά κατασκευής	
περίβλημα	: φαιός χυτοσίδηρος GG 20
ρότορας	: σφυρήλατος χάλυβας C45N
άξονας	: σφυρήλατος χάλυβας C45N
♦ στάθμη θορύβου	: <75 db(A) @ 1 πι
♦ εξωτερικές διαστάσεις (περίπου)	: 2.350 mm χ 2.500 mm χ 2.795 mm (ύψος)
♦ βάρος	: 5,5, t

Ηλεκτροκινητήρας

♦ μέγεθος (κατά IEC)	: 315S
♦ εγκατεστημένη ισχύς	: 110 kW
♦ απορροφούμενη ισχύς	: 74,7 kW : 94,3 kW
♦ ταχύτητα περιστροφής	: 2.372/2.965 rpm, 40/50 Hz
♦ αριθμός πόλων	: 2
♦ βαθμός προστασίας	: IP 55

6.3.3 Τεχνική περιγραφή συγκροτημάτων κοχλιοφόρων φυσητήρων WS

Γενικά

Τα συγκροτήματα φυσητήρων τύπου WS του οίκου Robuschi διαθέτουν κοχλιοφόρο φυσητήρα τύπου RSW , σε compact μορφή ROBOX screw και είναι συνδεδεμένα μέσω ιμάντα με ηλεκτροκινητήρα.

Κάθε συγκρότημα κοχλιοφόρου φυσητήρα περιλαμβάνει:

- Κοχλιοφόρο φυσητήρα θετικής εκτόπισης
- Ηλεκτροκινητήρα με σύστημα μετάδοσης κίνησης
- Βάση με σιγαστήρα και φίλτρο αναρρόφησης
- Σιγαστήρα κατάθλιψης
- Βαλβίδα ασφάλειας
- Βαλβίδα αντεπιστροφής
- Ελαστικό αντικραδασμικό σύνδεσμο σωλήνος κατάθλιψης
- Ηχομονωτικό κλωβό
- Ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης των παραμέτρων λειτουργίας
- Τοπικό ηλεκτρικό πίνακα για τον ανεμιστήρα και το ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης.

Κυρίως φυσητήρας

Ο φυσητήρας τύπου RSW είναι θετικής εκτόπισης με περιστρεφόμενους κοχλίες και εξασφαλίζει συμπίεση αέρα απαλλαγμένου ελαίου (oil-free). Διαθέτει δυο ρότορες κοχλιωτής μορφής, που εφαρμόζουν με ακρίβεια ο ένας μέσα στον άλλον και διατηρούν επίσης με απόλυτη ακρίβεια τις μεταξύ τους ανοχές, χάρις στα ειδικά γρανάζια συγχρονισμού. Ο κινητήριος ρότορας (θηλυκός) έχει 5 αρχές και στις κοιλότητές του εφαρμόζει ο κινούμενος ρότορας (αρσενικός) που έχει 3 αρχές. Κατά την περιστροφή ο αέρας εγκλωβίζεται μεταξύ των στροφείων και προωθείται από το στόμιο αναρρόφησης προς το στόμιο κατάθλιψης. Χάρις στην αρχή λειτουργίας και ειδικότερα στην σχεδίαση 3M/5F η συμπίεση λαμβάνει χώρα προοδευτικά κατά τη διάρκεια της μετακίνησης του αέρα από την αναρρόφηση προς την κατάθλιψη, κατά τρόπο ώστε η συμπίεση να είναι πρακτικά αδιαβατική, εξασφαλίζοντας έτσι την ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας και τον βέλτιστο βαθμό απόδοσης, ιδιαίτερα στις χαμηλές πιέσεις που επικρατούν στις εφαρμογές των δεξαμενών αερισμού σε βιολογικούς καθαρισμούς.

Η κατανάλωση ενέργειας του κοχλιοφόρου φυσητήρα είναι ιδιαίτερα χαμηλή, κατά περίπου 20% μικρότερη από εκείνη των συνήθων λοβοειδών φυσητήρων.

Η σχεδίαση είναι τέτοια, που επιτρέπει τη λειτουργία του φυσητήρα σε χαμηλή ταχύτητα περιστροφής (<6000rpm), έτσι ώστε να επιτρέπεται η χρήση συμβατικών εδράνων και να μην απαιτείται γρναζοκιβώτιο αύξησης της ταχύτητας περιστροφής με αποτέλεσμα η μετάδοση κίνησης από τον κινητήρα

στον φυσητήρα να μπορεί να γίνεται απλά, μόνο με τη χρήση ζεύγους τροχαλιών και ειδικού ιμάντα μετάδοσης κίνησης.

Οι ρότορες είναι κατασκευασμένοι από χάλυβα με ειδική επίστρωση για προστασία από διάβρωση ή συμπυκνώματα. Η αναρρόφηση λαμβάνει χώρα από το κάτω στόμιο του φυσητήρα και η κατάθλιψη βρίσκεται στο άνω μέρος του φυσητήρα.

Οι άξονες του φυσητήρα είναι μεγάλης διαμέτρου, ώστε να ελαχιστοποιούνται οι παραμορφώσεις από εσωτερικά και εξωτερικά φορτία και ώστε να εξασφαλίζεται η καλή και ομαλή λειτουργία και στις πιο απαιτητικές συνθήκες.

Τα γρανάζια συγχρονισμού βρίσκονται προς την πλευρά κίνησης.

Ο φυσητήρας διαθέτει ισχυρά έδρανα με κυλιόμενους τριβείς, λιπαινόμενα με γράσο στην αντίθετη πλευρά της κίνησης και με εκτίναξη λιπαντικού ελαίου στην πλευρά της κίνησης. Η λίπανση των γραναζιών συγχρονισμού γίνεται επίσης με εκτίναξη ελαίου.

Ο θάλαμος συμπίεσης και ως εκ τούτου και ο συμπιεζόμενος αέρας είναι απολύτως απαλλαγμένους ελαίου (oil free). Διαθέτει ειδικό σύστημα στεγανοποίησης των αξόνων, χωρίς φθειρόμενα μέρη, που απομονώνει το χώρο της ελαιολεκάνης από το θάλαμο συμπίεσης.

Παρελκόμενα του συγκροτήματος

Το συγκρότημα περιλαμβάνει:

- Πλαίσιο βάσης με ενσωματωμένο σιγαστήρα/φίλτρο αναρρόφησης. Ο σιγαστήρας είναι απορροφητικού τύπου και είναι σχεδιασμένος ώστε να μειώνει το θόρυβο κατά τον πλέον αποδοτικό τρόπο.
- Ηλεκτροκινητήρα ασύγχρονο, τύπου βραχυκυκλωμένου δρομέα, αερόψυκτο, τριφασικό, κατάλληλης ισχύος, μορφής Β3, τυποποιημένο κατά IEC, προστασίας τουλάχιστον IP 54, κατάλληλο για λειτουργία σε τάση 400V / 50 Ηζ. Ο κινητήρας είναι κατάλληλος για λειτουργία με μετατροπέα συχνότητας και διαθέτει ανεξάρτητα κινούμενο ανεμιστήρα ψύξης (servoventilation), έτσι ώστε να είναι ασφαλής η λειτουργία σε χαμηλές συχνότητες. Οι κινητήρες ισχύος άνω των 90kW διαθέτουν ειδικά μονωμένα έδρανα.

Σύστημα μετάδοσης κίνησης αποτελούμενο από ζεύγος τροχαλιών κατάλληλων διαμέτρων, ώστε να επιτυγχάνεται η προδιαγεγραμμένη ταχύτητα περιστροφής του φυσητήρα και ένα ειδικό ιμάντα μετάδοσης κίνησης τύπου POLY-V, που δεν απαιτεί ειδικό σύστημα τάνυσης.

• Ηχομονωτικό θάλαμο με κατάλληλες ηχοπαγίδες εισόδου/εξόδου του αέρα και ηλεκτροκίνητο ανεμιστήρα εξαερισμού. Ο ηχομονωτικός θάλαμος έχει κατάλληλο βελτιστοποιημένο σχεδιάσμα ώστε η στάθμη θορύβου σε απόσταση ενός μέτρου από το θάλαμο, σε ελεύθερο πεδίο, να μην υπερβαίνει τα 75dB(A). Η εγκατάσταση του θαλάμου είναι τέτοια ώστε αυτός να είναι τελείως ανεξάρτητος από το φυσητήρα και να μην μεταδίδονται δονήσεις στα τοιχώματα του θαλάμου.

- Ηλεκτρονικό σύστημα επιτήρησης της λειτουργίας τύπου Sentinel 2.

Το σύστημα παρακολουθεί όλες τις βασικές λειτουργικές παραμέτρους του φυσητήρα (π.χ. στάθμη και θερμοκρασία λαδιού, θερμοκρασία κατάθλιψης, πίεση αναρρόφησης, ηλεκτρονική επιτήρηση ανεμιστήρα αερισμού ηχομονωτικού κλωβού). Σημαίνει προειδοποιητικό και κύριο συναγερμό μέσω καταλλήλων επαφών και διατηρεί αποθηκευμένα όλα τα λειτουργικά μεγέθη των τελευταίων 30 ημερών ανά 15 λεπτά καθώς και τους συναγερμούς με ημερομηνία και ώρα. Το σύστημα ηλεκτρονικής επιτήρησης χρησιμεύει και για την υπενθύμιση των εργασιών συντήρησης.

6.3.4 Φυσητήρες καθαρισμού μεμβρανών (air scouring)

Για την παροχή του αέρα καθαρισμού των μεμβρανών εγκαθίστανται τρεις (3) φυσητήρες θετικής εκτόπισης κοχλιοφόρου τύπου, με inverter, ο ένας (1) από τους οποίους θα είναι εφεδρικός. Ακολουθεί λεπτομερής τεχνική περιγραφή.

6.3.5 Συντήρηση

Γενικά στοιχεία

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης, ο φυσητήρας θα πρέπει να αποσυνδεθεί πλήρως από τις κύριες παροχές ηλεκτρικού ρεύματος από ένα ειδικευμένο άτομο και να ληφθούν μέτρα, ώστε να μην μπορεί να τεθεί ξανά αθέλητα σε λειτουργία. Επίσης το προσωπικό συντήρησης επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένο με γάντια και να έχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία που απαιτούνται για την εργασία την οποία θα κάνει.

Όταν εκτελείται οποιαδήποτε εργασία επισκευής ή συντήρησης, πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί ασφαλείας που καλύπτουν την εργασία σε κλειστούς χώρους εγκαταστάσεων αποχέτευσης καθώς και όλοι οι γενικοί τεχνικοί κανόνες.

Σε κάθε περίπτωση κατά τον έλεγχο λειτουργίας και τη συντήρηση του φυσητήρα είναι απαραίτητο να λαμβάνονται τα κάτωθι μέτρα ασφαλείας του προσωπικού:

- ο Ιδιαίτερα κατά την φάση οπτικού ελέγχου όταν ο φυσητήρας βρίσκεται σε λειτουργία το προσωπικό πρέπει να φοράει εξοπλισμό προστασίας από τον θόρυβο, γυαλιά και γάντια προστασίας.

- ο Ιδιαίτερη προσοχή απαιτείται στα κινούμενα μέρη του φυσητήρα καθώς και στον εξερχόμενο αέρα ο οποίος είναι σε πολύ υψηλή θερμοκρασία.

- ο Προσοχή επίσης χρειάζεται στο σημείο αναρρόφησης το οποίο δεν πρέπει να προσεγγίζεται με ρούχα ή άλλα αντικείμενα που μπορούν να παρασυρθούν στην αναρρόφηση.

- ο Αναγκαίο είναι να ακολουθούνται οι οδηγίες του κατασκευαστή.

- ο Όλες οι εργασίες συντήρησης πρέπει να γίνονται από εξειδικευμένο προσωπικό.

Οπτικός- ακουστικός έλεγχος

Σε καθημερινή βάση πρέπει το προσωπικό συντήρησης να διενεργεί οπτικό και ακουστικό έλεγχο του φυσητήρα. Ο έλεγχος αυτός περιλαμβάνει τα κάτωθι:

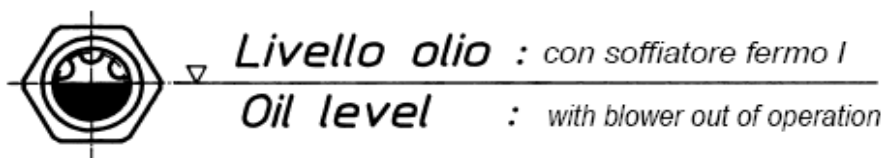
- α) Φυσιολογικός θόρυβο λειτουργίας
- β) Έλεγχος διαρροής λαδιών, αέρα
- γ) Έλεγχος ενδείξεων μανομέτρων

Περιοδική συντήρηση - Τακτικός έλεγχος

Κατά τον τακτικό έλεγχο πραγματοποιείται μια σειρά από ενέργειες όπως οι παρακάτω :

α) Έλεγχος πληρότητας λιπαντικού σύμφωνα με τον κατασκευαστή. Η στάθμη του λιπαντικού στο κάρτερ των οδοντωτών τροχών μπορεί να ελεγχθεί αφαιρώντας την αντίστοιχη τάπα ή από το διάφανο δείκτη λιπαντικού. Πρέπει να αποφεύγεται η χρήση αυξημένης ποσότητας λιπαντικού, με σκοπό την αποφυγή υπερθέρμανσής του. Το ίδιο ισχύει και για τα γρασσολίπαντα ρουλεμάν. Το γρασάρισμα καθώς και η αλλαγή λιπαντικού (διότι συνήθως το ορυκτέλαιο που χρησιμοποιείται είναι παχύρρευστο) πρέπει να εκτελούνται με τη βοήθεια γρασαδόρου και χειραντλίας ορυκτελαίου αντίστοιχα. **Σωστή τακτική είναι και η χρήση λιπαντικού σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή, λαμβάνοντας υπ' όψιν και τις θερμοκρασιακές μεταβολές που επικρατούν στην περιοχή.**

Για την απομάκρυνση του λιπαντικού, απαραίτητως, ο φυσητήρας πρέπει να είναι εκτός λειτουργίας. Στη συνέχεια αφαιρείται η τάπα πλήρωσης με λιπαντικό και έπειτα η τάπα αδειάσματος. Σε περίπτωση που υπάρχει και τάπα εξαέρωσης αυτή πρέπει να αφαιρεθεί πριν την έναρξη της διαδικασίας πλήρωσης του λιπαντικό και να επανατοποθετηθεί αφού τοποθετηθούν πρώτα οι τάπες πλήρωσης και εκκένωσης. Σε αντίθετη περίπτωση υπάρχει ο κίνδυνος η ένδειξη του ελαιοδείκτη να είναι εντελώς λανθασμένη με συνέπεια τη βλάβη του φυσητήρα. **Η σωστή ποσότητα λιπαντικού δίνεται από τον κατασκευαστή,** και συνήθως είναι μέχρι τη μέση του ελαιοδείκτη.



β) Αλλαγή λιπαντικού. Για την αλλαγή λιπαντικού ισχύουν οι παρακάτω οδηγίες: Ο φυσητήρας διαθέτει 2 σωληνάκια. Το ένα είναι για την εισαγωγή λιπαντικού και το άλλο για την εκκένωση της ελαιολεκάνης από το υπάρχον λιπαντικό. Αρχικά αφαιρείται τι τάπες και από τα 2 σωληνάκια. Στη συνέχεια

στρέφεται προς το δάπεδο το σωληνάκι εκκένωσης και το τοποθετείται εντός δοχείου για τη συλλογή του λιπαντικού. Αφού αφαιρεθεί το σύνολο του λιπαντικού, επαναφέρετε στην αρχική του θέση το σωληνάκι εκκένωσης χωρίς να τοποθετήσετε την τάπα. Στη συνέχεια ρίχνετε λάδι με χρήση χειραντλίας ή με τη βοήθεια χωνιού στο σωληνάκι πλήρωσης λιπαντικού. Μόλις ο δείκτης φτάσει στη μέση, τοποθετείτε τις τάπες και στα 2 σωληνάκια. **Το λιπαντικό που αφαιρέθηκε πρέπει να αποθηκεύεται σε δοχεία και δεν απομακρύνεται προς τους κάδους σκουπιδιών.**

γ) Λίπανση εξωτερικών σημείων, τα οποία συνήθως είναι:

- Τάπα στάθμης λαδιού
- Τάπα πλήρωσης με λάδι
- Τάπα απομάκρυνσης λαδιού
- Γρασαδόρος σφαιρικός
- Σύνδεση μανομέτρου

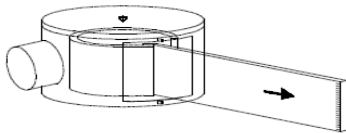
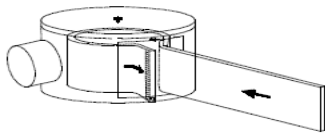
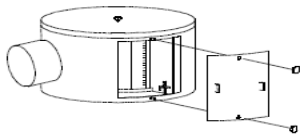
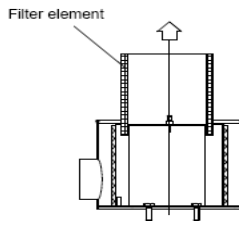
δ) Καθαρισμός φυσητήρα. Καθαρισμός του φίλτρου απαιτείται κάθε μήνα και αντικατάστασή του περίπου μία φορά το χρόνο. **Σε περίπτωση που ο φυσητήρας φέρει κενόμετρο, απαιτείται αλλαγή του φίλτρου όταν ο δείκτης του οργάνου βρίσκεται εντός της κόκκινης περιοχής κατά τη λειτουργία του φυσητήρα.**

○ Για τον καθαρισμό των αποθέσεων σκόνης και ακαθαρσιών συνίσταται η χρήση πεπιεσμένου αέρα, ατμού ή κάποιου διαλυτικού, ανάλογα με τη φύση των αποθέσεων (πετρέλαιο, καύσιμο, κηροζίνη, αμμωνιακό ύδωρ, τριχλωροαιθυλένιο κλπ).

○ Κατά τη χρήση αέρα ή ατμού, πρέπει να αποφεύγεται η δημιουργία μη επιτρεπτών πιέσεων μέσα στο σώμα του φυσητήρα. Μέγιστη πίεση θεωρούνται τα 2 bar για τον αέρα και 1 bar για ατμό.

○ Πριν την έναρξη λειτουργίας του μηχανήματος, τα εσωτερικά μέρη πρέπει να ξηραίνονται και να καθαρίζονται από κάθε είδους υπολείμματα.

○ Καθαρισμός φίλτρου : Ένα πολύ βρώμικο φίλτρο μπορεί να προκαλέσει βλαβερή απώλεια πίεσης οπότε και χάνει την ικανότητα φιλτραρίσματος. Φίλτρα ξηρού τύπου καθαρίζονται με πεπιεσμένο αέρα και αν απαιτείται αντικαθίσταται το ανταλλακτικό φίλτρο. Τα φίλτρα είναι συνήθως χρώματος λευκού. Σε πρώτη φάση (μία φορά το μήνα) γίνεται έλεγχος, δηλαδή αν το χρώμα του παραμένει λευκό τότε το μόνο που απαιτείται είναι καθαρισμός με πεπιεσμένο αέρα. Σε περίπτωση που από το χρώμα του φίλτρου είναι πλέον εμφανές ότι είναι βρώμικο απαιτείται αλλαγή. Αυτό γίνεται συνήθως μία φορά το χρόνο και έχει άμεση εξάρτηση από το μηνιαίο καθαρισμό και τις συνθήκες λειτουργίας του φυσητήρα.



Στο σχέδιο που παρατίθενται απεικονίζεται ο τρόπος αντικατάστασης του φίλτρου σε φυσητήρα ROBUSCHI. Υπάρχουν 2 περιπτώσεις .

A) Αφαιρείται το καπάκι. Αφαιρείται το παλιό φίλτρο και τοποθετείται το νέο. (σχέδιο A)

B) Αφαιρείται το πλαϊνό καπάκι. Στη συνέχεια ενώνεται το νέο φίλτρο με το παλιό. Τραβώντας το παλιό φίλτρο, όπως φαίνεται στα παρακάτω σχήματα, αφαιρείται και στη θέση του μπαίνει το νέο. Στη συνέχεια επανατοποθετείται το καπάκι. (Σχέδιο B)

ο **Βαλβίδα ασφάλειας** : Απαιτείται τακτική λίπανση του βάκτρου της βαλβίδας.

ο **Τάση ιμάντων** : Απαιτείται τακτικός έλεγχος της τάσης των ιμάντων και της κατάστασή τους, καθώς και ρύθμιση της τάσης και εάν είναι απαραίτητο αντικατάσταση των ιμάντων. Μια φορά κάθε έξι (6) μήνες επιβάλλεται να γίνεται έλεγχος ευθυγράμμισης των ιμάντων κίνησης. Αυτό

επιτυγχάνεται με τη χρήση ρίγας. Ο συντηρητής ακουμπά τη ρίγα στην πάνω τροχαλία εφαρμογής των ιμάντων κίνησης, σε κάθε ιμάντα ξεχωριστά. Στη συνέχεια ελέγχει αν το άλλο άκρο της ρίγας ακουμπά πλήρως στην κάτω τροχαλία και πλήρως ευθύγραμμα στον ιμάντα. Σε περίπτωση που υπάρχει απόκλιση ο φυσητήρας πρέπει να τεθεί εκτός λειτουργίας και στη συνέχεια να ευθυγραμιστούν οι ιμάντες είτε από τον αρμόδιο συντηρητή ή από εξειδικευμένο τεχνικό.

Κάθε 2 χρόνια περίπου απαιτείται η αλλαγή των ιμάντων κίνησης. Οι ιμάντες πρέπει να είναι προμήθειας σύμφωνα με τις οδηγίες του κατασκευαστή.

ο **Στεγανά** : Ο άξονας των φυσητήρων κανονικής κατασκευής στεγανοποιείται με δακτυλίους στεγανότητας γράσου και λαδιού. Οι δακτύλιοι στεγανότητας δεν απαιτούν καμία συντήρηση. Αντικαθίστανται μόνον σε περίπτωση φθοράς τους.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας στον οποίο αναγράφονται οι αναγκαίες περιοδικές συντηρήσεις .

