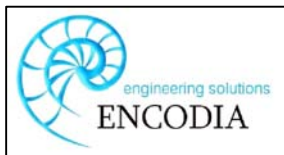


ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ

ΕΡΓΟ

ΔΙΚΤΥΟ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΚΑΘΑΡΤΩΝ
ΟΙΚΙΣΜΟΥ ΑΜΑΛΙΑΠΟΛΗΣ Δ.Ε. ΣΟΥΡΠΗΣ Δ. ΑΛΜΥΡΟΥ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ



Φ. ΦΩΤΟΠΟΥΛΟΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Α. ΓΡΑΜΜΑΤΙΚΟΓΙΑΝΝΗΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ
Α. ΕΓΓΛΕΖΟΥ ΑΓΡ. ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΜΕΛΕΤΗ

ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΣΤΙΚΩΝ ΛΥΜΑΤΩΝ

ΑΡΙΘΜΟΣ ΤΕΥΧΟΥΣ

ΘΕΜΑ
ΤΕΥΧΟΥΣ

Η/Μ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

T9

ΧΡΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΜΑΡΤΙΟΣ 2016

	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	Μ. ΠΕΤΣΙΟΣ	03/2016	
ΕΛΕΓΘΗΚΕ		22/3/2016	
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ		22/3/2016	
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ			

Περιεχόμενα

Περιεχόμενα.....	1
Διαστασιολόγηση αντλιοστασίου ακαθάρτων.....	2
1. Γενικά	2
2. Υπολογισμοί.....	6
3. Προδιαγραφές	13

Διαστασιολόγηση αντλιοστασίου ακαθάρτων

1. Γενικά

Οι Η/Μ εγκαταστάσεις αφορούν το αντλιοστάσιο του δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων του οικισμού Αμαλιάπολης του δήμου Αλμυρού. Το δίκτυο ακαθάρτων και η ακριβής θέση του αντλιοστασίου σχεδιάστηκε όπως αναλυτικά φαίνεται στα σχετικά σχέδια οριζοντιογραφίας.

Η χωροταξική τοποθέτηση του αντλιοστασίου αναφέρεται στο υδραυλικό μέρος της Τεχνικής έκθεσης. Η ακριβής θέση του, καθώς και τα βασικά χαρακτηριστικά του, έχουν ληφθεί από τα στοιχεία της υδραυλικής μελέτης. Για τη μεταφορά των λυμάτων από το κεντρικό σημείο συλλογής εντός του οικισμού, στο φρεάτιο του αντλιοστασίου Σούρπης, υφίσταται γεωδαιτική διαφορά περίπου ~20m. Επίσης το σχετικά μεγάλο συνολικό μήκος του αγωγού κατάθλιψης (~8,100m) συνεπάγεται αντίστοιχες πρόσθετες απώλειες. Τα παραπάνω γεγονότα οδήγησαν στη λύση της κατασκευής ενός αντλιοστασίου για την μεταφορά των λυμάτων.

Το αντλιοστάσιο θα περιλαμβάνει στην τελική φάση τρεις υποβρύχιες αντλίες. Αρχικά θα εγκατασταθούν τα δύο αντλητικά συγκροτήματα για την κάλυψη των αναγκών της εικοσαετίας και θα γίνουν όλες οι απαραίτητες προβλέψεις για την μελλοντική εγκατάσταση της τρίτης αντλίας.

Ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου θα είναι κλειστός και θα φέρει στην πλάκα οροφής κατάλληλα ανοίγματα, με καλύμματα από μπακλαβαδωτή λαμαρίνα, για απομάκρυνση των αντλητικών συγκροτημάτων προς συντήρηση και επισκευή. Επίσης, θα εξοπλιστεί με κλίμακα πρόσβασης. Όλα τα καλύμματα θα κλείνουν ερμητικά και θα υπάρχει δυνατότητα να κλειδώνουν με λουκέτο ασφαλείας. Ο υγρός θάλαμος του αντλιοστασίου θα διαμορφωθεί με κατάλληλες κλίσεις στα πλευρικά τοιχώματα ώστε να αποφεύγεται η δημιουργία νεκρών ζωνών και η καθίζηση στερεών.

Για την ανύψωση των αντλητικών συγκροτημάτων θα προβλεφθεί μόνιμος ανυψωτικός μηχανισμός δυναμικότητας 1 tn.

Στο αντλιοστάσιο προβλέπεται η εγκατάσταση εσχαρισμού με εσχαρόκαδο χειροκίνητης λειτουργίας. Οι αντλίες που προβλέπεται να τοποθετηθούν θα είναι μια κύρια με δυνατότητα περάσματος στερεών και μία εφεδρική. Οι αντλίες αυτές αφορούν την παροχή της εικοσαετίας. Παράλληλα θα προβλέπεται χώρος εντός του αντλιοστασίου και για τρίτη μελλοντική αντλία ώστε να καλυφθεί και η ζήτηση της 40 ετίας.

Το αντλιοστάσιο από σκυρόδεμα θα είναι με υπόγειο υγρό θάλαμο συγκέντρωσης λυμάτων όπου εγκαθίστανται οι αντλίες εμβαπτιζομένου τύπου και ο λοιπός ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και υπέργειο ξηρό θάλαμο βανών πλησίον αυτού όπου θα τοποθετηθούν οι βάνες, τα αντεπίστροφα και ο συλλέκτης. Τα φρεάτιο θα διαθέτει πρόβλεψη για σύνδεση με δίκτυο υπερχειλίσης.

Η λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι αυτόματη, ελεγχόμενη από τη στάθμη στο φρεάτιο αναρρόφησης.

Η τροφοδότηση του αντλιοστασίου με ηλεκτρικό ρεύμα θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσης της ΔΕΗ (220/380 V - 50 Hz). Σε περίπτωση διακοπής του ρεύματος της ΔΕΗ, η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων θα καλύπτεται με ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος.

Προβλέπεται επίσης γείωση της ηλεκτρικής εγκατάστασης του αντλιοστασίου και σύστημα αντικεραυνικής προστασίας.

