

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑ2 ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : «ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΓΙΑΣΟΥ»

ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ –
2. ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΒΑΒΑΛΙΑΡΟΣ, Μ.Η.

ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑ2 ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : «ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΓΙΑΣΟΥ»

ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ

1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ & ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ Η/Μ

ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΒΑΒΑΛΙΑΡΟΣ, Μ.Η.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ	2
1.1	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	2
1.2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	2
2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ - ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ	3
3	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ Α/Σ ΛΥΜΑΤΩΝ	4
3.1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑ2 – α13 (προκατασκευασμένο – συμπαγούς τύπου).....	4
3.2	ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ ΕΦΕΔΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	13
3.2.1	ΣΚΟΠΟΣ - ΧΡΗΣΗ	13
3.2.2	ΘΕΣΗ – ΙΣΧΥΣ	13
3.2.3	ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ	13
3.2.4	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ	14
3.2.5	ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ.....	15
3.2.6	ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ	16
3.2.6.1	Γενικά.....	16
3.2.6.2	Δυνατότητα ανάκτησης φορτίου (Start load delay)	16
3.2.6.3	Ρυθμιστής στροφών (governor)	16
3.2.6.4	Σύστημα ψύξεως	16
3.2.6.5	Σύστημα λίπανσης	16
3.2.6.6	Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου	16
3.2.6.7	Σύστημα συσσωρευτών	16
3.2.6.8	Φίλτρο αέρος.....	17
3.2.6.9	Σύστημα ελέγχου και προστασίας.....	17
3.2.6.10	Σύστημα εκκεντροφόρου	17
3.2.6.11	Σύστημα στροφαλοφόρου.....	17
3.2.6.12	Σύστημα απαγωγής καυσαερίων	17
3.2.6.13	Σύστημα προθερμάνσεως νερού.....	17
3.2.7	ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ	18
3.2.8	ΖΕΥΞΗ - ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ	19
3.2.8.1	Βάση	19
3.2.8.2	Ζεύξη.....	19
3.2.8.3	Αντικραδασμικές βάσεις.....	19
3.2.8.4	Προφυλακτήρες ασφάλειας	19
3.2.9	ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	19
3.2.9.1	Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών.....	19
3.2.9.2	Όργανα ελέγχου	19
3.2.9.3	Συστήματα και διατάξεις ελέγχου λειτουργίας και αυτοματισμού.....	20
3.2.9.4	Συσκευές προστασίας και Alarm	20
3.2.9.5	Ενδεικτικές λυχνίες	20
3.2.9.6	Θέσεις επιλογής λειτουργίας	20
3.2.10	Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος.....	21
3.2.11	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΑΛΛΕΙ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ	21
3.2.12	ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ	22
3.2.13	ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ – ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ	22
4	Συνδέσεις με δίκτυα	24
5	Απολογιστικές εργασίες	24

ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΣΚΟΠΟΣ

Η παρούσα μελέτη Η/Μ ΕΡΓΩΝ με τίτλο : Τροποποίηση μελέτης αντλιοστασίου λυμάτων ΦΑ2 του έργου : «Υπολειπόμενα δίκτυα αποχέτευσης Αγιάσου», συντάσσεται με εντολή της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης – Αποχέτευσης Λέσβου (ΔΕΥΑΛ), σύμφωνα με την υπ' αριθμ. πρωτ 4934/27-04-2022 Σύμβαση μεταξύ του Προέδρου του Διοικητικού Συμβουλίου της Δ.Ε.Υ.Α.Λ. κ. Γεωργίου Φλώρου και του Αναδόχου κ. Στυλιανού Βαβαλιάρου Μηχ/γου – Ηλ/γου Μηχανικού

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η τροποποίηση της προ υπάρχουσας μελέτης, λόγω απαιτούμενης αλλαγής της θέσης του Αντλιοστασίου ΦΑ2 , που έχει ως συνέπεια και την αλλαγή της εγκεκριμένης Η/Μ Μελέτης με την οποία ήδη κατασκευάζεται το έργο)

Ειδικότερα, η μελέτη Η/Μ ΕΡΓΩΝ της παρούσας, περιλαμβάνει :

α) την εκπόνηση σε στάδιο οριστικής μελέτης, της Η/Μ μελέτης του αντλιοστασίου μεταφοράς των λυμάτων ΦΑ2 της Λεκάνης Γ, του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης των λυμάτων του οικισμού της Αγιάσου, το οποίο αρχικά είχε χωροθετηθεί σε διατηρητέο λιθόστρωτο μονοπάτι στη θέση «ΠΑΤΟΥΜΕΝΗ».

β) τη σύνταξη των οικονομικών τευχών του έργου, που αφορούν το Η/Μ αντικείμενο της μελέτης

1.1 ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η μελέτη εκπονήθηκε σύμφωνα με το Π.Δ. 696/96 όπως συμπληρώθηκε με το Π.Δ. 99/78, το Π.Δ.152/82 και το Π.Δ.515/89 όπως ισχύει σήμερα καθώς και την εγκύκλιο 37/95 (Εκπόνηση Μελετών Δημοσίων Έργων).

1.2 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΣΥΝΤΑΞΗΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

☐ Σχετικές εκπονηθείσες μελέτες

- Η οριστική μελέτη: «Αποχέτευση και διάθεση λυμάτων Δήμου Αγιάσου»-ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΜΕΛΕΤΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΓΙΑΣΟΥ (Υδραυλική και Η/Μ), η οποία εκπονήθηκε το 2008 από τους μελετητές ΜΑΡΙΑ ΤΟΥΡΒΑΛΗ- ΠΑΝΑΓΙΩΤΗ ΜΟΥΤΖΟΥΡΗ- ΧΡΙΣΤΟΦΟΡΟ ΜΑΝΔΥΛΑ- ΣΤΥΛΙΑΝΟ ΒΑΒΑΛΙΑΡΟ - ΜΑΡΙΑ ΤΑΞΕΙΔΗ- ΜΙΧΑΛΗ ΚΙΝΙΚΛΗ και θεωρήθηκε από την Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου Λέσβου το 2009, κατόπιν γνωμοδότησης του Περιφερειακού Συμβουλίου Δημοσίων Έργων Π.Σ.Δ.Ε.
- Η με αριθμό 27/2018 απόφαση του ΔΣ της ΔΕΥΑΛ με την οποία εγκρίθηκαν η Διακήρυξη και τα λοιπά τεύχη δημοπράτησης του έργου «ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΓΙΑΣΟΥ», όπως συντάχθηκαν & θεωρήθηκαν αρχικά από την Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών του Δήμου Λέσβου και στη συνέχεια ανασυντάχθηκαν & θεωρήθηκαν από την Τεχνική Υπηρεσία ΔΕΥΑΛ μετά τις παρατηρήσεις της Ε.Υ.Δ ΠΕΠ Βορείου Αιγαίου επί των αρχικών τευχών και σχεδίων, κατά το στάδιο της προέγκρισης δημοπράτησης του έργου και κατόπιν γνωμοδότησης του Τεχνικού Συμβουλίου Δημοσίων Έργων Περιφέρειας Β. Αιγαίου.

2 ΙΣΤΟΡΙΚΟ - ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ

Στην αρχική μελέτη, το αντλιοστάσιο λυμάτων ΦΑ2 του εσωτερικού δικτύου αποχέτευσης Αγιάσου, προβλεπόταν να κατασκευαστεί πλησίον του φρεατίου γ της Γενικής Οριζοντιογραφίας της υδραυλικής μελέτης, σε επαφή με διατηρητέο λιθόστρωτο μονοπάτι γνωστό ως «Πατωμένη», που βρίσκεται εντός του οικισμού της Αγιάσου ν. Λέσβου, εντός ιδιοκτησίας Τζαμτζή Αικατερίνης.

Στο αντλιοστάσιο αυτό οδηγείται η παροχή της ΛΕΚΑΝΗΣ Γ του οικισμού και από εκεί με καταθλιπτικό αγωγό τα λύματα οδηγούνται στο φρεάτιο α13 της ΛΕΚΑΝΗΣ Α.

Μετά από επιτόπια επίσκεψη και τοπογραφική αποτύπωση της θέσης που προβλεπόταν η κατασκευή του αντλιοστασίου λυμάτων ΦΑ2, διαπιστώθηκε ότι υπάρχει πρυνές με μεγάλη υψομετρική διαφορά περίπου 5,00 μέτρων, το οποίο θα απαιτούσε την κατασκευή τοιχείου αντιστήριξης πρυνών ανάλογου ύψους με ταυτόχρονη αύξηση του κόστους κατασκευής αλλά και νέα αρχιτεκτονική μελέτη σύμφωνη με τις απαιτήσεις του παραδοσιακού χαρακτήρα της περιοχής .

Επιπλέον, λόγω της θέσης κατασκευής του αντλιοστασίου στη θέση αυτή και του χαρακτήρα του διατηρητέου λιθόστρωτου μονοπατιού, θα απαιτούνταν οι σχετικές εγκρίσεις από αρμόδιες αρχές (π.χ Συμβούλιο Αρχιτεκτονικής Σ.Α), οι οποίες θα ήταν πολύ χρονοβόρες και το αποτέλεσμα τους θα ήταν αβέβαιο .

Για το λόγο αυτό, απαιτήθηκε η αλλαγή θέσης του αντλιοστασίου ΦΑ2 και ως εκ τούτου η τροποποίηση και της ηλεκτρομηχανολογικής μελέτης .

Μετά από επισκέψεις στον τόπο του έργου και εξέταση των εναλλακτικών λύσεων ως προς τη νέα θέση του αντλιοστασίου ΦΑ2, επιλέχθηκε ως η βέλτιστη εφικτή , το πλάτωμα που δημιουργείται σε επαφή με τον εξωτερικό λιθόκτιστο τοίχο της περίφραξης του παλιού (και σήμερα εγκαταλειμμένου) ελαιοτριβείου, του λιθόστρωτου δρόμου «Πατωμένης» και ανηφορικής αγροτικής οδού.

Ακολούθησε τοπογραφική αποτύπωση της εγγύτερης περιοχής από μηχανικό της ΔΕΥΑΛ και καθορίστηκε η νέα θέση του αντλιοστασίου, η οποία επισυνάπτεται στην παρούσα μελέτη.

Επίσης αποτυπώθηκε το κοντινότερο φρεάτιο με το οποίο θα συνδεθεί το αντλιοστάσιο και η κολόνα της ΔΕΔΔΗΕ, από την οποία θα ηλεκτροδοτηθεί το αντλιοστάσιο.

Οι κλίσεις του εδάφους στη θέση αυτή είναι σχετικά ομαλές και είναι ευχερής η διαμόρφωση του εδάφους και η κατασκευή τσιμεντένιας βάσης επιφάνειας περίπου 3 m², για την τοποθέτηση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους του αντλιοστασίου για παροχή εφεδρικής ηλεκτρικής ενέργειας , σε περίπτωση βλάβης του δικτύου της ΔΕΔΔΗΕ.

Επίσης προτείνεται η αποκατάσταση του μικρού τμήματος του λιθόκτιστου τοίχου (περίπου 1,50 μ μήκους), ώστε να συγκρατήσει το πρυνές και να διαμορφωθεί ο χώρος του Η/Ζ (υπαίθρια εγκατάσταση) Τέλος , γύρω από τη θέση του αντλιοστασίου περιμετρικά με πλάτος 1 μέτρο, θα κατασκευαστεί βάση από σκυρόδεμα για την επικάλυψη του αντλιοστασίου, σύμφωνα και με τις οδηγίες του οίκου κατασκευής.

Η αποζημίωση των παραπάνω οικοδομικών εργασιών, θα γίνει απολογιστικά.

Λόγω του πολύ περιορισμένου διαθέσιμου χώρου, δεν ενδείκνυται η κατασκευή του κλασικού συμβατικού αντλιοστασίου από οπλισμένο σκυρόδεμα, (που είχε προβλεφθεί στην αρχική μελέτη), αλλά με την παρούσα προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση ενός προκατασκευασμένου αντλιοστασίου λυμάτων συμπαγούς κατασκευής (compact) και περιορισμένων διαστάσεων, το οποίο θα περιγραφεί αναλυτικά στην επόμενη παράγραφο.

Το φρεάτιο απόληξης από το αντλιοστάσιο λυμάτων ΦΑ2, θα είναι το ίδιο με αυτό που προβλεπόταν στην αρχική μελέτη, δηλαδή το φρεάτιο α13 της ΛΕΚΑΝΗΣ Α του οικισμού.

3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ Α/Σ ΛΥΜΑΤΩΝ

Ο ανάδοχος του έργου οφείλει να επιβεβαιώσει επί τόπου του έργου με δικά του μέσα, τα αναφερόμενα υψόμετρα εδάφους και τη στάθμη απόληξης του αγωγού προσαγωγής στη θέση του αντλιοστασίου λυμάτων, καθώς και τη στάθμη του καταθλιπτικού αγωγού στο αντίστοιχο φρεάτιο απόληξης και να τροποποιήσει ενδεχομένως τα χαρακτηριστικά λειτουργίας των υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων, αν απαιτηθεί από τις συνθήκες του έργου.