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΟΔΙΚΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΕΩΝ ΦΥΣΣΗΤΗΡΩΝ (ΑΠΟ ROBUSCHI)

Έλεγχος-Συντήρηση	Παράμετρος	Συχνότητα				Παρατηρήσεις
		ΩΡΕΣ	ΗΜ	ΕΒΔ	ΜΗΝ	
Εποπτικός	Πίεση		1			Φυσητήρας εν λειτουργία
	Θερκρασία		1			
	Απορ. ισχύς		1			
	Λιπαντικό		1			
	Θόρυβος		1			
Λίπανση	Στάθμη λιπαντικού	500				Φυσητήρας εκτός λειτουργίας
	Διαρροή λιπαντικού			1		
	Ιξώδες λιπαντικού	500				
	Αλλαγή λιπαντικού	8000			12	
Φίλτρο	Κενό		1			Φυσητήρας εκτός λειτουργίας
	Έλεγχος καθαρισμού				2	
Σύστημα μετάδοσης κίνησης	Φθορές	2000				Φυσητήρας εκτός λειτουργίας
	Τάνυση μιάντων	2000				
	Αλλαγή μιάντων	1600 0			24	

Ο παραπάνω πίνακας είναι ενδεικτικός και σε καμία περίπτωση δεν υποκαθιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή.

Παρακάτω ακολουθούν πίνακες με τεχνικά χαρακτηριστικά των φυσητήρων που υπάρχουν στην εγκατάσταση του Β.Κ. Ηρακλείου

ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΥΣΣΗΤΗΡΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ

ΜΟΝΑΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΜΟΝΤΕΛΟ
Π.38.Κτίριο Φησητήρων	Φυσητήρες Διαχυτών Αερισμού	Τεμ 3	C-3801,3802,3803	ROBUSCHI ROBOX SCREW WS 125/5
Π.38.Κτίριο Φησητήρων	Φυσητήρες Καθαρισμού Μεμβρανών	Τεμ 3	C-3804,3805,3806	ROBUSCHI ROBOX SCREW,WS 105/4P-1S

ΛΙΠΑΝΤΙΚΟ : SHELL V-Produkt 9703 ή αντίστοιχο άλλης εταιρίας λιπαντικών.

ΑΛΛΑΓΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ : ΜΙΑ ΦΟΡΑ ΤΟ ΧΡΟΝΟ ή ΚΑΘΕ 8000 ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

6.3.6 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:3 (ο 1 εφεδρικός)
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ROBUSCHI S.p.A. – Ιταλία
♦ τύπος	:ROBOX SCREW WS 105 / 4P-1S
♦ παροχή αέρα / φυσητήρα	:933 Nm ³ /h (1.050 m ³ /h) :3.578 Nm ³ /h (4.025 m ³ /h)
♦ μανομετρικό λειτουργίας	:350 mbar
♦ ταχύτητα περιστροφής	:1.073 rpm :3.379 rpm
♦ ανύψωση θερμοκρασίας	:53°C :43°C
♦ αγωγός κατάθλιψης	:DN 250
♦ υλικά κατασκευής περίβλημα ρότορας άξονας	:φαιός χυτοσίδηρος GG 20 :σφυρήλατος χάλυβας C45N :σφυρήλατος χάλυβας C45N
♦ στάθμη θορύβου	:<75 db(A) @ 1 m
♦ εξωτερικές διαστάσεις (περίπου)	:1.880 mm χ 2.050 mm χ 2.256 mm (ύψος)
♦ βάρος	:2,8t
Ηλεκτροκινητήρας	
♦ μέγεθος (κατά IEC)	:280S
♦ εγκατεστημένη ισχύς	:75 kW
♦ απορροφούμενη ισχύς	:17,8 kW :55,9 kW
♦ ταχύτητα περιστροφής	:950/2.960 rpm, 16/50 Hz
♦ αριθμός πόλων	:2
♦ βαθμός προστασίας	:IP 55
♦ κλάση μόνωσης	:F

7 Δοσομετρικές αντλίες

7.1 Υποχλωριώδους οξέος - δοχείο αποθήκευσης

7.1.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται συνολικά τρεις (3) δοσομετρικές αντλίες υποχλωριώδους οξέος από τις οποίες η μία (1) θα είναι εφεδρική καθώς και ένα (1) δοχείο αποθήκευσης υποχλωριώδους οξέος.

Αντλίες υποχλωριώδους νατρίου 12,5%

Δοσομετρική, διαφραγματική, μηχανοκίνητη αντλία, ProMinent®, της σειράς Sigma, έκδοσης ελέγχου, τύπου S3Ca H 040830 PVT S610WA1100C, με ηλεκτρονικό κύκλωμα με μικροεπεξεργαστή, με χειροκίνητη προσαρμογή του μήκους εμβολισμού μέσω βερνιέρου με εσωτερική ασφάλεια σε εύρος 0...6mm σε βήματα 0,5% και με χειροκίνητη επιλογή της συχνότητας εμβολισμών μέσω πλήκτρων με ψηφιακή ακρίβεια ή αυτόματα μέσω λήψης εξωτερικού αναλογικού σήματος 4...20 πA ή παλμικού άνευ δυναμικού και διαθέτει λειτουργία ελέγχου των εισερχόμενων παλμών. Υπό διευκρινισμένες συνθήκες λειτουργίας και σωστής εγκατάστασης, η αναπαραγόμενη ακρίβεια δοσολόγησης είναι $\pm 2\%$ στο εύρος μήκους εμβολισμού από 30 έως 100%.

Η αντλία είναι κατασκευασμένη από υψηλής αντοχής μεταλλικό κέλυφος που περιβάλλει όλα τα τμήματα που υπόκεινται σε μηχανική καταπόνηση και πρόσθετο εξωτερικό συνθετικό κέλυφος για αντιδιαβρωτική προστασία. Η αντλία διαθέτει φωτιζόμενη οθόνη LCD για τη συνεχή ένδειξη της συχνότητας εμβολισμών, της παροχής σε εμβολισμούς ανά λεπτό ή σε λίτρα ανά ώρα και την αναγραφή σφαλμάτων λειτουργίας. Επιπλέον, διαθέτει σύστημα εξουδετέρωσης αιχμών τάσης, μεγάλο εύρος αποδοχής διακυμάνσεων τάσης, ένδειξη τριών LED για σηματοδότηση λειτουργίας, προειδοποίησης και σήμανσης σφάλματος, δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου (ON/OFF) μέσω επαφής άνευ δυναμικού, εισόδους για σύνδεση επιτηρητή ροής και υποδοχή για διακόπτη στάθμης δύο (2) βαθμιδών για την εν ξηρώ προστασία. Με τη βοήθεια πέντε πλήκτρων μπορούν να επιλεγούν με απλό τρόπο οι διάφορες λειτουργίες της αντλίας.

Η δοσομετρική κεφαλή είναι εξοπλισμένη με μία ενσωματωμένη υδραυλική βαλβίδα εκτόνωσης πίεσης με ενεργοποίηση σε πίεση 4 bar για την αποτελεσματική προστασία κατά υπερπίεσης και /«τταπονήσεων. Οι βαλβίδες αναρρόφησης και κατάθλιψης κεφαλής είναι εξοπλισμένες με ρακόρ και μούφα από υλικό PVC. Επίσης, η αντλία φέρει πολυστρωματικό διάφραγμα ασφαλείας με οπτική ένδειξη ρήξης και είναι εξοπλισμένη με ρελέ συναγερμού. Για την επίτευξη ακρίβειας της δοσολόγησης, η αντλία επιδέχεται βαθμονόμηση.

Δοχείο αποθήκευσης υποχλωριώδους οξέος

Για την αποθήκευση των χημικών καθαρισμού της μονάδας MBR θα χρησιμοποιηθούν δοχεία από πολυαιθυλένιο, κυλινδρικής μορφής, κατακόρυφης τοποθέτησης.

Τα δοχεία διαθέτουν βιδωτό καπάκι και είναι εξοπλισμένα με δικλείδα και αγωγό εκκένωσης, αγωγό υπερχειλίσης. Επιπλέον, φέρουν αγωγό πλήρωσης με δικλείδα και στόμιο.

7.1.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστικός οίκος	:ProMinent
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:3 (η μία εφεδρική)
Τύπος	:Sigma/3-S3Ca H 040830 PVTS610WA1100C
Μέγιστη παροχή	:1000 lt/h (95,1 ml ανά εμβολισμό)
Μέγιστη πίεση λειτουργίας	:4 bar
Πεδίο ρύθμισης	:30% -100%
Συχνότητα εμβολισμού	:173 min ⁻¹
Ακρίβεια ρύθμισης	:±2%
Διάμετροι στομίων	
Αναρρόφησης	:2 in - DN 32
Κατάθλιψης	:2 in - DN 32
Υλικά κατασκευής	
Κεφαλή	:PVDF
Δίσκος / ελατήριο	:κεραμικό / Hasteloy C+CTFE
Παρεμβύσματα	:PTFE
Έδρες βαλβίδας	:PTFE
Διάφραγμα	:teflon (PTFE)
Ενσωματωμένη βαλβίδα εκτόνωσης	:PVDF / Viton
Τάση λειτουργίας	:115-230V - 50/60Hz
Προστασία	:IP 55 - class F
Βάρος	:24 kg

7.2 Δοσομετρικές αντλίες κιτρικού οξέος – δοχεία αποθήκευσης

7.2.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται συνολικά δύο (2) δοσομετρικές αντλίες κιτρικού οξέος από τις οποίες η μία (1) θα είναι εφεδρική καθώς και ένα (1) δοχείο αποθήκευσης κιτρικού οξέος.

Αντλίες κιτρικού οξέος

Για την άντληση κιτρικού οξέος προβλέπεται η χρήση αντλιών θετικής εκτόπισης, προοδευτικής κοιλότητας.

Οι αντλίες αποτελούνται από ένα ελικοειδή ρότορα, που στρέφεται μέσα σε ένα ελικοειδή στάτορα. Ο ρότορας είναι υψηλής ακρίβειας από ανοξείδωτο χάλυβα 316L ενώ ο στάτορας είναι διαμορφωμένος από ειδικό ελαστομερές NBR. Η γεωμετρία και οι διαστάσεις αυτών των μερών είναι τέτοιες ώστε όταν ο ρότορας τοποθετείται στον στάτορα, δημιουργείται μία διπλή σειρά από στεγανές κοιλότητες. Κατά την περιστροφή αυτές οι κοιλότητες προωθούνται κατά την έννοια του άξονα χωρίς να μεταβάλλεται το σχήμα τους ή ο όγκος τους, μεταφέροντας την αντλούμενη ουσία από την είσοδό της αντλίας στην έξοδο.

Ο ρότορας λαμβάνει κίνηση από τον άξονα του κινητήρα μέσω μιας διάταξης αξόνων που περιλαμβάνει δύο συνδέσμους με πείρους, λιπαινόμενους μέσω γράσου, που διαθέτουν ελαστικά προστατευτικά χιτώνια. Η διάταξη αυτή επιτρέπει την κίνηση του άξονα υπό γωνία, για να αντισταθμίζεται η διαρκής εγκάρσια μετατόπιση του ρότορα μέσα στο στάτορα.

Το περίβλημα των αντλιών είναι από ανοξείδωτο χάλυβα 316 L και διαθέτει φλαντζωτά στόμια κατά ISO PN16 DN50. Η στεγανοποίηση του άξονα γίνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη.

Η κίνηση δίδεται από ηλεκτρομειωτήρα που φέρει φλαντζωτό ηλεκτροκινητήρα τριφασικό, βραχυκυκλωμένου δρομέα 380V, 50Hz, προστασίας IP55, κλάσης μόνωσης F. Ο ηλεκτρομειωτήρας είναι απ'ευθείας προσαρμοσμένος μέσω φλαντζών στο σώμα των αντλιών.

Οι αντλίες είναι μεταβαλλόμενης παροχής. Η ρύθμιση της παροχής γίνεται μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter), που τοποθετείται εξωτερικά στον ηλεκτρολογικό πίνακα.

Δοχείο αποθήκευσης κιτρικού οξέος

Για την αποθήκευση των χημικών καθαρισμού της μονάδας MBR θα χρησιμοποιηθούν δοχεία από πολυαιθυλένιο, κυλινδρικής μορφής, κατακόρυφης τοποθέτησης.

Τα δοχεία διαθέτουν βιδωτό καπάκι και είναι εξοπλισμένα με δικλείδα και αγωγό εκκένωσης, αγωγό υπερχείλισης. Επιπλέον, φέρουν αγωγό πλήρωσης με δικλείδα και στόμιο.

7.2.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αντλίες κιτρικού οξέως

Κατασκευαστικός οίκος	:PCM
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2 (η μία εφεδρική)
Τύπος	:1315 monobloc
Ελάχιστη - μέγιστη απαιτούμενη παροχή	:2-5 m ³ /h
Μέγιστη διαφορική πίεση λειτουργίας	:3 bar
Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	:0 - 40 °C

Διάμετροι στομίων

Αναρρόφησης	:2 in - DN 50 PN16
Κατάθλιψη	:2 in - DN 50 PN16

Υλικά κατασκευής

Κυρίως σώμα	:ανοξείδωτος χάλυβας 316L
Ρότορας	:ανοξείδωτος χάλυβας 316L
Στάτορας	:NBR
O-ring	:FKM

Βαφή	:μπλε RAL 5019
-------------	----------------

Κινητήρας

Κατασκευαστής	:Nord
Μέγεθος – τύπος	:SK01 - με κιβώτιο και μετατροπέα συχνότητας
ελάχιστη ταχύτητα στα 15Hz	:160
ονομαστική ταχύτητα στα 50 Hz	:534
μέγιστη ταχύτητα στα 75 Hz	:801
ισχύς στη μέγιστη ταχύτητα	:1,1 kW

7.3 Αντλίες στραγγιδίων

7.3.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίσταται τρεις (3) αντλίες στραγγιδίων, δύο θα είναι σε λειτουργία και μία σε εφεδρεία.

Οι αντλίες είναι κατάλληλες για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έμφραξης. Το εργοστάσιο κατασκευής έχει πιστοποιηθεί με ISO 9001. Οι υδραυλικές απόδοσεις πιστοποιούνται με το ISO 9906-Annex A1/A2.

Τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται κάθε αντλία είναι ως εξής:

Πτερωτή

Οι πτερωτή των αντλιών είναι μονοκάναλη, ημιανοιχτή μη εμφρασόμενου τύπου, χυτοσιδηρή, δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, με μεγάλη διέλευση στερεών.

Κέλυφος αντλίας

Το κέλυφος είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με λείες εσωτερικές επιφάνειες, χωρίς τραχιά σημεία, φυσαλίδες ή άλλα ελατώματα χύτευσης. Στην αναρρόφησή της η αντλία είναι εφοδιασμένη με το σύστημα ContraBlock Plus για την αποτροπή εμφράξεων από μακρόϊνα ή άλλα στερεά. Το σύστημα ContraBlock Plus είναι ο συνδυασμός της λειτουργίας ανοιχτής μονοκάναλης πτερωτής μη εμφρασόμενου τύπου με κοπτικές σπειροειδείς απολήξεις το οποίο έχει δυνατότητα ρύθμισης ώστε το διάκενο μεταξύ πτερωτής και πλατώ να είναι το ελάχιστο δυνατό.

Περιστρεφόμενα τμήματα

Τα περιστρεφόμενα τμήματα (πτερωτή, άξονας & ρότορας) είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένα έτσι ώστε να μην παρατηρούνται κατά την λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος αδικαιολόγητες ταλαντώσεις, κραδασμοί ή άλλα δυσάρεστα φαινόμενα.

Άξονες

Ο άξονας της αντλίας & του κινητήρα είναι κοινός, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκούς σχεδιασμού ώστε να ανταποκρίνεται στην μέγιστη ροπή που αναπτύσσεται κατά την εκκίνηση ή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Το μέγιστο βέλος κάμψης δεν ξεπερνά τα 0.05 mm στο σημείο του κάτω στυπιοθλίπτη. Ο άξονας της αντλίας έχει υποστεί κατεργασία τέλειας λείανσης κατά την φάση του φινιρίσματος και έχουν κατασκευαστεί πάνω σ αυτόν πατούρες ασφαλείας για την στήριξη των τριβέων, στυπιοθλιπτών & της πτερωτής. Ο άξονας έχει συντελεστή ασφαλείας σε μηδενική παροχή 1.7.

Μηχανικοί στυπιοθλίπτες

Οι αντλίες είναι εφοδιασμένες με δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτη. Ο εξωτερικός μηχανικός στυπιοθλίπτης είναι τοποθετημένος ακριβώς πίσω από την πτερωτή και λειτουργεί σαν φράγμα ανάμεσα στο αντλούμενο υγρό και τον μανδύα ψύξης. Τα «πρόσωπα» των μηχανικών στυπιοθλιπτών είναι κατασκευασμένα από silicon carbide.

Οι στυπιοθλίπτες δεν απαιτούν συστηματική συντήρηση και ρυθμίσεις και δεν καταστρέφονται όταν το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί εν ξηρώ.

Τριβείς

Είναι αυτολίπαντοι, επαρκούς μεγέθους και τοποθετημένοι σε κατάλληλη θέση στον άξονα ώστε να μεταφέρουν όλα τα ακτινικά και αξονικά φορτία στο περίβλημα της αντλίας και να ελαχιστοποιούν το βέλος κάμψης. Ο χρόνος ζωής τους είναι κατ'ελάχιστον 50.000 ώρες.

Στεγανοποιητικοί δακτύλιοι & κοχλιοσυνδέσεις

Όλες οι επιφάνειες σύνδεσης μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της αντλίας και του κινητήρα έχουν υποστεί μηχανική κατεργασία και όπου απαιτείται στεγανοποίηση έχουν προσαρμοστεί στεγανοποιητικοί δακτύλιοι O-rings από συνθετικό καουτσούκ "Buna N". Η στεγανοποίηση επιτυγχάνεται λόγω του τέλει εφαρμογής τους και όχι λόγω εξασκούμενης πίεσης ή ροπής. Όλοι οι εξωτερικοί κοχλίες είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δέν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα προστατεύονται από αντιδιαβρωτική βαφή.

Κινητήρας

Υποβρύχιος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, υψηλής απόδοσης (premium efficiency) ενεργειακής κλάσης IE3, με σχεδιασμό τύπου επαγωγικού κλωβού, μέσα σε υδατοστεγή θάλαμο αέρα. Διαθέτει συντελεστή εξυπηρέτησης(service factor) 1,3. Είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία σε μόνιμη ή ημιμόνιμη εμβαπτιζόμενη εγκατάσταση. Είναι ικανός να εκτελεί δώδεκα εκκινήσεις ανα ώρα. Τα τυλίγματα του στάτη και τα καλώδια έχουν μόνωση κατά της υγρασίας, κλάσης H (180⁰ C).

Σύστημα εισαγωγής καλωδίου

Το σύστημα εισαγωγής καλωδίου αποτελείται από διάταξη που επιτρέπει στο καλώδιο την εύκολη αποσυναρμολόγηση από την αντλία για έλεγχο ή αντικατάσταση. Η στεγανοποίηση του καλωδίου επιτυγχάνεται από έναν ειδικό ελαστικό δακτύλιο. Οι αγωγοί του καλωδίου καταλήγουν σε χάλκινους ακροδέκτες οι οποίοι συγκρατούνται από μια βάση. Κάθε ακροδέκτης περνάει από ξεχωριστή οπή της βάσης διατηρώντας έτσι τέλεια ευθυγράμμιση με τον αντίστοιχο ακροδέκτη στον κινητήρα. Η τοποθέτηση του συστήματος εισαγωγής καλωδίου στο περίβλημα του κινητήρα εμπλέκει τους χάλκινους ακροδέκτες

ολοκληρώνοντας το κύκλωμα του κινητήρα με το καλώδιο. Το σύστημα εισαγωγής του καλωδίου ασφαλίζει με ανοξείδωτους κοχλίες και στεγανοποιείται με την βοήθεια ενός O-ring. Το σύστημα προφυλάσει το καλώδιο από ζημιά λόγω υπερβολικής τάνυσης και αποτρέπει την εισροή νερού στον κινητήρα διαμέσου του καλωδίου.

Θερμική προστασία

Σε κάθε φάση υπάρχει διμεταλλικός ανιχνευτής θερμοκρασίας τοποθετημένος στην πάνω πλευρά των τυλιγμάτων στάτη. Οι ανιχνευτές είναι συνδεδεμένοι εν σειρά μεταξύ τους και με την επαφή του θερμικού στον εκκινητή του κινητήρα έτσι ώστε με το «άνοιγμα» ενός διμεταλλικού να διακόπτεται η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Η θερμοκρασία ενεργοποίησης τους είναι 140 °C. Όταν η θερμοκρασία του στάτη επιστρέψει στα φυσιολογικά επίπεδα η διμεταλλική επαφή κλείνει αυτόματα.

Σύστημα ανίχνευσης υγρασίας

Έχει προβλεφθεί σύστημα ελέγχου των διαρροών στην ελαιολεκάνη. Μια ηλεκτρονική συσκευή, συνδεδεμένη στον πίνακα αυτοματισμού στέλνει σήμα χαμηλής τάσης και έντασης στο ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας. Εάν εισέλθει νερό στον ελαιοθάλαμο ο ανιχνευτής κλείνει ηλεκτρικό κύκλωμα και ενεργοποιεί ένα φωτεινό σήμα κινδύνου στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα ενώ παράλληλα διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα.

Βάση λυομένου συνδέσμου

Η αντλία εδράζεται σε χυτοσιδηρή βάση λυομένου συνδέσμου με καμπύλη 90°. Η αντλία οδηγείται με οδηγό σωλήνα που εκτείνεται από το καπάκι του φρεατίου στην βάση λυομένου συνδέσμου και «κομπλάρει» αυτοματα σ' αυτήν.

7.3.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	: 3 (1 εφεδρική)
♦ κατασκευαστικός οίκος	: ABS
♦ τύπος	: XFP 80C CB1 50Hz
♦ παροχή	: 108 m ³ /h / 216 m ³ /h (2 αντλίες)
♦ μανομετρικό	: 4,97 mΣΥ
♦ απαιτούμενο NPSH	: 3,5 mΣΥ
♦ υδραυλικός βαθμός απόδοσης	: 67%
♦ πέρασμα στερεών	: 75 mm
♦ διάμετρος κατάθλιψης	: DN 80
♦ διάμετρος πτερωτής	: 185 mm
♦ υλικά κατασκευής	
- κέλυφος αντλίας	: χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
- κέλυφος κινητήρα	: χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
- πτερωτή	: χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
- άξονας	: ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4021 (AISI 420)
- κοχλίες, περικόχλια	: ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4571 (AISI 316)
- βάση λυόμενου συνδέσμου	: χυτοσίδηρος 0.6025 GG25
- μηχανικός στυπιοθλίπτης	: Silicon Carbide

Το εξωτερικό μέρος της αντλίας είναι αρχικά περασμένο με οξείδια ψευδαργύρου (αστάρι) και έχει τελική επίστρωση με ακρυλικές ρητίνες.