- Εσχαρισμός

Στην έξοδο του αγωγού στο φρεάτιο εισόδου θα εγκατασταθεί εσχαρόκαδος με κενά 50 mm κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα για τη συγκράτηση ευμεγεθών στερεών που υπάρχει κίνδυνος να καθιζάνουν και να συσσωρευτούν σε νεκρά σημεία του αντλιοστασίου. Ο εσχαρόκαδος θα ολισθαίνει σε κατάλληλους οδηγούς κατασκευασμένους από ανοξείδωτο χάλυβα και θα ανυψώνεται περιστασιακά μέσω ανυψωτικού μηχανισμού για το καθαρισμό του.

- Ανάδευση

Στο αντλιοστάσιο, όπου η παροχή το απαιτεί, θα εγκατασταθεί και αναδευτήρας. Ο αναδευτήρας θα αναμιγνύει το περιεχόμενο του θαλάμου άντλησης πριν οι αντλίες εκκινήσουν και θα πραγματοποιεί έκπλυση και καθαρισμό του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου καθώς συμβάλει στην αποφυγή σχηματισμού επικαθίσεων στον

πτυθμένα του αντλιοστασίου και επιφανειακού συμπαγούς στρώματος (από λιπαρές ουσίες) στην ελεύθερη στάθμη του υγρού θαλάμου., έτσι ώστε με το πέρας της αντλήσεως να μη μένουν. Επιπρόσθετα ο αναδευτήρας εμποδίζει την δημιουργία κρούστας

- Σιδηροκατασκευές

Η εγκατάσταση αφορά τις πάσης φύσεως σιδηροκατασκευές εντός και επί του φρεατίου όπως τη βάση και το χυτοσιδηρό κάλυμμα, τους σωληνωτούς οδηγούς ανάρτησης των αντλιών και του αναδευτήρα, κλίμακα επιθεώρησης, αλυσίδες ανάρτησης αντλιών κλπ

- Υδραυλική εγκατάσταση

Όλοι οι αγωγοί εντός του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου θα κατασκευαστούν από ανοξείδωτο χάλυβα (AISI 304). Οι λοιποί μεταλλικοί αγωγοί εντός του βανοστασίου θα κατασκευαστούν από χάλυβα γαλβανισμένο εν θερμώ. Κάθε αντλία αναρροφά τα λύματα από τον υγρό θάλαμο και καταθλίβει σε ιδιαίτερο ανοξείδωτο σωλήνα, ο οποίος φέρει βάνια διακοπής και βαλβίδα αντεπιστροφής. Στην περίπτωση ύπαρξης περισσοτέρων της μίας αντλιών θα υπάρξει συλλέκτης από χαλυβδοσωλήνα ο οποίος επίσης φέρει βάνια διακοπής και αντεπίστροφο. Οι σωληνώσεις κατάθλιψης συνδέονται με τον καταθλιπτικό αγωγό που είναι από PEHD. Η υδραυλική εγκατάσταση αφορά το σύνολο των σωλήνων εντός των αντλιοστασίων, όπως ανοξείδωτο σωλήνα κατάθλιψης σε κάθε αντλία, βάσεις με λυόμενο σύνδεσμο με καμπύλη, συλλέκτη, βάνες διακοπής αντεπίστροφα κλπ.

- Ηλεκτρική εγκατάσταση

Η ηλεκτρική εγκατάσταση αφορά τη προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρικού πίνακα μέσα στεγανό ερμάριο τύπου PILLAR με πρόβλεψη ικανού χώρου για μετρητή ηλεκτρικής ισχύος και ελεγκτή και την ηλεκτρική εγκατάσταση εντός και εκτός αντλιοστασίου. Η ηλεκτρική εγκατάσταση εκτός του φρεατίου αφορά κυρίως τη προμήθεια και εγκατάσταση παροχικού καλωδίου από το δίκτυο της ΔΕΗ, καθώς και παροχικών καλωδίων τροφοδότησης των αντλιών. Στα αντλιοστάσια από σκυρόδεμα προβλέπεται η εγκατάσταση ενός στεγανού φωτιστικού σώματος και στεγανού διακόπτη στα τοιχώματα του φρεατίου πλησίον χείλους φρεατίου. Η ηλεκτρική εγκατάσταση αφορά επίσης την ηλεκτρική σύνδεση και τα καλώδια σήματος των στοιχείων ελέγχου όπως ενδεικτών στάθμης, φλοτεροδιακοπών.

- Εξαερισμός

Το αντλιοστάσιο και συγκεκριμένα το φρεάτιο εισόδου και ο υγρός θάλαμος αυτού, θα καλύπτεται από σύστημα απόσμησης για την αποφυγή έκλυσης οσμών, δεδομένου ότι κατασκευάζεται εντός του οικισμού της Αμαλιάπολης. Το σύστημα αποτελείται από φίλτρο ενεργού άνθρακα δυναμικότητας 300 m³/h, ανεμιστήρα αντίστοιχης δυναμικότητας κατασκευασμένο από PP, ώστε να εξασφαλίζεται υψηλή ανθεκτικότητα στη διάβρωση και αεραγωγούς. Το φίλτρο και ο ανεμιστήρας θα εγκατασταθούν στον οικίσκο υπεράνω του υγρού θαλάμου του αντλιοστασίου, ώστε να μην είναι ευχερής η πρόσβαση σε αυτά από μη εξουσιοδοτημένο προσωπικό.

- Τρόπος λειτουργίας - Έλεγχος

Η λειτουργία του κάθε αντλιοστασίου είναι αυτόματη, με κριτήριο εκκίνησης ή στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων, τη στάθμη των λυμάτων στο θάλαμο.

Ο έλεγχος της λειτουργίας κάθε αντλιοστασίου θα γίνει με τοπικό ελεγκτή με δυνατότητα απομακρυσμένου ελέγχου και αποστολής στοιχείων τηλεοπτείας ασύρματα. Σκοπός της εγκατάστασης του ελεγκτή είναι η εύρυθμη λειτουργία του εξοπλισμού και η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας. Ο ελεγκτής θα τοποθετηθεί σε στεγανό PILLAR μαζί με τον Ηλεκτρικό Πίνακα τροφοδοσίας. Η ένδειξη σταθμών λαμβάνεται με έναν ηλεκτρονικό ενδείκτη στάθμης.