3.1 ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑ2 – α13 (προκατασκευασμένο – συμπαγούς τύπου)

Στη νέα θέση που αναφέρθηκε στην προηγούμενη παράγραφο και σημειώνεται στην επισυναπτόμενη τοπογραφική αποτύπωση, (δηλαδή το πλάτωμα που σχηματίζεται στο όριο του εξωτερικού λιθόκτιστου τοίχου της περιφράξης του παλιού ελαιοτριβείου, του δρόμου «ΠΑΤΩΜΕΝΗ» και του ανηφορικού αγροτικού δρόμου, προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση ενός προκατασκευασμένου αντλιοστασίου λυμάτων με ζεύγος υποβρυχίων αντλιών με μασητήρα.

Το αντλιοστάσιο θα είναι τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής εξειδικευμένου οίκου, πλήρες και προσυναρμολογημένο από τον οίκο κατασκευής του και για τη λειτουργία του θα προβλέπεται μόνο η εκσκαφή, η τοποθέτηση και στερέωσή του, καθώς και η σύνδεση με τα δίκτυα αποχέτευσης και ηλεκτρικό δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ, σύμφωνα με τις οδηγίες του οίκου κατασκευής.

Θα πρέπει να είναι σύμμορφο με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 12050-1 και να διαθέτει πιστοποίηση CE

Εκτός από το ζεύγος αντλιών λυμάτων με μασητήρα, το αντλιοστάσιο θα είναι εφοδιασμένο με αντίστοιχες βάσεις λυομένων συνδέσμων για την εύκολη υδραυλική σύνδεση & αποσύνδεση των αντλιών, (ακόμη και όταν το φρεάτιο είναι πλήρες με λύματα), χωρίς να απαιτείται η είσοδος του προσωπικού συντήρησης στο φρεάτιο.

Στην ανοξείδωτη σωληνογραμμή λυμάτων από κάθε αντλία, θα περιλαμβάνονται δύο βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου μετακινούμενης σφαίρας και οι δύο δικλείδες (μία για κάθε αντλία). Ο αγωγός κατάθλιψης θα καταλήγει σε αναμονή σύνδεσης με τον καταθλιπτικό αγωγό του δικτύου, κατάλληλης διαμέτρου.

Ο έλεγχος της στάθμης των λυμάτων στον υγρό θάλαμο, θα πραγματοποιείται με πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο στάθμης, το οποίο θα συνδέεται με προγραμματισμένη ηλεκτρονική μονάδα - ελεγκτή κατάλληλη για ζεύγος αντλιών, μέσα στον ηλεκτρικό πίνακα αυτοματισμών του αντλιοστασίου

Το προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο, με όλα τα παρελκόμενα εξαρτήματα, το αισθητήριο στάθμης και ο προγραμματισμένος ελεγκτής θα είναι προμήθειας του ίδιου κατασκευαστή, (αυτού των αντλιών), ώστε να διασφαλισθεί η αρμονική συνεργασία αυτών και η ευκολία στην επικοινωνία του τελικού χρήστη με μια μόνο εταιρεία.

Η εγκατάσταση θα ολοκληρωθεί με τον ηλεκτρικό πίνακα του αντλιοστασίου και την εγκατάσταση εφεδρικού ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους με αυτόματο πίνακα μεταγωγής

Ακολουθεί η περιγραφή των ειδικών τεχνικών χαρακτηριστικών των διαφόρων τμημάτων του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου λυμάτων :

Δεξαμενή

Κυλινδρική δεξαμενή εσωτερικής διαμέτρου 1400 mm και ύψους περίπου 3.300 mm. Υλικό κατασκευής PE, ακαμψίας SN4 kN/m², σύμμορφο με το πρότυπο EN 13476-1),

Άνοιγμα οροφής

Κάλυμμα οροφής μονολιθικού (μονοκόμματος) σχεδιασμού, υλικό κατασκευής PE

Καπάκι

Υλικό κατασκευής PE. Το καπάκι πρέπει να είναι εξοπλισμένο με δύο ασφάλειες για να αποφευχθεί το κλείσιμο του λόγω του ανέμου. Θα πρέπει να είναι δυνατό το άνοιγμα και το κλείσιμο μόνο με ένα άτομο, χωρίς τη βοήθεια άλλου. Όταν βρίσκεται σε ανοιχτή θέση, το κάλυμμα δεν πρέπει να εμποδίζει τη χρήση της σκάλας και της ράγας οδήγησης κάθε αντλίας. Οι μεντεσέδες του καπακιού δεν πρέπει να βρίσκονται στην ίδια πλευρά με τη σκάλα και τις ράγες οδηγών της αντλίας. Το καπάκι πρέπει να είναι εξοπλισμένο με κρίκο για λουκέτο.

Πυθμένας δεξαμενής

Πυθμένας κατασκευασμένος από πολυαιθυλένιο HDPE (PE100). Το τοίχωμά του εσωτερικά, θα πρέπει να έχει κλίση 45° ώστε να καθίσταται αυτοκαθαριζόμενος. Θα διαθέτει ενσωματωμένη πλάκα αγκύρωσης από οπλισμένο σκυρόδεμα C35/45 XC2)

Πλάκα έδρασης (αγκύρωσης) δεξαμενής

Αποτελεί ξεχωριστό εξάρτημα κατασκευάζεται από οπλισμένο σκυρόδεμα πάχους 200mm με μήκος x πλάτος 2200x2200 mm

Σωλήνες εξαερισμού θαλάμου

Ο θάλαμος θα πρέπει να είναι εφοδιασμένος με δύο σωλήνες εξαερισμού D110 mm από PE. Έκαστος σωλήνας θα καταλήγει πάνω από τη στάθμη εδάφους και θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη σχάρα (σίτα), για την αποφυγή εισόδου μικρών σωμάτων ή ζώων στον υγρό θάλαμο. Το ελάχιστο ύψος του άκρου των σωλήνων θα είναι 700 mm από το έδαφος.

Σκάλα & διπλή τηλεσκοπική κουπαστή

Σύμμορφη με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN14396 και πιστοποιημένη με CE. Υλικό κατασκευής AISI 316, θα διαθέτει αντιολισθητικά σκαλοπάτια και τηλεσκοπική κουπαστή. Θα έχει πλάτος τουλάχιστον 345 mm & απόσταση μεταξύ σκαλοπατιών 300 mm, η απόσταση του πρώτου σκαλοπατιού από το καπάκι δεν

μπορεί να είναι μεγαλύτερη από 300 mm. Το ύψος της τηλεσκοπικής κουπαστής θα είναι περίπου ένα μέτρο πάνω από το καπάκι του αντλιοστασίου.

Πλατφόρμα Εργασίας

Θα είναι κατασκευασμένη από HDPE (PE100). Οι φέρουσες δοκοί της πλατφόρμας θα είναι κατασκευασμένοι από AISI 316. Θα καλύπτει όλη την διατομή του κυλινδρικού δοχείου εκτός από τους σωλήνες και τους οδηγούς των αντλιών και παράλληλα θα επιτρέπει την ελεύθερη ανύψωση & καθέλκυση των αντλιών. Η επιφάνεια της πλατφόρμας θα είναι διάτρητη για να αποφεύγονται οι επικαθίσεις και να εξασφαλίζεται αντιολισθητική λειτουργία.

Βάνες & ανεπίστροφα

Σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN 558-2 S.14/DIN F4.

Κατασκευασμένα από χυτοσίδηρο με εποξική βαφή (DIN30677). Ο αγωγός προσαγωγής θα πρέπει να διαθέτει βάνα σε θάλαμο δίπλα από το αντλιοστάσιο ή μαχαιρωτή βάνα με προέκταση μέσα στο αντλιοστάσιο.

Ράγες οδηγοί για αντλίες

Κάθε αντλία θα διαθέτει μονό οδηγό σωλήνα 2" κατασκευασμένο από AISI 316. Θα διαθέτουν πλαστικά καπάκια για να αποφεύγεται οι ζημιές που προκαλούνται από την επαφή με τις «γυμνές» μεταλλικές άκρες. Η σχεδιασμός άνω στήριξης των οδηγών θα πρέπει να λαμβάνει υπόψη τις γραμμικές διαστολές του φρεατίου.

Εσωτερικοί Καταθλιπτικοί αγωγοί

Κατασκευασμένοι από από AISI 316

Φλάντζες

Πολυπροπυλενίου (PP), 30% ενισχυμένες με ίνες υάλου, με χαλύβδινο δακτύλιο.

Κοχλίες, περικόχλια, ροδέλες

Κατασκευασμένα από AISI 316

Παρεμβύσματα

Πιστοποιημένα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN1514-1. Υλικό κατασκευής EPDM rubber steel

Αλυσίδες

Αλυσίδες για αντλίες, πλατφόρμα εργασίας από AISI 316, Πιστοποιημένα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN10204-3.1 και με CE

Συγκολλήσεις δεξαμενής & ηλεκτροσύντηξη εξαρτημάτων HDPE (PE100)

PE100-RC

SDR17, PN16

Β) Υποβρύχιες Αντλίες λυμάτων

Παροχή : $Q = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$

Μανομετρικό ύψος : $H = 32,00 \text{ ΜΥΣ}$

Στον υγρό θάλαμο του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου, θα τοποθετηθούν (από τον προμηθευτή του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου λυμάτων), δυο υποβρύχιες αντλίες λυμάτων με παροχή και μανομετρικό εκάστης όπως παραπάνω και με τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά, που περιγράφονται στα επόμενα :

Οι αντλίες θα είναι κατάλληλες για άντληση ανεπεξέργαστων λυμάτων, χωρίς να υπάρχει κίνδυνος έμφραξης. Για τον λόγο αυτό θα φέρουν σύστημα μασητήρα. 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.

Κατασκευή αντλιών

Πτερωτή: Η αντλία θα διαθέτει ειδική πολυκάναλη πτερωτή περιστρεφόμενη εντός δύο κοπτικά διαμορφωμένων επιφανειών του κελύφους. Πέραν αυτού η αντλία θα φέρει ειδικό σύστημα αποκοπής και πολτοποίησης μακρόϊνων υλικών. Το σύστημα αυτό θα αποτελείται από έναν κοπτήρα σχήματος λοβοειδούς ρότορα προσαρμοσμένο μπροστά και στον ίδιο άξονα με την φυγοκεντρική πτερωτή.

Ένας σταθερός δακτύλιος κοπής θα είναι στερεωμένος στην σπειροειδή βάση αναρρόφησης της αντλίας. Ο λοβοειδής ρότορας θα περιστρέφεται μέσα στο δακτύλιο κοπής, ο οποίος θα φέρει κυματοειδείς απολήξεις - κοπτήρες. Ο αριθμός των απολήξεων αυτών είναι κατά ένα μικρότερος από τις απολήξεις του ρότορα. Αυτή η διαφορά θα δημιουργεί ένα άνοιγμα μεταξύ σταθερού και κινητού κοπτήρα. Με την περιστροφή της πτερωτής το νερό και τα στερεά οδεύουν λόγω διαφοράς πίεσεως προς τους κοπτήρες. Καθώς τα στερεά τεμαχίζονται σε μικρά κομμάτια ($\max \Phi 2\text{mm}$) θα αντλούνται από την πτερωτή και προωθούνται στον καταθλιπτικό αγωγό.

Κέλυφος αντλίας: Το κέλυφος θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο με λείες εσωτερικές επιφάνειες, χωρίς τραχιά σημεία, φυσαλίδες ή άλλα ελαττώματα χύτευσης. Το πλατώ αναρρόφησης στην βάση του κελύφους θα φέρει σπειροειδές αυλάκι κοπής μακρόινων ή άλλων στερεών, με 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.

Άξονας: Ο άξονας της αντλίας & του κινητήρα θα είναι κοινός, κατασκευασμένος από ανοξείδωτο χάλυβα και επαρκούς σχεδιασμού ώστε να ανταποκρίνεται στην μεγίστη 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 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: Οι αντλίες θα είναι εφοδιασμένες με δύο μηχανικούς στυπιοθλίπτες. Τα «πρόσωπα» τους θα είναι κατασκευασμένα από silicon carbide. Οι στυπιοθλίπτες δεν θα απαιτούν συστηματική συντήρηση και ρυθμίσεις και δεν θα καταστρέφονται όταν το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί «εν ξηρώ». Η επιθεώρηση του λαδιού στον θάλαμο των στυπιοθλιπτών πραγματοποιείται χωρίς αποσυναρμολόγηση κάποιου τμήματος της αντλίας.