Κινητήρας

♦ ισχύς (ονομ. στον άξονα P2)	: 2,2 kW
♦ βαθμός απόδοσης	: 86,8%
♦ ταχύτητα περιστροφής	: 1.440 rpm
♦ αριθμός πόλων	: 4
♦ τάση λειτουργίας	: 400V
♦ συχνότητα	: 50 Hz
♦ βαθμός προστασίας	: IP 68
♦ κλάση μόνωσης	: H

7.4 Δοσομετρικές αντλίες χλωρίου

7.4.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο (2) δοσομετρικές, διαφραγματικές, ηλεκτρομαγνητικές αντλίες, η μία από τις οποίες θα είναι εφεδρική.

Το σώμα της αντλίας είναι κατασκευασμένο από υψηλής αντοχής εσωτερικό μεταλλικό κέλυφος που περιβάλλει όλα τα τμήματα που υποβάλλονται σε μηχανικές καταπονήσεις και πρόσθετο εξωτερικό πλαστικό κέλυφος για αντιδιαβρωτική προστασία. Η μεμβράνη (διάφραγμα) είναι κατασκευασμένη από EPDM με επικάλυψη PTFE και βρίσκεται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό.

Η ρύθμιση της παροχής γίνεται μέσω μικροεπεξεργαστή με χειροκίνητη προσαρμογή του μήκους εμβολισμού από 0% - 100% χωρίς διαβάθμιση (η ένδειξη εμφανίζεται στην ψηφιακή οθόνη), με χειροκίνητη ρύθμιση της συχνότητας εμβολισμών μέσω πλήκτρων και με ψηφιακή ακρίβεια ή αυτόματα μέσω λήψης εξωτερικού αναλογικού σήματος 4...20mA ή παλμικού σήματος άνευ δυναμικού.

Κάθε αντλία διαθέτει φωτιζόμενη οθόνη υγρών κρυστάλλων για την συνεχή ένδειξη της συχνότητας εμβολισμών, της παροχής σε εμβολισμούς ανά λεπτό ή σε λίτρα ανά ώρα, του επιλεγμένου μήκους εμβολισμού και άλλες πληροφορίες που αφορούν την κατάσταση λειτουργίας και για την αναγραφή σφαλμάτων λειτουργίας. Διαθέτει εισόδους για σύνδεση επιτηρητή ροής και διακόπτη στάθμης δύο (2) βαθμίδων για την εν ξηρώ προστασία και ρελέ για τη σηματοδότηση συναγερμού. Η επιτήρηση των λειτουργιών της αντλίας γίνεται με απλό και γρήγορο τρόπο μέσω φωτεινών διόδων (LED). Η δοσομετρική αντλία τύπου GALa προσφέρει την δυνατότητα βαθμονόμησης της παροχής της και προγραμματισμού της πίεσης αντίθλιψης, κάτι που την καθιστά παγκοσμίως πρωτοποριακή. Η δοσομετρική κεφαλή είναι εξοπλισμένη με πατενταρισμένο σύστημα εξαέρωσης.

Κάθε αντλητικό συγκρότημα συνοδεύεται από:

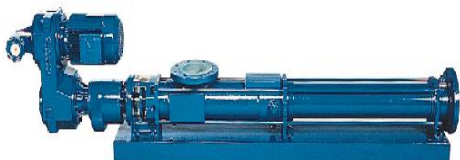
- Ειδική αυτοεξαεριζόμενη δοσομετρική κεφαλή για πτητικά χημικά.
- Βαλβίδα σταθερής αντίθλιψης DN 25, ρυθμιζόμενης πίεσης, ProMinent, DHV-RM, από PVC, με διάφραγμα PTFE, κατάλληλη για τοποθέτηση στην γραμμή κατάθλιψης (μία βαλβίδα στον κοινό καταθλιπτικό), με δυνατότητα ρύθμισης σταθερής αντίθλιψης από 0,5 έως 10 bar για την διασφάλιση υψηλού βαθμού ακρίβειας δοσομέτρησης.
- Ποδοβαλβίδα από PVC, για την σύνδεση στην κάτω άκρη του σωλήνα αναρρόφησης για την παρεμπόδιση της αντίστροφης ροής του αντλούμενου υγρού και την προστασία της αντλίας από επικαθίσεις, εξοπλισμένη με σήτα και μπίλια αντεπιστροφής, σώμα από PVC και παρεμβύσματα από FPM.
- Σετ σύνδεσης $\varnothing 8$ mm x $\varnothing 5$ mm, βάση στήριξης από PPE ενισχυμένο με ίνες υάλου, καλώδιο εξωτερικού σήματος κλπ.

7.4.2 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

• αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
• κατασκευαστικός οίκος	:Prominent – Γερμανία
• τύπος	:Gamma GALa 0713 NPB 200U A112000
• μέγιστη παροχή	:11 lt/h (σε μέγιστη αντίθλιψη)
• μέγιστη αντίθλιψη	:7 bar
• συχνότητα εμβολισμού	:180 min ⁻¹
• ύψος αναρρόφησης	:4 mΣΥ
• διάμετροι στομίων σύνδεσης	:Ø8 mm x Ø5 mm
• υλικά κατασκευής	
- κεφαλές	:πολυπροπυλένιο
- βαλβίδες	:PVC
- μπίλιες βαλβίδων	:κεραμικό
- παρεμβύσματα	:FPM
- διάφραγμα	:EPDM με επικάλυψη PTFE
• ονομαστική ισχύς	:22 W
• τάση λειτουργίας	:230V / 50Hz
• προστασία	:IP 65 – F
• βάρος	:4,5 kg

7.5 Συντήρηση αντλιών

Για την άντληση της περίσσειας ιλύος (σχ.4) , διαλύματος πολυηλεκτρολύτη (σχ.6) και χημικών (σχ.5) χρησιμοποιούνται σχεδόν αποκλειστικά αντλίες προοδευτικής κοιλότητας με δυνατότητα ρύθμισης παροχής. Η τοποθέτηση αυτών των αντλιών είναι εν ξηρώ.



Σχ4. Αντλία περίσσειας ιλύος



Σχ5. Δοσομετρική αντλία χημικών



Σχ6. Δοσομετρική αντλία πολυηλεκτρολύτη

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης, η αντλία θα πρέπει να αποσυνδεθεί πλήρως από τις κύριες παροχές ηλεκτρικού ρεύματος από ένα ειδικευμένο άτομο και να ληφθούν μέτρα, ώστε να μην μπορεί να τεθεί ξανά αθέλητα σε λειτουργία. Επίσης το προσωπικό συντήρησης επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένο με γάντια και να έχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία που απαιτούνται για την εργασία την οποία θα κάνει.

Όταν εκτελείται οποιαδήποτε εργασία επισκευής ή συντήρησης, πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί ασφαλείας που καλύπτουν την εργασία σε κλειστούς χώρους εγκαταστάσεων αποχέτευσης καθώς και όλοι οι γενικοί τεχνικοί κανόνες.

Γενικές υποδείξεις συντήρησης

Η συντήρηση θα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό. Πριν ξεκινήσουν οι εργασίες συντήρησης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες εργασίες:

- Όλες οι βαλβίδες πριν και μετά τις αντλίες είναι κλειστές
- Ο σωλήνας της αντλίας είναι καθαρός
- Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι κλειστό

Θα πρέπει να πραγματοποιείται περιοδικός έλεγχος, ο οποίος θα περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

- Στεγανότητα στα σημεία αναρρόφησης και εκροής (καθημερινά)
- Στεγανότητα μεταξύ του σώματος της αντλίας και του οδηγού της (καθημερινά)
- Στεγανότητα στα σημεία όπου υπάρχει σπείρωμα (καθημερινά)
- Το επίπεδο στάθμη του λιπαντικού στον οδηγό (καθημερινά)
- Κατάσταση καλωδίων
- Έλεγχος μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη με Μέγγερ.
- Έλεγχος έντασης ρεύματος στις 3 φάσεις

Σε περίπτωση ακινησίας της αντλίας για μεγάλη χρονική περίοδο, συνιστάται η εκκίνηση της αντλίας για 1 λεπτό κάθε τρεις μήνες για την αποφυγή ακινητοποίησης του ρότορα.

Εκτός από τους ανωτέρω ελέγχους και την αλλαγή λαδιού κάθε 2 χρόνια ή κάθε 10.000 ώρες λειτουργίας, σύμφωνα με τις οδηγίες και με τη συχνότητα που απαιτεί ο κατασκευαστής, όλες οι λοιπές εργασίες συντήρησης και επισκευής σκόπιμο είναι να εκτελούνται από εξουσιοδοτημένο συνεργείο του αντιπροσώπου του οίκου.

Επίσης πραγματοποιείται ο οποιοσδήποτε άλλος έλεγχος μπορεί να προτείνεται από τον κατασκευαστή, τον συντηρητή της εγκατάστασης ή από τον αρμόδιο μηχανικό συντήρησης.

Οι τακτικοί έλεγχοι γίνονται συνήθως σε μηνιαία, τρίμηνη, εξάμηνη, ετήσια βάση και πάντα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και του υπευθύνου συντήρησης. Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται πίνακας με τις αναγκαίες συντηρήσεις.

Λίπανση

Δεν απαιτείται αλλαγή λιπαντικού στις δοσομετρικές αντλίες πολυηλεκτρολύτη και χημικών. Αλλαγή λιπαντικού απαιτείται μόνο στις αντλίες περίσσειας ιλύος κάθε 2 χρόνια ή κάθε 10.000 ώρες λειτουργίας.

Παρακάτω ακολουθεί πίνακας με τεχνικά χαρακτηριστικά των αντλιών που υπάρχουν στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δήμου Ηρακλείου.

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ - ΔΟΣΟΜΕΤΡΙΚΩΝ ΑΝΤΛΙΩΝ ΑΝΑ ΜΟΝΑΔΑ

ΜΟΝΑΔΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΜΟΝΤΕΛΟ
Π.40. Κτίριο Μηχανικής Πάχυνσης - Αφυδάτωσης	Αντλία περίσσειας ιλύος	Τεμ 4	P-4001, P-4002, P-4003, P-4004	PCM / 40M6L
Π.40. Κτίριο Μηχανικής Πάχυνσης - Αφυδάτωσης	Δοσομετρική αντλία Πολυηλεκτρολύτη	Τεμ 4	P-4005, P-4006, P-4007, P-4008	PCM / 2M6F
Π.38. Κτίριο Φυσητήρων	Δοσομετρική αντλία Κιτρικού Οξέως	Τεμ 2	P-3810,3811	PCM / 13I5

Π.38. Κτίριο Φυσητήρων	Δοσομετρική αντλία Υποχλωριώδους Νατρίου	Τεμ 3	P-3807,3808,3809	PROMINENT/ Sigma/3Ca H 040830
Π.38. Κτίριο Φυσητήρων	Αντλία Διαυγασμένου Υγρού	Τεμ 6	P-3801,3802,3803,3804,3805,3806	VOGELSANG/ VX186-260Q - 277m3/h @ 15m
Π.43. Μονάδα Απολύμανσης	Δοσομετρική αντλία Υποχλωριώδους Νατρίου	Τεμ 2	P-4301, P-4302	PROMINENT/GALa 0713 NPB

ΕΙΔΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΑΝΤΛΙΩΝ ΠΕΡΙΣΤΡΕΦΟΜΕΝΩΝ ΛΟΒΩΝ

	Θέση σε λειτουργία*	Πριν και μετά από μεγάλες διακοπές λειτουργίας	Μετά τις πρώτες 10 ώρες λειτουργίας	Μετά τις πρώτες 20 ώρες λειτουργίας	Κάθε 200 ώρες λειτουργίας	Κάθε 500 ώρες λειτουργίας, τουλάχισ. κάθε τρεις μήνες	Κάθε 2000 ώρες λειτουργίας, τουλάχισ. ετησίως	Σε περίπτωση έντονης ρύπανσης
Λίπανση από τα γρασαδοράκια	X	X						
Έλεγχος της τάνυσης ιμάντα σε αντλίες με ιμαντοκίνηση σύμφωνα με το "Δελτίο για την ιμαντοκίνηση"	X	X	X				X	
Συμπληρωματική σύσφιξη βιδών για την κονσόλα				X				
Έλεγχος υγρού στεγανοποίησης ή εξουδετέρωσης				X	X			
Αλλαγή υγρού στεγανοποίησης ή εξουδετέρωσης							X	X
Αλλαγή λαδιού μηχανισμού μετάδοσης				X			X	
Έλεγχος λαδιού μηχανισμού μετάδοσης						X		

Εργασίες Συντήρησης Αντλιών Προοδευτικής Κοιλότητας- Δοσομετρικών Αντλιών

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΔΣ.1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ Ο ΗΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ SERVICE. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΔΙΑΡΡΟΕΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ Ή ΑΝΤΛΟΥΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΜΗΝΙΑΙΑ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΤΡΙΜΗΝΗ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΕΞΑΜΗΝΗ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΕΤΗΣΙΑ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΗΛ.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ SERVICE	Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.
	ΔΣ.2	ΑΛΛΑΓΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ	ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΤΙΣ ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΕΡΙΣΣΕΙΑΣ ΙΛΥΟΣ : ΚΑΘΕ 2 ΧΡΟΝΙΑ Ή 10.000 ΩΡΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ. ΠΙΝΑΚΑ). ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ. ΤΟ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟ ΣΥΛΛΕΓΕΤΑΙ ΣΕ ΔΟΧΕΙΑ Η ΜΠΟΥΚΑΛΙΑ.
ΔΙΕΤΗΣ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΗΛ.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ & ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ	Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ MEGGER.ΑΝ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΤΑΙ ΣΤΟ SERVICE. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΧΑΛΑΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΣΦΙΞΗ.	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ. ΠΙΝΑΚΑ). ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ.

ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Ο ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΙΣΤΑ ΤΑ ΚΑΤΩΘΙ:

- ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ «ΔΕΛΤΙΟ ΒΛΑΒΗΣ»
- ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ ΤΟ «ΔΕΛΤΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ»
- ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΠΑΡΕΚΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
- ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΤΟ «ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ» ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.

8 Φυγοκεντρικοί διαχωριστές ιλύος

8.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Για την πάχυνση-αφυδάτωση της ιλύος εγκαθίστανται δύο φυγοκεντρικοί διαχωριστές του οίκου FLOTTEG-Γερμανία. Οι διαχωριστές είναι τύπου C3E-4/454 HTS-SP3.10

Κάθε φυγοκεντρικός διαχωριστής αποτελείται από δύο κύρια τμήματα:

A) το σύστημα τυμπάνου κοχλία

B) το σύστημα κίνησης τυμπάνου-κοχλία και ελέγχου λειτουργίας και απόδοσης του όλου συστήματος.

Σύστημα τυμπάνου κοχλία

Ο διαχωριστήρας αποτελείται από ένα επίμηκες κυλινδρικό τύμπανο τοποθετημένο οριζόντια του οποίου το ένα άκρο απολήγει σε κώνο. Εσωτερικά του τυμπάνου υπάρχει ομοαξονικός με το τύμπανο μεταφορικός κοχλίας που ακολουθεί την κυλινδρική και ακολούθως κωνική μορφή του τυμπάνου του οποίου τα πτερύγια εφάπτονται σχεδόν με την εσωτερική επιφάνεια του τυμπάνου.

Κατά την λειτουργία η λάσπη εισέρχεται στο εσωτερικό του άξονα του κοχλία μέσω αγωγού εισόδου λάσπης που εκτείνεται στο εσωτερικό και κατά την ευθεία του άξονα περιστροφής του κοχλία. Από το εσωτερικό του κοχλία μέσω οπών κατάλληλα διανεμημένων στον άξονα του κοχλία η λάσπη εισέρχεται στο εσωτερικό του τυμπάνου. Εκεί λόγω της περιστροφής του τυμπάνου με ταχύτητες της τάξης 2500-4000 rpm αναπτύσσεται φυγοκεντρική δύναμη στα στερεά τα οποία ωθούνται έτσι προς τα τοιχώματα του τυμπάνου όπου δημιουργούν στρώμα στερεών.

Το στρώμα των στερεών κατά την πορεία του προς την έξοδο του κώνου εξέρχεται από την επιφάνεια του υγρού και απορρίπτεται με τη μορφή παχυμένης ιλύος. Το κωνικό άκρο του τυμπάνου και ο κοχλίας είναι ειδικά σχεδιασμένοι ώστε να δημιουργούν και σχετική συμπίεση στα στερεά πριν την έξοδο τους που αυξάνει την αφυδατωτική ικανότητα του συστήματος. Το νερό υπερχειλίζει από την απέναντι πλευρά του τυμπάνου (κυλινδρικό άκρο) μέσω σειράς υπερχειλιστών ρυθμιζόμενης στάθμης. Οι παράμετροι που επηρεάζουν την απόδοση του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα (αυξάνουν την περιεκτικότητα της απορριπτόμενης ιλύος σε στερεά σε συνδυασμό με τη δυναμικότητα του συστήματος και την περιεκτικότητα του απορριπτόμενου υγρού σε στερεά) κατά σειρά σημαντικότητας είναι:

- Η αναπτυσσόμενη φυγοκεντρική δύναμη που είναι ανάλογη της ταχύτητας περιστροφής του τυμπάνου
- Η ροπή που μπορεί να αναπτύξει ο κοχλίας και το σύστημα κίνησης του
- Η διαφορική ταχύτητα κοχλία-τυμπάνου
- Η σχεδίαση και διάταξη του κοχλία
- Η χρήση κροκιδωτικών

Πέραν του συστήματος κοχλία τυμπάνου αγωγού τροφοδοσίας , το συγκρότημα

του φυγοκεντρικού διαχωριστή περιλαμβάνει:

-άνω και κάτω κέλυφος εξωτερικής κάλυψης και προστασίας του τυμπάνου που είναι ακίνητο και βιδωτό πάνω στο σκελετό βάσης του συγκροτήματος.

-σκελετό βάσης στιβαρού τύπου που φέρει αντικραδασμικά στηρίγματα από ειδικό ελαστικό υλικό.

-εσωτερικό σωλήνα τροφοδοσίας του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα που μπορεί να αποσυναρμολογείται και να εξέρχεται από το συγκρότημα χωρίς ανάγκη αποσυναρμολόγησης του συστήματος τυμπάνου – κοχλία.

-ειδικό σύστημα σύνδεσης της γραμμής τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη με τη γραμμή τροφοδοσίας λάσπης στην είσοδο του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα.

-χοάνη συλλογής στραγγισμάτων (απορριπτόμενο υγρό μετά το διαχωρισμό στερεών) που απολήγει σε φλαντζωτή σύνδεση DN150 με αγωγό βαρύτητας μεταφοράς στραγγισμάτων.

-ειδική χοάνη σύνδεσης του σημείου εξόδου των στερεών με το σύστημα συλλογής παχυμένης ιλύος που εξασφαλίζει στεγανότητα και απορρόφηση των κραδασμών.

-ειδικές ελαστικές αντικραδασμικές υδραυλικές συνδέσεις του φυγοκεντρητή με τις παροχές τροφοδοσίας ιλύος , πολ/τη και νερού πλύσης,απορροής στραγγισμάτων και απόρριψης αφυδατωμένης λάσπης.

Για τη έκπλυση του συγκροτήματος του φυγοκεντρικού διαχωριστήρα θα χρησιμοποιηθεί νερό από το δίκτυο βιομηχανικού νερού της εγκατάστασης.

Το σύστημα πλύσης του συστήματος τυμπάνου – κοχλία ενεργοποιείται αυτόματα μέσω ηλεκτροβάνας όταν σταματά η τροφοδοσία με λάσπη και ξεκινά ο κύκλος σταματήματος λειτουργίας. Βιομηχανικό νερό πλύσης σε παροχή περίπου 5m³/hr διοχετεύεται για 5-10 λεπτά της ώρας μόλις σταματήσει η τροφοδοσία λάσπης και πρώτου αρχίσει η επιβράδυνση του τυμπάνου. Η απαιτούμενη πίεση είναι 2-3 bar.

Σύστημα κίνησης και ελέγχου λειτουργίας

Η πρωτεύουσα περιστροφική κίνηση δίνεται στο τύμπανο το οποίο βρίσκεται σε σύνδεση με τον ηλεκτροκινητήρα του συγκροτήματος ισχύος 18,5 kw, μέσω συστήματος τροχαλιών και ιμάντων. Υπάρχει η δυνατότητα ηλεκτρονικής αυξομείωσης της ταχύτητας περιστροφής σε όλο το εύρος έως 4000 rpm μέσω μετατροπέα συχνότητας (inverter).

Η κίνηση του κοχλία ελέγχεται ανεξάρτητα από την ταχύτητα περιστροφής του τυμπάνου μέσω ενός δεύτερου ηλεκτροκινητήρα (σύστημα SIMP) ισχύος 4 kw με επίσης ηλεκτρονική ρύθμιση στροφών. Σύμφωνα με την αναλογική σχέση έντασης ρεύματος και ροπής στον κοχλία υπολογίζεται αυτόματα η στιγμιαία ροπή που ασκείται πάνω στον κοχλία που αντιστοιχεί με τη φόρτιση στερεών πάνω στον κοχλία.

Όταν η ροπή του κοχλία ξεπερνά μια προκαθορισμένη τιμή ο ρυθμιστής αυξάνει την διαφορική ταχύτητα του κοχλία ανάλογα με την αύξηση της φόρτισης του κοχλία.

Η αύξηση της διαφορικής ταχύτητας επιφέρει ταχύτερη απόρριψη των στερεών από τον φυγοκεντρητή, ώστε να αποφεύγεται η συσσώρευση στερεών στο τύμπανο και το βαθμιαίο μπλοκάρισμα του συστήματος ενώ η ροπή επί του κοχλία μειώνεται και πάλι. με τη μείωση της ροπής επέρχεται κατά τον ίδιο τρόπο αυτόματα μείωση της έντασης του ρεύματος και ο κύκλος ελέγχου ολοκληρώνεται. Με τη συνεχή διόρθωση της διαφορικής ταχύτητας επιτυγχάνεται σχεδόν σταθερή συγκέντρωση στερεών στην έξοδο του φυγοκεντρητή.

Το σύστημα ελέγχου της διαφορικής ταχύτητας διασφαλίζει και την καλύτερη ενεργειακή απόδοση του συστήματος αλλά και τη δυνατότητα επίτευξης της μεγαλύτερης τεχνικά δυνατής ροπής κοχλία σε σύγκριση με συστήματα τύπου ηλεκτρομηχανικού φρένου του κοχλία. Το σύστημα SIMP παρέχει την επιπλέον δυνατότητα της κίνησης του κοχλία ακόμη και στην περίπτωση που το τύμπανο δεν περιστρέφεται ώστε να μπορεί ο χρήστης να καθαρίζει το τύμπανο από τυχόν στερεά σώματα που έχουν μπλοκάρει το σύστημα περιστρέφοντας τον κοχλία χωρίς να χρειάζεται να ανοιχθεί το τύμπανο για καθαρισμό.