- Καταθλιπτικός Αγωγός

Τα λύματα καταθλίβονται με ανεξάρτητους καταθλιπτικούς αγωγούς διαμέτρου DN150 σε κοινό καταθλιπτικό αγωγό διαμέτρου 280 mm από HDPE 12,50 atm και οδηγούνται στην ΕΕΛ. Κάθε καταθλιπτικός αγωγός προ της συμβολής του με τον κοινό καταθλιπτικό αγωγό θα φέρει εν σειρά αντεπίστροφο και συρταρωτή δικλείδα απομόνωσης αντίστοιχης διαμέτρου, που θα βρίσκονται εγκατεστημένα σε ανεξάρτητο ξηρό θάλαμο δικλείδων. Στον κεντρικό καταθλιπτικό αγωγό προβλέπεται δίκτυο εκκένωσης, προς τον υγρό θάλαμο που θα αποτελείται από αγωγό διαμέτρου DN50 και δικλείδα απομόνωσης τύπου συρτή.

Το υλικό των καταθλιπτικών αγωγών θα είναι από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας (HDPE) από πρώτες ύλες 3ης γενιάς (MRS 10, PE 100). Οι σωλήνες αυτοί, θα είναι ονομαστικής λειτουργίας 12.5 atm στους 20°C και θα πληρούν τις προβλεπόμενες προδιαγραφές. Οι σωλήνες θα συνδέονται μεταξύ τους με αυτογενή μετωπική συγκόλληση.

Η χρήση αγωγών από HDPE προτιμάται στο συγκεκριμένο δίκτυο αποχέτευσης, λόγω της καλύτερης αντοχής σε θραύση, ειδικά στους καταθλιπτικούς αγωγούς, αλλά

και επειδή λόγω της ευκαμψίας τους, μπορούν να ακολουθήσουν εύκολα τις καμπύλες των δρόμων της περιοχής μελέτης, χωρίς την παρεμβολή ειδικών τεμαχίων.

Για την προστασία των καταθλιπτικών αγωγών από ενδεχόμενες μελλοντικές εργασίες εκσκαφής, τοποθετείται κατά μήκος αυτών στο ύψος της άνω στάθμης του εγκιβωτισμού, πλέγμα προστασίας.

- Αντιπληγματική προστασία

Για την αντιπληγματική προστασία του αντλιοστασίου προβλέπεται η εγκατάσταση τριών αεροφυλακίων ενεργού όγκου 2000 lt με μέγιστη πίεση λειτουργίας 7 Barg, που επαρκούν για την κάλυψη των αναγκών της 40ετίας. Στην Α΄ Φάση θα εγκατασταθούν τα δύο αεροφυλάκια και θα γίνουν όλες οι απαραίτητες προβλέψεις για τη μελλοντική εγκατάσταση του τρίτου αεροφυλακίου.

2. Υπολογισμοί

Υπολογισμός στοιχείων καταθλιπτικής ροής

Κατά τη μελέτη των καταθλιπτικών αγωγών ακαθάρτων η προκύπτουσα ταχύτητα (ανάλογα με τη παροχή και τη διάμετρο του καταθλιπτικού σωλήνα) ελέγχεται έτσι ώστε να είναι μεγαλύτερη της ελάχιστης ταχύτητας καθιζήσεως (της ταχύτητας που απαιτείται για την μετακίνηση των στερεών που κατακάθισαν) και μικρότερη της μέγιστης επιτρεπτής.

Σύμφωνα με τη πρακτική και τη βιβλιογραφία ταχύτητες της τάξεως 0,60 – 1,20 m/sec για καταθλιπτικούς αγωγούς θεωρούνται επαρκείς για την ταχύτητα μετακίνησης στερεών που έχουν καθιζάνει, από τη στιγμή που χρησιμοποιείται εσχαρισμός λυμάτων πριν την αναρρόφηση από την αντλία, ή σύστημα πολτοποιήσεως που φέρει η αντλία. Επίσης οι μέγιστες ταχύτητες σ΄ένα καταθλιπτικό αγωγό δεν θα πρέπει να υπερβαίνουν τα 4,00 m/sec για αντλούμενα ανεπεξέργαστα λύματα.

Αρχικά εκλέγεται μια διάμετρος D. Για την συγκεκριμένη διάμετρο υπολογίζεται από την εξίσωση συνέχειας η ταχύτητα v, ώστε αυτή να βρίσκεται στα επιτρεπτά όρια, όπως προαναφέρθηκε. Στη συνέχεια, υπολογίζεται το μανομετρικό ύψος

$$H_{\mu} = h_{geo} + h_L + h_{top} \quad (1)$$

όπου h_{geo} = η υψομετρική διαφορά κατά την οποία αντλούνται τα λύματα (γαιωδετικό),

h_L = οι γραμμικές απώλειες και

$h_{τοπ}$ οι τοπικές απώλειες που προέρχονται από τις τριβές μέσα στους σωλήνες κατάθλιψης, εντός και εκτός του αντλιοστασίου.

Ειδικότερα, οι γραμμικές απώλειες h_L υπολογίσθηκαν από την ταυτόχρονη λύση των παρακάτω τριών εξισώσεων (2), (3), (4)

Εξίσωση συνέχειας:

$$Q = \frac{\pi \times D^2}{4} \times V \quad (2)$$

όπου Q = παροχή ρευστού

π = 3,14

D = διάμετρος σωλήνα

V = μέση ταχύτητα ροής ρευστού μέσα στο σωλήνα

Εξίσωση κινήσεως Darcy – Weisbach:

$$h_f = f \times \frac{L}{D} \times \frac{V^2}{2 \times g} \quad (3)$$

όπου f = συντελεστής τριβής

L = μήκος σωλήνα

D = διάμετρος σωλήνα

V = μέση ταχύτητα ροής ρευστού μέσα στο σωλήνα

g = επιτάχυνση της βαρύτητας

Εξίσωση Colebrook - White:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \times \log \left(\frac{k}{3,72 \times D} + \frac{2,51}{Re \times \sqrt{f}} \right) \quad (4)$$

όπου k = η απόλυτη τραχύτητα

Re = ο αριθμός Reynolds, που ορίζεται από τη σχέση:

$$Re \equiv \frac{V \times D}{\nu} \quad (5)$$

όπου ν , το κινηματικό ιξώδες

Η εξίσωση (4) προσεγγίζεται με μεγάλη ακρίβεια (σφάλμα περίπου 1% στις τιμές του f για όλους τους αριθμούς Reynolds $Re > 10^4$ και όλες τις τιμές της τραχύτητας) με τη ρητή εξίσωση:

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \times \log \left(\frac{k}{3,72 \times D} + \frac{6,24}{Re^{0,91}} \right) \quad (6)$$

Έτσι, ο κατευθείαν υπολογισμός της απώλειας φορτίου μόνο με εξισώσεις, γίνεται ως εξής:

- α) Υπολογίζουμε την τιμή του f από την εξίσωση (6)
- β) Την τιμή αυτή χρησιμοποιούμε στην εξίσωση Darcy-Weisbach (3) για να υπολογίσουμε το h_L .