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 θα είναι κατ' ελάχιστον 50.000 ώρες λειτουργίας (B-10)

Στεγανοποιητικοί δακτύλιοι & κοχλιοσυνδέσεις: Όλες οι επιφάνειες σύνδεσης μεταξύ των διαφόρων τμημάτων της ανλίας και του κινητήρα θα έχουν υποστεί μηχανική κατεργασία και όπου απαιτείται στεγανοποίηση έχουν προσαρμοστεί στεγανοποιητικοί δακτύλιοι o-rings από συνθετικό καουτσούκ “Buna N”. Η στεγανοποίηση θα επιτυγχάνεται λόγω του τελείας εφαρμογής τους και όχι λόγω εξασκούμενης πίεσης ή ροπής. Όλοι οι εξωτερικοί κοχλίες θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα. Όλες οι επιφάνειες που έρχονται σε επαφή με το αντλούμενο υγρό και δέν είναι από ανοξείδωτο χαλύβα θα προστατευονται από μία αντιδιαβρωτική βαφή.

Κινητήρας: Υποβρύχιος τριφασικός βραχυκυκλωμένου δρομέα, υψηλής απόδοσης (premium efficiency) ενεργειακής κλάσης **IE3**, με σχεδιασμό τύπου επαγωγικού κλωβού, μέσα σε υδατοστεγή θάλαμο αέρα. Ο κινητήρας είναι ικανός για συνεχή λειτουργία πλήρως βυθισμένος, σε συνθήκες μερικής εμβάπτισης και εν ξηρώ. Ένα ενσωματωμένο σύστημα ελαιόψυξης χρησιμοποιείται για να βελτιώνει την απαγωγή θερμότητας και να επιτρέπει στον κινητήρα να εργάζεται υπό πλήρες φορτίο συνεχώς. χωρίς να είναι εμβαπτισμένος (ξηρά λειτουργία) Θα είναι ικανός να εκτελεί δεκαπέντε εκκινήσεις ανά ώρα. Τα τυλίγματα του στάτη και τα καλώδια έχουν μόνωση κατά της υγρασίας, κλάσης H.

Θερμική προστασία: Σε κάθε φάση θα υπάρχει διμεταλλικός ανιχνευτής θερμοκρασίας τοποθετημένος στην πάνω πλευρά των τυλιγμάτων στάτη. Η θερμοκρασία ενεργοποίησης τους θα είναι 140 °C. Όταν η θερμοκρασία του στάτη επιστρέψει στα φυσιολογικά επίπεδα η διμεταλλική επαφή θα κλείνει αυτόματα.

Σύστημα ανίχνευσης υγρασίας: Θα προβλεφθεί σύστημα ελέγχου των διαρροών στην ελαιολεκάνη. Μια ηλεκτρονική συσκευή του οίκου κατασκευής της αντλίας της αντλίας συνδεδεμένη στον πίνακα αυτοματισμού θα συνδέεται με το σύστημα ανίχνευσης υγρασίας και τα εσωτερικά θερμικά του κινητήρα και θα διακόπτει την λειτουργία.

Βάση λυομένου συνδέσμου: Η αντλία θα εδράζεται σε χυτοσιδηρή βάση λυομένου συνδέσμου. Η αντλία θα οδηγείται με μονό οδηγό σωλήνα που θα εκτείνεται από το καπάκι του φρεατίου στην βάση λυομένου συνδέσμου και «κομπλάρει» αυτόματα σ' αυτήν. Η στεγανοποίηση μεταξύ αντλίας και βάσης λυομένου συνδέσμου επιτυγχάνονται με ειδικό ελαστικό παρέμβυσμα.

Υλικά Κατασκευής

Κέλυφος κινητήρα	: GG25
Κέλυφος αντλίας	: GG25
Πτερωτή	: GG25
Άξονας	: AISI 420 SS
Κοχλίες και περικόχλια	
(σε επαφή με αντλούμενο υγρό)	: AISI 316
Μηχανικ. στυπιοθλίπτες	: Silicon carbide

Βαφή Εξωτερική

Αστάρι	: Οξείδια του Ψευδαργύρου
Τελική επίστρωση	: Εποξική βαφή.

Γ) Προγραμματισμένος ελεγκτής για τον πίνακα ισχύος.

ο ηλεκτρικός πίνακας κίνησης και αυτοματισμών θα περιέχει μια ηλεκτρονική μονάδα – ελεγκτή της λειτουργίας των 2 αντλιών με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά (ενδεικτικά) :

Η μονάδα - ελεγκτής των 2 αντλιών θα έχει σχεδιαστεί κατά κύριο λόγο για χρήση σε αντλιοστάσια υγρών αποβλήτων και θα έχει εξελιγμένα χαρακτηριστικά ώστε να ελαχιστοποιεί το κόστος επισκευής και συντήρησης του αντλιοστασίου καθ' όλη την διάρκεια του κύκλου ζωής του.

Ο ελεγκτής θα διαθέτει οθόνη γραφικών για ολοκληρωμένη διασύνδεση του χρήστη για χρήση σε εφαρμογές μικρού κόστους.

Ο έλεγχος της στάθμης στο φρεάτιο θα μπορεί να γίνει είτε με τη χρήση φλοτεροδιακοπών είτε με ένα αναλογικό αισθητήριο (πιεζοηλεκτρικό), 4-20 mA.

Ο έλεγχος των συναγερμών, ο χειροκίνητος έλεγχος των αντλιών και η μεταβολή των ρυθμίσεων θα μπορεί να γίνει επί τόπου μέσω του γραφικού περιβάλλοντος χρήστη.

Θα μπορεί επίσης να γίνει μέσω του λογισμικού διαμόρφωσης σε έναν ηλεκτρονικό υπολογιστή, συνδεδεμένο απευθείας στην τοπική θύρα λειτουργιών ή με τηλεχειρισμό μέσω ενός μόντεμ.

Οι ρυθμίσεις θα προστατεύονται από κωδικό πρόσβασης σε δύο επίπεδα ασφαλείας, για την αποφυγή μη εξουσιοδοτημένων ή εσφαλμένων αλλαγών.

Το λογισμικό θα μπορεί επίσης να χρησιμοποιηθεί για δημιουργία αντιγράφων ασφαλείας των ρυθμίσεων των ελεγκτών στον σκληρό δίσκο, για την λήψη των συναγερμών, για καταγραφή συμβάντων και δεδομένων.

Χαρακτηριστικά :

- Προηγμένος έλεγχος 2 αντλιών
- Επικοινωνία μέσω GPRS, GSM, μόντεμ ή καλωδίου
- Καταγραφή αναλογικών και ψηφιακών σημάτων και συναγερμών
- Έλεγχος στάθμης με αναλογικό αισθητήριο 4-20 mA ή με φλοτεροδιακόπτες
- Έλεγχος βαλβίδας ανάδευσης/αναδευτήρα
- Υπολογισμός παροχής αντλίας και συναγερμός
- Υπολογισμός υπερχειλίσσης

Θα συγκεντρώνονται και αποθηκεύονται, οι ακόλουθες τιμές

- Αριθμός εκκινήσεων αντλίας
- Χρόνος λειτουργίας αντλίας
- Αριθμός συμβάντων - υπερχειλίσσης
- Χρόνος υπερχειλίσσης
- Όγκος υπερχειλίσσης
- Όγκος που αντλήθηκε

Λειτουργίες

Επιβεβαίωση της λειτουργίας της αντλίας από το ρεύμα του κινητήρα με ανατροφοδότηση ρελέ.

Διακοπή λειτουργίας της αντλίας, αφού φτάσει την ρύθμιση για το μέγιστο επιτρεπόμενο χρονικό διάστημα λειτουργίας.

Κυκλική εναλλαγή λειτουργίας των αντλιών.

Χρονοδιακόπτης για την λειτουργία της αντλίας σε έκτακτη ανάγκη με υψηλή στάθμη.

Υπολογισμός της υπερχειλίσσης και παρακολούθηση.

Συναγερμός μέσω επιλεγόμενης γραμμής.

Συναγερμοί μέσω GSM/SMS.

Υποστήριξη μόντεμ GPRS.

Πρωτόκολλα επικοινωνίας Modbus & Comli.

Καταγραφή 8 αναλογικών καναλιών 1-60 λεπτά/δείγμα : Στάθμη, ηλεκτρικό ρεύμα κινητήρα P1/P2, εισροή/εκροή, πίεση, θερμοκρασία κινητήρα (Pt 100) P1/P2,

Ψηφιακή συσκευή καταγραφής: Αντλία 1/2 ενεργοποιημένη/απενεργοποιημένη, αναγνώριση ενεργοποίησης/απενεργοποίησης συναγερμών.

Ρολόι με ώρα και ημερομηνία. Πρέπει να ρυθμίζεται μετά από κάθε ενεργοποίηση.

Υπολογισμός εισροής.

Υπολογισμός εκροών.

Υπολογισμός παροχής αντλίας και συναγερμός.

Τεχνικά χαρακτηριστικά :

Θερμ. περιβ. λειτουργίας: -20 έως +70 °C (- 4 έως +158 °F)

Θερμ. περιβ. αποθήκευσης: -30 έως +80 °C (-22 έως +176 °F)

Βαθμός προστασίας: IP 20

Υλικό περιβλήματος: PPO και PC

Στερέωση: Ράγα 35 mm κατά DIN

Υγρασία: 0-95% RH χωρίς συμπύκνωση

Τροφοδοσία: 9-34 VDC

Κατανάλωση ρεύματος: 150 mA κατά μέσο όρο στα 24 VDC

Ρελέ ψηφιακής εξόδου 250 VAC 4 A

για το μέγιστο φορτίο: μέγιστο ωμικό φορτίο 100 VA

Τάση ψηφιακής εισόδου: 5-34 VDC

Αντίσταση ψηφιακής εισόδου : 10 k Ω

Αναλογικές εισοδοί: 0/4-20 mA

Ανάλυση αναλογικής εισόδου : Αισθητήρας στάθμης με ανάλυση 16 bits. Όλες οι υπόλοιπες 10 bits

Διασύνδ. τηλεμετρίας: RS 232

Δεδομένα μνήμης:

Αναλογικά σήματα: 15 ημέρες στα 8 κανάλια με λήψη μέτρησης ανά 1 λεπτό

αναλογικές εισοδοί

Αισθητήρας στάθμης 4-20 mA

Μετασχηματιστής ηλεκτρικού ρεύματος P1 4-20 mA

Μετασχηματιστής ηλεκτρικού ρεύματος P2 4-20 mA

Αισθητήρας πίεσης για διακοπή της λειτουργίας της αντλίας, υπό προϋποθέσεις, σε δίκτυα υπό πίεση (4-20 mA)

ψηφιακές εξοδοί

Έλεγχος αντλίας P1

Έλεγχος αντλίας P2

Κοινή έξοδος συναγερμού

Επαναφορά διάταξης προστασίας του κινητήρα/βλάβη αντλίας P1

Επαναφορά διάταξης προστασίας του κινητήρα/βλάβη αντλίας P2

Διασύνδεση τηλεμετρίας

Αναστροφή φοράς περιστροφής

1 θύρα RS 232 για σύνδεση με μόντεμ

1 RS 232 service port

Υποστήριξη για καταγραφή και πίνακα αναφοράς IO

Θύρα Comli ή Modbus RTU/TCP

Ψηφιακές εισοδοι

Φλοτεροδιακόπτης άνω στάθμης

Αισθητήρας υπερχείλισης

Φλοτεροδιακόπτης εκκίνησης/επιβεβαίωση λειτουργίας P1

Φλοτεροδιακόπτης εκκίνησης/επιβεβαίωση εκκίνησης P2

Φλοτεροδιακόπτης στάσης (κοινός)/ξηράς λειτουργίας (μπλοκάρει την λειτουργία)

Διάταξη προστασίας του κινητήρα P1

Διάταξη προστασίας του κινητήρα P2

Χειροκίνητη εκκίνηση της αντλίας 1

Χειροκίνητη εκκίνηση της αντλίας 2

P1 σε μη αυτόματη ρύθμιση/βλάβη αντλίας

P2 σε μη αυτόματη ρύθμιση/βλάβη αντλίας

Μετρητής ενέργειας P1

Μετρητής ενέργειας P2

Επαναφορά συναγερμού

Ολοκληρωμένοι ενισχυτές

Ανίχνευση υγρασίας (ολοκληρωμένος ενισχυτής ψηφιακής εισόδου με διαφορικές εισόδους) P1

Ανίχνευση υγρασίας (ολοκληρωμένος ενισχυτής ψηφιακής εισόδου με διαφορικές εισόδους) P2

Παρακολούθηση θερμοκρασίας. Ολοκληρωμένος ενισχυτής για PTC ή αισθητήρα Pt100 (Klixon) P1

Παρακολούθηση θερμοκρασίας. Ολοκληρωμένος ενισχυτής για PTC ή αισθητήρα Pt100 (Klixon) P2

Για την σύνδεση της μονάδας ελέγχου στον ηλεκτρικό πίνακα, απαιτείται τροφοδοτικό 220/24 V και εφόσον καταφράφεται σε αυτό ένταση ρεύματος (Αμπέρ) απαιτείται μετασχηματιστής έντασης 30/5

Έλεγχος στάθμης μέσω αναλογικού αισθητήρα στάθμης 4-20 mA χωρητικού τύπου με μέγιστο

3.2 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ ΕΦΕΔΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ

3.2.1 ΣΚΟΠΟΣ - ΧΡΗΣΗ

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ), το οποίο προβλέπεται να εγκατασταθεί, θα είναι καινούρια, στιβαρής κατασκευής, εφεδρικής ισχύος έκαστο σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή, κατάλληλα να λειτουργήσουν ως επικουρικές μονάδες παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ηλεκτροδότηση της εγκατάστασης των αντλιοστασίων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής.