Λειτουργία

Ο φυγοκεντρικός διαχωριστήρας διαθέτει ψηφιακή ένδειξη της ταχύτητας του τυμπάνου καθώς και της διαφορικής ταχύτητας τυμπάνου – κοχλία. Η ανάγνωση των ταχυτήτων γίνεται μέσω παλμικών επαγωγικών αισθητηρίων. Το συγκρότημα τίθεται αυτόματα εκτός λειτουργίας στην περίπτωση υπερφόρτωσης του κοχλία, υψηλών ταλαντώσεων χαμηλής στάθμης λαδιού λίπανσης του διαφορικού υπερθέρμανσης κινητήρων. Σε κάθε περίπτωση αστοχίας υπάρχει ένδειξη στον πίνακα τροφοδοσίας του συγκροτήματος και ακουστικό σήμα συναγερμού.

Για την τροφοδοσία των διαχωριστών προσφέρονται τέσσερις αντλίες από τις οποίες δύο θα είναι σε λειτουργία και δύο σε εφεδρεία. Οι αντλίες είναι τύπου θετικής εκτοπίσεως με έκκεντρο κοχλία που περιστρέφεται μέσα σε ένα κατάλληλης γεωμετρίας σταθερό στοιχείο από ελαστικό υλικό.

8.1.1 Γενικά στοιχεία συντήρησης

Για την ομαλή λειτουργία της μονάδας αφυδάτωσης πρέπει σε καθημερινή φάση να εκτελούνται διάφορες τυπικές εργασίες συντήρησης. Παρακάτω ακολουθούν οι γενικές οδηγίες που πρέπει να εφαρμόζονται καθημερινά.

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης, ο εξοπλισμός θα πρέπει να αποσυνδεθεί πλήρως από τις κύριες παροχές ηλεκτρικού ρεύματος από ένα ειδικευμένο άτομο και να ληφθούν μέτρα, ώστε να μην μπορεί να τεθεί ξανά

αθέλητα σε λειτουργία. Αυτό δεν ισχύει για εργασίες συντήρησης στις οποίες πρέπει ο εξοπλισμός να είναι εν λειτουργία.

Επίσης το προσωπικό συντήρησης επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένο με γάντια και να έχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία που απαιτούνται για την εργασία την οποία θα κάνει.

Όταν εκτελείται οποιαδήποτε εργασία επισκευής ή συντήρησης, πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί ασφαλείας που καλύπτουν την εργασία σε κλειστούς χώρους εγκαταστάσεων αποχέτευσης καθώς και όλοι οι γενικοί τεχνικοί κανόνες.

8.1.2 Συντήρηση φυγόκεντρου Διαχωριστή

Ο φυγόκεντρικός διαχωριστής θα πρέπει να ελέγχεται σε καθημερινή βάση οπτικά και ακουστικά. Σε περίπτωση έμφραξης των ακροφυσίων ψεκασμού πρέπει να καθαρίζονται μηχανικά. Οι κύλινδροι κύλισης (ράουλα) πρέπει να ελέγχονται τακτικά και σε περίπτωση φθοράς τους να επισκευάζονται ή να αντικαθίστανται. Ο ηλεκτροκινητήρας του τυμπάνου κίνησης πρέπει να καθαρίζεται τακτικά από ρύπους ώστε να εξασφαλίζεται η ψύξη του. Κάθε εβδομάδα χρειάζονται γρασάρισμα τα δύο ρουλεμάν του τυμπάνου (έχουν παραδοθεί γρασαδόρος και δοχείο γράσου). Κάθε 3 μήνες χρειάζεται άνοιγμα του κελύφους, επιθεώρηση εσωτερική και καθάρισμά του. Κάθε χρόνο αλλαγή λαδιών διαφορικού, τάνυση ιμάντων τυμπάνου και γρασάρισμα η/κ τυμπάνου. Κάθε τρία έως πέντε χρόνια (ανάλογα τη χρήση) αντικατάσταση ιμάντων και προστατευτικών πλαστικών επενδύσεων κελύφους στο χώρο απόρριψης της ιλύος. Κάθε πέντε έως δέκα χρόνια (ανάλογα τη χρήση) αντικατάσταση ρουλεμάν.

Ισχύουν όλοι οι κανόνες συντήρησης ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων.

Σημειώνεται ότι στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δ. Ηρακλείου υπάρχουν 2 συγκροτήματα φυγόκεντρικών διαχωριστών, τα οποία πρέπει να τίθενται σε λειτουργία εναλλάξ κάθε μήνα. Σε ότι όμως αφορά την τρίμηνη, εξάμηνη, ετήσια και διετή συντήρηση αυτή θα γίνεται και στα 2 συγκροτήματα ανεξαρτήτως αν ήταν σε λειτουργία ή όχι. Σε ότι αφορά τη μηνιαία συντήρηση αυτή θα πραγματοποιείται στο συγκρότημα που ήταν σε λειτουργία τον προηγούμενο μήνα. Για τυχόν προβλήματα στην εκκίνηση του εν λόγω εξοπλισμού ανατρέξτε στις οδηγίες λειτουργίας της μονάδας Πάχυνσης-Αφυδάτωσης.

Εργασίες Συντήρησης Φυγοκεντρικού Διαχωριστή

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ		ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	
ΓΕΝΙΚΗ ΟΔΗΓΙΑ	ΑΦ.1	ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ	Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΘΕΤΕΙ 2 ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗ.ΓΙΑ ΟΜΟΙΟΜΟΡΦΗ ΦΘΟΡΑ ΤΟ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΠΙΒΑΛΛΕΤΑΙ ΚΑΘΕ ΜΗΝΑ ΝΑ ΓΙΝΕΤΑΙ ΕΝΑΛΛΑΓΗ ΣΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥΣ. ΔΗΛΑΔΗ ΚΑΘΕ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΘΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ 6 ΜΗΝΕΣ ΤΟ ΧΡΟΝΟ.
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΑΦ.2	Ολόκληρη η μονάδα	Έλεγχος για ασυνήθιστους κραδασμούς/θορύβους
	ΑΦ.3	Γρασάρισμα	Τρομπάρισμα της αντλίας γράσου 1 φορά
	ΑΦ.4	Κέλυφος ρότορα	Έλεγχος σημείων κινδύνου, καλυμάτων, και προστατευτικών εξαρτημάτων και επιδιόρθωσή τους αν απαιτείται
ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ	ΑΦ.5	Κέλυφος ρότορα	Έλεγχος σύσφιξης κελύφους ρότορα
	ΑΦ.6	Αντικραδασμικές συνδέσεις	Έλεγχος διαρροών
	ΑΦ.7	Ρότορας	Λίπανση
	ΗΛ.1	Πίνακας ελέγχου	Έλεγχος καλωδιώσεων ισχύος και ελέγχου για φθορές
ΜΗΝΙΑΙΑ	ΑΦ.8	Σύστημα κίνησης	Έλεγχος τάνυσης ιμάντων και τάνυσή τους αν απαιτείται
ΤΡΙΜΗΝΗ	ΑΦ.9	Διαφορικό	Έλεγχος συσφίξεων διαφορικού και επιδιόρθωση αν απαιτείται
	ΑΦ.10	Ρότορας	Έλεγχος φθοράς των προστατευτικών εξαρτημάτων εξόδου απόρριψης στερεών και αντικατάστασή τους αν απαιτείται
ΕΞΑΜΗΝΗ	ΑΦ.11	Κέλυφος ρότορα	Έλεγχος κελύφους εσωτερικά και εξωτερικά για επικαθήσεις και καθάρισμα αν απαιτείται
	ΗΛ.2	Πίνακας ελέγχου	Έλεγχος λειτουργίας, τεστ λυχνιών, τεστ διακόπτη επείγουσας διακοπής και επιδιόρθωση αν απαιτείται
	ΗΛ.3	Πίνακας ελέγχου	Έλεγχος λειτουργίας κλιματισμού / εξαερισμού, καθάρισμα και επιδιόρθωση αν απαιτείται

ΕΤΗΣΙΑ	ΑΦ.12	Σύστημα κίνησης	Έλεγχος ελαστικών εξαρτημάτων για αποσύνθεση
	ΑΦ.13	Σύστημα κίνησης	Έλεγχος ελαστικών παρεμβυσμάτων στηριγμάτων έδρασης για φθορές και αντικατάστασή τους αν απαιτείται
	ΑΦ.14	Σύστημα κίνησης	Αντικατάσταση ιμάντων ή μετά πάροδο 4000 ωρών λειτουργίας
	ΗΛ.4	Ηλεκτροκινητήρες	Λίπανση
	ΑΦ.15	Διαφορικό	Αλλαγή λαδιού, όχι αργότερα από τις 4000 ώρες λειτουργίας
	ΗΛ.5	Πίνακας ελέγχου	Έλεγχος ερμαρίου (εσωτερικά και εξωτερικά) και λοιπων εξαρτημάτων για μηχανικές φθορές, σύσφιξη, διάβρωση, και επιδιόρθωση αν απαιτείται
ΤΡΙΕΤΗΣ	ΗΛ.6	Ηλεκτροκινητήρες	Αντικατάσταση ελαστικών παρεμβυσμάτων στηριγμάτων έδρασης
	ΑΦ.16	Αντικραδασμικές συνδέσεις	Αντικατάσταση αντικραδασμικών συνδέσεων
ΕΞΑΕΤΗΣ	ΑΦ.17	Βάση Ρότορα	Αντικατάσταση κοίλων ελαστικών αποσβεστήρων

ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Ο ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΙΣΤΑ ΤΑ ΚΑΤΩΘΙ:

- ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ «**ΔΕΛΤΙΟ ΒΛΑΒΗΣ**»
- ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ ΤΟ «**ΔΕΛΤΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**»
- ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΠΑΡΕΚΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
- ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΤΟ «**ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ**» ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.

8.1.3 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κατασκευαστικός οίκος	:PCM-Γαλία
Τύπος	:40M6L
Έυρος	:4,2m ³ /h-25m ³ /h
Πίεση	:2bar
Στόμια εισόδου/εξόδου	:DN80/PN40

Υλικά κατασκευής

-περίβλημα	:χυτοσίδηρος
-ρότορας	:χάλυβας X30Cr13
-στάτορας	:NBR

Ηλεκτρομειωτήρας

Κατασκευαστικός οίκος	:NORD
Τύπος	:SK 25
Εγκατεστημένη ισχύς	:400KW
Απορροφούμενη ισχύς	:3,5 KW
Ταχύτητα περιστροφής	:1450rpm
Βαθμός απόδοσης	:86%
Αριθμός πόλων	:4
Συντελεστής ισχύος	:0,80

9 Συγκρότημα πολυηλεκτρολύτη

Για την Παρασκευή πολυηλεκτρολύτη εγκαθίσταται δύο αυτόματα συγκροτήματα συνολικού ωφέλιμου όγκου 2000lt.

Το αυτόματο συγκρότημα προετοιμασίας πολυηλεκτρολύτη έχει σχεδιαστεί με σκοπό την συνεχή παραγωγή διαλύματος πολυηλεκτρολύτη. Ενώ το συγκρότημα λειτουργεί συνεχώς το σύστημα δοσομέτρησης της σκόνης πολυηλεκτρολύτη και η παροχή νερού λειτουργούν ασυνεχώς επιτρέποντας την ωρίμανσή του προς Παρασκευή κατάλληλου διαλύματος πολυηλεκτρολύτη.

Για την επίτευξη της παραπάνω λειτουργίας η κυρίως δεξαμενή είναι χωρισμένη σε τρία επι μέρους διαμερίσματα,τα οποία επικοινωνούν μεταξύ τους.στο πρώτο διαμέρισμα γίνεται πλήρως αυτοματοποιημένα η προετοιμασία του πολυηλεκτρολύτη, στο δεύτερο διαμέρισμα γίνεται η ωρίμανση του διαλύματος και στο τρίτο διαμέρισμα γίνεται η αποθήκευση και η εξαγωγή του διαλύματος.

Κάθε διαμέρισμα θα έχει σύνδεση με το δίκτυο στραγγιδίων με στόμιο διαμέτρου DN40 για τον εύκολο καθαρισμό και εκκένωση του συστήματος.επίσης υπάρχει στόμιο υπερχειλίσης.

9.1.1 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
Κατασκευαστικός οίκος	:ΕΛΓΕΚ
Τύπος	:2000lt

Δεξαμενή

Συνολική χωρητικότητα	:2000lt(τριών διαμερισμάτων)
Υλικό κατασκευής	:ανοξείδωτος χάλυβαςAISI304L
Τροφοδοσία	:400V-50Hz
Βάρος σε λειτουργία	:3650kg(περίπου)
Όγκος χοάνης	:37lt
Πλήρωση χοάνης	:με ηλεκτρική διάταξη αναρρόφησης
Υλικό κατασκευής κοχλίας	:ανοξείδωτος χάλυβας
Δυναμικότητα παροχής	:2kg/h-40kg/h

Αναδευτήρες

αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:3
ταχύτητα πειστροφής	:100rpm
διάμετρος άξονα	:25mm
υλικό κατασκευής	:ανοξείδωτος χάλυβας 1.4301
εγκατεστημένη ισχύς	:0,55kw(ανά αναδευτήρα)

9.1.2 Αντλία τροφοδοσίας πολυηλεκτρολύτη

Για την τροφοδοσία με διάλυμα πολυηλεκτρολύτη προσφέρονται τέσσερις αντλίες από τις οποίες 2 θα είναι σε λειτουργία και δύο σε εφεδρεία. Οι αντλίες είναι τύπου θετικής εκτοπίσεως με έκκεντρο κοχλία που περιστρέφεται μέσα σε ένα κατάλληλης γεωμετρίας σταθερό στοιχείο από ελαστικό υλικό.

9.1.3 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
Κατασκευαστικός οίκος	:PCM-Γαλία
Τύπος	:2M6F
Εύρος παροχής	:0,4m ³ /h-1,9m ³ /h
Πίεση	:2 bar
Στόμιο εισόδου	:1 in BSP
Στόμιο εξόδου	:¾ in BSP

Υλικά κατασκευής

-περίβλημα	:Χυτοσίδηρος EN-FJL250
-ρότορας	:Χάλυβας X30Cr13
-στάτορας	:NBR

Ηλεκτρομειωτήρας

Κατασκευαστικός οίκος	:Leroy Somer
Τύπος	:LS80 LB34 (F115)VMA
Εγκατεστημένη ισχύς	:0,55KW
Απορροφούμενη ισχύς	:0,34KW
Αριθμός πόλων	:4
Ταχύτητα περιστροφής κινητήρα	:950rpm
Βαθμός απόδοσης	:67%
Τάση λειτουργίας	:400V-50Hz
Συντελεστής ισχύος	:0,64

10 Μεταφορικοί κοχλίες

10.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Έχει εγκατασταθεί ένας μεταφορικός κοχλίας μήκους 8,12m και δυναμικότητας 2,5m³/h για την μεταφορά της αφυδατωμένης ιλύος από τον χώρο των φυγοκεντρικών διαχωριστών και σε συνδυασμό με έναν άλλο κοχλία μήκους 7,20 m και δυναμικότητας 2,5m³/h απορρίπτουν την αφυδατωμένη ιλύς στα κοντίνερ.

10.1.1 Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κεκλιμένος μεταφορικός κοχλίας φυγόκεντρων

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Κατασκευαστικός οίκος	:ΕΛΓΕΚ
Δυναμικότητα σχεδιασμού	:2,5m ³ /hr
Μήκος	:8,12m
Διάμετρος σκάφης	:280mm
Αριθμός χοανών εισόδου λάσπης	:2(300mmx450mm με φλάντζα) :(300mmx500mm με φλάντζα)
Αριθμός χοανών εξόδου λάσπης	:1(280mmx280mm χωρίς φλάντζα)
Υλικό σκάφης και στηριγμάτων	:INOX 1.4301 (AISI 304)
Εσωτ.επένδυση σκάφης	:Φύλλο TEKALEN 1000
Πάχος εσωτ. Επένδυσης	:10mm
Εξωτ. Διάμετρος κοχλία	:240mm
Ηλεκτρομειωτήρας	:4kw,IP55

Οριζόντιος μεταφορικός κοχλίας υποστέγου

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Κατασκευαστικός οίκος	:ΕΛΓΕΚ
Δυναμικότητα σχεδιασμού	:2,5m ³ /hr
Μήκος	:7,2m
Διάμετρος σκάφης	:280mm
Αριθμός χοανών εισόδου λάσπης	:1(280mmx280mm χωρίς φλάτζα)
Αριθμός χοανών εξόδου λάσπης	:1(320mmx400mm με φλάτζα)
Υλικό σκάφης και στηριγμάτων	:INOX 1.4301(AISI304)
Εσωτ.επένδυση σκάφης	:Φύλλο TEKALEN 1000, S=10mm
Πάχος εσωτ. Επένδυσης	:10mm
Εξωτ. Διάμετρος κοχλία	:240mm
Ηλεκτρομειωτήρας	:3kw,IP55

10.2 Συντήρηση

Η συντήρηση του κοχλία συνίσταται στην συντήρηση του ηλεκτρομειωτή του.ο ηλεκτρομειωτής είναι εφοδιασμένος με μόνιμη λίπανση με συνθετικά έλαια που διαρκούν για όλη την διάρκεια ζωής του και δεν έχει ούτε τάπες πλήρωσης ελαίου,δείκτη στάθμης ή τάπα εκκένωσης λιπαντικού.Η μόνη συντήρηση που μπορεί να επιδεχθεί είναι ο τακτός χρονικά έλεγχος ακριβείας των ένσφαιρων τριβέων(ρουλεμάν),ο οποίος θα είναι οπτικός και θα εστιάζεται σε τυχόν θόρυβο έπειτα από αρκετές ώρες λειτουργίας του ή σε εμφανή έκκεντρη λειτουργία του.

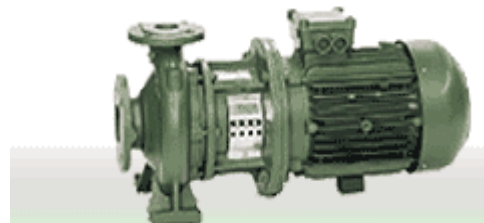
11 Λοιπές αντλίες-Πιεστικά συγκροτήματα

11.1 Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Για την άρδευση του περιβάλλοντος χώρου και την χρήση βιομηχανικού νερού χρησιμοποιούνται συνήθως πιεστικά συγκροτήματα (σχ.8). Τα πιεστικά συγκροτήματα αποτελούνται από μία ή δύο φυγοκεντρικές αντλίες (σχ.9), δοχείο διαστολής και αυτόνομο ηλεκτρολογικό πίνακα. Επίσης για διάφορες άλλες χρήσεις που υπάρχει απαίτηση για υψηλές πιέσεις χρησιμοποιούνται πολυβάθμιες φυγοκεντρικές αντλίες.



Σχ.8 πιεστικό συγκρότημα



Σχ.9 Φυγοκεντρική αντλία

Ηλεκτρική Σύνδεση- Εκκίνηση

Πριν τη θέση σε λειτουργία ένας ειδικός πρέπει να ελέγξει, ότι είναι διαθέσιμη μια από τις απαραίτητες ηλεκτρικές διατάξεις προστασίας. Η γείωση, η γραμμή του ουδετέρου, οι μικροαυτόματοι διακόπτες προστασίας κλπ. θα πρέπει να ανταποκρίνονται στους κανονισμούς του τοπικού οργανισμού παροχής ηλεκτρικής ενέργειας, και θα πρέπει να ελέγχονται από εξειδικευμένο τεχνικό για την καλή λειτουργία τους.

Το σύστημα τροφοδοσίας ρεύματος στον τόπο εγκατάστασης πρέπει να ανταποκρίνεται στους κανονισμούς VDE ή άλλους τοπικούς κανονισμούς σχετικά με τη μέγιστη διατομή και τη

μέγιστη πτώση τάσης. **Η τάση που αναφέρεται στην πινακίδα τύπου της αντλίας πρέπει να αντιστοιχεί στην κύρια παροχή.**

Το καλώδιο τροφοδοσίας του ρεύματος πρέπει να προστατεύεται με μια ασφάλεια βραδείας τήξης αντιστοιχίας στο ονομαστικό ρεύμα της αντλίας. Για την περίπτωση πιεστικού συγκροτήματος πρέπει να γίνει τροφοδοσία ρεύματος του υποπίνακα από κάποιο κεντρικό πίνακα της εγκατάστασης. Το καλώδιο θα πρέπει να έχει διατομή κατάλληλη για πλήρη λειτουργία του συγκροτήματος και να ασφαλιζεται και στον πίνακα τροφοδοσίας.

Η εισερχόμενη τροφοδοσία ρεύματος καθώς και η σύνδεση της ίδιας της αντλίας στους ακροδέκτες στον πίνακα ελέγχου πρέπει να ταυτίζεται με το κυκλωματικό διάγραμμα του πίνακα ελέγχου καθώς και με τα διαγράμματα σύνδεσης του κινητήρα και πρέπει να εκτελεστεί από ένα ειδικευμένο άτομο. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πτώση τάσης είναι $\Delta U = +4\%$. Επιτρέπεται υπέρβαση αλλά όχι περισσότερο από 10% όταν η αντλία δεν λειτουργεί υπό πλήρες φορτίο. (Περισσότερες πληροφορίες αναφέρονται στο κεφάλαιο "Ηλεκτρολογικές Εγκαταστάσεις")

Θα πρέπει να τηρηθούν όλοι οι σχετικοί κανονισμοί ασφαλείας και οι γενικοί τεχνικοί κανόνες.

Σε περίπτωση που το μήκος του καλωδίου που φέρει η αντλία δεν επαρκεί για τη σύνδεση της στον ηλεκτρολογικό πίνακα, τότε γίνεται ενδιάμεση σύνδεση με κλέμμες εντός στεγανού κιβωτίου (IP55). Ο τύπος και η διατομή του καλωδίου διασύνδεσης πρέπει να είναι υπολογισμένο βάσει του I_n (ονομαστικού ρεύματος) και σύμφωνα πάντα με τους ισχύοντες κανονισμούς και τις υποδείξεις του κατασκευαστή της αντλίας. **Στην περίπτωση αυτή επιβάλλεται κάθε 2 χρόνια η επιθεώρηση του στεγανού κιβωτίου** για έλεγχο συσφίξεων των καλωδίων στις κλέμμες, ύπαρξη υγρασίας και σκόνης. **Σημειώνεται ότι πάντα ισχύουν τα σχέδια σύνδεσης που δίνει ο κατασκευαστής.**

Θέση σε Λειτουργία

Πριν τη θέση σε λειτουργία πρέπει η αντλία να ελεγχθεί και να λάβει χώρα μια δοκιμή της λειτουργίας της αντλίας. Ειδικότερα θα πρέπει να ελεγχθούν τα ακόλουθα:

- Πραγματοποιήθηκαν οι ηλεκτρικές συνδέσεις σύμφωνα με τους κανονισμούς;
 - Είναι η διάταξη παρακολούθηση της στεγανότητας (εκεί που υπάρχει) σωστά εγκατεστημένη;
 - Το λιπαντικό στον μειωτήρα είτε έχει επαναγεμιστεί, είτε ότι βρίσκεται στη σωστή στάθμη
 - Η διεύθυνση περιστροφής του άξονα είναι σύμφωνα με τις οδηγίες του προϊόντος;
 - Είναι ο διακόπτης υπερφόρτωσης (θερμικό) του κινητήρα ρυθμισμένος σωστά;
 - Κάθεται η αντλία σωστά πάνω στη βάση;
 - Είναι οι στάθμες ενεργοποίησης και απενεργοποίησης ρυθμισμένες σωστά;
 - Λειτουργούν σωστά οι διακόπτες ελέγχου της στάθμης;
 - Οι βαλβίδες (βάννες) που βρίσκονται πριν και μετά την αντλία είναι ανοιχτές;
 - Λειτουργούν οι βαλβίδες αντεπιστροφής εύκολα;
- **Σε περίπτωση που ο σωλήνας αναρρόφησης δεν είναι γεμάτος με νερό, πρέπει να προστεθεί νερό από την τάπα εξαερισμού. Εάν πρόκειται για συγκρότημα**

δύο ή περισσότερων αντλιών πρέπει να ανοιχθούν τουλάχιστον 2 τάπες εξαερισμού.