Η ταχύτητα εξάγεται σύμφωνα με τον τύπο (2) και για την διάμετρο των σωληνώσεων μέσα στο αντλιοστάσιο. Έτσι, υπολογίζεται αρχικά κινητική ενέργεια που δίνεται από τον τύπο $E_k = V^2/2g$

Επίσης στις σωληνώσεις κατάθλιψης εμφανίζονται τοπικές απώλειες, οι οποίες προστίθενται στις συνολικές απώλειες κατά την διάρκεια της λειτουργίας του αντλιοστασίου ως εξής:

Για κάθε διάταξη (βάνες, γωνίες και βαλβίδες αντεπιστροφής), υπάρχει ένας συντελεστής ζ , ο οποίος εκφράζει την απώλεια της κινητικής ενέργειας:

$$\Delta E_k = \zeta^* V^2/2g \quad (7)$$

Το άθροισμα των παραπάνω απωλειών δίνει τις συνολικές τοπικές απώλειες μέσα στο αντλιοστάσιο.

Η κλίση της γραμμής ενέργειας (πιεζοηλεκτρικής γραμμής) δίνεται από τον τύπο

$$J = h_L/L \quad (\%) \quad (8)$$

Η υψομετρική διαφορά κατά την οποία αντλούνται τα λύματα (γεωδαιτικό) είναι το γεωμετρικό ύψος του αντλιοστασίου h_{geo1} συν τη γεωδαιτική διαφορά εκτός αντλιοστασίου h_{geo2}

$$h_{geo} = h_{geo1} + h_{geo2} \quad (9)$$

2.2 Υπολογισμός ισχύος των αντλιών

Η απαιτούμενη ισχύς εισόδου της αντλίας N (kW) δίνεται από τη σχέση:

$$N = \frac{\gamma * Q * H \mu}{1000 * n} \quad (10)$$

όπου: γ = το ειδικό βάρος του υγρού, θεωρούμε $\gamma = 9.810 \text{ N/m}^3$

Q = η πραγματική παροχή, δηλαδή ο όγκος του υγρού (σε m^3/sec) που αποδίδεται στο σωλήνα κατάθλιψης στη μονάδα του χρόνου, υπό ορισμένο μανομετρικό ύψος

$H\mu$ = το μανομετρικό ύψος της αντλίας, σε m .

n = ο συντελεστής απόδοσης του συστήματος αντλία-κινητήρα, ίσος με $n_{el} * n_{hyd}$, όπου n_{el} , n_{hyd} συντελεστές απόδοσης κινητήρα-αντλίας αντίστοιχα.

2.3 Υπολογισμός υδραυλικού πλήγματος

Η απότομη διακοπή της λειτουργίας των αντλιών, προκαλεί απότομη αύξηση της πίεσης στην έξοδο των αντλιών, η οποία μεταδίδεται στους αγωγούς. Η πίεση αυτή πρέπει να εκτιμηθεί και, αν απαιτηθεί, να περιορισθεί.

Η μέγιστη πίεση H_{max} που προκαλείται από την απότομη διακοπή της λειτουργίας των αντλιών δίνεται από τη σχέση:

$$H_{max} = H_m + \frac{\alpha \cdot v}{g}$$

ενώ η ελάχιστη πίεση H_{min} που προκαλείται από την απότομη διακοπή της λειτουργίας των αντλιών δίνεται από τη σχέση:

$$H_{min} = H_m - \frac{\alpha \cdot v}{g}$$

Όπου

$H(m)$ = πίεση στον καταθλιπτικό αγωγό κατά την ώρα λειτουργίας των αντλιών, ίση με το H μανομετρικό (m) που καταθλίβει η κάθε αντλία και

$V (\text{m}/\text{sec})$ = η ταχύτητα στον καταθλιπτικό αγωγό

$a(\text{m}/\text{sec})$ = η ταχύτητα μετάδοσης ελαστικών κυμάτων

$g (\text{m}/\text{sec})$ = η επιτάχυνση της βαρύτητας ίση με $9,81 \text{ m}/\text{sec}$

Η ταχύτητα μετάδοσης των ελαστικών κυμάτων πίεσης σε αγωγό από ομοιογενές υλικό με χαρακτηριστικά σταθερά σε όλο το μήκος του, υπολογίζεται με τον τύπο:

$$a = \frac{1.453}{\sqrt{1 + \frac{D}{e} \cdot \frac{\varepsilon}{E}}}$$

όπου $\epsilon =$ το μέτρο ελαστικότητας (όγκου) του νερού ίσο με $2,1 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$
 $E =$ το μέτρο ελαστικότητας του υλικού των σωλήνων, για PEHD ίσο
με
 $0,8 \times 10^4 \text{ kg/cm}^2$
 $D =$ η εσωτερική διάμετρος του σωλήνα
 $e =$ το πάχος του σωλήνα

Στους παρακάτω πίνακες παρατίθενται τα χαρακτηριστικά κάθε αντλιοστασίου – αγωγού κατάθλιψης (παροχή, ταχύτητα, διάμετρος, μανομετρικό ύψος, κλίση της πιεζομετρικής γραμμής κλπ), όπως αυτά προέκυψαν από τις παραπάνω σχέσεις. Επίσης στους παρακάτω πίνακες υπολογίζεται ο ελάχιστος απαιτούμενος όγκος, για επιλεγόμενο αριθμό εκκινήσεων εντός μίας ώρας, η απαιτούμενη ισχύς εισόδου, καθώς και ο χρόνος παραμονής των λυμάτων στο αντλιοστάσιο.