Το Η/Ζ θα μπορεί να αναλαμβάνει τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.

3.2.2 ΘΕΣΗ – ΙΣΧΥΣ

Το Η/Ζ θα είναι σχεδιασμένο και κατασκευασμένο για να εγκατασταθεί και συνδεθεί από τον ανάδοχο και να λειτουργήσει σε εξωτερικό (υπαίθριο) χώρο.

Για τη μείωση του θορύβου θα είναι εγκατεστημένο μέσα σε κιβώτιο κατασίγασης «εξαιρετικά χαμηλής στάθμης θορύβου – super silent» , του ίδιου οίκου.

Ισχύς Η/Ζ : (διακεκομμένη λειτουργία) τουλάχιστον 16 KVA

3.2.3 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΕΝΣΩΜΑΤΟΥΜΕΝΩΝ ΥΛΙΚΩΝ ΚΑΙ ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΣΕΙΣ

1. Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση του έργου θα πρέπει να είναι καινούργια και τυποποιημένα προϊόντα γνωστών κατασκευαστών που ασχολούνται κανονικά με την παραγωγή τέτοιων υλικών, χωρίς ελαττώματα. Τα υλικά πρέπει να έχουν τα τεχνικά χαρακτηριστικά που καθορίζονται στις προδιαγραφές και τις διαστάσεις βάρη κλπ, χαρακτηριστικά που προβλέπονται από τους κανονισμούς και τα αντίστοιχα πρότυπα.
2. Τα υλικά θα είναι προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (ΕΥ) και θα έχουν σχεδιαστεί, κατασκευαστεί και δοκιμασθεί σύμφωνα με τους ισχύοντες Ευρωπαϊκούς κανονισμούς ΕΝ, τις σχετικές προδιαγραφές ΙΕC και τα πρότυπα της χώρας προέλευσης, όπως ΕΛΟΤ, DIN, VDE, BS κλπ.
3. Έκαστο Η/Ζ θα είναι κατασκευασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της Ε.Ε όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας. Θα συνοδεύεται υποχρεωτικά από την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης πρέπει να υποβάλλεται με την προσφορά κάθε προμηθευτή και από την οποία θα πρέπει να προκύπτει ότι ο δηλούμενος κατασκευαστικός οίκος είναι ο ίδιος με τον αναφερόμενο στο υπόδειγμα δήλωσης πιστότητας CE.

4. Ο προμηθευτής υποχρεούται με την προσφορά του να υποβάλει υπεύθυνη δήλωση στην οποία να δηλώνεται το εργοστάσιο κατασκευής του Η/Ζ και να βεβαιώνει ότι το Η/Ζ θα συνοδεύεται με την παραπάνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή. Η/Ζ το οποίο δεν θα συνοδεύεται με την ως άνω πρωτότυπη δήλωση πιστότητας του κατασκευαστή δεν θα παραληφθεί
5. Η κατασκευή του Η/Ζ θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου το οποίο πρέπει να έχει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το Η/Ζ πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές τύπου και σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.
6. Κάθε υλικό υπόκειται στην έγκριση της επίβλεψης της Υπηρεσίας, η οποία σε περίπτωση διαπίστωσης ότι αυτό δεν ανταποκρίνεται στις ανωτέρω απαιτήσεις ή ότι δεν είναι κατάλληλο, έχει το δικαίωμα απόρριψής του και αντικατάστασής του με άλλο κατάλληλο και καταλογισμού της σχετικής δαπάνης υλικού στον Ανάδοχο.

3.2.4 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

1. Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) θα είναι καινούριο και αμεταχείριστο, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση των εγκαταστάσεων στην περίπτωση, που σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία.
2. Το Η/Ζ θα εκτελεί μέσω του επιτηρητή τάσης μεγάλης ακρίβειας συνεχή έλεγχο της παροχής ΔΕΗ και, εφόσον και οι τρεις φάσεις αυτής έχουν κανονική τάση, θα καταλήγει στον πίνακα διανομής προς κατανάλωση. Σε περίπτωση διακοπής ή ακαταλληλότητας του ρεύματος της ΔΕΗ σε μία ή περισσότερες φάσεις θα ενεργοποιείται αυτόματα ειδικό ηλεκτρικό σύστημα, που θα διακόπτει τη ρευματοδότηση μέσω δικτύου ΔΕΗ και θα εκκινεί το Η/Ζ για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.
3. Μετά την αποκατάσταση και των τριών φάσεων του δικτύου της ΔΕΗ στην κανονική τάση, θα διακόπτεται η ρευματοδότηση της εγκατάστασης από τη γεννήτρια και θα γίνεται αναμεταγωγή των φορτίων της κατανάλωσης στο δίκτυο της ΔΕΗ. Κατόπιν το Η/Ζ θα εργάζεται για μερικά λεπτά χωρίς φορτία για να αποψυχθούν τα κρίσιμα στοιχεία του και θα διακόπτεται η λειτουργία του αυτόματα για να παραμείνει τελικά σε επικουρική ετοιμότητα.
4. Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης, θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το Η/Ζ δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.
5. Θα υπάρχει δυνατότητα οι επαναληπτικές προσπάθειες εκκίνησης που αναφέρονται στην παράγραφο 4.4, να αυξηθούν πλέον των τριών, έως και επτά.

3.2.5 ΣΥΓΚΡΟΤΗΣΗ ΤΟΥ Η/Ζ

Το Η/Ζ θα είναι συμπαγούς κατασκευής με ενιαία μεταλλική βάση και θα αποτελεί αυτοτελή μονάδα πλήρη και έτοιμη για λειτουργία. Θα είναι παραγωγής ευφώνως γνωστού εργοστασίου, κατασκευασμένο και δοκιμασμένο σύμφωνα με αυστηρούς διεθνώς αναγνωρισμένους κανονισμούς και θα φέρει σήμανση C.E. (Ευρωπαϊκή Ένωση) βάσει της οδηγίας της Κομισιόν 73/23. Επίσης θα φέρει ενσωματωμένα τα παρακάτω μέρη και παρελκόμενα :

⇒ Τον πετρελαιοκινητήρα.

✓ Το ψυγείο του πετρελαιοκινητήρα ειδικής σχεδιάσεως και κατασκευής για τροπικά κλίματα.

⇒ Την ηλεκτρογεννήτρια.

⇒ Τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξεως και τον συνδεσμοθάλαμο

⇒ Την ειδική χαλύβδινη συγκολλητή βάση με τα παρακάτω μέρη:

✓ Κατάλληλα στηρίγματα απόσβεσης ταλαντώσεων που θα παρεμβάλλονται μεταξύ του συγκροτήματος κινητήρα /γεννήτρια και της βάσης, για ικανοποιητική λειτουργία και συμπεριφορά ως ευσταθές σύστημα σε τυχόν διαταραχές του δικτύου (απότομες ζεύξεις ή αποζεύξεις φορτίων, βραχυκυκλώματα).

✓ Τη δεξαμενή καυσίμου με τα εξαρτήματα της ενσωματωμένη στο πλαίσιο του Η/Ζ

✓ Τους συσσωρευτές με τους ακροδέκτες και τα καλώδιά τους

⇒ Τον πίνακα ελέγχου και αυτοματισμού επί του Η/Ζ με τα παρακάτω μέρη:

✓ Πεδίο ενδείξεων, λειτουργίας και αυτοματισμών και πεδίο προστασίας της γεννήτριας (επί του Η/Ζ).

✓ Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω ΔΕΗ.

✓ Τους απαραίτητους διακόπτες, ακροδέκτες και τις ασφάλειες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα των συσκευών του Η/Ζ με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα.

⇒ Τον αποσιωπητήρα βιομηχανικού τύπου.

⇒ Παρελκόμενα

Το Η/Ζ θα συνοδεύεται με τα εξής παρελκόμενα:

✓ Ανεξάρτητο πεδίο ισχύος (μεταγωγής) επίτοιχο ή επιδαπέδιο αυτοστήριχτο

✓ Βιβλιογραφία η οποία θα περιέχει τα παρακάτω:

■ Πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.

■ Πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου του Η/Ζ του κινητήρα και της γεννήτριας.

■ Ηλεκτρολογικά σχέδια

■ Εγχειρίδιο εγκατάστασης Η/Ζ στην Ελληνική γλώσσα

■ Εγχειρίδιο λειτουργίας πίνακα ελέγχου Η/Ζ στην Ελληνική γλώσσα

■ Εγχειρίδιο λειτουργίας κινητήρα

■ Εγχειρίδιο λειτουργίας και σέρβις γεννήτριας

3.2.6 ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑΣ

3.2.6.1 Γενικά

Θα είναι βιομηχανικού τύπου, τετράχρονος, υδρόψυκτος, και θα φέρει χιτώνια ευκόλως αντικαθιστώμενα. Ο πετρελαιοκινητήρας θα είναι σχεδιασμένος και κατασκευασμένος σύμφωνα με διεθνώς αποδεκτά πρότυπα ποιότητας από το γνωστό εργοστάσιο, με επαρκή ισχύ για την περιστροφή της γεννήτριας σε πλήρες φορτίο και κατασκευασμένος για εφαρμογή σε ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (electropak).

3.2.6.2 Δυνατότητα ανάκτησης φορτίου (Start load delay)

Θα έχει το ελάχιστο δυνατότητα ανάκτησης του 70 % του φορτίου εντός 10 sec από εκκίνησης και το υπόλοιπο 30 % εντός 5 sec.

3.2.6.3 Ρυθμιστής στροφών (governor)

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι μηχανικού ή ηλεκτρονικού τύπου, μεγάλης ευαισθησίας κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα σύμφωνα με τα πρότυπα BS 5514 Class A1 ή καλύτερο αυτής.

3.2.6.4 Σύστημα ψύξεως

Η ψύξη του κινητήρα θα γίνεται με γλυκό νερό, σε κύκλωμα κλειστής κυκλοφορίας μέσω αντλίας. Για την ψύξη του νερού, θα υπάρχει ειδικό βιομηχανικό κυψελωτό ψυγείο, κατάλληλο και για τροπικά κλίματα, ανεμιστήρας που θα κινείται από τον κινητήρα και ειδικός θερμοστάτης σε περίπτωση υπερθέρμανσης του νερού.

3.2.6.5 Σύστημα λίπανσης

Η λίπανση του κινητήρα θα γίνεται με εξαναγκασμένη κυκλοφορία του λαδιού λίπανσης μέσω γραναζωτής αντλίας εξοπλισμένης με ανακουφιστική βαλβίδα πίεσης. Το κύκλωμα λίπανσης θα είναι εφοδιασμένο με φίλτρο λαδιού με εύκολα αντικαθιστώμενο εσωτερικό στοιχείο. Το ψυγείο λαδιού θα ψύχεται με τη βοήθεια του κυκλοφορούντος γλυκού νερού, πριν από την είσοδο του στο κύριο σώμα του κινητήρα, θα φέρει ένα μανόμετρο λαδιού, καθώς και πρεσσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

3.2.6.6 Σύστημα τροφοδοσίας καυσίμου

Το σύστημα καυσίμου θα αποτελείται από την κύρια αντλία υψηλής πίεσης και τα ακροφύσια για την εισαγωγή του καυσίμου, τη βοηθητική αντλία προσαγωγής καυσίμου και επιπλέον χειροκίνητο μηχανισμό. Στην είσοδο της γραμμής καυσίμου θα υπάρχει φίλτρο, το οποίο θα φέρει εσωτερικά εύκολα αντικαθιστώμενο στοιχείο.