Κατά τα πρώτα λεπτά λειτουργίας πρέπει να ελεγχθούν τα παρακάτω :

- Το αντλούμενο υγρό εκτρέπεται από την έξοδο της αντλίας
- Η αντλία δεν δονείται
- Δεν υπάρχουν μη φυσιολογική ήχοι
- Δεν υπάρχουν διαρροές από τα στεγανά σημεία
- Εάν υπάρχει μανόμετρο τότε ελέγχουμε την πίεση
- Δεν υπάρχουν μη φυσιολογικές θερμοκρασίες στο κέλυφος της αντλίας και στο σύστημα στεγανοποίησης .

11.2 Συντήρηση

Πριν ξεκινήσει οποιαδήποτε εργασία συντήρησης, η αντλία θα πρέπει να αποσυνδεθεί πλήρως από τις κύριες παροχές ηλεκτρικού ρεύματος από ένα ειδικευμένο άτομο και να ληφθούν μέτρα, ώστε να μην μπορεί να τεθεί ξανά αθέλητα σε λειτουργία. Επίσης το προσωπικό συντήρησης επιβάλλεται να είναι εφοδιασμένο με γάντια και να έχει όλα τα απαραίτητα εργαλεία που απαιτούνται για την εργασία την οποία θα κάνει.

Όταν εκτελείται οποιαδήποτε εργασία επισκευής ή συντήρησης, πρέπει να τηρούνται οι κανονισμοί ασφαλείας που καλύπτουν την εργασία σε κλειστούς χώρους εγκαταστάσεων αποχέτευσης καθώς και όλοι οι γενικοί τεχνικοί κανόνες.

Πρέπει να σημειωθεί ότι σε κάθε αντλία ή συστοιχία αντλιών ξηρής τοποθέτησης απαγορεύεται η τοποθέτηση οποιουδήποτε τεμαχίου το οποίο να εμποδίζει την αναρρόφηση. Σαφώς μπορεί να τοποθετηθεί βάννα αλλά με την προϋπόθεση ότι θα είναι πάντα τελείως ανοικτή. Εξαιρούνται ειδικά τεμάχια όπως ποδοβαλβίδες των οποίων η χρήση είναι για να μένει η στήλη της αναρρόφησης γεμάτη διαρκώς. Επιπλέον δεν επιτρέπεται το κλείσιμο της βάννας στην κατάθλιψη περισσότερο από 75%.

11.2.1 Γενικές υποδείξεις συντήρησης

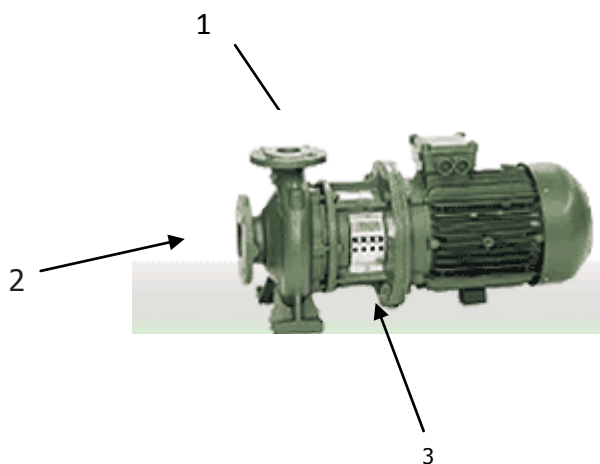
Η συντήρηση θα πρέπει να γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό. Πριν ξεκινήσουν οι εργασίες συντήρησης θα πρέπει να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες εργασίες:

- Όλες οι βαλβίδες πριν και μετά τις αντλίες είναι κλειστές
- Ο σωλήνας της αντλίας είναι καθαρός
- Το ηλεκτρικό ρεύμα είναι κλειστό

Θα πρέπει να πραγματοποιείται περιοδικός έλεγχος, ο οποίος θα περιλαμβάνει τους ακόλουθους ελέγχους:

- Έλεγχος ότι οποιαδήποτε βάννα ή ειδικό τεμάχιο (πλην ποτηριού ή ποδοβαλβίδας) στην αναρρόφηση είναι τελείως ανοικτό.
- Στεγανότητα στα σημεία αναρρόφησης και εκροής (καθημερινά, βλ. σχ.10 σημεία 1 και 2)
- Στεγανότητα μεταξύ του σώματος της αντλίας και του οδηγού της (καθημερινά, βλ. σχ.10 σημείο 3)

- Στεγανότητα στα σημεία όπου υπάρχει σπείρωμα (καθημερινά)
- Το επίπεδο στάθμη του λιπαντικού στον οδηγό (καθημερινά)
- Ικανοποιητική πίεση. Σε περίπτωση που η πίεση δεν είναι η επιθυμητή (έλεγχος από μανόμετρο) σύμφωνα με την καμπύλη της αντλίας, τότε επιβάλλεται να γίνει εξαέρωση.
- Κατάσταση καλωδίων
- Έλεγχος μόνωσης των τυλιγμάτων του στάτη με Μέγγερ.
- Έλεγχος έντασης ρεύματος στις 3 φάσεις



Σχ.10 Σημεία ελέγχου στεγανότητας

Με τα βέλη υποδεικνύονται τα σημεία στα οποία πρέπει να γίνεται έλεγχος στεγανότητας.

Καθίσταται σαφές πως μερικές ενέργειες ελέγχου πραγματοποιούνται με την αντλία εν λειτουργία. (π.χ. ικανοποιητική πίεση)

Σε περίπτωση ακινησίας της αντλίας για μεγάλη χρονική περίοδο, συνιστάται η εκκίνηση της αντλίας για 1 λεπτό κάθε τρεις μήνες για την αποφυγή ακινητοποίησης του ρότορα.

Επίσης πραγματοποιείται ο οποιοσδήποτε άλλος έλεγχος μπορεί να προτείνεται από τον κατασκευαστή, τον συντηρητή της εγκατάστασης ή από τον αρμόδιο μηχανικό συντήρησης.

Οι τακτικοί έλεγχοι γίνονται συνήθως σε μηνιαία, τρίμηνη, εξάμηνη, ετήσια βάση και πάντα σύμφωνα με τις υποδείξεις του κατασκευαστή και του υπευθύνου συντήρησης. Στο τέλος της ενότητας παρατίθεται πίνακας με τις αναγκαίες συντηρήσεις.

Σημειώνεται ότι σε περιόδους υπερβολικού ψύχους πρέπει το πιεστικό συγκρότημα ή η φυγοκεντρική αντλία να εκκενώνεται από το νερό (και από τους συλλέκτες και από τις βαλβίδες αντεπιστροφής και από τις αντλίες) ώστε να αποφευχθούν ζημιές που μπορεί να προκαλέσει η διαστολή του παγωμένου νερού. Η εκκένωση πραγματοποιείται με αποσύμπλεξη των ρακόρ και με άνοιγμα της τάπας εξαερισμού.

11.2.2 Λίπανση

Δεν απαιτείται αλλαγή λιπαντικού στις φυγοκεντρικές αντλίες που χρησιμοποιούνται στην εγκατάσταση επεξεργασίας λυμάτων του Δ. Ηρακλείου. Ως ψυκτικό μέσο λειτουργεί το αντλούμενο υγρό.

11.2.3 Εξαέρωση

Κάθε φυγοκεντρική αντλία για να λειτουργήσει ικανοποιητικά πρέπει να μην παίρνει αέρα. Σε κάθε περίπτωση που αναρροφά αέρα ή έχει εγκλωβιστεί αέρας στο εσωτερικό της η αντλία θα υπολειτουργήσει. Ιδιαίτερο πρόβλημα στις πολυβάθμιες αντλίες είναι ο εγκλωβισμός αέρα μεταξύ των πτερωτών. Επίσης υπάρχουν περιπτώσεις να απορροφά αέρα από την αναρρόφηση, οπότε απαιτείται χρήση κάποιας ενδιάμεσης δεξαμενής αναρρόφησης η οποία δεν θα επιτρέπει την είσοδο του αέρα. Σε κάθε περίπτωση η λύση του προβλήματος θα δοθεί από τον αρμόδιο μηχανικό.

Σε κάθε φυγοκεντρική αντλία κατά την πρώτη εκκίνηση της, αλλά και σε τακτά χρονικά διαστήματα (π.χ. μία φορά) πρέπει να γίνεται εξαέρωση. Όταν στον κλάδο της κατάθλιψης υπάρχει μανόμετρο, η εξαέρωση γίνεται όταν η αντλία δεν επιτυγχάνει την επιθυμητή ένδειξη πίεσης.

Η εξαέρωση πραγματοποιείται ως εξής :

Κάθε αντλία φέρει μια τάπα εξαέρωσης. Ο συντηρητής λασκάρει την τάπα (κατά το 1/3 περίπου) με την αντλία εκτός λειτουργίας. Στην συνέχεια θέτει σε λειτουργία την αντλία. Σε καμία περίπτωση δεν πρέπει να βρίσκεται κανείς σε σημείο που πιθανόν (λόγω πίεσης) μπορεί να εκτοξευθεί η τάπα εξαέρωσης. Αφού η αντλία λειτουργήσει περίπου ένα με δύο λεπτά, διακόπτεται η λειτουργία της και ο συντηρητής κλείνει εντελώς την τάπα. Στη συνέχεια θέτει εκ νέου την αντλία και κάνει έλεγχο με το μανόμετρο αν ή αντλία λειτουργεί ικανοποιητικά. Εάν η λειτουργία δεν είναι η επιθυμητή πρέπει να επαναληφθεί η διαδικασία.

Εργασίες Συντήρησης Πιεστικών Συγκροτημάτων- Φυγοκεντρικών Αντλιών

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΕΝΕΡΓΕΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΠΡΟΛΗΠΤΙΚΑ ΜΕΤΡΑ
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΠΑ.1	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ Ο ΗΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ ΦΥΣΙΟΛΟΓΙΚΟΣ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΜΕ ΤΟ SERVICE. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΔΙΑΡΡΟΕΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ Ή ΑΝΤΛΟΥΜΕΝΟΥ ΥΓΡΟΥ	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΝ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ
ΜΗΝΙΑΙΑ	---	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΠΑ.2	ΕΞΑΕΡΩΣΗ	ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ Η ΕΝΔΕΙΞΗ ΤΟΥ ΜΑΝΟΜΕΤΡΟ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ Η ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΗ	
ΤΡΙΜΗΝΗ	--	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΕΞΑΜΗΝΗ	--	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΕΤΗΣΙΑ	--	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΗΛ.2	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ ΜΕ ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΤΗΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΤΟΥ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΚΙΝΗΤΗΡΑ. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΕΙ ΑΠΟΚΛΙΣΗ ΑΠΟ ΤΟ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΟ ΡΕΥΜΑ ΣΥΝΙΣΤΑΤΑΙ ΔΙΑΚΟΠΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ ΜΕ ΤΟ SERVICE	Ο ΚΙΝΗΤΗΡΑΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.
	ΗΛ.1	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΥ ΠΙΝΑΚΑ ΠΙΕΣΤΙΚΟΥ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΟΣ	ΑΦΟΡΑ ΜΟΝΟ ΤΟ ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ ΚΑΙ ΓΙΝΕΤΑΙ ΣΥΜΦΩΝΑ ΜΕ ΤΙΣ ΟΔΗΓΙΕΣ ΤΟΥ ΚΕΦ.12 ΣΧΕΤΙΚΑ ΜΕ ΤΗ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΠΙΝΑΚΩΝ.	

ΔΙΕΤΗΣ	--	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΣΑ ΑΝΑΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΤΙΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
	ΗΛ.3	ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ & ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ	Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΩΝ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΓΙΝΕΤΑΙ ΜΕ ΧΡΗΣΗ ΜΕΓΓΕΡ.ΑΝ Η ΜΕΤΡΗΣΗ ΔΕΝ ΕΙΝΑΙ Η ΕΠΙΘΥΜΗΤΗ Η ΑΝΤΛΙΑ ΑΠΟΣΤΕΛΛΕΤΑΙ ΣΤΟ SERVICE. ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΠΟΥ ΥΠΑΡΧΟΥΝ ΧΑΛΑΡΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΓΙΝΕΙ ΣΥΣΦΙΞΗ.	Η ΑΝΤΛΙΑ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΙΝΑΙ ΕΚΤΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (ΚΛΕΙΣΙΜΟ ΤΟΥ ΔΙΑΚΟΠΤΗ ΠΑΡΟΧΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΣΤΟΝ ΗΛΕΚΤΡ. ΠΙΝΑΚΑ). ΤΟ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΦΟΡΑ ΓΑΝΤΙΑ.

ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ Ο ΣΥΝΤΗΡΗΤΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΑΚΟΛΟΥΘΕΙ ΠΙΣΤΑ ΤΑ ΚΑΤΩΘΙ:

- ΤΗΡΗΣΗ ΤΩΝ ΑΝΩΤΕΡΩ ΟΔΗΓΙΩΝ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΣΕ ΚΑΘΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΒΛΑΒΗΣ ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΚΑΙ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ **«ΔΕΛΤΙΟ ΒΛΑΒΗΣ»**
- ΣΕ ΠΕΡΙΠΤΩΣΗ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΩΣ ΤΟ **«ΔΕΛΤΙΟ ΕΚΤΑΚΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ»**
- ΕΝΗΜΕΡΩΝΕΙ ΤΟΝ ΥΠΕΥΘΥΝΟ ΜΗΧΑΝΙΚΟ ΓΙΑ ΤΗΝ ΠΟΡΕΙΑ ΚΑΙ ΤΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
- ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΠΟΙΑΔΗΠΟΤΕ ΠΑΡΕΚΚΛΙΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΡΕΠΕΙ ΝΑ ΕΧΕΙ ΤΗΝ ΕΓΚΡΙΣΗ ΤΟΥ ΥΠΕΥΘΥΝΟΥ ΜΗΧΑΝΙΚΟΥ
- ΜΕ ΤΟ ΠΕΡΑΣ ΤΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΣΥΝΤΑΣΣΕΙ ΤΟ **«ΔΕΛΤΙΟ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ»** ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ.

12 Όργανα - εξαρτήματα[4]

12.1 Μετρητής στάθμης

Εγκαθίσταται ένας υδροστατικός μετρητής στάθμης. Τύπος Waterpilot FMX167. Η αρχή λειτουργίας βασίζεται στην μέτρηση της ελαστικής παραμόρφωσης μιας ανθεκτικής εύκαμπτης πλάκας (CERAPHIRE) υπό πίεση στήλης υγρού.σ

Πίσω από την πλάκα είναι εγκατεστημένο δικτύωμα αντιστάσεων ,των οποίων η αντίσταση μεταβάλλεται με τις παραμορφωτικές τάσεις που εμφανίζονται σε αυτές (δυναμοαντιστάσεις) . με κατάλληλα ενισχυτικά κυκλώματα αντιστοιχεί η πίεση που εφαρμόζεται σε στάθμη υγρού και τελικά σε ροή ρεύματος 4-20 mA.

Τεχνικά χαρακτηριστικά μετρητή

Εύρος μέτρησης	:0-6m
Μη εκρηκτικό περιβάλλον	
Ακρίβεια μέτρησης	:+0,2%
Υλικό αισθητηρίου	:SS316L
Αναλογική έξοδος	:4-20 mA
Καλώδιο	:10m PE
Βαθμός προστασίας	:IP68
Ενσωματωμένη προστασία υπέρ τάσεων	

12.1.1 Διακόπτες στάθμης

Έχουν εγκατασταθεί 4 διακόπτες στάθμης για τον έλεγχο των αντλιών τροφοδοσίας MBR

Στον πλωτηροδιακόπτη ABS υπάρχει η γνωστή μπίλια η οποία όταν ο πλωτηροδιακόπτης εκτρέπεται από τη θέση ηρεμίας ενεργοποιεί ανθεκτικό μικροδιακόπτη που ενημερώνει για την θέση-στάθμη.

Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στην μετατόπιση της μπίλιας κατά την αλλαγή κλίσης του πλωτηροδιακόπτη .

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Δυνατότητα τροφοδοσίας	:230/400 V AC
Ανώτερο ρεύμα	:16(8)/16(4)A
Βαθμός προστασίας	:IP68
Τύπος καλωδίου	:HO7RN-eG1.0
HUBER/ROTAMAT MEMBRANE SCREEN 1800/1	
F-3601 F-3602	
Διάκενα	:1mm

12.2 Σύστημα δοσομέτρησης ασβέστη

Ένα συγκρότημα δοσομέτρησης ασβέστη εγκαθίσταται για την ελαχιστοποίηση των οσμών και την εξυγίανση των εσχαρισμάτων από τα συγκροτήματα λεπτοκοσκίνισης.

Το σύστημα δοσομέτρησης ασβέστη αποτελείται από.

- Χοάνη προσθήκης ασβέστη από σάκου με σύστημα εξαγωγής τύπου ZFP.
- Κοχλία δοσομέτρησης του ασβέστη, τύπου DDMR του οίκου Sodimate.
- Κοχλία ανύψωσης του ασβέστη τύπου DDMR του οίκου Sodimate
- Κοχλία έγχυσης του ασβέστη στον αναμείκτη , τύπου ID, του οίκου Sodimate.

12.2.1 Χοάνη προσθήκης ασβέστη σε σάκου

Η χοάνη προσθήκης είναι κωνικού σχήματος ελάχιστης και μέγιστης διαμέτρου 500 και 1000 mm αντίστοιχα συνολικού ύψους 1100mm και χωρητικότητας 0.25m³.

Η χοάνη διαθέτει καπάκι στο άνω μέρος, αισθητήρα στάθμης και ξέστρο πυθμένα στο κάτω μέρος ώστε να επιτυγχάνεται ομοιόμορφη ροή του υλικού προς τον κοχλία δοσομέτρησης.

Προκειμένου να μην υπάρχει σκόνη κατά το άδειασμα των σάκων μπορεί να εξοπλιστεί με κάλυμμα και φίλτρο αποκονίωσης.

12.2.2 Κοχλίας δοσομέτρησης του ασβέστη , κοχλίας ανύψωσης του ασβέστη

Ο κοχλίας δοσομέτρησης του ασβέστη είναι τύπου DDMR 40 SCF-AB και το εύρος παροχής 20-100 kg/hr. Είναι τοποθετημένος στο κάτω μέρος της χοάνης και δοσομετρή τον ασβέστη στον κοχλία ανύψωσης που ακολουθεί .Ο κοχλίας δοσομέτρησης είναι από ανθρακούχο χάλυβα ισχύος 0,25kw και έχει μήκος 1m, είναι τοποθετημένος οριζόντια και η λειτουργία του ελέγχεται μέσω μετατροπέα συχνότητας.

Η εξαγωγή του κοχλίας δοσομέτρησης συνδέεται με την εισαγωγή του δεύτερου κοχλίας ο οποίος είναι ίδιου τύπου. Ανυψώνει τον ασβέστη έτσι ώστε η απόσταση η απόσταση μεταξύ χοάνης και του άνω μέρους του κοχλίας να είναι 2m.

Ο μειωτήρας του κοχλίας ανύψωσης του ασβέστη είναι εξοπλισμένος με δακτύλιο στεγανοποίησης ώστε να αποφεύγεται η εισροή ασβέστη στο εσωτερικό του.

Η εξαγωγή του κοχλίας ανύψωσης συνδέεται με την εισαγωγή του κοχλίας έγχυσης που ακολουθεί με εύκαμπτο κατακόρυφο σωλήνα φ150mm τύπου «φυσσαρμόνικας» .

Ο κοχλίας δοσομέτρησης και ο κοχλίας ανύψωσης φέρουν διακόπτη τύπου διαφράγματος για προστασία του συστήματος από μπλοκάρισμα του υλικού στον κοχλία έγχυσης .

Όταν η πίεση στο διάφραγμα αυξάνεται ο διακόπτης ενεργοποιείται και διακόπτεται η λειτουργία του συστήματος δοσομέτρησης και έγχυσης .

Η πίεση στο διάφραγμα μπορεί να αυξηθεί λόγω συσσώρευσης του δοσομετρούμενου υλικού και αδυναμία προώθησης του από τον κοχλία έγχυσης.

Ο κοχλίας έγχυσης του ασβέστη παραλαμβάνει τον ασβέστη από τον κοχλία δοσομέτρησης και τον απορρίπτει στο κυτίο που βρίσκεται πάνω από τον αναμείκτη /αντλία .

Είναι τύπου ID80 κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα μήκους 1m και είναι εξοπλισμένος με ηλεκτροκινητήρα ισχύος 0,37k w.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Κατασκευαστικός οίκος	:sodimate
Τύπος	:250L
Δυναμικότητα τροφοδοσίας	:20kg/h-100kg/h
Υλικό χωάνης	:HDPE
Χωρητικότητα χωάνης	:250L
Ελάχιστη-μέγιστη διάμετρος	:500mm-1000mm

Ξέστρο πυθμένα

Τύπος	:ZFP 500
Ισχύς	:0,18KW

Κοιλίας δοσομέτρησης ασβέστη

Τύπος	:DDMR40
Μήκος	:1,00m (οριζόντια τοποθέτηση)
Ισχύς	:0,25kw

Κοιλίας μεταφοράς ασβέστη

Τύπος	:DDMR40
Μήκος	:4,525m
Ισχύς	:0,25 kw

Κοιλίας έγχυσης

Τύπος	:ID80
Μήκος	:1,00m
Ισχύς	:0,37kw

12.2.3 Μεταφορικός κοιλίας εσχαρισμάτων

Για την μεταφορά των εσχαρισμάτων εγκαθίσταται στο κτίριο λεπτό εσχάρωσης και μέτρησης παροχής ένας μεταφορικός κοιλίας σε οριζόντια διάταξη.