Αντλιοστάσιο δικτύου αποχέτευσης ακαθάρτων οικισμού Αμαλιάπολης													
Όδευση													
στάθμη αρχής			2.02	m									
στάθμη τέρματος			12.60	m									
υψηλότερη στάθμη όδευσης			17.70	m									
συνολικό μήκος όδευσης			8,084.00	m									
Υγρός θάλαμος													
Χαρακτηριστικά													
Τύπος κατασκευής	(Πρ=προκατασκευασμένο, Σκ=απο σκυρόδεμα)				Σκ								
Θέση σε σχέση με τη θάλασσα	(Χ=Χερσαίο, Θ=παραθαλάσσιο)				Θ								
Θέση σε σχέση με το δίκτυο	(Κ=Κεντρικό, Τ=Τοπικό)				Κ								
Παροχή Σχεδιασμού	απο υδραυλική μελέτη	$Q_{σχ}$	Q_p+Q_a	<table border="1"> <tr> <td>m^3/h</td> <td>90.00</td> </tr> <tr> <td>l/min</td> <td>1,500.00</td> </tr> <tr> <td>m^3/s</td> <td>0.025</td> </tr> <tr> <td>l/s</td> <td>25.00</td> </tr> </table>	m^3/h	90.00	l/min	1,500.00	m^3/s	0.025	l/s	25.00	
m^3/h	90.00												
l/min	1,500.00												
m^3/s	0.025												
l/s	25.00												
Στάθμες													
1.στάθμη εδάφους	απο τοπογραφικό	σ_1		m	2.02								
βάθος όδευσης καταθλιπτικού αγωγού	απο προδιαγραφές		2.26	m									
2.στάθμη εξόδου καταθλιπτικού αγωγού	=στάθμη οροφής θαλάμου-βάθος όδευσης	σ_2		m	-0.24								
βάθος χαμηλότερου αγωγού εισόδου απο το έδαφος	απο υδρολογική μελέτη			m	3.47								
3.στάθμη χαμηλότερου αγωγού εισόδου	=στάθμη οροφής θαλάμου-βάθος αγωγού εισόδου	σ_3		m	-1.45								
βάθος χαμηλότερου αγωγού εισόδου απο το έδαφος	=στάθμη οροφής θαλάμου-στάθμη χαμηλ. αγωγού				3.47								
περιθώριο ασφαλείας	περιθώριο ασφαλείας		0.10	m									
4.στάθμη κινδύνου	= εισόδος λυμάτων + περιθώριο	σ_4		m	-1.55								
περιθώριο ασφαλείας	περιθώριο ασφαλείας		0.10	m									
5.άνω στάθμη λυμάτων (START τελευταίας αντλίας)	= σταθμη κινδύνου + περιθώριο	σ_5		m	-1.65								
6.κάτω στάθμη λυμάτων (STOP όλων των αντλιών)	= START τελευταίας αντλίας - ενεργό ύψος	σ_6		m	-2.05								
απαραίτητο ύψος εμβαπτισμού αντλίας	απο χαρακτηριστικά αντλίας			m	0.33								
7.στάθμη πυθμένα θαλάμου	=κάτω στάθμη λυμάτων-ύψος εμβαπτισμού	σ_7		m	-2.60								
βάθος φρεατίου	=στάθμη οροφής θαλάμου-σταθμη πυθμένα θαλάμου	H			4.62								
επιλέγεται βάθος φρεατίου					4.70								
πάχος τοιχωμάτων και πυθμένα θαλάμου	C20/25,οπλισμός S500, d>=20cm			m	0.25								
πάχος σκυροδέματος εξομάλυνσης	C12/15, d>=10cm			m	0.10								
8.στάθμη εκσκαφής	=στάθμη πυθμένα-πάχος σκυροδέματος πυθμένα	σ_8		m	-2.95								
συνολικο απαιτούμενο βάθος εκσκαφής	=στάθμη πυθμένα-στάθμη εκσκαφής	$h_{εκ}$		m	4.97								
Επιλογή διαστάσεων υγρου θαλάμου													
πλάτος		W		m	3.90								
μήκος		L		m	2.30								
ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου	μήκος x πλάτος	$E_{ωφ}$		m^2	8.97								
Μέγιστος επιτρεπτός αριθμός εκκινήσεων	απο προδιαγραφές αντλιών	Z_{max}	10	1/h									
			10/60	1/min									
			10/3600	1/s									
Διάρκεια λειτουργίας αντλιών	= $1 / Z_{max}$	T	0.100	h									
			6	min									
			360	s									
Τρόπος λειτουργίας κυρίων αντλιών:					3								
Ωφέλιμος όγκος													
1. σε κυκλική εναλλαγή μιάς αντλίας εν λειτουργία			$V_{ωφ1}=Q_{α}(l)/4 \cdot z$	m^3									
2. σε παράλληλη λειτουργία αντλιών με διαφορετικο σημείο ΕΝΑΡΞΗΣ-ΠΛΥΣΗΣ καθεμία				m^3									
3. σε παράλληλη λειτουργία αντλιών με διαφορετικο σημείο ΕΝΑΡΞΗΣ-ίδιο σημείο ΠΛΥΣΗΣ καθεμία			$1,392 \cdot V_{ωφ1}=Q_{α}(l)/4 \cdot z$	m^3	3.132								
ελάχιστο ενεργό ύψος Φρεατίου Συλλογής	= ωφέλιμος όγκος / ωφέλιμη επιφάνεια	h_1		m	0.350								
επιλέγεται ενεργό ύψος				m	0.400								
επιλέγεται ωφέλιμος όγκος				m^3	3.6								
Χρόνος παραμονής λυμάτων													
Μέγιστος χρόνος παραμονής λυμάτων στον υγρο θάλαμο		t_a	$t_a=V_{ωφ}/Q_{σχ}$	s	144								
Βελτιστοποίηση ύψους υγρου θαλάμου													
αύξηση στις διαστάσεις του θαλάμου συλλογής				%	10%								
νέο πλάτος				m	4.29								
νέο μήκος				m	2.53								
νέα ωφέλιμη επιφάνεια θαλάμου				m^2	10.85								
% αύξηση στην επιφάνεια του θαλάμου				%	21%								
νέο ωφέλιμο Βάθος Φρεατίου Συλλογής				m	0.033								
συνεπάγεται μείωση σε όλες τις στάθμες				m	0.32								