3.2.6.7 Σύστημα συσσωρευτών

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 12 ή 24 V DC βαρέως τύπου μολύβδου - οξέως επί της βάσεως του Η/Ζ. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινητή (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του Η/Ζ. Θα αποτελείται από εναλλακτήρα ενισχυμένου τύπου με ειδικό μετασχηματιστή συνεχούς ρεύματος. Η συστοιχία θα συνοδεύεται από τα απαραίτητα καλώδια σύνδεσης και τους ακροδέκτες, ενώ θα υπάρχει εναλλακτικά και σύστημα επικουρικής συντηρητικής φόρτισης από τη ΔΕΗ.

3.2.6.8 Φίλτρο αέρος

Στο σωλήνα αναρρόφησης αέρα θα είναι τοποθετημένο ενισχυμένο φίλτρο συγκρατήσεως σκόνης ξηρού τύπου, με ευκόλως αντικαθιστώμενο στοιχείο.

3.2.6.9 Σύστημα ελέγχου και προστασίας

Θα υπάρχει πλήρες σύστημα ελέγχου με τη βοήθεια ηλεκτρικού πηνίου που προκαλεί την αυτόματη διακοπή της λειτουργίας του κινητήρα (μέσω τυπωμένου κυκλώματος) μαζί με τις απαραίτητες σημάνσεις για τις εξής περιπτώσεις :

- α. Διακοπή σε περίπτωση πτώσεως της πίεσης λαδιού.
- β. Διακοπή λόγω υψηλής θερμοκρασίας.
- γ. Διακοπή λόγω υπερβολικού αριθμού στροφών
- δ. Διακοπή λόγω χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού

3.2.6.10 Σύστημα εκκεντροφόρου

Ο εκκεντροφόρος άξονας θα έχει έκκεντρα από σκληρό χάλυβα με ειδική επεξεργασία. Η μετάδοση της κίνησης από τον στροφαλοφόρο άξονα στον εκκεντροφόρο θα γίνεται με οδοντωτούς τροχούς. Κάθε έμβολο του κινητήρα θα φέρει δύο ελατήρια συμπίεσης και ένα ειδικής κατασκευής ελαίου, με εσωτερικό ειδικό σπειροειδές ελατήριο καθ' όλο το μήκος της εσωτερικής περιφέρειας. Τα έδρανα της βάσης και του διωστήρα δεν θα επιδέχονται επισκευής, αλλά θα αντικαθίστανται. Η διαμόρφωση του σώματος του κινητήρα θα είναι ευχερής και άνετη για επιθεώρηση και εξαγωγή διαφόρων τμημάτων αυτού και όλα τα κινούμενα μέρη του θα καλύπτονται από μεταλλικά πλέγματα για προστασία.

3.2.6.11 Σύστημα στροφαλοφόρου

Ο στροφαλοφόρος άξονας με όλες τις μάζες που φέρονται επ' αυτού, καθώς και η επέκτασή του, δηλαδή ο άξονας της γεννήτριας με τις περιστρεφόμενες μάζες θα αποτελούν ελαστικό σύστημα ζυγοσταθμισμένο δυναμικά, ώστε το παραγόμενο ρεύμα να είναι απαλλαγμένο από ταλαντώσεις.

3.2.6.12 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

Η απαγωγή των καυσαερίων από τον κινητήρα θα γίνεται μέσω ειδικού βιομηχανικού τύπου σιγαστήρα και μέσω καταλλήλου διατομής σωληνώσεων.

3.2.6.13 Σύστημα προθερμάνσεως νερού

Τα Η/Ζ θα είναι εφοδιασμένα με προθερμαντήρες νερού κατάλληλης ισχύος, οι οποίοι θα τροφοδοτούνται με 220V μέσω του πίνακα ελέγχου των Η/Ζ. Οι προθερμαντήρες θα διατηρούν το νερό ψύξεως σε κατάλληλη θερμοκρασία ώστε να είναι δυνατή η άμεση και χωρίς προβλήματα εκκίνηση του Η/Ζ υπό δυσμενής καιρικές συνθήκες.

3.2.7 ΓΕΝΝΗΤΡΙΑ

Η γεννήτρια είναι θα σχεδιασμένη και κατασκευασμένη από γνωστό Ευρωπαϊκό εργοστάσιο, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 34-1, ISO 8528-3, BS5000 -Part 3, VDE0530, UTE 5100, NEMA MG1-22, CEMA, CSA 22.2 και AS1359. Η γεννήτρια είναι σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγερόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεόμενα αποσβεστικά τυλίγματα.

Τα κύρια στοιχεία της γεννήτριας είναι :

Φάσεις, τάση εξόδου	3 φάσεων 400/230V
Ισχύς	16 KVA αντίστοιχα
Κλάση	H
Συντελεστής ισχύος	συνφ 0,8
Στροφές / περίοδοι	1500 rpm / 50 Hz
Παραμόρφωση κυματοειδούς καμπύλης	THD μικρότερη 1,8 χωρίς φορτίο
Τηλεφωνικές παρεμβολές	THF μικρότερες του 2%

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση. Ο βαθμός απόδοσης της γεννήτριας για συνφ = 0,8 είναι 85 %.

Η παρεμβολή στη ραδιοφωνική μετάδοση θα πρέπει να διατηρείται στο ελάχιστο σύμφωνα με τα πρότυπα BS800 και VDE κλάση G και N.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 22 κατάλληλη για βιομηχανική χρήση, κλειστού τύπου με προφύλαξη έναντι σταζόντων υδάτων και καλυμμένα ανοίγματα στα άκρα της για τον αυτοαερισμό. Το κιβώτιο των ακροδεκτών τοποθετημένο στη γεννήτρια με εύκολη πρόσβαση, είναι μεταλλικό, στεγανό, σύμφωνα με το πρότυπο IP44.

Η συνδεσμολογία των τυλιγμάτων θα είναι κατά αστέρα με τον ουδέτερο απευθείας γειωμένο.

Ο ρότορας της γεννήτριας θα είναι δυναμικά ζυγοσταθμισμένος και ελεύθερος από δονήσεις. Περιστρέφεται μέσω του εμπρόσθιου εδράνου και αυτολιπαινόμενου τριβέως μεγάλης διάρκειας ζωής, κλειστού τύπου, που βρίσκεται στο εμπρόσθιο μέρος της γεννήτριας (single bearing type)

Η διέγερση θα επιτυγχάνεται μέσω ανορθωτικής γέφυρας που περιλαμβάνει 6 διόδους και διάταξη προστασίας, μέσω VARISTOR, έναντι αιφνίδιων υπερεντάσεων και υπερτάσεων. Η τάση εξόδου της γεννήτριας αυτορρυθμίζεται μέσω ηλεκτρονικού αυτόματου ρυθμιστού τάσης (AVR). Ο αυτόματος ρυθμιστής τάσης διαθέτει ενσωματωμένη διάταξη προστασίας έναντι παρατεταμένης υπερδιέγερσης που είναι πιθανόν να οφείλεται σε εσωτερική ή εξωτερική αιτία. Η διάταξη προστασίας αποδιηγεί την γεννήτρια μέσα από ένα ελάχιστο χρονικό διάστημα 5 sec.

Η γεννήτρια θα φέρει σε θέση εύκολα επιθεωρούμενη, τον αυτόματο ηλεκτρονικό και πλήρως στεγανό ρυθμιστή τάσεως (AVR) με δυνατότητα σταθεροποίησης της τάσης εντός περιοχής $\pm 10 \%$ της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών.

3.2.8 ΖΕΥΞΗ - ΑΝΤΙΚΡΑΔΑΣΜΙΚΗ ΒΑΣΗ

3.2.8.1 Βάση

Το συγκρότημα πετρελαιοκινητήρα θα εδράζεται σε χαλύβδινη συγκολλητή βάση βαρέως τύπου κατασκευασμένη από χαλύβδινες διατομές.

3.2.8.2 Ζεύξη

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνα προσαρμογής για τη αποφυγή απευθυγραμμίσεως μετά από μακράν χρήση. Ο άξονας της γεννήτριας θα συνδέεται με τον σφόνδυλο του κινητήρα ομοαξονικά μέσω ελαστικού συνδέσμου ειδικής κατασκευής, ώστε να μην υπάρχουν βλαβερές ταλαντώσεις στο συγκρότημα. Γενικά η μετάδοση της κίνησης θα αποτελεί ένα ενιαίο σύνολο, αθόρυβο, ευέλικτο, ισχυρό και απαλλαγμένο πλήρως από βλαβερές ταλαντώσεις και κρίσιμα σημεία, έτσι ώστε η ανομοιομορφία του συγκροτήματος να είναι ελάχιστη και το παραγόμενο ηλεκτρικό ρεύμα σταθερής συχνότητας.

3.2.8.3 Αντικραδασμικές βάσεις

Αντικραδασμικές βάσεις θα παρεμβάλλονται μεταξύ του πλαισίου και των στηριγμάτων κινητήρα / γεννήτριας που θα εξασφαλίζουν την πλήρη απομόνωση των κραδασμών των περιστρεφόμενων μερών.

3.2.8.4 Προφυλακτήρες ασφάλειας

Ειδικό πλέγμα προστασίας κατά δυστυχημάτων θα περιβάλλει τον ανεμιστήρα, τις τροχαλίες ανεμιστήρα και τον εναλλακτήρα φορτίσεως συσσωρευτών. Επίσης ειδικός προφυλακτήρας θα τοποθετηθεί στο ψυγείο για την προστασία της κυψέλης από χτυπήματα.

Στο πλαίσιο του Η/Ζ θα υπάρχει δεξαμενή και θα περιλαμβάνει όλα τα απαραίτητα εξαρτήματα, όπως: πώμα πληρώσεως αναπνευστήρα, πλέγμα διηθήσεως, σωληνώσεις τροφοδοτήσεως και επιστροφής καυσίμου προς τον κινητήρα, πώμα εκκενώσεως και ενδεικτικό περιεχομένου καυσίμου.

3.2.9 ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

(Αυτόματης μεταγωγής ΔΕΗ - Η/Ζ).

Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα επιτρέπει την αυτόματη εκκίνηση του Η/Ζ και θα διατίθεται σε δύο πεδία:

- α. Πεδίο ενδείξεων και αυτοματισμών, το οποίο θα είναι συνδεδεμένο και στηριγμένο επί της ενιαίας βάσης του Η/Ζ και το οποίο θα περιλαμβάνει και το circuit breaker.
- β. Πεδίο μεταγωγής (ισχύος) επιτοίχιο ή επιδαπέδιο.

3.2.9.1 Πεδίο Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών

Ο παραπάνω πίνακας θα είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας θα είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του Η/Ζ και θα περιλαμβάνει τα κάτωθι όργανα, εξαρτήματα και συσκευές :

3.2.9.2 Όργανα ελέγχου

- Τρία αμπερόμετρα
- Ένα θερμομέτρο για την μέτρηση της θερμοκρασίας νερού
- Ένα μανόμετρο για την μέτρηση της πίεσης του ελαίου λίπανσης

3.2.9.3 Συστήματα και διατάξεις ελέγχου λειτουργίας και αυτοματισμού

Για τον έλεγχο, την επιτήρηση και τον αυτοματισμό της λειτουργίας του Η/Ζ, ο πίνακας είναι εξοπλισμένος με το electronic control unit (ECU) (ηλεκτρονική κάρτα) και ψηφιακή οθόνη (digital display) όπου θα καταγράφονται οι παρακάτω ψηφιακές ενδείξεις :

- Ένδειξη τάσης γεννήτριας (Volt)
- Ένδειξη συχνότητας (Hz)
- Ένδειξη ωρών λειτουργίας
- Ένδειξη τάσης μπαταριών (Volt DC)

3.2.9.4 Συσκευές προστασίας και Alarm

Θα υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης κράτησης του κινητήρα στις κάτωθι περιπτώσεις κινδύνου

- Υψηλή θερμοκρασία νερού
- Χαμηλή πίεση λαδιού
- Υπερστροφία του κινητήρα
- Χαμηλή στάθμη ψυκτικού υγρού

Προς έμφαση των παραπάνω φαινομένων θα ενεργοποιούνται ηχητικές και οπτικές σημάσεις.

3.2.9.5 Ενδεικτικές λυχνίες

- Δύο ενδεικτικές λυχνίες για την ένδειξη της παροχής ρεύματος, από κεντρική παροχή ή Η/Ζ.
- Ενδεικτική λυχνία σήμανσης αποτυχίας εκκίνησης.
- Ενδεικτικές λυχνίες βλαβών
 - a) Χαμηλής πίεσης λαδιού
 - b) Υψηλής θερμοκρασίας νερού
- Ενδεικτική λυχνία κατάστασης μπαταρίας
- Ενδεικτική λυχνία επιλογής θέσεως λειτουργίας, reset, χειροκίνητη, αυτόματη, δοκιμαστική.
- Ενδεικτική λυχνία επιλογής ψηφιακής απεικόνισης μετρήσεων, Volt, Hertz, Volt μπαταρίας, ωρών λειτουργίας.
- Ενδεικτική λυχνία Η/Ζ υπό φορτίο.
- Ενδεικτική λυχνία alarm ενεργοποιημένο.