Ο μεταφορικός κοιλίας που επιλέγεται έχει μήκος 3.25m και αποτελείται από ένα μεταλλικό

Πλαίσιο σχήματος U από ανοξείδωτη λαμαρίνα . εσωτερικά του πλαισίου είναι τοποθετημένος ο κοχλίας ο οποίος συνδέεται με τον ηλεκτρομειωτήρα μέσω άξονα Φ60

Ο ηλεκτρομειωτήρας είναι ονομαστικής ισχύς 3 HP και έχει ταχύτητα περιστροφής 1400rpm.

Ο μεταφορικός κοχλίας είναι κατασκευασμένος από χάλυβα ψυχρής έλασης CK -30 και η διάμετρος του είναι 250mm όπως και το βήμα της έλικας.

12.2.4 Ανυψωτική διάταξη

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία:

Έχουν εγκατασταθεί 2 γερανοδοκοί στο χώρο των συγκροτημάτων λεπτοκοσκίνισης.ο κάθε γερανοδοκός έχει ανυψωτική ικανότητα 3000kg .

Ο μηχανισμός ανύψωσης αποτελείται από ένα χειροκίνητο φορείο αλυσίδας και από ένα χειροκίνητο παλάγκο. Ο σχεδιασμός και οι ένσφαιροι τριβείς δίνουν μεγάλη απόδοση ώστε μικρή δύναμη αρκεί για την ανύψωση πολλαπλάσιου βάρους . ο μικρός αριθμός κατασκευαστικών μερών καθιστά απλή την συντήρηση.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
Κατασκευαστής	:ABB-KONECRANES

Φορείο

Τύπος	:KPTC
Ανυψωτική ικανότητα	:3000kg

Παλάγκο

Τύπος	:KM2
Ανυψωτική ικανότητα	:3000kg
Βάρος	:35kg

12.2.5 Κάδοι αποκομιδής

Στο κτίριο λεπτοκοσκίνισης έχουν τοποθετηθεί 2 μεταλλικά απορριματοκιβώτια το ένα είναι εντός του κτιρίου και το άλλο είναι σε εφεδρεία, έχουν χωρητικότητα 15m³.

Είναι κατασκευασμένα από στραντζαριστές δοκούς πάχους 3mm st52 και χαλυβδόελασμα πάχους 4mm st52. Τα ράουλα κυλίσεως είναι μεταλλικά διαμέτρου 200mm και διαθέτουν γρασαδόρο με αυλάκια διάχυσης. Η οπίσθια θύρα είναι κατασκευασμένη από δοκούς πάχους 5-6 mm και χαλυβδόφυλλα πάχους 4mm st52.

Ο τρόπος κατασκευής τους διασφαλίζει:

- Υψηλή αντοχή σε παραμορφώσεις των τοιχωμάτων του από εσωτερικές πιέσεις

- Κατασκευή για λόγους ασφαλείας αντέχει σε υψηλές καταπονήσεις.
- Ασφαλή συγκράτηση – οδήγηση - ολίσθηση κατά τα στάδια φορτοεκφόρτωσης - εκκένωσης.

Στην εμπρόσθια πλευρά και στην εξωτερική επιφάνεια του πυθμένα φέρει κατάλληλη ενσωματωμένη κατασκευή από ισχυρούς μορφοδοκούς.

Είναι ειδικά κατασκευασμένα για την ασφαλή ανάρτηση και στερέωση τους κατά το στάδιο διακίνησης – εκφόρτωσης τους.

Η οπίσθια θύρα είναι ισχυρής μεταλλικής κατασκευής από μορφοδοκούς και χαλυβδόελασμα πάχους 4mm.το άνοιγμα γίνεται μηχανικά προς τα πλάγια με σύστημα αρθρώσεων ισχυρής κατασκευής.

Η φέρουσα αυτή κατασκευή του κοντεινερ επιπροσθέτος έχει κατάλληλο σχεδιασμό και προφίλ για ολίσθηση - οδήγηση του, επί των ραούλων του μηχανισμού φορτοεκφόρτωσης του οχήματος μεταφοράς.

Ειδική κατασκευή για την ασφαλή ανάρτηση και στερέωση του , κατά το στάδιο διακίνησης και εκφόρτωσης του.

Δύο ζεύγη μεταλλικών κυλινδρικών τροχών κυλίσεως σε κάθε ένα οπίσθιο τμήμα της, στιβαρούς κατασκευής και ανθεκτικής σε κρούσεις.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστικός οίκος	:A.ΚΑΟΥΣΗΣ Α.Ε
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
Μήκος	:5100
Πλάτος	:2400
Ύψος	:1400
Χωρητικότητα	:15m ³
Διάμετρος ράουλων κυλίσεως	:200mm

12.3 Δικλείδες απομόνωσης

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστονται δύο συρταρωτές δικλείδες απομόνωσης στον κάθε αγωγό DN350 τροφοδοσίας του συγκροτήματος λεπτοκοσκίνησης.

Η δικλείδα είναι τύπου gate valve , ονομαστικής πίεσης 10 atm συμφωνα με το DIN 3352 κατάλληλη για λύματα. Η απόσταση μεταξύ των φλατζών είναι σύμφωνη με το DIN 3202.

Το σώμα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο GGG-50 σύμφωνα με το DIN 1693, το βάκτρο από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021.05 και η στεγάνωση εξασφαλίζεται από ελαστομερές (EPDM).

Η δικλείδα κλείνει δεξιόστροφα με χειροστρόφαλο ανοξείδωτου χάλυβα κατά DIN X 20 Cr 13.

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
Κατασκευαστικός οίκος	:AVK
Τύπος	:GATE VALVE 06/30-26/00
Ονομαστική διάμετρος	:DN 350
Ονομαστική πίεση	:PN 10
Υλικά κατασκευής	
Σώμα	:χυτοσίδηρο GGG-50 DIN 1693
Θύρα	:χυτοσίδηρο GGG-50 BS2874
Στεγάνωση	:ελαστομερές EPDM
Βάκτρο	:ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4021.05
Βάρος	:220 kg (DN 350)

12.3.1 Σφαιρικές δικλείδες

Οι χειροκίνητες δικλείδες που έχουν εγκατασταθεί είναι τύπου σφαίρας με διαμέτρου DN25(1'') έως DN65(2,5'')

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστικός οίκος	:CIMBERIO
Τύπος	:CIM 14
ονομαστική διάμετρος	:DN25(1'') έως DN65(2.5'')
Υλικά κατασκευής	
Σώμα	:ορείχαλκος EN12165 CW 617N
Σφαίρα	:ορείχαλκος EN12165 CW 617N

12.3.2 Δικλείδες αντεπιστροφής

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Κατασκευαστικός οίκος	:CIMBERIO
Τύπος	:CIM30
Ονομαστική διάμετρος	:DIN40 (1,5'')
Υλικά κατασκευής	
Σώμα	:ορείχαλκος EN12165 CW 617N
Ελατήριο	:Stainless steel 18/8

12.4 Μετρητής παροχής σε στένωση

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο μετρητές παροχής σε στένωση τύπου Parshall .

Αποτελείται από κεντρικό μεταδότη/ελεγκτή (prosonic FMU90) και αισθητήριο-πομποδέκτη υπερήχων (Prosonic FDU91).

Μετρητής στάθμης χρησιμοποιώντας την μέτρηση του χρόνου που απαιτεί η εκπομπή μιας δέσμης υπερήχων, αφού ανακλαστεί σε επιφάνεια, μέχρι να επιστρέψει στον ίδιο πομποδέκτη.

Αφού αντισταθμίσει την επιρροή της θερμοκρασίας στην ταχύτητα διάδοσης του ήχου στον αέρα υπολογίζεται με ακρίβεια η απόσταση του κάθε πομποδέκτη από την μετρούμενη επιφάνεια. Σε αντιπαράβολή με την τιμή για την απόσταση με την άδεια στένωση υπολογίζεται η στάθμη του υγρού .Μετά από εσωτερική επεξεργασία η στιγμιαία παροχή μας μεταδίδεται με την μορφή ρεύματος 4-20mA . Με την χρήση ολοκλήρωσης στον χρόνο μας δίδεται και η αθροιστική παροχή με την χρήση παλμού ανά παραμετροποιήσιμη ποσότητα υγρού (π.χ. παλμός ανά 100 κυβικά μέτρα νερού).

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστής	:Endress+Hauser
Τύπος αισθητήρα	:FMU91-RG1AA
Μεταδότης	:FMU90-R21CA113AA1A
Εύρος μέτρησης	:0,25-10m
Τροφοδοσία	:230 VAC
Διακριτική ικανότητα	:1 mm
Ακρίβεια μέτρησης	:+-2 mm
Χρόνος απόκρισης	:2 sec
Εκπομπή υπέρηχου	:στα 43 χιλιοκυκλους
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας αισθητήρων	: -40 c εως +80 c
Διαθέτει αυτόματη αντισταθμιση θερμοκρασίας	
Μετάδοση πληροφοριών μέσω βιομηχανικού δικτύου profibus	
Μέγιστη πίεση στο αισθητήριο	:4bars abs
Διαθέτει αυτόματο σύστημα παθητικού καθαρισμού	
Υλικά κατασκευής	:F16 plastic,PVDF, PVC
Βαθμός προστασίας αισθητήρα	:IP68

12.5 Διακόπτες στάθμης

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Σε κάθε λεπτοεσχάρα έχει εγκατασταθεί διακόπτης στάθμης αγωγιμότητας.

Η λειτουργία τους βασίζεται στην εναλλασσόμενη τάση που υπάρχει μεταξύ των ραβδών του αισθητήριου. Μόλις η στάθμη του αγωγίμου υγρού ανέβει τόσο ώστε να καλύψει και τη ράβδο γείωσης και την ράβδο του ορίου, τότε οι ράβδοι διαρρέοντε από ρεύμα και ο διακόπτης ενεργοποιείται. Χρησιμοποιώντας την εναλλασσόμενη τάση, αποφεύγεται η διάβρωση των άκρων του αισθητηρίου εξαιτίας του φαινομένου ηλεκτρόλυσης που εμφανίζεται λόγω του υγρού.

Εταιρία παραγωγής ABS τύπος mod. ABS Conductive level switch KV.

Κύρια χαρακτηριστικά

Ευαισθησία (εύρος)	:25μS - 750μ S
Τρανζίστορ εξόδου	:συνδυασμός NPN και PNP
Εύκολη εγκατάσταση	
Βαθμός προστασίας	:IP68
Μεγάλο εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας	:-20 c έως + 60 c
Κατάλληλο για εφαρμογές λυμάτων	
Μήκος	:500mm
Διάμετρος	:Φ32 mm
Αισθητήριες ράβδοι από ανοξείδωτο χάλυβα	

12.6 Διακόπτες πίεσης

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίσταται δύο διακόπτες πίεσης ένας στον αγωγό αναρρόφησης και ένας στον αγωγό κατάθλιψης των αντλιών πλύσης των κοσκίνων λεπτοεσχάρωσης.

Ο Ceraphant T είναι ένας διακόπτης πίεσης σχεδιασμένος για την παρακολούθηση και τον έλεγχο της απόλυτης και σχετικής πίεσης σε μη επικίνδυνες εφαρμογές και είναι διαθέσιμος με ένα πλατύ φάσμα μηχανολογικών συνδέσεων και εύρος μέτρησης.

Ο διακόπτης πίεσης χρησιμοποιεί για την μέτρηση της πίεσης του υγρού μια γέφυρα δυναμοαντιστάσεων σε παραμορφούμενη από την πίεση ειδική επιφάνεια.η παραμόρφωση είναι ανάλογη με την πίεση και η αντίσταση των δυναμοαντιστάσεων ανάλογη με την παραμόρφωση, και η γέφυρα δίνει πτώση τάσης ανάλογη με την πίεση.Μετά από αντιστάθμιση μη γραμμικοτήτων υπολογίζεται με ακρίβεια η πίεση του υγρού και αλλάζει η κατάσταση της επαφής (ανοίγει-κλείνει) ανάλογα με την επιθυμητή τιμή μεταγωγής . Η επιφάνεια που φέρει τις δυναμοαντιστάσεις είναι σε επαφή με το μετρούμενο μέσο και η πίεση μεταφέρεται στο ειδικό ανθεκτικό κεραμικό Ceraphire.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
Κατασκευαστικός οίκος	:Endress & hauser
Κωδικός αισθητήρα	:PTC31
Ονομασία οργάνου	:Ceraphant T PTC31
Περιοχή μέτρησης	:0-4&0-1 bar
Θερμοκρασίες μέτρησης	:-40-85 bar
Περιοχή υπερφόρτισης	:40bar
Μέθοδος μέτρησης	:δυναμο-αντιστάσεις
Διάμετρος επαφής με μέσο	:G1/2
Βαθμός προστασίας	:IP66
Επαφή	:PNP 3 καλωδίων ½ NPT
Οθόνη ένδειξης	: ναι
Αντικρηκτικού τύπου	:όχι
Τροφοδοσία	:24VDC

Υλικά κατασκευής αισθητηρίου

Κέλυφος AISI 316L (1.4404)with electropolished surface

Επαφή με το μέσο: AISI 316 L , απομόνωση: Ceraphire(99,9%Al2O3)

Παρέμβυσμα FKM Viton

12.7 Αντλίες ανακυκλοφορίας

Στην επέκταση του βιολογικού καθαρισμού για την επεξεργασία των λυμάτων του οικισμού γαζίου έχουν εγκατασταθεί τέσσερις επίτοιχες αντλίες ανακυκλοφορίας οι δύο από τις οποίες είναι εφεδρικές (1+1 ανά γραμμή επεξεργασίας).

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4(οι 2 εφεδρικές)
Κατασκευαστικός οίκος	:ABS-Γερμανία
Τύπος	:RCP 500 50 HZ
Ονομαστική παροχή	:1.023 m ³ /h
Μανομετρικό	:1,08mΣΥ
Υδραυλικός βαθμός απόδοσης	:52%
Απαιτούμενο NPSH	:5,4mΣΥ

Διάμετρος πτερωτής	:500mm
Υλικά κατασκευής	
Περίβλημα	:χυτοσίδηρος GG25
Πτερωτή	:ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4571
Άξονας μηχανικός στυπιοθλίπτης	:SiC/SiC
Δακτύλιος ροής	:χάλυβας γαλβανισμένος
Ηλεκτροκινητήρας	
Κατασκευαστικός οίκος	:ABS
Ονομαστική ισχύς	:7,5 KW
Ισχύς άξονα	:5,78KW
Συντελεστής ισχύος	:0,61
Ονομαστική ροπή	:156NM
Βαθμός απόδοσης	:72,2%
Ταχύτητα περιστροφής	:460rpm
Αριθμός πόλων	:12
Τάση λειτουργίας	:400v
Συχνότητα	:50Hz
Βαθμός προστασίας	: IP68
Κλάση μόνωσης	:F

12.8 Διαχυτήρες αερισμού λεπτής φυσαλίδας

Εγκαθίσταται συνολικά 972 διαχυτήρες σε 18 πλαίσια σε δύο όμοιες δεξαμενές.

Οι διαχυτήρες μεμβράνης Oxyflex –MF 1100 είναι πλακοειδούς τύπου διαστάσεων 1100mm x 200mm.

Το σώμα είναι πλακοειδούς σχήματος κατασκευασμένο από πολυπροπυλένιο ενισχυμένο με ίνες υάλου. Η μεμβράνη προσαρμόζεται στο σώμα με την βοήθεια ενός δακτυλίου επίσης από πολυπροπυλένιο ενισχυμένο με ίνες υάλου.

Η μεμβράνη είναι από υλικό SUPRAFORM (EPDM) και έχει ειδική διάταξη σχισμών.

Οι διαχυτήρες μεμβράνης oxyflex-MF πλακοειδούς τύπου διαστάσεων έχουν υψηλή απόδοση μεταφοράς οξυγόνου και έχουν χαμηλές απώλειες πίεσης. Παράγουν λεπτές φυσαλίδες μέσης διαμέτρου (μικρότερες από δυο mm) και είναι ανθεκτική σε θερμοκρασία αέρα έως 100 C. Έχουν υψηλή αντίσταση στην επικάθηση λάσπης και μπορούν να λειτουργήσουν και διακεκομμένα.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:972 σε 18 πλαίσια
Κατασκευαστικός οίκος	:SUPRATEC
Τύπος	:OXYFLEX MF 1100
Παροχή λειτουργίας	:7.9Nm ³ /h ως 10,39Nm ³ /h ανά διαχυτήρα
Επιφάνεια μεμβράνης	:0,2m ²
Εξωτερικές διαστάσεις	:1100mm x 200mm
Υλικό μεμβράνης	:EPDM
Υλικό πλάκας	:ενισχυμένο πολυπροπυλένιο
Υλικό πλαισίου στήριξης	:ανοξείδωτος χάλυβας

12.9 Μετρητής παροχής εσωτερικής ανακυκλοφορίας

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίσταται δύο ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής DN600 για τη μέτρηση παροχής της εσωτερικής ανακυκλοφορίας των βιοαντιδραστήρων .

Ο μετρητής παροχής παρεμβάλλεται ως εμβόλιμο κομμάτι σε κατάλληλο τμήμα της σωληνογραμμής. Δημιουργεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο διαμέσου του οποίου διέρχεται η παροχή της ύλης ή του πολυηλεκτρολύτη στην περιοχή της αφυδάτωσης. Κατάλληλα τοποθετημένες ανθεκτικές ακίδες εντός του ρευστού, συλλέγουν το ηλεκτρικό ρεύμα που διημιουργείται και έτσι υπολογίζεται με ακρίβεια η ταχύτητα του ρευστού. Δεδομένης της διατομής του μετρητή γίνεται απαραίτητη η ογκομέτρηση. Η μετρούμενη στιγμιαία παροχή μεταδίδεται με την μορφή ρεύματος . η ολοκλήρωση της παροχής μεταδίδεται με την χρήση παλμών ανά παραμετροποιήσιμη μονάδα όγκου.

Ανάλογα με το είδος του ρευστού επιλέγεται η επίστρωση του μετρητή που έρχεται σε επαφή με το ρευστό.

Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στην μέτρηση του ρεύματος που δημιουργείται όταν αγώγιμο ρευστό κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστής	:Endress+Hauser
Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
Τύπος(αισθητήρα)	:10W6H-HCOA1AA0A4AA DN600
Τροφοδοσία	:230VAC
Ακρίβεια μέτρησης	:+-5μΑ
Επαναληπτικότητα	:+-0,2%

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας αισθητήρων :-100C έως 600C

Υλικά κατασκευής

Σώμα :powder-coated die-cast aluminium

Ηλεκτρόδιο :1.4435/316L

Βαθμός προστασίας :IP67

12.9.1 Μετρητής αιωρούμενων στερεών (MLSS)

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Έχουν εγκατασταθεί 6 μετρητές αιωρούμενων στερεών (MLSS), δύο στους βιοαντιδραστήρες και τέσσερις στις δεξαμενές μεμβρανών. Εταιρία παραγωγής είναι η Endress+Hauser και ο τύπος του αισθητήρα TURBIMAX-W CUS41 με μεταδότη CUM253-TU0405.

Η αρχή της μεθόδου μέτρησης της θολότητας βασίζεται στην σκεδαζόμενη κατά 90° εκπεμπόμενη ακτινοβολία από πηγή υπέρυθρου φωτός –IR(DIN EN ISO 7027).

Η επικλινής επίπεδη επιφάνεια του αισθητήρα χρησιμοποιεί την ροή του υγρού για αυτό καθαρισμό, συμπληρωματικά ως προς το σύστημα καθαρισμού.

Δυνατή απόσταση αισθητήρα-μεταδότη 200m

Βαθμονόμηση 3 σημείων και ρύθμιση 1 σημείου

Δυνατότητα αποθήκευσης 7 αρχείων βαθμονόμησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πελάτη:

Εγκατάσταση σε σωλήνα ή σε δεξαμενή

Περιοχή μέτρησης 0.0...300g/l

Θερμοκρασία / πίεση 25° C/6bar...50C/1bar

Βαθμός προστασίας IP68

Υλικό. Άτρακτος , καλώδιο, πλάκα στήριξης αισθητήρα

Προστασία μεταδότη IP65

Μετάδοση πληροφοριών μέσω βιομηχανικού δικτύου Profibus η διάταξη συνοδεύεται από το παρακάτω σύστημα καθαρισμού.

12.9.2 Υδροστατικός μετρητής στάθμης

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τέσσερις υδροστατικοί μετρητές στάθμης, ένας σε κάθε δεξαμενή μεμβρανών. Εταιρία παραγωγής είναι η Endress+Hauser, Τύπος FMX167-A2BMD1B3

Waterpilot FMX167 είναι ένας μετρητής στάθμης, με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στην μέτρηση της ελαστικής παραμόρφωσης μιας ανθεκτικής εύκαμπτης πλάκας (CERAPHIRE) υπό πίεση στήλης υγρού. Πίσω από την πλάκα είναι εγκατεστημένο δικτύωμα αντιστάσεων, των οποίων η αντίσταση μεταβάλλεται με τις παραμορφωτικές τάσεις που εμφανίζονται σε αυτές

(δυναμοαντιστάσεις). Με κατάλληλα ενισχυτικά κυκλώματα αντιστοιχεί η πίεση που εφαρμόζεται σε στάθμη υγρού και τελικά σε ροή ρεύματος 4-20mA.

- Εύρος μέτρησης 0-6m
- Μη εκρηκτικό περιβάλλον
- Ακρίβεια μέτρησης +/-0,2%
- Ενσωματωμένη προστασία υπέρ τάσεων
- Υλικό αισθητηρίου SS 316L
- Sensor Seal FKM Viton
- Αναλογική έξοδος 4-20mA
- Καλώδιο 10m PE
- Βαθμός προστασίας IP68

12.9.3 Μετρητής στάθμης υπερήχων

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο μετρητές στάθμης τύπου υπερήχων , ένας σε καθέναν από τους δυο θαλάμους αναρρόφησης των αντλιών ανακυκλοφορίας.