Αντλίες				A0.1
Παροχή				
τύπος αντλίας (Π=Με Πέρασμα Στερεών, Μ=με μασητήρες)				Π
πλήθος κυρίων αντλιών που εκκινούν ταυτόχρονα	θα υπάρχει χώρος και για εφεδρική		τεμ	1
Τρόπος λειτουργίας κυρίων αντλιών. Διαφορετικό σημείο έναρξης, ίδιο σημείο πάυσης				
παροχή αντλίας	= συνολική παροχή / πλήθος αντλιών		m ³ /h	90
συντελεστής ασφαλείας	συντελεστής ασφαλείας		%	0%
παροχή υπολογισμού αντλιών	= παροχή αντλίας + περιθώριο ασφαλείας	Q _α	m ³ /h	90.00
			l/min	1.50
			m ³ /s	0.02500
			l/s	25.00
Μανομετρικό				
γαιωδετική διαφορά εκτός θαλάμου	απο οριζοντιογραφία, ισουψείς	h _{geo1}	m	15.70
γαιωδετική διαφορά εντός θαλάμου	έξοδος καταθλιπτικού-κάτω σταθμη λυμάτων	h _{geo2}	m	1.81
γαιωδετική διαφορά	το άθροισμα των δυο προηγούμενων	h _{geo}	m	17.510
μήκος καταθλιπτικού αγωγού	απο οριζοντιογραφία	L	m	8,084.00
ρυθμός απώλειας πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό	βλ. αναλυτικό υπολογισμό (συντελ. τριβής Manning για λύματα=0,012)		%	0.191%
γραμμικές απώλειες στον καταθλιπτικό αγωγό	απο ρυθμό απώλειας πίεσης	h _L	m	15.440
τοπικές απώλειες στον καταθλιπτικό αγωγό	=ποσοστό των γραμμικών	h _{top}	m	1.544
Αθροισμα γαιωδετικού και απωλειών	=γαιωδετική διαφορά+γραμμικές+τοπικές απώλ.	H _p	m	34.494
συντελεστής ασφαλείας	συντελεστής ασφαλείας	π	%	5%
Μανομετρικό υπολογισμού	=Μανομετρικό + περιθώριο ασφαλείας	H _p	mYΣ	36.22
Ισχύς				
ειδικό βάρος υγρού		γ	N/m ³	9810.00
συντελεστής απόδοσης ηλεκτροκινητήρα		η _{el}		0.85
συντελεστής απόδοσης αντλίας		η _{hyd}		0.75
ισχύς αντλίας		N	kW	13.93
Αγωγοί				
Καταθλιπτικός σωλήνας αντλίας				
τύπος σωλήνα	απο προδιαγραφές		St SCH 40	
ταχύτητα	απο προδιαγραφές	v	m/s	1.50
υπολογιζόμενη εσωτ. Διάμετρος	υπολογισμός		mm	145.71
Επιλέγεται τυποποιημένη διατομή	απο πίνακες		INS	4
Εξωτερική διάμετρος	απο πίνακες		mm	114.30
πάχος	απο πίνακες		mm	6.02
εσωτερική διάμετρος			mm	102.26
προκύπτουσα ταχύτητα ροής για την επιλεγόμενη διατομή (έλεγχος αν 0,7<v<1,8)			m/s	3.05
Συλλεκτήριος σωλήνας αντλιών				
τύπος σωλήνα	απο προδιαγραφές		St SCH 40	
ταχύτητα	απο προδιαγραφές	v	m/s	1.50
υπολογιζόμενη εσωτ. Διάμετρος	υπολογισμός		mm	145.71
Επιλέγεται τυποποιημένη διατομή	απο πίνακες		INS	5
Εξωτερική διάμετρος	απο πίνακες		mm	141.30
πάχος	απο πίνακες		mm	6.55
εσωτερική διάμετρος			mm	128.20
προκύπτουσα ταχύτητα ροής για την επιλεγόμενη διατομή (έλεγχος αν 0,7<v<1,8)			m/s	1.60
Καταθλιπτικός αγωγός αντλιοστασίου				
τύπος			HDPE	
πίεση λειτουργίας	απο προδιαγραφές	PN	bar	16
			at	160
μέγιστη ταχύτητα	απο προδιαγραφές	v	m/s	1.00
υπολογιζόμενη εσωτερική διάμετρος	υπολογισμός		mm	229.2
Επιλεγόμενη τυποποιημένη διατομή	απο πίνακες	Φ	mm	280
πάχος	απο πίνακες		mm	25.4
εσωτερική διάμετρος			mm	229.20
προκύπτουσα ταχύτητα ροής για την επιλεγόμενη διατομή (έλεγχος αν 0,7<v<1,8)			m/s	0.61
Αντιπληγματική προστασία καταθλιπτικού αγωγού				
Μέτρο ελαστικότητας του νερού:		ε	kg/cm ²	21,000
Μέτρο ελαστικότητας του υλικού των σωλήνων:		E	kg/cm ²	8,000
ταχύτητα μετάδοσης ελαστικών κυμάτων σε αγωγό		α	m/s	288.8
επιτάχυνση της βαρύτητας		g	m/sec ²	9.81
Μέγιστη πίεση από την απότομη έναρξη λειτουργίας των αντλιών.		H _{max}	m	54.18
Ελεγχος: 0=δεν απαιτείται προστασία για υπερπίεση αν H _{max} < πίεση λειτουργίας αγωγού, 1= τοποθετείται αντιπληγματική βαλβίδα				0
Μέγιστη πίεση από την απότομη διακοπή λειτουργίας των αντλιών		H _{max}	m	18.26
Ελεγχος: 0=δεν απαιτείται προστασία για υποπίεση αν H _{min} < 1 atm (10m), 1= τοποθετείται αντιπληγματική βαλβίδα				0

3. Προδιαγραφές

Υποβρύχια αντλία λυμάτων με δυνατότητα περάσματος στερεών

Η αντλία θα είναι κατάλληλη για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έμφραξης. Το εργοστάσιο κατασκευής θα έχει πιστοποιηθεί με ISO 9001 και οι αποδόσεις της αντλίας πρέπει να πιστοποιούνται με αναλυτική καμπύλη απόδοσης σύμφωνα με το ISO 9906-Annex A1/A2.