3.2.9.6 Θέσεις επιλογής λειτουργίας

- Αυτόματο
- Χειροκίνητο
- Δοκιμή
- Reset
- Επιλογέας ψηφιακής απεικόνισης μετρήσεων

- ✓ Ένα τριφασικό επιτηρητή τάσεως της κεντρικής παροχής, μεγάλης ακρίβειας, ο οποίος θα επιτηρεί τις τρεις φάσεις της κεντρικής παροχής και αν μειωθεί η τάση κάτω ορισμένων ορίων, έστω και στη μια φάση, θα δίνεται εντολή μέσω του επιτηρητή να εκκινήσει το Η/Ζ και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.
- ✓ Επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).
- ✓ Όλους τους απαραίτητους χρονοδιακόπτες, βοηθητικές ασφάλειες, ακροδέκτες για τα κύρια και βοηθητικά κυκλώματα με τις απαιτούμενες καλωδιώσεις του πίνακα, συστήματα επιβράδυνσης εκκίνησης και διακοπής του κινητήρα και σύστημα επιβράδυνσης της σύνδεσης των καταναλωτών από την γεννήτρια μετά την επαναφορά της τάσης της κεντρικής παροχής.
- ✓ Πλεξούδες συνεχούς και εναλλασσόμενου ρεύματος πλήρεις εντός σωλήνων (πλεξούδες DC και AC). Οι πλεξούδες του κινητήρα και του εναλλακτήρα θα συνδέονται με τον πίνακα μέσω βιομηχανικού τύπου συνδετήρα πολλαπλών ακροδεκτών, έτσι ώστε να επιτρέπεται ο γρήγορος εντοπισμός βλάβης και η εύκολη σύνδεση.
- ✓ Προστασία Γεννήτριας (Circuit Breaker)

Στο πεδίο ενδείξεων θα βρίσκεται και ο αυτόματος τετραπολικός διακόπτης (circuit breaker) ίσης ισχύος με το Η/Ζ, με θερμικά και μαγνητικά στοιχεία για την προστασία της γεννήτριας από υπερφόρτωση και βραχυκύκλωμα.

3.2.10 Πεδίο Μεταγωγής - Ισχύος

Ανεξάρτητο μεταλλικό επίτοιχο ή επιδαπέδιο ερμάριο κλειστού τύπου επισκέψιμο από εμπρός, που θα περιλαμβάνει :

Δύο αυτόματους τετραπολικούς διακόπτες φορτίου (ρελέ) γνωστού ευρωπαϊκού εργοστασίου ίσης ισχύος με την ισχύ του Η/Ζ με τις κατάλληλες βοηθητικές επαφές για το δίκτυο της κεντρικής παροχής και της γεννήτριας.

Σύστημα ηλεκτρικής και μηχανικής μανδάλωσης των δύο ως άνω αυτομάτων διακοπών του συστήματος μεταγωγής για τον αποκλεισμό της ταυτόχρονης ρευματοδότησης των εγκαταστάσεων από την κεντρική παροχή και του Η/Ζ.

Λυχνίες ενδεικτικές παροχής ρεύματος από το δίκτυο κεντρικής παροχής ή από Η/Ζ.

Καλώδια με τους ακροδέκτες τους για τη σύνδεση του πεδίου ενδείξεων με το πεδίο ισχύος με την κατάλληλη αρίθμηση για την σωστή σύνδεση στις αντίστοιχες θέσεις στα δύο πεδία.

3.2.11 ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΠΟΥ ΘΑ ΥΠΟΒΑΛΛΕΙ Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΣΤΗΝ ΕΠΙΒΛΕΠΟΥΣΑ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

- Ο ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει στην Υπηρεσία Επібλεψης του έργου, πριν την προμήθεια και εγκατάσταση του Η/Ζ, φύλλο συμμόρφωσης με την παρούσα τεχνική περιγραφή. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά και οι αναφορές θα πρέπει να τεκμηριώνονται με τα αντίστοιχα τεχνικά φυλλάδια. Όπου υπάρχουν αποκλίσεις σε σχέση με την τεχνική προδιαγραφή θα πρέπει να σημειώνονται στο φύλλο συμμόρφωσης.

- Ηλεκτρολογικά σχέδια των πινάκων μεταγωγής και ελέγχου ώστε να διαπιστώνεται εύκολα αν συμφωνεί η προσφορά με την Τεχνική Προδιαγραφή και αν προσφέρει τεχνικά πλεονεκτήματα
- Ηλεκτρολογικά σχέδια συνδέσεως των πινάκων με το Η/Ζ.
- Τεχνικά φυλλάδια των υλικών που προσφέρει.
- Φυλλάδια των κατασκευαστών των διαφόρων τμημάτων του υλικού, ώστε να διαπιστώνεται η ακρίβεια των στοιχείων.
- Το Η/Ζ θα παραδοθεί οπωσδήποτε με εγχειρίδια χειρισμών, OPERATORS MANUAL των κατασκευαστών των κινητήρων και των γεννητριών και ηλεκτρολογικά σχέδια των πινάκων.
- Με ποινή απόρριψης του Η/Ζ και πριν την προμήθεια και προσκόμισή του στον τόπο του έργου, θα υπάρχει και σχετική υπεύθυνη δήλωση του αναδόχου που θα δηλώνει τα παρακάτω:
- Τον κατασκευαστικό οίκο του Η/Ζ με τα πλήρη στοιχεία αυτού.
- Ότι το Η/Ζ θα συνοδεύεται με την πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE (declaration of conformity) του κατασκευαστή. Υπόδειγμα δήλωσης CE να υποβάλλεται με την προσφορά ως παράγραφοι 3.3 και 3.4.
- Ότι τα υποβληθέντα τεχνικά στοιχεία και φυλλάδια είναι αληθή.

3.2.12 ΕΓΓΥΗΣΕΙΣ

Ο ανάδοχος θα εγγυηθεί την καλή λειτουργία των Η/Ζ για ένα τουλάχιστον έτος.

Στον κύριο του έργου και πριν την προμήθεια του Η/Ζ, θα δίνεται απαραίτητα μια περιγραφή των όρων της εγγύησης που θα συνοδεύουν το μηχάνημα. Ιδιαίτερα ενδιαφέρουν :

- Τι περιλαμβάνει (υλικά, εργασίες κλπ).
- Ποιες περιπτώσεις δεν εμπίπτουν στην εγγύηση.
- Ο χρόνος άφιξης του τεχνικού του προμηθευτή σε περίπτωση αναγγελίας βλάβης κατά το χρονικό διάστημα εγγύησης.
- Ο μέγιστος χρόνος μη λειτουργίας του μηχανήματος λόγω βλαβών (DOWN TIME) σε όλη τη διάρκεια του χρόνου εγγύησης.
- Για κάθε μέρα υπέρβασης του παραπάνω ορίου DOWN TIME θα επεκτείνεται το χρονικό διάστημα της εγγύησης κατά 20 ημέρες.

3.2.13 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ - ΕΠΙΣΚΕΥΕΣ – ΑΝΤΑΛΛΑΚΤΙΚΑ

Ο ανάδοχος του έργου θα πρέπει να υποβάλλει στον κύριο του έργου υπεύθυνες δηλώσεις για τα παρακάτω :

- Ότι ο προμηθευτής αναλαμβάνει να εκπαιδεύσει τεχνικό που θα υποδείξει ο κύριος του έργου στη συντήρηση και τις επισκευές του μηχανήματος, θα δηλώνεται υπεύθυνα ο τόπος και η

χρονική διάρκεια αυτής της εκπαίδευσης καθώς και το πως θα καλυφθούν τα έξοδα της (έξοδα μεταβίβασης - επιστροφής – διαμονής- δίδακτρα κ.λ.π.).

- Ότι ο προμηθευτής διαθέτει οργανωμένο συνεργείο SERVICE και μπορεί να αναλάβει με σύμβαση την πλήρη τεχνική κάλυψη του μηχανήματος (μετά την λήξη χρόνου εγγύησης).
- Ότι θα διαθέτει πλήρες και επαρκές απόθεμα ανταλλακτικών στον Ελληνικό χώρο, για κάλυψη τουλάχιστον 10 χρόνων και θα τα χορηγεί στον κύριο του έργου όταν του ζητηθούν, ανεξάρτητα με τον φορέα συντήρησης του μηχανήματος.

ΑΞΙΟΠΙΣΤΙΑ ΥΛΙΚΟΥ

- Κατά την υποβολή των δικαιολογητικών από τον ανάδοχο και πριν την προμήθεια του Η/Ζ, θα πρέπει να σημειωθεί ότι θα προτιμηθεί αξιόπιστο υλικό, δηλ. υλικό που θα εγγυάται την καλή λειτουργία και παράλληλα θα έχει μικρές απαιτήσεις εξόδων εγκαταστάσεως, συντηρήσεως και μεγάλη αντοχή, και επί πλέον θα φέρει τη σήμανση του κατασκευαστή στο συγκρότημα του Η/Ζ (Μηχανή - γεννήτρια - πίνακας αυτοματισμού), της Ε.Ε (CE) και θα συνοδεύεται με πιστοποιητικό δοκιμών του κατασκευαστή.
- Θα ληφθούν ευνοϊκά υπόψη στοιχεία που θα υποβληθούν από τον ανάδοχο και θα αποδεικνύουν την πείρα του προμηθευτή.
- Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει πιστοποιητικά ή διευκρινήσεις τόσο από τον προμηθευτή, όσο και από τον ανάδοχο.

ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ - ΕΙΔΙΚΑ ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ηλεκτρικός Πίνακας

Πλήρως συγκροτημένος και ρυθμισμένος, κατάλληλος για υπαίθρια εγκατάσταση.

Ο ανάδοχος οφείλει να ακολουθήσει πιστά τις οδηγίες του κατασκευαστή, για την ορθή εγκατάσταση του προκατασκευασμένου αντλιοστασίου λυμάτων.

Ειδικότερα, (εκτός και αν ορίζεται διαφορετικά από τον κατασκευαστή), οφείλει να ακολουθήσει τις παρακάτω οδηγίες :

- η εκσκαφή του λάκκου μέσα στον οποίο θα τοποθετήσει το προκατασκευασμένο αντλιοστάσιο λυμάτων, θα γίνει σε βάθος μεγαλύτερο κατά τουλάχιστον 30 cm από το συνολικό ύψος του υγρού θαλάμου λυμάτων.
- Σε περίπτωση κατά την οποία η στάθμη των υπόγειων υδάτων ή της θάλασσας είναι υψηλότερη από τον πυθμένα του θαλάμου άνω των 50 cm, ο ανάδοχος οφείλει να τον προστατεύσει από την άνωση, εγκιβωτίζοντας τον θάλαμο σε σκυρόδεμα, πάνω από τα πτερύγια της βάσης του (ελάχιστο ύψος 20 cm πάνω από τα πτερύγια βάσης), και ανάλογα με τη στάθμη των υδάτων ή της θάλασσας.
- Η πλήρωση του λάκκου μετά την εγκατάσταση του αντλιοστασίου λυμάτων, θα γίνει με άμμο λατομείου ή πολύ λεπτόκοκκο χαλίκι, ώστε να μην τραυματιστεί η επιφάνεια του θαλάμου.

4 Συνδέσεις με δίκτυα

Στις υποχρεώσεις του Αναδόχου για την κατασκευή του έργου, περιλαμβάνεται και η σύνδεση του αντλιοστασίου με τα δίκτυα Ο.Κ.Ω (δίκτυο προσαγωγής λυμάτων , καταθλιπτικό αγωγό, ηλεκτρικό δίκτυο).

Ειδικά για το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ, ο Ανάδοχος θα προβεί στις απαιτούμενες ενέργειες εκ μέρους του Φορέα του έργου, για τη σύνταξη και υποβολή των απαιτούμενων αιτήσεων - εγγράφων – δηλώσεων – σχεδίων κλπ προς τη ΔΕΔΔΗΕ, καθώς και στην παρακολούθηση και διεκπεραίωση των σχετικών αιτημάτων, μέχρι την ολοκλήρωση της διαδικασίας. Το κόστος των σχετικών εξόδων για την σύνδεση με το δίκτυο της ΔΕΔΔΗΕ, όπως αυτά θα προσδιοριστούν από τον πάροχο, βαρύνει το Φορέα του έργου.

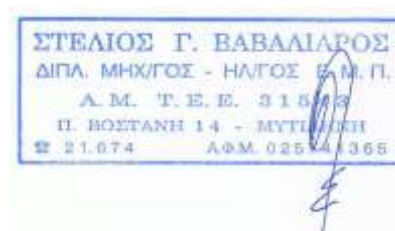
5 Απολογιστικές εργασίες

Οι παρακάτω εργασίες θα εκτελεστούν με απολογιστικό τρόπο.