Χαρακτηριστικά και πλεονεκτήματα

Μέτρηση στάθμης σε δεξαμενή χωρίς χαρακτηρισμό ζώνης εκρηκτικής επικινδυνότητας. Ο μετρητής εκπέμπει ένα ηχητικό κύμα με συγκεκριμένη συχνότητα στην περιοχή των υπερήχων. Ο μετρητής εκπέμπει ένα ηχητικό κύμα με συγκεκριμένη συχνότητα στην περιοχή των υπερήχων (>20KHz) αμέσως μετά περνάει σε κατάσταση δέκτη και περιμένει την επιστροφή της εκπομπής του.με την έναρξη λήψης καταγράφει την περίοδο εκπομπής-λήψης και χρησιμοποιώντας την σταθερά ταχύτητας του ήχου στην θερμοκρασία που μετρά ο ενσωματωμένος μετρητής θερμότητας υπολογίζει την απόσταση του εμποδίου που προκάλεσε την κύρια αντανάκλαση. Η τεχνική θυμίζει τα σόναρ των πλοίων και υποβρυχίων καθώς και την ανίχνευση εμποδίων των νυχτερίδων.

Μέτρηση χωρίς επαφή ,φθορές.

Χωρίς επιβάρυνση από αποθέσεις και βρωμιά

Με αντιστάθμιση θερμοκρασίας.

Διακόπτες στάθμης.

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δώδεκα διακόπτες στάθμης , οκτώ στις δεξαμενές μεμβρανών και τέσσερις στις δεξαμενές των αντλιών ανακυκλοφορίας. Στον πλωτηροδιακόπτη υπάρχει μπίλια η οποία όταν ο πλωτηροδιακόπτης εκτρέπεται από την θέση ηρεμίας ενεργοποιεί ανθεκτικό μικροδιακόπτη που ενημερώνει για την θέση/στάθμη. Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στην μετατόπιση μπίλιας κατά κατά την αλλαγή κλήσης του πλωτηροδιακόπτη. Δυνατότητα τροφοδοσίας 230/400 V AC

12.9.4 Αντλίες διαυγασμένου

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται συνολικά έξι (6) αντλίες διαυγασμένου, τρεις ανά γραμμή λειτουργίας όπου η μία (συνολικά δύο) θα είναι εφεδρική.

Οι αντλίες είναι τύπου περιστρεφόμενων λοβών (αντλίες θετικής εκτόπισης χωρίς επαφή μεταξύ των δύο περιστρεφόμενων τμημάτων) κατάλληλες για άντληση επεξεργασμένων λυμάτων, χωρίς οποιονδήποτε κίνδυνο έμφραξης, pulsation free. Το εργοστάσιο κατασκευής έχει πιστοποιηθεί με ISO 9001.

Οι δύο άξονες «HiFlo» είναι από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκούς σχεδιασμού ώστε να ανταποκρίνεται στην μέγιστη ροπή που αναπτύσσεται κατά την εκκίνηση ή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Φέρουν τους λοβούς κατά μήκος τους. Οι λοβοί είναι καλυμμένοι με ελαστομερές.

Ο κινητήρας είναι τριφασικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα, με σχεδιασμό τύπου επαγωγικού κλωβού, μέσα σε υδατοστεγή θάλαμο αέρα. Είναι κατάλληλος για συνεχή λειτουργία. Τα τυλίγματα του στάτη και τα καλώδια έχουν μόνωση κατά της υγρασίας, κλάσης F και φέρουν θερμίστορ.

12.10 Αεροσυμπιεστής δικλίδων

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο (2) διπλοί σταθεροί αεροσυμπιεστές για την παροχή αέρα στα πνευματικά συστήματα της μονάδας MBR.

Οι εμβολοφόροι αεροσυμπιεστές Combi κατασκευάζονται σύμφωνα με τις οδηγίες CE 89/392 & 91/368 της Ε.Ε. και πληρούν όλους τους κανόνες ασφαλείας. Οι βαριές αργόστροφες μαντεμένιες κεφαλές που χρησιμοποιούνται εξασφαλίζουν μακροζωία και απρόσκοπτη λειτουργία. Τα αεροφυλάκια συνοδεύονται με πιστοποιητικό CE 87/404 και οι ηλεκτροκινητήρες λειτουργούν με φορτίο χαμηλότερο του ονομαστικού.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των συγκεκριμένων αεροσυμπιεστών είναι τα εξής:

- Κεφαλή με κύλινδρο από χυτοχάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή
- Διπλός προφυλακτήρας για τη μέγιστη ασφάλεια του χειριστή
- Πιστοποιημένο αεροφυλάκιο
- Βιδωτή βάση για απορρόφηση των κραδασμών και ευκολότερη συντήρηση
- Αργή σχέση μετάδοσης για την εξασφάλιση της μακροζωίας

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
κατασκευαστικός οίκος	:Combi
τύπος	:2C-28/500/5.5+5.5T
αναρρόφηση αέρα	:1.288 lt/min
αριθμός βαθμιδών συμπίεσης	:2
αριθμός κυλίνδρων	:2
όγκος αεροφυλακίου	:500 lt
ισχύς κινητήρα	:11 hp
στροφές	:1.400 rpm

μέγιστη πίεση	:11 bar
βάρος	:269 kg

12.11 Αξονικοί ανεμιστήρες

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τρεις (3) αξονικοί ανεμιστήρες στον χώρο του κτιρίου φυσητήρων.

Ο αξονικός ανεμιστήρας αερισμού είναι βιομηχανικού τύπου και τοποθετείται σε εξωτερικό τοίχο, για τον απ' ευθείας εξαερισμό του χώρου προς το ύπαιθρο και τη διατήρηση της εσωτερικής θερμοκρασίας σε χαμηλές τιμές.

Ο ανεμιστήρας είναι έμμεσης εκκίνησης μέσω τραπεζοειδών μάντων και τροχαλιών και αποτελείται από τα εξής μέρη:

- πτερωτή
- ηλεκτροκινητήρα
- στηρίγματα κινητήρα
- πλαίσιο ανεμιστήρα
- αυτόματες μεταλλικές περσίδες

Αναλυτικά :

Πλαίσιο ανεμιστήρα

Τα πλαίσια ανάρτησης είναι κατασκευασμένα από γαλβανισμένη λαμαρίνα και διαθέτουν ηλεκτροσυγκολλητό μεταλλικό πλέγμα προστασίας στην πλευρά αναρρόφησης. Στην πλευρά κατάθλιψης διαθέτουν αυτόματες μεταλλικές περσίδες.

Αυτόματες μεταλλικές περσίδες

Οι αυτόματες μεταλλικές περσίδες είναι εγκατεστημένες στην πλευρά κατάθλιψης του πλαισίου του αξονικού ανεμιστήρα. Οι περσίδες κλείνουν και ανοίγουν αυτομάτως με τη θέση σε λειτουργία - σβήσιμο του ανεμιστήρα (ON - OFF). Με τον τρόπο αυτό επιτυγχάνεται η προστασία του ανεμιστήρα-πτερωτής λόγω ισχυρών εξωτερικών ανέμων ή γενικά άσχημων καιρικών συνθηκών.

Πτερωτή

Όλες οι πτερωτές κατασκευάζονται από γαλβανισμένα χαλύβδινα ελάσματα. Ο σχεδιασμός των πτερωτών εξασφαλίζει την μεγιστοποίηση της ροής αέρα και παράλληλα ελαχιστοποιεί τα επίπεδα εκπεμπόμενου θορύβου καθώς και την κατανάλωση ενέργειας.

Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας είναι επαγωγικός με τύλιγμα κλωβού, ερμητικού τύπου, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 34-1 με βαθμό προστασίας IP55 και ηλεκτρική μόνωση κλάσης F.

Στηρίγματα κινητήρα

Οι βάσεις των κινητήρων κατασκευάζονται από ηλεκτροσυγγολητή ατσάλινη ράβδο κατάλληλου μεγέθους για πλήρη στήριξη ακόμα και σε αντίξοες συνθήκες. Εφοδιάζονται με μία διάταξη ασφαλούς πρόσδεσης προς την πλευρά του κινητήρα, ενώ η όλη κατασκευή επιτρέπει την προσαρμογή κινητήρων διαφόρων μεγεθών.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:3 (1 εφεδρικός)
♦ κατασκευαστικός οίκος	:Soler & Palau
♦ τύπος	:HIB 1000 (0,75 kW)
♦ διάμετρος πτερωτής	:1000 mm
♦ παροχή	:19.400 m ³ /h (max)
♦ στροφές πτερωτής	:465 rpm
♦ στροφές κινητήρα	:1400 rpm
♦ μέγιστη στάθμη θορύβου	:60 dB(A)
♦ ισχύς κινητήρα	:0,75 kW
♦ τάση λειτουργίας	:400 V με inverter
♦ βάρος	:62 kg

12.12 Ανυψωτικές διατάξεις χώρου φυσητήρων

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο (2) γερανοδοκοί στο κτίριο φυσητήρων σε κάθε μία από τις οποίες θα εφαρμόζει χειροκίνητο παλάγκο ανυψωτικής ικανότητας 3.000kg.

Ο μηχανισμός ανύψωσης, αποτελείται από ένα χειροκίνητο φορείο αλυσίδας και από ένα χειροκίνητο παλάγκο . Ο σχεδιασμός και οι ένσφαιροι τριβείς δίνουν μεγάλη απόδοση ώστε μικρή δύναμη αρκεί για την ανύψωση πολλαπλάσιου βάρους. Ο μικρός αριθμός κατασκευαστικών μερών καθιστά απλή τη συντήρηση.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
♦ κατασκευαστής φορείο	:ABB –KONECRANES
♦ τύπος	:KPTC
♦ ανυψωτική ικανότητα παλάγκο	:3.000 kg

♦ τύπος	:KM2
♦ ανυψωτική ικανότητα	:3000 kg
♦ βάρος	:35 kg

12.13 Δικλείδες πεταλούδας με πνευματικό εκκινητή και ρύθμιση ενδιάμεσων θέσεων

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τέσσερις (4) δικλείδες τύπου πεταλούδας DN200 με πνευματικό εκκινητή, ηλεκτροβαλβίδα και ρυθμιστή ενδιάμεσων θέσεων, μία σε κάθε καταθλιπτικό αγωγό των φυσητήρων αέρα μεμβρανών.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ARI
♦ τύπος	:ARI-ZIVA – Z
♦ διαστάσεις	:DN200
♦ βάρος	:11,8 kg

πνευματικός εκκινητής

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:VALBIA
♦ τύπος	:DOUBLE ACTING ACTUATOR (διπλής ενέργειας)

σωληνοειδής βαλβίδα

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:VALBIA

ρυθμιστής ανδιάμεσων θέσεων

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:OMC Italy
♦ τύπος	:YT2300

12.13.1 Δικλείδες πεταλούδας με πνευματικό εκκινητή (ON-OFF)

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο (2) δικλείδες τύπου πεταλούδας DN300 με πνευματικό εκκινητή, ηλεκτροβαλβίδα και οριοδιακόπτη, στο συλλέκτη των φυσητήρων αέρα διαχυτών, δύο (2) δικλείδες τύπου πεταλούδας DN250 με πνευματικό εκκινητή, ηλεκτροβαλβίδα και οριοδιακόπτη, στο συλλέκτη των φυσητήρων αέρα μεμβρανών και εικοσιτέσσερις (24) δικλείδες τύπου πεταλούδας DN200 με πνευματικό εκκινητή, ηλεκτροβαλβίδα και οριοδιακόπτη στο δίκτυο των αντλιών διαυγασμένου υγρού.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

A) δικλείδες πεταλούδας DN300 με πνευματικό εκκινητή, σωληνοειδή βαλβίδα και οριοδιακόπτη

- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :2
- ♦ κατασκευαστικός οίκος :ARI
- ♦ τύπος :ARI-ZIVA – Z
- ♦ διαστάσεις :DN300
- ♦ βάρος :30,4 kg

πνευματικός εκκινητής

- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :2
- ♦ κατασκευαστικός οίκος :VALBIA
- ♦ τύπος :DOUBLE ACTING ACTUATOR (διπλής ενέργειας)

σωληνοειδής βαλβίδα

- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :2
- ♦ κατασκευαστικός οίκος :VALBIA
- οριοδιακόπτης
- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :2
- ♦ κατασκευαστικός οίκος :VALBIA
- ♦ τύπος :IP65 LIMIT SWITCH BOX

B) Δικλείδες πεταλούδας DN250 με πνευματικό εκκινητή, σωληνοειδή βαλβίδα και οριοδιακόπτη

- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :2

♦ κατασκευαστικός οίκος	:ARI
♦ τύπος	:ARI-ZIVA – Z
♦ διαστάσεις	:DN250
♦ βάρος	:21,0 kg

πνευματικός εκκινητής

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
♦ κατασκευαστικός οίκος	:VALBIA
♦ τύπος	:DOUBLE ACTING ACTUATOR (διπλής ενέργειας)

σωληνοειδής βαλβίδα

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
♦ κατασκευαστικός οίκος οριοδιακόπτης	:VALBIA
♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
♦ κατασκευαστικός οίκος	:VALBIA
♦ τύπος	:IP65 LIMIT SWITCH BOX

Γ) Δικλείδες πεταλούδας DN200 με πνευματικό εκκινητή, σωληνοειδή βαλβίδα και οριοδιακόπτη

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:24
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ARI
♦ τύπος	:ARI-ZIVA – Z
♦ διαστάσεις	:DN200
♦ βάρος	:11,8 kg

πνευματικός εκκινητής

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:24
♦ κατασκευαστικός οίκος	:VALBIA
♦ τύπος	:DOUBLE ACTING ACTUATOR (διπλής ενέργειας)

σωληνοειδής βαλβίδα

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :24

♦ κατασκευαστικός οίκος :VALBIA

Οριοδιακότητας

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :24

♦ κατασκευαστικός οίκος :VALBIA

♦ τύπος :IP65 LIMIT SWITCH BOX

12.13.2 Δικλείδες πεταλούδας (χειροκίνητες)

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται οχτώ (8) χειροκίνητες δικλείδες τύπου πεταλούδας DN200 στο δίκτυο των αντλιών διαυγασμένου υγρού, τρεις (3) χειροκίνητες δικλείδες τύπου πεταλούδας DN300 μία σε κάθε καταθλιπτικό αγωγό των φυσητήρων τροφοδοσίας αέρα των διαχυτών, τρεις (3) χειροκίνητες δικλείδες τύπου πεταλούδας DN250 μία σε κάθε καταθλιπτικό αγωγό των φυσητήρων τροφοδοσίας αέρα των μεμβρανών, τέσσερις (4) χειροκίνητες δικλείδες τύπου πεταλούδας DN200 στο δίκτυο τροφοδοσίας αέρα των μεμβρανών και δύο (2) χειροκίνητες δικλείδες τύπου πεταλούδας DN150 για το έλεγχο του πιεστικού συγκροτήματος βιομηχανικού νερού.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Χειροκίνητες δικλείδες πεταλούδας DN200 (δίκτυο διαυγασμένων)

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :8

♦ κατασκευαστικός οίκος :ARI

♦ τύπος :ARI-ZIVA – Z

♦ διαστάσεις :DN200

♦ βάρος :11,8 kg

Χειροκίνητες δικλείδες πεταλούδας DN300 (φυσητήρες αέρα διάχυτων)

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :3

♦ κατασκευαστικός οίκος :ARI

♦ τύπος :ARI-ZIVA – Z

♦ διαστάσεις :DN300

♦ βάρος :30,4 kg

Χειροκίνητες δικλείδες πεταλούδας DN250 (φυσητήρες αέρα μεμβρανών)

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:3
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ARI
♦ τύπος	:ARI-ZIVA – Z
♦ διαστάσεις	:DN250
♦ βάρος	:21,0 kg

Χειροκίνητες δικλείδες πεταλούδας DN200 (δίκτυο αέρα μεμβρανών)

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ARI
♦ τύπος	:ARI-ZIVA – Z
♦ διαστάσεις	:DN200
♦ βάρος	:11,8 kg

Χειροκίνητες δικλείδες πεταλούδας DN150 (πιεστικό συγκρ. βιομηχανικού νερού)

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ARI
♦ τύπος	:ARI-ZIVA – Z
♦ διαστάσεις	:DN150
♦ βάρος	:7,9 kg

12.13.3 Δικλείδες μαχαιρωτές

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τέσσερις (4) πνευματικές μαχαιρωτές δικλείδες DN150 για την απαγωγή της λάσπης από τις δεξαμενές MBR, δώδεκα (12) χειροκίνητες μαχαιρωτές δικλείδες DN150 για την απαγωγή της λάσπης από τις δεξαμενές MBR και τέσσερις (4) χειροκίνητες μαχαιρωτές δικλείδες DN600 στη γραμμή ανακυκλοφορίας ιλύος των βιοαντιδραστήρων.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Ηλεκτροκίνητες μαχαιρωτές δικλείδες DN150

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:CMO
♦ τύπος	:Knife Gate Valves - Model A, PNEUMATIC DOUBLE ACTING (πνευματικές διπλής ενέργειας)
♦ διαστάσεις	:DN150
♦ βάρος	:22 kg

Χειροκίνητες μαχαιρωτές δικλείδες DN150

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:12
♦ κατασκευαστικός οίκος	:CMO
♦ τύπος	:Knife Gate Valves - Model A, χειροκίνητες, μη ανυψούμενου βάκτρου
♦ διαστάσεις	:DN150
♦ βάρος	:17 kg

Χειροκίνητες μαχαιρωτές δικλείδες DN600

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:CMO
♦ τύπος	:Knife Gate Valves - Model A, χειροκίνητες, μη ανυψούμενου βάκτρου
♦ διαστάσεις	:DN600
♦ βάρος	:264 kg

12.14 Αντλία αποστράγγισης

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο (2) αντλίες αποστράγγισης στον υπόγειο χώρο του κτιρίου φυσητήρων.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:2
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ABS

♦ τύπος	:MF 804 D
♦ παροχή	:22 m ³ /h
♦ μανομετρικό	:10 m
Κινητήρας	
♦ κατασκευαστικός οίκος	:ABS
♦ ισχύς (ονομ. πεδίου)	:1,8 kW
♦ ταχύτητα περιστροφής	:2.780 rpm
♦ αριθμός πόλων	:2
♦ τάση λειτουργίας	:400V
♦ συχνότητα	:50 Hz
♦ βαθμός προστασίας	:IP 68
♦ κλάση μόνωσης	:F

12.15 Αισθητήρας πίεσης τύπου διαφράγματος

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τέσσερις (4) μετρητές πίεσης DN200 τύπου διαφράγματος στο αντλιοστάσιο διαυγασμένου υγρού για τον καθορισμό των στροφών λειτουργίας των αντλιών.

Ο έξυπνος μετρητής πίεσης χρησιμοποιεί για την μέτρηση της πίεσης του υγρού, μια γέφυρα δυναμοαντιστάσεων σε παραμορφούμενη από την πίεση ειδική επιφάνεια. Η παραμόρφωση είναι ανάλογη με την πίεση και η αντίσταση των δυναμοαντιστάσεων ανάλογη με την παραμόρφωση, και η γέφυρα δίνει πτώση τάσης ανάλογη με την πίεση. Μετά από αντιστάθμιση μη γραμμικοτήτων υπολογίζεται με ακρίβεια η πίεση του υγρού και την μεταδίδει (4-20mA). Η επιφάνεια που φέρει τις δυναμοαντιστάσεις είναι απομονωμένη από το μετρούμενο μέσο και η πίεση μεταφέρεται από το μεταλλικό διάφραγμα που βρίσκεται σε επαφή μέσω ενσωματωμένου στο όργανο υγρό.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
♦ κατασκευαστικός οίκος	:Endress & Hauser
♦ περιοχή μέτρησης	:0...2 bar
♦ θερμοκρασίες μέτρησης	:-40...85 C°
♦ περιοχή υπερφόρτισης	:20 bar

12.16 Ηλεκτρομαγνητικός μετρητής παροχής

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τέσσερις (4) ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής DN200 για τη μέτρηση παροχής των αντλιών διαυγασμένου υγρού.

Μετρητές παροχής χρησιμοποιώντας την μέτρηση του ρεύματος που δημιουργείται όταν αγώγιμο ρευστό κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο. Ο μετρητής παροχής παρεμβάλλεται ως εμβόλιμο κομμάτι σε κατάλληλο τμήμα της σωληνογραμμής. Δημιουργεί ένα ηλεκτρομαγνητικό πεδίο διαμέσου του οποίου διέρχεται η παροχή της ύλης ή του πολυηλεκτρολύτη στην περιοχή της αφυδάτωσης. Κατάλληλα τοποθετημένες ανθεκτικές ακίδες εντός του ρευστού, συλλέγουν το ηλεκτρικό ρεύμα που δημιουργείται και έτσι υπολογίζεται με ακρίβεια η ταχύτητα του ρευστού. Δεδομένης της διατομής του μετρητή γίνεται η απαραίτητη ογκομέτρηση. Η μετρούμενη στιγμιαία παροχή μεταδίδεται με την μορφή ρεύματος 0/4-20πiA. Η ολοκλήρωση της παροχής μεταδίδεται με την χρήση παλμών ανά παραμετροποιησιμη μονάδα όγκου (π.χ. ανά 10, 100 ή 1000 κυβικά μέτρα ένας παλμός)

Ανάλογα με το είδος του ρευστού επιλέγεται η επίστρωση του μετρητή που έρχεται σε επαφή με το ρευστό (πολυουρεθάνη για νερό η/και λύματα, PTFE για πολυηλεκτρολύτη)

Ο μετρητής αποτελείται από ένα σώμα (το αισθητήριο και ο μεταδότης/ελεγκτής) με δυνατότητα να τοποθετηθεί σε υγρό περιβάλλον.

Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στην μέτρηση του ρεύματος που δημιουργείται όταν αγώγιμο ρευστό κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

Κατασκευαστής	:Endress + Hauser
αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:4
Τύπος (αισθητήρα) (έξοδος μεμβρανών)	:50W2H-UC0A1AA0AAAJ DN200
Τροφοδοσία	:230VAC
Ακρίβεια μέτρησης	:+- 5 μ A
Επαναληπτικότητα	:+-0,2%

Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας

αισθητήρων	:-100C έως +600C
Μετάδοση πληροφοριών μέσω βιομηχανικού δικτύου Profibus	
Μέγιστη πίεση	:PN16

Υλικά κατασκευής: σώμα powder-coated die-cast aluminium, ηλεκτρόδιο

1.4435/316L

Βαθμός προστασίας	:IP67
-------------------	-------

12.16.1 Μετρητής θερμοκρασίας

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τέσσερις (4) μετρητές θερμοκρασίας στη γραμμή διαυγασμένου υγρού.

Ο μετρητής είναι βυθισμένος σε ειδική υποδοχή (ανοξειδωτος σωλήνας) εντός του αγωγού, που είναι γεμισμένη με θερμοαγώγιμο υλικό. Ο μεταδότης (TMT 181 (PCP) είναι τοποθετημένος στην κεφαλή του οργάνου μέτρησης και μπορεί να προγραμματιστεί για το εύρος τιμών που θα μεταδίδει. Ο μετρητής θερμοκρασίας λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή μετατόπισης της αντίστασης κράματος Pt. Ανάλογα με την θερμοκρασία στην οποία εκτίθεται η αντίσταση αυτή, η αντίσταση της μετατοπίζεται με ένα σταθερό συντελεστή $\alpha=0,003851\text{ C}^{0,1}$

Στους 0 C^0 η αντίσταση της είναι 100Ω από την οποία προέρχεται και η ονομασία της (PT100) Σαν αποτέλεσμα της μέτρησης ενσωματωμένος μεταδότης επιστρέφει ένα σήμα $4..20\text{ mA}$ ανάλογο με την θερμοκρασία στο μέσο.