Πτερωτή: Η πτερωτή των αντλιών θα είναι ημιανοιχτή, μη εμφρασσόμενου τύπου, χυτοσιδηρή, δυναμικά ζυγοσταθμισμένη, με μεγάλη διέλευση στερεών.

Κέλυφος αντλίας: Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με λείες εσωτερικές επιφάνειες, χωρίς τραχιά σημεία, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα χύτευσης.

Σύστημα για την αποτροπή εμφράξεων από μακρόινα ή άλλα στερεά: Στην αναρρόφησή της η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ειδικό σύστημα για την αποτροπή εμφράξεων από μακρόινα ή άλλα στερεά με συνδυασμό της λειτουργίας ανοιχτής μονοκάναλης ή δικάναλης πτερωτής μη εμφρασσόμενου τύπου με κοππικές σπειροειδείς απολήξεις το οποίο θα έχει δυνατότητα ρύθμισης ώστε το διάκενο μεταξύ πτερωτής και πλατώ να είναι το ελάχιστο δυνατό.

Περιστρεφόμενα τμήματα: Τα περιστρεφόμενα τμήματα (πτερωτή, άξονας & ρότορας) θα 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 θα είναι κοινός, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα, επαρκούς σχεδιασμού ώστε να ανταποκρίνεται στην μέγιστη ροπή που αναπτύσσεται κατά την εκκίνηση ή λειτουργία του αντλητικού συγκροτήματος. Το μέγιστο βέλος κάμψης δεν θα ξεπερνά τα 0.05 mm στο σημείο του κάτω στυπιοθλίπτη. Ο ελάχιστος συντελεστής ασφαλείας σε θραύση από κόπωση θα είναι 1,7 σε κάθε τμήμα τού άξονα. Ο άξονας της αντλίας θα έχει υποστεί κατεργασία τέλειας λείανσης κατά την φάση του φινιρίσματος και θα έχουν κατασκευαστεί πάνω σ' αυτόν πατούρες ασφαλείας για την στήριξη των τριβέων, στυπιοθλιπτών & της πτερωτής.

Μηχανικοί στυπιοθλίπτες: Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες. Ο κάτω μηχανικός στυπιοθλίπτης πίσω από την πτερωτή θα είναι με πρόσωπά από silicon carbide. Ο άνω μηχανικός στυπιοθλίπτης θα λειτουργεί σαν στεγανό φράγμα μεταξύ αντλίας και κινητήρα και θα είναι κατασκευασμένος από silicon carbide. Η λειτουργία των στυπιοθλιπτών θα είναι ανεξάρτητη της φοράς

περιστροφής, δεν θα απαιτούν συστηματική συντήρηση και ρυθμίσεις και δεν θα καταστρέφονται όταν το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί εν ξηρώ.

Τριβείς: Θα 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 θα είναι κατ' ελάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (B-10).

Στεγανοποιητικοί δακτύλιοι: Όλες οι επιφάνειες σύνδεσης μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της αντλίας και του κινητήρα θα έχουν υποστεί μηχανική κατεργασία και όπου απαιτείται στεγανοποίηση θα έχουν προσαρμοστεί στεγανοποιητικοί δακτύλιοι O-rings από συνθετικό καουτσούκ. Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται λόγω του τέλει εφαρμογής τους και όχι λόγω εξασκούμενης πίεσης ή ροπής.

Κοχλιοσυνδέσεις: Όλοι οι εξωτερικοί κοχλίες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δεν είναι από ανοξείδωτο χάλυβα θα προστατεύονται από αντιδιαβρωτική βαφή.

Κινητήρας: Θα είναι υποβρύχιος, τριφασικός, βραχυκυκλωμένου δρομέα, υψηλής απόδοσης (premium efficiency) **ενεργειακής κλάσης IE3**, με σχεδιασμό τύπου επαγωγικού κλωβού, μέσα σε υδατοστεγή θάλαμο αέρα. Ο συντελεστής εξυπηρέτησης (service factor) που θα διαθέτει θα είναι τουλάχιστον 1,3.

Ειδικός σχεδιασμός για Εμβαπτιζόμενη / Ξηρή εγκατάσταση. Αναλόγως με τα ειδικά χαρακτηριστικά της λύσης που θα επιλεγεί, ο κινητήρας θα διαθέτει ειδικό σχεδιασμό για εμβαπτιζόμενη (σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία, όταν λειτουργεί εν μέρει βυθισμένος) / ξηρή εγκατάσταση (σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία σε ξηρή εγκατάσταση και θα πρέπει να εφοδιάζεται με μανδύα και εσωτερικό κύκλωμα ψύξης με ψυκτικό υγρό).

Ικανότητα εκκινήσεων: Θα είναι ικανός να εκτελεί 12-15 εκκινήσεις ανά ώρα.

Μόνωση κατά της υγρασίας: Τα τυλίγματα του στάτη και τα καλώδια θα έχουν μόνωση κατά της υγρασίας, κλάσης H.

Θερμική προστασία: Σε κάθε φάση θα υπάρχει διμεταλλικός ανιχνευτής θερμοκρασίας τοποθετημένος στην πάνω πλευρά των τυλιγμάτων στάτη. Οι ανιχνευτές θα 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. Όταν η θερμοκρασία του στάτη επιστρέψει στα φυσιολογικά επίπεδα η διμεταλλική επαφή θα κλείνει αυτόματα.

Σύστημα ανίχνευσης υγρασίας: Θα διαθέτουν σύστημα ελέγχου των διαρροών στην ελαιολεκάνη. Μια ηλεκτρονική συσκευή συνδεδεμένη στον πίνακα αυτοματισμού θα στέλνει σήμα χαμηλής τάσης και έντασης στο ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας.

Εάν εισέλθει νερό στον ελαιοθάλαμο ο ανιχνευτής θα κλείνει ηλεκτρικό κύκλωμα και θα ενεργοποιεί ένα φωτεινό σήμα κινδύνου στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα ενώ παράλληλα θα διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα.

Βάση λυομένου συνδέσμου: Η αντλία θα εδράζεται σε χυτοσίδηρη βάση λυομένου συνδέσμου με καμπύλη 90°. Η αντλία θα οδηγείται με ένα οδηγό σωλήνα που θα εκτείνεται από το καπάκι του φρεατίου στην βάση λυομένου συνδέσμου και «κομπλάρεται» αυτόματα σ' αυτήν.