- ✓ Προκαταρκτικές εργασίες για διαμόρφωση του πλατώματος, με απομάκρυνση κλαδιών , φυτών κλπ και χωματουργικά για εξομάλυνση του χώρου.
- ✓ Διαμόρφωση χώρων για εγκατάσταση Η/Ζ και προκατασκευασμένου α/σ λυμάτων
- ✓ Αποκατάσταση λιθόκτιστου τοίχου περίφραξης , κατά περίπου 1,50 μέτρο
- ✓ Κατασκευή βάσης σκυροδέματος για εγκατάσταση και στερέωση Η/Ζ .
- ✓ Προκατασκευασμένο Πίλαρ για εγκατάσταση τριφασικού μετρητή ηλεκτρικής ενέργειας και πίνακα αυτόματης μεταγωγής η/ζ , καθώς και χαλύβδινο ιστό από γαλβανισμένο σωλήνα 21/2", ύψους 3 μέτρων διπλά από το πύλαρ, για άφιξη τροφοδοτικού καλωδίου από ΔΕΔΔΗΕ και σύνδεση με μετρητή.

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
- Ο -
ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ

ΜΥΤΙΛΗΝΗ ΜΑΙΟΣ 2022
- Ο -
ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΤΡΟΠΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑ2 ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ : «ΥΠΟΛΕΙΠΟΜΕΝΑ ΔΙΚΤΥΑ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΑΓΙΑΣΟΥ»

ΜΕΛΕΤΗ Η/Μ ΕΡΓΩΝ

2. ΤΕΥΧΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΩΝ

ΓΡΑΦΕΙΟ ΜΕΛΕΤΩΝ

ΣΤΥΛΙΑΝΟΣ ΒΑΒΑΛΙΑΡΟΣ, Μ.Η.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	Η/Μ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ.....	2
1.1	Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών	2
4.	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑ2 ΠΡΟΣ α13 (ΠΡΟΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΜΕΝΟ).....	6

1. Η/Μ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΙ

1.1 Παραδοχές και κανόνες υπολογισμών

- Υπολογισμός απαιτούμενης χωρητικότητας υγρών θαλάμων (φρεατίων)

Καθορίζεται η παροχή 40ετίας από την υδραυλική μελέτη σε l/min και ο μέγιστος αριθμός ζεύξεων του αντλητικού συγκροτήματος ανά ώρα

Ο όγκος του υγρού θαλάμου υπολογίζεται από τη σχέση :

$$V = 0,015 \times \frac{q_d}{i} \quad \text{όπου :}$$

V : ο απαιτούμενος «βρεχόμενος» όγκος του υγρού θαλάμου σε m³

q_d : η παροχή αιχμής 40ετίας σε l/min

i : ο αριθμός εκκινήσεων του αντλητικού συγκροτήματος ανά ώρα (πρέπει να είναι μικρότερος από τον επιτρεπόμενο αριθμό εκκινήσεων που δίνουν οι οίκοι κατασκευής)

- Καταθλιπτικοί αγωγοί - Υπολογισμός διατομών και απωλειών

Η επιλογή των διατομών και των απωλειών πίεσης στους καταθλιπτικούς αγωγούς, γίνεται με βάση τις παρακάτω παραδοχές και κανόνες υπολογισμού :

α. Οι απαιτούμενες παροχές των αντλητικών συγκροτημάτων και καταθλιπτικών αγωγών έχουν καθοριστεί από την υδραυλική μελέτη (με βάση την παροχή 40ετίας για επάρκεια και 20ετίας για τους υδραυλικούς υπολογισμούς του Η/Μ εξοπλισμού του Α/Σ λυμάτων)

β. Η ταχύτητα ροής του νερού μέσα στον Κ.Α είναι $0,7 \leq v \leq 1,8$ m/s

γ. Οι σχέσεις στις οποίες βασίζονται οι υπολογισμοί είναι :

$$Q = \frac{\pi D^2}{4} v \quad (\text{εξίσωση συνέχειας})$$

$$J = \frac{\Delta H_1}{L} = \frac{\lambda}{D} \times \frac{v^2}{2g} \quad (\text{εξίσωση Darcy})$$

$$\frac{1}{\sqrt{\lambda}} = -2 \log \left(\frac{k}{3.7D} + \frac{2.51}{\text{Re} \sqrt{\lambda}} \right) \quad (\text{εξίσωση Colebrook})$$

$$\text{Re} = \frac{v D}{\nu} \quad (\text{αριθμός Reynolds})$$

$$\Delta H_1 = J \bullet L \quad (\text{απώλειες τριβών στον Κ.Α})$$

όπου :

Q : παροχή σε m^3/s

D : εσωτερική διάμετρος σε m

υ : μέση ταχύτητα σε m/s

J : απώλειες πίεσης ανά μονάδα μήκους σε m/m

ΔH_1 : γραμμικές απώλειες τριβών στον Κ.Α. σε m

L : μήκος αγωγού σε m

λ : συντελεστής τριβής

k : απόλυτη τραχύτητα σωλήνα σε mm

Re : αριθμός Reynolds

ν : ιξώδες νερού σε m^2/s

δ. Οι τριβές στα εξαρτήματα (γωνίες, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής, συστολές κλπ) του δικτύου υπολογίζονται από τη σχέση :

$$J = \zeta \frac{v^2}{2g}$$

όπου

ζ : η αντίσταση του αντίστοιχου εξαρτήματος

- Καταθλιπτικοί αγωγοί - Αντλητικά συγκροτήματα

Για τον υπολογισμό των διαστάσεων των καταθλιπτικών αγωγών και των αντλητικών συγκροτημάτων, λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία :

□ Δεδομένα :

- Απαιτούμενη παροχή αντλίας 20ετίας (από την υδραυλική μελέτη) για υπολογισμό του Η/Μ εξοπλισμού και έλεγχο επάρκειας για παροχή 40ετίας)
- Απόλυτη Στάθμη άντλησης : H (μ)
- Στάθμη εξόδου Κ.Α ή η υψηλότερη στάθμη του Κ.Α.: H_{Δ} (μ)
- Μήκος Κ.Α : L (m)
- Επιλέγεται Κ.Α. από ανοξείδωτους χαλυβδοσωλήνες (St AISI 304) για τον υγρό θάλαμο και τον θάλαμο δικλείδων και από σωλήνες πολυαιθυλενίου (HDPE) για το εξωτερικό δίκτυο με ονομαστική διάμετρο DN και προσδιορίζονται τα παρακάτω χαρακτηριστικά:
 - Ονομαστική Πίεση λειτουργίας (ATM)
 - Πάχος τοιχώματος (mm)
 - Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα (mm)

- Υπολογισμός Παροχής Αντλίας

Το αντλητικό συγκρότημα θα υπολογισθεί με βάση την παροχή 20ετίας που προέκυψε από την υδραυλική μελέτη

- Υπολογισμός Μανομετρικού Αντλίας

Το απαιτούμενο ελάχιστο μανομετρικό ύψος της αντλίας υπολογίζεται από τη σχέση :

$$H = H_{GEO} + H_r + H_\xi + P_{εξ} \text{ όπου :}$$

H = Το απαιτούμενο ελάχιστο μανομετρικό ύψος της αντλίας σε Μ.Υ.Σ.

H_{GEO} = η γεωδαιτική διαφορά στάθμης μεταξύ στάθμης αναρρόφησης και εκροής του Κ.Α.

H_r = οι γραμμικές απώλειες ροής του δικτύου λόγω τριβών στις σωληνώσεις, σε Μ.Υ.Σ.

H_ξ = οι απώλειες ροής του δικτύου λόγω τριβών των εξαρτημάτων, σε Μ.Υ.Σ.

Κατόπιν επιλέγεται το μανομετρικό ύψος της αντλίας $H_a \geq H$

- Υπολογισμός Ισχύος Κινητήρα Αντλίας

Η απορροφούμενη ισχύς από τον κινητήρα της αντλίας με τα χαρακτηριστικά παροχής -μανομετρικού που υπολογίσθηκαν παραπάνω είναι

$$N = \frac{Q \times H}{102 \times \eta_p \times \eta_k} \text{ όπου}$$

N : η απορροφούμενη ισχύς της αντλίας σε KW

Q : η παροχή της αντλίας σε l/s

H : το Μανομετρικό ύψος της αντλίας σε Μ.Υ.Σ.

η_p : ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης της αντλίας

η_k : ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα

- Έλεγχος υδραυλικού πλήγματος

Η ταχύτητα μετάδοσης του πιεστικού κύματος υπολογίζεται από τη σχέση :

$$\omega = \sqrt{\frac{9,81}{\gamma \times \left(\frac{1}{E_\lambda} + \frac{1}{E_c} \times \frac{D}{S} \right)}}$$

όπου :

γ	το ειδικό βάρος του νερού ($\gamma = 1,0 \text{ To/m}^3$)
E_λ	το μέτρο ελαστικότητας του νερού ($\sim 2,1 \times 10^5 \text{ To/m}^2$)
E_c	το μέτρο ελαστικότητας σωλήνων (PVC $\sim 300.000 \text{ To /m}^2$ PE $\sim 80.000 \text{ To /m}^2$)
D	η διάμετρος του σωλήνα σε m
S	το πάχος του σωλήνα σε m

Ο χρόνος ανάκλασης του κύματος είναι : $T = \frac{2 \times L}{\omega}$

όπου L είναι το μήκος του σωλήνα κατάθλιψης σε m .

Στην περίπτωση που ο χρόνος διακοπής της λειτουργίας της αντλίας ή εν γένει ο χρόνος της διαταραχής που δημιουργεί την μεταβολή της ταχύτητας είναι μικρότερος ή ίσος του T, τότε έχουμε την μέγιστη υπερπίεση που είναι :

$$H_{w(max)} = \frac{\omega \times v}{g} \quad (1) \quad \text{όπου :}$$

$H_{w(max)}$ η μέγιστη αύξηση πίεσης σε m στήλης νερού .

ω η ταχύτητα μετάδοσης του πιεστικού κύματος σε m/sec

v η ταχύτητα ροής του νερού στον σωλήνα κατάθλιψης σε m/sec

g η βαρύτητα σε m/sec²

Στην περίπτωση αυτή η μέγιστη εμφανιζόμενη πίεση είναι :

$$H_{max} = H + \frac{\omega \times v}{g}$$

όπου H είναι η πίεση του δικτύου (μανομετρικό ύψος αντλίας σε m)

Στην περίπτωση που ο χρόνος διακοπής της λειτουργίας της αντλίας ή εν γένει ο χρόνος της διαταραχής που δημιουργεί τη μεταβολή της ταχύτητας είναι μεγαλύτερος του T, τότε έχουμε την μέγιστη υπερπίεση που είναι :

$$H_{w(max)} = \frac{2 L}{g} \times \frac{\Delta v}{T} \quad (2) \quad \text{όπου :}$$

$H_{w(max)}$ η μέγιστη αύξηση πίεσης σε m στήλης νερού .

L Το μήκος του καταθλιπτικού αγωγού σε m.

Δv η μεταβολή της ταχύτητας ροής του νερού στον σωλήνα κατάθλιψης σε m/sec
($v - v_T$) όπου v_T η ταχύτητα του νερού στο χρόνο T ανάκλασης του κύματος και v η αρχική ταχύτητα του νερού στο σωλήνα, (υποθέτοντας γραμμική μεταβολή της ταχύτητας)

g η βαρύτητα σε m/sec²

T ο χρόνος ανάκλασης του κύματος σε sec

Με βάση τα παραπάνω γίνεται ο υπολογισμός εκάστου αντλιοστασίου με την εύρεση του συνόλου των απωλειών της κάθε αντλίας και συμπληρώνονται οι αντίστοιχοι πίνακες A1 «Υδραυλικά στοιχεία αντλιοστασίου ...» B1 «Στοιχεία αντλιών» και Γ1 «υπολογισμός του υδραυλικού πλήγματος», που παρουσιάζονται στο ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ του παρόντος τεύχους.

Στα επόμενα γίνονται οι απαιτούμενοι υπολογισμοί και οι αντίστοιχες επιλογές για κάθε αντλιοστάσιο λυμάτων.

2. ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΛΥΜΑΤΩΝ Φ.Α-2 προς φρεάτιο α.13

- Δεδομένα και παραδοχές από την υδραυλική μελέτη

Στάθμη εδάφους στη θέση του Α/Σ	435,33 μ
Στάθμη αναρρόφησης	432,53 μ
Στάθμη Κ.Α στο φρεάτιο κατάθλιψης (ΦΑ.2)	456,89 μ
Μήκος Κ.Α	210,00 μ
Είδος Κ.Α	HDPE
Παροχή αιχμής (ΠΑΡΑΔΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ)	$Q = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$
Αριθμός Εκκινήσεων αντλίας ανά ώρα	6

- Υπολογισμός απαιτούμενης χωρητικότητας υγρού θαλάμου

Καθορίζεται η παροχή από την υδραυλική μελέτη σε l/min και ο μέγιστος αριθμός ζεύξεων του αντλητικού συγκροτήματος ανά ώρα (επειδή πρόκειται για εγκατάσταση στρατοπέδου και θα εγκατασταθεί προκατασκευασμένος σταθμός ανύψωσης λυμάτων, θεωρήσαμε ως παροχή, αυτή τη μέγιστη 20ετίας)

Ο όγκος του υγρού θαλάμου υπολογίζεται από τη σχέση :

$$V = 0,015 \times \frac{q_d}{i} = \text{όπου :}$$

V : ο απαιτούμενος «βρεχόμενος» όγκος του υγρού θαλάμου σε m^3

q_d : η παροχή αιχμής = παροχή αντλίας $15 \text{ m}^3/\text{h} = 4,17 \text{ l/s} = 250,2 \text{ l/min}$

i : ο αριθμός εκκινήσεων του αντλητικού συγκροτήματος ανά ώρα (πρέπει να είναι μικρότερος από τον επιτρεπόμενο αριθμό εκκινήσεων που δίνουν οι οίκοι κατασκευής). Επιλέγω $i = 5$

Με βάση τα παραπάνω, προκύπτει ο απαιτούμενος ωφέλιμος όγκος υγρού θαλάμου :

$$V_{\text{απ}} = 0,015 \times 250,2 / 5 = 0,75 \text{ m}^3$$

Το αντλιοστάσιο θα είναι πλαστικό κυλινδρικό τυποποιημένης βιομηχανικής κατασκευής και προσυναρμολογημένο με διάμετρο 1,40 m καθαρό βάθος (στάθμη ζεύξης – stop αντλίων = 0,70 m

Επομένως καθαρός όγκος : $V = 3,14 \times 1,40^2 / 4 \times 0,7 = 1,00 \text{ m}^3 > V_{\text{απ}}$

- Καταθλιπτικοί αγωγοί - Αντλητικά συγκροτήματα

Για τον υπολογισμό των διαστάσεων των καταθλιπτικών αγωγών και των αντλητικών συγκροτημάτων, λαμβάνονται υπόψη τα παρακάτω στοιχεία :

- Δεδομένα :

- παροχή σχεδιασμού : $Q = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$
- Απόλυτη Στάθμη άντλησης : 432,53 (μ)
- Στάθμη Κ.Α στο φρεάτιο κατάθλιψης 456,89 (μ)
- Μήκος Κ.Α $L = 210,00 \text{ m}$

□ Επιλέγεται Κ.Α. από HDPE DN 80 10ATM ($D_i = 73,6 \text{ mm}$) με τα παρακάτω χαρακτηριστικά (από πίνακες) :

- Πάχος τοιχώματος 8,2 (mm)
- Εσωτερική διάμετρος 73,6 mm
- Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα 0,04 (mm)
- Ταχύτητα ροής $u = 0,98 \text{ m/sec}$

• Παροχή Αντλίας

Έκαστο αντλητικό συγκρότημα θα υπολογισθεί με βάση την παροχή από την αρχική μελέτη
Ήτοι $Q = 15,00 \text{ m}^3/\text{h}$

• Υπολογισμός Μανομετρικού Αντλίας

Το απαιτούμενο ελάχιστο μανομετρικό ύψος της αντλίας υπολογίζεται από τη σχέση :

$$H = H_{\text{GEO}} + H_r + H_\xi \text{ όπου :}$$

H = Το απαιτούμενο ελάχιστο μανομετρικό ύψος της αντλίας σε Μ.Υ.Σ.

H_{GEO} = η γεωδαιτική διαφορά στάθμης μεταξύ στάθμης αναρρόφησης και εκροής του Κ.Α.

$$H_{\text{GEO}} = 456,89 - 432,53 = 24,36 \text{ μ}$$

H_r = οι γραμμικές απώλειες ροής του δικτύου λόγω τριβών στις σωληνώσεις, σε Μ.Υ.Σ.

$$H_r = 3,071 \text{ μ (Φύλλο Υπολογισμού Α1)}$$

H_ξ = οι απώλειες ροής του δικτύου λόγω τριβών των εξαρτημάτων, σε Μ.Υ.Σ.

$$H_\xi = 0,18 \text{ μ}$$

$$\text{Προκύπτει } H = 27,61 \text{ μ (Φύλλο Υπολογισμού Α1)}$$

Επιλέγεται, (για λόγους τυποποίησης), το μανομετρικό ύψος της αντλίας

$$H_\alpha = 32,00 \text{ ΜΥΣ} > H$$

• Υπολογισμός Ισχύος του Ηλεκτροκινητήρα Αντλίας

Η απορροφούμενη ισχύς από τον κινητήρα της αντλίας με τα χαρακτηριστικά παροχής -μανομετρικού που υπολογίσθηκαν παραπάνω είναι :

$$N_{\text{απ}} = \frac{Q \times H}{102 \times n_p \times n_k} \text{ όπου}$$

N : η απορροφούμενη ισχύς της αντλίας σε KW

Q : η παροχή της αντλίας $15,00 \text{ m}^3/\text{h} = 4,17 \text{ l/s}$

H : το Μανομετρικό ύψος της αντλίας = 32,00 Μ.Υ.Σ.

n_p : ο υδραυλικός βαθμός απόδοσης της αντλίας = 0,33

n_k : ο βαθμός απόδοσης του ηλεκτροκινητήρα = 0,85

Με βάση τα παραπάνω προκύπτει $N_{\text{απ}} = 4,66 \text{ KW}$ και ελάχιστη ονομαστική ισχύς κινητήρα αντλίας

N=5,8 KW.

(Φύλλο υπολογισμού Β1)

- Έλεγχος υδραυλικού πλήγματος

Με βάση τα όσα αναφέρθηκαν αναλυτικά στην παράγραφο 1.3 έχουμε :

- ✓ Ταχύτητα ανάκλασης του κύματος $\omega = 289,62 \text{ m/sec}$
- ✓ Χρόνος ανάκλασης του κύματος $T = 1,45 \text{ s}$
- ✓ Χρόνος διακοπής της λειτουργίας της αντλίας $T_1 > T$
- ✓ Μέγιστη υπερπίεση $H_{w(max)} = 14 \text{ ΜΥΣ}$ **(τύπος 2)**
- ✓ Μέγιστη δυνατή πίεση $H_{max} = 14 + 32,00 = 46 \text{ ΜΥΣ} \approx 4,6 \text{ ATM}$
- ✓ Η μέγιστη πίεση επί του πλαστικού Κ.Α. εμφανίζεται στη θέση σύνδεσης του με το χαλυβδοσωλήνα της υποβρύχιας αντλίας και είναι $4,6 \text{ ATM} < 10 \text{ ATM}$

Επομένως, ο καταθλιπτικός αγωγός που επιλέχθηκε, (HDPE με εξωτερική διάμετρο DN 80 και ονομαστική πίεση λειτουργίας 10 ATM), ανταποκρίνεται πλήρως σε συνθήκες υδραυλικού πλήγματος (ΠΙΝΑΚΑΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ Γ1).

ΜΥΤΙΛΗΝΗ ΜΑΙΟΣ 2022
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ
Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ



ΠΙΝΑΚΑΣ Α2

ΥΔΡΑΥΛΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ ΛΥΜΑΤΩΝ ΦΑ.2 -- α13

α/α	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	Συμβολισμός ή τύπος υπολογισμού	Μονάδα Μέτρησης	Πλήθος τεμαχίων	Στοιχεία υπολογισμού	Επί μέρους σύνολα
1	Υγρό : λύματα					
2	Θερμοκρασία	θ	⁰ C		12	
3	Πυκνότητα	ρ	kg/dm ³		1	
4	Ιξώδες	ν	mm ² /s		1,56	
5	Τάση ατμών	P	bar		0,014	
6	Παροχή αντλίας	Q	m ³ /h	1	15,00	
7	Απόλυτη στάθμη άντλησης	H ₁	m		432,53	
8	Απόλυτη στάθ. Εξόδου Κ.Α	H ₃	m		456,89	
9	Βάθος τοποθέτησης αντλίας	h	m		0	
10	Γεωδαιτικό ύψος	H _{GEO}	m			24,36
11	Είδος καταθλιπτικού αγωγού	PE(DN 80/73,6)				
12	Μήκος Κ.Α.	L	m		210	
13	Εσωτερική διάμετρος Κ.Α	D _k	mm		73,6	
14	Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα	k	mm		0,046	
15	Ταχύτητα ροής	u	m/sec		0,980	
16	Κινητ. ενέργεια νερού Κ.Α.	$\xi = u^2/2g$	m		0,0489	
17	Γραμ. απώλ. ανά μέτρο μήκους	J	m/m		0,014260	
18	Γραμμικές απώλειες Κ.Α.	H _{r1}	m			2,995
19	Είδος σωλήνα αντλίας	St AISI 304				
20	Μήκος σωλήνα	L ₁	m		8,00	
21	Εσωτερική διάμετρος	D _{k1}	mm		82,5	
22	Απόλυτη τραχύτητα σωλήνα	k	mm		0,1	
23	Ταχύτητα ροής	u ₁	m/sec		0,780	
24	Κινητ. Ενέργ. νερού σωλ. αντλ.	$\xi_1 = u_1^2/2g$	m		0,0310	
25	Γραμ. απώλ. ανά μέτρο μήκους	J	m/m		0,009569	
26	Γραμ. απώλειες σωλ. αντλίας	H _{r2}	m			0,0766
27	Τοπ. απώλειες συρταρ.δικλ.	0,5 * ξ_1	m	1	0,0123	
28	Τοπ. απώλειες βαλβ. αντ/φής	6 * ξ_1	m	1	0,1050	
29	Τοπ. απώλειες γωνιών 90 ⁰	0,5 * ξ_1	m	2	0,0412	
30	Τοπ. απώλ. διαστολικού συνδ.	0,56 * ξ_1	m	1	0,0120	
31	Τοπ. απώλ. Τεμ. Εξάρμωσης	0,3 * ξ_1	m	1	0,0118	
32	Σύνολο τοπικών απωλειών					0,18
33	Σύνολο απωλειών					27,61

ΕΠΙΛΟΓΗ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΩΝ ΥΠΟΒΡΥΧΙΑΣ ΑΝΤΛΙΑΣ

Παροχή = 15 m³/h

Μανομετρικό ύψος H = 32 ΜΥΣ

ΠΙΝΑΚΑΣ Β1									
ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΑΝΤΛΙΩΝ									

α/α	Ονομασία Αντλιοστασίου	Αριθμός αντλιών	Παροχή m ³ /h	Παροχή l/s	Μαν. Ύψος (ΜΥΣ)	Στροφές Η/Κ (RPM)	n_p	n_k	$N = \frac{Q \times H}{102 \times n_p \times n_k} (KW)$
2	Αντλιοστάσιο λυμάτων Φ.Α-2	2	15,00	4,17	32,00	2875	0,33	0,85	4,66

ΠΙΝΑΚΑΣ Γ1

ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΠΛΗΓΜΑΤΟΣ

α/α	Ονομασία Αντλιοστασίου	Μήκος Κ.Α. L (m)	Ταχύτητα υ (m/s)	εσωτ. διαμ. Κ.Α D (mm)	πάχος τοιχ. S (m)	Ταχύτ. Μετάδ. Κύματος ω (m/s)	Χρόνος ανάκλ. Κύματος T (sec)	υ(t)	Δυ	ΔΡ (ΜΥΣ) (3<T)	ΔΡ (ΜΥΣ) (3>T)	Ηαντλ (m)	Ηmax (m)
2	Αντλιοστάσιο λυμάτων Φ.Α.-2	210	0,98	0,0736	0,0082	289,62	1,45	0,506	0,47		14,0	32,00	46,0

ΠΙΝΑΚΑΣ Δ1

ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ ΗΛΕΚΤΡΙΚΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΩΝ

α/α	Ονομασία Αντλιοστασίου	Αριθμός αντλιών	Παροχή m ³ /h	Ετήσια Παροχή (m ³)	Μαν. Ύψος (ΜΥΣ)	Απορ. Ισχύς Η/Κ (KW)	Αναμεν. ώρες λειτουργ. ετησίως	Ειδική κατανάλωση ηλεκτρ. Ενέργ. (KWh/m3)	Ετήσια αναμεν. καταναλ. ενέργειας (KWH/έτος)
2	Αντλιοστάσιο λυμάτων Φ.Α.-2	2	15,00	25.550,0	32,00	4,66	1.703,3	0,3107	7.938