12.16.2 Μετρητής παροχής αέρα

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται δύο (2) μετρητές παροχής αέρα DN250 στη γραμμή αέρα των φυσητήρων τροφοδοσίας αέρα διάχυτων και τέσσερις (4) μετρητές παροχής αέρα DN150 στη γραμμή αέρα των φυσητήρων αέρα καθαρισμού μεμβρανών. Οι τέσσερις μετρητές DN150 συνοδεύονται από flow-conditioner.

Μετρητές παροχής χρησιμοποιώντας την μέθοδο Karman vortex street κατά την οποία όταν στην ροή ενός ρευστού παρεμβληθεί ένα ομαλό εμπόδιο δημιουργούνται περιδινήσεις με αντίθετη φορά μετά από το εμπόδιο. Αυτές οι περιδινήσεις δημιουργούν τοπικά χαμηλή πίεση που ταλαντώνει ανάλογα με την ταχύτητα και το είδος του ρευστού. Ο μετρητής παροχής παρεμβάλλεται ως εμβόλιμο κομμάτι σε κατάλληλο τμήμα της σωληνογραμμής. Δεδομένης της διατομής του μετρητή γίνεται η απαραίτητη ογκομέτρηση. Η μετρούμενη στιγμιαία παροχή μεταδίδεται με την μορφή ρεύματος $0/4-20\text{mA}$. Η ολοκλήρωση της παροχής θεωρώντας σταθερές συνθήκες μεταδίδεται με την χρήση παλμών ανά παραμετροποιήσιμη μονάδα όγκου (π.χ. ανά 10, 100 ή 1000 κυβικά μέτρα ένας παλμός).

Η επίστρωση του μετρητή που έρχεται σε επαφή με το ρευστό είναι ανοξειδωτο ατσάλι.

Ο μετρητής αποτελείται από ένα σώμα (το αισθητήριο και ο μεταδότης / ελεγκτής) με δυνατότητα να τοποθετηθεί σε υγρό περιβάλλον. Διατίθεται και ειδικός διάτρητος δίσκος ομαλοποίησης της ροής που μειώνει τις απαιτήσεις για στρωτή ανεμπόδιση ροή στις οκτώ διατομές ανάντη και πέντε κατόντη.

Μετρητής παροχής, με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

Η αρχή της μεθόδου βασίζεται στην μέτρηση του ρεύματος που δημιουργείται όταν αγωγίμο ρευστό κινείται μέσα σε μαγνητικό πεδίο.

- Τροφοδοσία δισύρματη 24VDC
- Ακρίβεια μέτρησης: <1%
- Επαναληπτικότητα $\pm 0,2\%$
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας αισθητήρων: -40°C έως $+260^{\circ}\text{C}$ (DSC sensor)

- Μετάδοση πληροφοριών μέσω βιομηχανικού δικτύου Profibus
- Μέγιστη πίεση: PN10
- Υλικό κατασκευής: stainless steel
- Βαθμός προστασίας: IP67
- DN150&DN250

12.16.3 Μετρητής Θολότητας (Αγωγού)

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίσταται ένας (1) μετρητής θολότητας in-line σε αγωγό DN50 στην έξοδο των αντλιών διαυγασμένου υγρού.

Εταιρία παραγωγής : Endress + Hauser
 Τύπος: Αισθητήρας TURBIMAX-W CUS31
 Μεταδότης CUM253-TU0405

Αισθητήριο μέτρησης θολότητας,, παρόμοιο με τον μετρητή αιωρούμενων στερεών για πιο διαυγή υγρά, με τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Η αρχή της μεθόδου μέτρησης της θολότητας βασίζεται στην σκεδαζόμενη κατά 90° εκπεμπόμενη ακτινοβολία από πηγή υπέρυθρου φωτός - IR (DIN EN ISO 7027).
- Η επικλινής επίπεδη επιφάνεια του αισθητήρα χρησιμοποιεί την ροή του υγρού για αυτο-καθαρισμό, συμπληρωματικά ως προς το σύστημα καθαρισμού.
- Δυνατή απόσταση αισθητήρα-μεταδότη:200ηη.
- Βαθμονόμηση 3 σημείων και ρύθμιση 1 σημείου.
- Δυνατότητα αποθήκευσης 7 αρχείων βαθμονόμησης σύμφωνα με τις προδιαγραφές του πελάτη.
- Εγκατάσταση σε σωλήνα ή σε δεξαμενή.
- Περιοχή μέτρησης: 0,0..3g/l.
- Σφάλμα <5%
- Μήκος κύματος 880nm
- Θερμοκρασία/Πίεση : 25oC/6bar... 50oC/1bar. Αντιστάθμιση NTC
- Βαθμός προστασίας : IP68
- Υλικό : Ατρακτος,καλώδιο, πλάκα στήριξης αισθητήρα: PVC,
- Οπτική θυρίδα: σάπφειρος.
- Προστασία μεταδότη IP65
- Μετάδοση πληροφοριών μέσω βιομηχανικού δικτύου Profibus
- Συμπληρωματικός εξοπλισμός:
 Σύστημα εμβαπτισμού σε αγωγό CLEANFIT CUA451

12.17 Διακόπτες στάθμης χημικών

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τέσσερις (4) διακόπτες στάθμης χημικών, δύο (2) στο δοχείο υποχλωριώδους οξέος και δύο (2) στο δοχείο κιτρικού οξέος.

Εταιρία παραγωγής : Prominent
 Τύπος: mod. Prominent 1031606

Διακόπτης στάθμης χημικών, από αξιόπιστο & εξειδικευμένο προμηθευτή.

Στην περίπτωση της PROMINENT αποτελεί περιφερειακό των γνωστών αντλιών χημικών της. Χρησιμοποιείται μέσα σε δοχεία χημικών για να σημάνει κατώφλι στάθμης (υπερχείλιση, προειδοποίηση αναπλήρωσης, ξηρά λειτουργία).

Διαθέτει έλεγχο δύο (2) βαθμιδών με προειδοποίηση για την πρώτη βαθμίδα και διακοπή της λειτουργίας αν ενεργοποιηθεί η δεύτερη βαθμίδα 30 χιλ. χαμηλότερα.

Με στρογγυλό 3-πολικό φις για απευθείας σύνδεση με αντλίες της Prominent

12.17.1 Διακόπτης Πίεσης

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται έξη (6) διακόπτες πίεσης στον αγωγό αναρρόφησης των αντλιών διαυγασμένου υγρού και έξη (6) διακόπτες πίεσης στον αγωγό κατάθλιψης των αντλιών διαυγασμένου υγρού με άνω όριο τα τέσσερα (4) bar. Επίσης εγκαθίστανται τρεις (3) διακόπτες πίεσης στην κατάθλιψη των φυσητήρων αερισμού και τρεις (3) διακόπτες πίεσης στην κατάθλιψη των φυσητήρων καθαρισμού των μεμβρανών με άνω όριο το ένα (1) bar για να προστατέψουν τον εξοπλισμό από υπερπίεση.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

• αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:18
• κατασκευαστικός οίκος	:Endress & Hauser
• κωδικός αισθητήρα	:PTC31
• ονομασία οργάνου	:Ceraphant T PTC31
• περιοχή μέτρησης	:0...4 & 0 .. 1 bar
• θερμοκρασίες μέτρησης	:-40...85 C°
• περιοχή υπερφόρτισης	:40 bar
• μέθοδος μέτρησης	:δυναμο-αντιστάσεις
• διάμετρος επαφής με μέσο	:G1/2,
• βαθμός προστασίας	:IP66
• επαφή	:PNP 3 καλωδίων Yz NPT
• οθόνη ένδειξης	:ναι

:όχι

αντιεκρηκτικού τύπου
Τροφοδοσία: 24VDC

• **υλικά κατασκευής αισθητηρίου**

κέλυφος: AISI 316 L (1.4404) with electropolished surface

επαφή με το μέσο : AISI 316L, απομόνωση: Ceraphire® (99,9 % Al2O3),

παρέμβυσμα: FKM Viton

Αεροσυμπιεστές

Εγκαθίσταται ένας αεροσυμπιεστής στο χώρο του συνεργείου του κτιρίου πάχυνσης αφυδάτωσης για την εξυπηρέτηση των αναγκών της μονάδας.

Είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με τις οδηγίες CE 89/392 & 91/368 της Ε.Ε. και έτσι εξασφαλίζουν μακροζωία και απρόσκοπτη λειτουργία.

Τα κυριότερα πλεονεκτήματα των συγκεκριμένων αεροσυμπιεστών είναι τα εξής:

Κεφαλή με κύλινδρο από χυτοχάλυβα για μεγαλύτερη αντοχή

Διπλός προφυλακτήρας για τη μέγιστη ασφάλεια του χειριστή

Πιστοποιημένο αεροφυλάκιο

Βιδωτή βάση για απορρόφηση των κραδασμών και ευκολότερη συντήρηση

Αργή σχέση μετάδοσης για την εξασφάλιση της μακροζωίας

Εξαρτήματα υψηλής ποιότητας

Τεχνικά χαρακτηριστικά

Αριθμός εγκατεστημένων μονάδων	:1
Κατασκευαστικός οίκος	:Combi
Τύπος	:C9/230/100M
Αναρρόφηση αέρα	:227lt/min
Στάδια/κύλινδροι	:1/2
Όγκος αεροφυλακίου	:100lt
Ισχύς κινητήρα	:2,5hp
Στροφές	:1.150rpm
Μέγιστη πίεση	:10 bar
Βάρος	:67kg

12.18 Δικλείδες απομόνωσης και αντεπιστροφής

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται τρεις (3) συρταρωτές δικλείδες απομόνωσης DN150 στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Η δικλείδα είναι τύπου gate valve, ονομαστικής πίεσης 10 atm σύμφωνα με το DIN 3352 Part 4 κατάλληλη για λύματα. Η απόσταση μεταξύ των φλαντζών είναι σύμφωνη με το DIN 3202 Part 1. Το σώμα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο

GGG-50 σύμφωνα με το DIN 1693 , το βάκτρο από ανοξείδωτο χάλυβα DIN 1.4021.05 και η στεγάνωση εξασφαλίζεται από ελαστομερές (EPDM).

Η δικλείδα κλείνει δεξιόστροφα με χειροστρόφαλο ανοξείδωτου χάλυβα κατά DIN X 20 Cr 13.

Εγκαθίστανται τρεις (3) δικλείδες αντεπιστροφής από μία σε κάθε αγωγό DN150 στο αντλιοστάσιο στραγγιδίων.

Η βαλβίδα είναι τύπου σφαίρας (ball valve), ονομαστικής πίεσης 10 atm με απόσταση μεταξύ των άκρων είναι σύμφωνη με το DIN 3202-F6. Το σώμα είναι κατασκευασμένο από ελατό χυτοσίδηρο GGG-40 σύμφωνα με το DIN 1693, και η μπίλια από GG-25 με επένδυση από NBR.

Οι βίδες και τα παξιμάδια είναι από ανοξείδωτο χάλυβα A2.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

δικλείδες απομόνωσης DN125

- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :3
- ♦ κατασκευαστικός οίκος :AVK
- ♦ τύπος :GATE VALVE 06/30 – 26/00
- ♦ ονομαστική διάμετρος :DN 125
- ♦ ονομαστική πίεση :PN 10
- ♦ υλικά κατασκευής
 - σώμα :Ελ. χυτοσίδηρο GGG-50 DIN 1693
 - θύρα :Ελ. χυτοσίδηρο GGG-50 BS2874
 - στεγάνωση :Ελαστομερές EPDM
 - βάκτρο :Ανοξείδωτος χάλυβας DIN 1.4021.05
- ♦ βάρος :31 kg (DN 125)

δικλείδες αντεπιστροφής DN125

- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :3
- ♦ κατασκευαστικός οίκος :AVK
- ♦ τύπος :BALL CHECK VALVE 53/35
- ♦ ονομαστική διάμετρος :DN 125
- ♦ ονομαστική πίεση :PN 10
- ♦ υλικά κατασκευής
 - σώμα :Ελ. χυτοσίδηρο GGG-40 DIN 1693
 - σφαίρα :Από χυτοσίδηρο GG-25 με επένδυση από NBR

- ♦ βάρος :30,5 kg (DN 125)

12.19 Δεξαμενή αποθήκευσης χλωρίου

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίστανται μία (1) δεξαμενή αποθήκευσης χλωρίου χωρητικότητας 5m³.

Για την αποθήκευση του διαλύματος χλωρίωσης θα χρησιμοποιηθεί κυλινδρικό, κατακόρυφο βυτίο, διαμέτρου 2000 mm και ύψους 1900 mm με ωφέλιμο όγκο 5000 lt. Η δεξαμενή είναι εφοδιασμένη με δύο διακόπτες στάθμης τύπου πλωτήρα.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

- αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :1
- κατασκευαστικός οίκος :SAC
- υλικό κατασκευής :πολυαιθυλένιο

12.20 Ανεμιστήρας εξαερισμού

Τεχνική περιγραφή και λειτουργία

Εγκαθίσταται ένας (1) αξονικός ανεμιστήρας επίτοιχα.

Ο αξονικός ανεμιστήρας είναι απλής αναρρόφησης, με πλαστική προπέλα. Η ονομαστική διάμετρος του ανεμιστήρα είναι 250 mm.

Ο κινητήρας είναι τριφασικός, ασύγχρονος, βραχυκυκλωμένου δρομέα, από χυτό αλουμίνιο, προστασίας IP 44, χαμηλής ταχύτητας και μεγάλου βαθμού απόδοσης για να έχει μικρή στάθμη θορύβου. Είναι άμεσα συνδεδεμένος με την πτερωτή. Ο ανεμιστήρας είναι στατικά και δυναμικά ζυγοσταθμισμένος.

Πίνακας τεχνικών χαρακτηριστικών

- ♦ αριθμός εγκατεστημένων μονάδων :1

ανεμιστήρας

- ♦ κατασκευαστικός οίκος :Soler & Palau
- ♦ τύπος :HCFB / 4 – 250/H
- ♦ παροχή :850 m³/h
- ♦ στατική πίεση :45 Pa
- ♦ μέγιστη παροχή :1.215 m³/h
- ♦ ταχύτητα περιστροφής :1.330 rpm
- ♦ υλικό κατασκευής :πολυπροπυλένιο
- ♦ κινητήρας
 - τύπος :400 V - 50 Hz

- εγκατεστημένη ισχύς	:0.06kW
- προστασία	:IP 65– Class F
♦ στάθμη θορύβου σε 1,5m	:52 dBA
♦ βάρος	:5kg

Συγκεντρωτικός πίνακας συντήρησης

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΥΠΟΒΡΙΧΙΕΣ ΑΝΤΛΙΕΣ	ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΑ	ΛΕΠΤΟΕΣΧΑΡΩΣΗ	ΜΕΜΒΡΑΝΕΣ MBR
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΚΑΙ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΟΠΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ ΛΑΔΙΩΝ ΤΟΥ ΜΕΙΩΤΗΡΑ	ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΚΑΘΕ 12 ΛΕΠΤΑ ΜΕ ΑΕΡΙΣΜΟ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ
ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΕΣΧΑΡΑΣ	ΧΗΜΙΚΟΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ CIP
ΜΗΝΙΑΙΑ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΠΛΗΡΟΥΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΛΙΠΑΝΣΗ ΑΞΟΝΑ ΘΥΡΟΦΡΑΓΜΑΤΟΣ	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΜΕΙΩΤΗΡΑ	ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΒΑΣΗ
ΤΡΙΜΗΝΗ	ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ. ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΗΣ ΑΛΥΣΙΔΑΣ ΑΝΕΛΚΥΣΗΣ ΤΟΥ ΚΑΛΩΔΙΟΥ ΚΑΙ ΤΗΣ ΦΤΕΡΩΤΗΣ ΤΗΣ ΑΝΤΛΙΑΣ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΝΑΥΤΙΚΟΥ ΚΛΕΙΔΙΟΥ ΣΤΟ ΣΗΜΕΙΟ ΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΕ ΤΗΝ ΑΝΤΛΙΑ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΙΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΙΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΒΑΣΗ
ΕΞΑΜΗΝΗ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΒΑΣΗ
ΕΤΗΣΙΑ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΑΛΛΑΓΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ ΜΕ ΑΜΠΕΡΟΜΕΤΡΟ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΠΛΗΡΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΒΑΣΗ
ΔΙΕΤΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ ΜΕ ΧΡΗΣΗ MEGGER	ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΙ ΕΒΔΟΜΑΔΙΑΙΑ ΒΑΣΗ

ΠΕΡΙΟΔΙΚΟΤΗΤΑ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΕΣ	ΑΝΤΛΙΕΣ ΠΡΟΟΔΕΥΤΙΚΗΣ ΚΟΙΛΟΤΗΤΑΣ	ΦΥΣΗΤΗΡΕΣ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΥ ΜΕΜΒΡΑΝΩΝ	ΦΥΓΟΚΕΝΤΡΟΣ ΔΙΑΧΩΡΙΣΤΗΣ
ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΑ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΟΠΤΙΚΟΣ ΚΑΙ ΑΚΟΥΣΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΜΑΝΟΜΕΤΡΩΝ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ. ΤΡΟΜΠΑΡΙΣΜΑ ΤΙΣ ΑΝΛΙΑΣ ΓΡΑΣΟΥ 1 ΦΟΡΑ
ΕΒΟΜΑΔΙΑΙΑ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΟΜΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΓΙΑ ΔΙΑΡΡΟΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ	ΓΡΑΣΑΡΙΣΜΑ ΡΟΥΛΕΜΑΝ ΤΥΜΠΑΝΟΥ
ΜΗΝΙΑΙΑ	ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΚΑΛΩΔΙΩΝ. ΕΛΕΓΧΟΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΣΥΝΔΕΣΜΟΥ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ	ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΦΥΣΗΤΗΡΑ, ΦΙΛΤΡΟΥ ΕΛΕΓΧΟΣ ΣΤΑΘΜΗΣ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΓΡΑΦΟΝΤΑΙ ΣΕ ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ ΒΑΣΗ
ΤΡΙΜΗΝΗ	ΑΝΕΛΚΥΣΗ ΑΝΑΔΕΥΤΗΡΑ ΚΑΙ ΑΝΤΛΙΑΣ. ΟΠΤΙΚΟΣ ΕΛΕΓΧΟΣ. ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ.	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΙΣ ΜΗΝΙΑΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΑΝΟΙΓΜΑ ΤΟΥ ΚΕΛΥΦΟΥΣ, ΕΣΩΤΕΡΙΚΗ ΕΠΙΘΕΩΡΗΣΗ ΚΑΙ ΚΑΘΑΡΙΣΜΟΣ ΤΟΥ
ΕΞΑΜΗΝΗ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΤΡΙΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ
ΕΤΗΣΙΑ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΞΑΜΗΝΗΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ	ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΝΤΑΣΗΣ ΡΕΥΜΑΤΟΣ. ΑΛΛΑΓΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΩΝ	ΑΛΛΑΓΗ ΦΙΛΤΡΟΥ. ΑΛΛΑΓΗ ΛΙΠΑΝΤΙΚΟΥ	ΑΛΛΑΓΗ ΛΑΔΙΩΝ ΔΙΑΦΟΡΙΚΟΥ, ΤΑΝΥΣΗ ΙΜΑΝΤΩΝ ΤΥΜΠΑΝΟΥ ΚΑΙ ΓΡΑΣΑΡΙΣΜΑ Η/Κ ΤΥΜΠΑΝΟΥ
ΔΙΕΤΗΣ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.	ΕΛΕΓΧΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΣΥΝΔΕΣΕΩΝ & ΜΕΤΡΗΣΗ ΤΥΛΙΓΜΑΤΩΝ	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ.	ΟΛΕΣ ΟΙ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΤΗΣ ΕΤΗΣΙΑΣ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗΣ

Συμπεράσματα

Το **εγχειρίδιο προληπτικής συντήρησης** προσφέρει έναν εύχρηστο οδηγό για την ομάδα συντήρησης, η οποία φροντίζει να προλαβαίνει τις βλάβες πριν αυτές συμβούν, συνεισφέροντας :

- στη μείωση των εξόδων λειτουργίας των εγκαταστάσεων – μηχανημάτων.
- στη μείωση του κινδύνου για εργατικό ατύχημα και
- στη μεγιστοποίηση του χρόνου ζωής του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού και των εγκαταστάσεων.

Με τη χρήση του **Προγράμματος Συντήρησης**, το οποίο έχει διαμορφωθεί στο περιβάλλον του λογισμικού “excel”, περιβάλλον φιλικό και γνώριμο για τους περισσότερους μηχανικούς, ο προγραμματισμός των ημερήσιων εργασιών συντήρησης γίνεται με μεγάλη ευκολία.

Το **Πρόγραμμα Συντήρησης** μπορεί να εμπλουτίζεται συνεχώς με στοιχεία τα οποία αποθηκεύονται αυτόματα στο σύστημα **έλεγχου και συλλογής δεδομένων** (SCADA).

Η προληπτική συντήρηση αποτελεί αναγκαιότητα για την ομαλή λειτουργία των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την ποιότητα εκροής τους.

Για να μπορεί να επιτευχθεί ο στόχος της υπηρεσίας συντήρησης απαιτείται **εξειδικευμένη ομάδα συντήρησης**, η οποία θα αναλαμβάνει και θα βελτιώνει συνεχώς τις εργασίες συντήρησης, οργανώνοντας και προγραμματίζοντας τις απαιτούμενες εργασίες για την ομαλή, αξιόπιστη και ποιοτική λειτουργία των εγκαταστάσεων. .

Βιβλιογραφία

- [1] «Συντήρηση βασική προϋπόθεση για αποτελεσματικό logistics management», Λεωνίδα Χανδρινός.
- [2] «οδηγός για την οργάνωση της συντήρησης μονάδων επεξεργασίας λυμάτων», σειρά: Επεξεργασία νερού 2, Χαρ. Αποστολίδης.
- [3] «Συστήματα βιομηχανικής συντήρησης», Ψωμάς Στέλιος.
- [4] «Μελέτη εφαρμογής», ΝΑΜΑ Σύμβουλοι μηχανικοί και μελετητές Α.Ε.
- [5] «Περιγραφή νέων εγκαταστάσεων βιολογικού καθαρισμού Δήμου Ηρακλείου» ΔΕΥΑΗ.