Υλικά Κατασκευής

Κέλυφος κινητήρα	: Χυτοσίδηρος GG25 (0.6025)
Κέλυφος αντλίας	: Χυτοσίδηρος GG25 (0.6025)
Πτερωτή	: Χυτοσίδηρος GG25 (0.6025)
Άξονας	: Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4021 (AISI 420)

Κοχλίες και περικόχλια

(σε επαφή με αντλούμενο υγρό)	: Ανοξείδωτος χάλυβας 1.4571 (AISI 316)
Μηχανικός στυπιοθλίπτης	: Silicon carbide / Silicon carbide
Βάση λυόμενου συνδέσμου	: Χυτοσίδηρος GG25 (0.6025)
Αστάρι	: Οξειδία του Ψευδαργύρου
Τελική επίστρωση	: Ακρυλικές ρητίνες.

Υποβρύχιος αναμικτήρας

Ο υποβρύχιος αναδευτήρας θα αποτελεί μια στιβαρή, υδατοστεγή μονάδα που θα περιλαμβάνει τον κινητήρα, την προπέλα και τον ενσωματωμένο βραχίονα για τη στήριξη του αναδευτήρα σε σωλήνα 1 1/2" (μέγιστο μήκος σωλήνα 2 m)

Προπέλα διαμέτρου 200 mm: Θα είναι δύο πτερυγίων από χυτοσίδηρο GG25, ειδικού σχεδιασμού ώστε να επιτυγχάνει μεγάλες ωστικές δυνάμεις και υψηλή απόδοση αξονικής ροής. Θα είναι ανθεκτική στη φθορά, αυτοκαθαριζόμενη, μη εμφρασσόμενη, ονομαστική διαμέτρου 20cm.

Κινητήρας ισχύος ~2,0kW, 1450 rpm: Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, με βαθμό προστασίας IP 68 και κλάση μόνωσης F (155 °C). Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι από χυτοσίδηρο GG25.

Άξονας κινητήρα: Θα είναι κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420.

Τριβείς άξονα κινητήρα: Ο άξονας θα εδράζεται σε αυτολίπαντους τριβείς που η διάρκεια ζωής τους είναι 50.000 ώρες λειτουργίας.

Στεγανοποίηση κινητήρα: Η στεγανοποίηση του άξονα από την πλευρά του αναδεδόμενου υγρού θα επιτυγχάνεται με μηχανικό στυπιοθλίπτη από silicon carbide που θα στεγανοποιεί ανεξάρτητα από την φορά περιστροφής του κινητήρα. Οι τάσεις που θα αναπτύσσονται κατά την εκκίνηση θα αντιμετωπίζονται από ανοξειδωτο ελατήριο. Η στεγανοποίηση του άξονα από την πλευρά του κινητήρα θα επιτυγχάνεται με τσιμούχα τυποποιημένη κατά DIN 3760. Η λίπανση θα επιτυγχάνεται με το λάδι της ελαιολεκάνης το οποίο και θα ψύχει τον μηχανικό στυπιοθλίπτη σε περίπτωση λειτουργίας «εν ξηρώ».

Σύστημα ελέγχου διαρροών στο θάλαμο του κινητήρα: Θα προβλέπεται σύστημα ελέγχου των διαρροών στο θάλαμο του κινητήρα. Μια ηλεκτρονική συσκευή συνδεδεμένη στον πίνακα αυτοματισμού θα στέλνει σήμα χαμηλής τάσης και έντασης στο ηλεκτρόδιο ανίχνευσης υγρασίας. Εάν εισέλθει νερό στον ελαιοθάλαμο ο ανιχνευτής θα κλείνει το ηλεκτρικό κύκλωμα και θα ενεργοποιεί ένα φωτεινό σήμα κινδύνου στην πρόσοψη του ηλεκτρικού πίνακα ενώ παράλληλα θα διακόπτεται η λειτουργία του κινητήρα.

Θερμική προστασία κινητήρα: Σε κάθε φάση θα υπάρχει διμεταλλικός ανιχνευτής θερμοκρασίας τοποθετημένος στην πάνω πλευρά των τυλιγμάτων του στάτη. Οι ανιχνευτές θα 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 θα είναι 140⁰ C. Όταν η θερμοκρασία του στάτη θα επιστρέφει στα φυσιολογικά επίπεδα η διμεταλλική επαφή θα κλείνει αυτόματα.

Καλώδιο: Ο αναμικτήρας θα συνοδεύεται από καλώδιο κατάλληλο για υποβρύχιες αντλίες, ενδεικτικού τύπου TL90 07RN-F, τυπικού ικανού μήκους.

Στήριξη ρύθμιση θέσης και βάρος αναμικτήρα: Ο αναμικτήρας θα έχει τη δυνατότητα, αν αυτό ζητηθεί να εγκατασταθεί σε οδηγό ολίσθησης. Επίσης η βέλτιστη θέση του αναμικτήρα στο οριζόντιο επίπεδο προς επίτευξη της κατάλληλης διεύθυνση ροής για κάθε συγκεκριμένη εφαρμογή (ανάλογα με τις διαστάσεις της δεξαμενής, το υγρό που θα αναμιχθεί, το ιζώδες και το ειδικό βάρος του υγρού, τη θερμοκρασία και τη περιεκτικότητα σε στερεά) θα μπορεί να επιτευχθεί με ρύθμιση της κλίσης του ($\pm 30^\circ$) μέσω εξαρτήματος ρύθμισης κλίσης και μούφας στον βραχίονα στήριξης. Ενδεικτικό βάρος αναδευτήρα: 26 kg

Ο Συντάξας


ENCODIA
ΣΥΜΒΟΥΛΟΙ ΜΗΧΑΝΙΚΟΙ Ε.Π.Ε.
ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΤΑΙΡΕΙΑ
ΥΜΗΤΤΟΥ 5-ΧΟΛΑΡΓΟΥ Δ.Κ. 155 61
ΤΗΛ. 210 6512487 - FAX 210 6548461
Α.Φ.Μ. 800339168 Δ.Ο.Υ. ΧΟΛΑΡΓΟΥ