



**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ & ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**

ΠΡΑΞΗ

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ Η/Μ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΗΣ ΔΕΥΑ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ»**

**ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 380.000,00 € (πλέον Φ.Π.Α)**

**Αρ. Μελ. 35/21**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

## **Αντικείμενο της σύμβασης**

Το αντικείμενο της σύμβασης είναι η προμήθεια δύο (2) επιφανειακών αεριστήρων και τεσσάρων (4) ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης στην ΕΕΛ Κατερίνης, πέντε (5) υποβρυχίων αντλητικών συγκροτημάτων για τις γεωτρήσεις Βροντούς, Σεβαστής, Κούκου, Λόφου και για την αποθήκη της ΔΕΥΑΚ αντίστοιχα, ενός (1) επιφανειακού αντλητικού συγκροτήματος για την δεξαμενή Σεβαστής, δύο (2) κιτ επισκευής υποβρυχίων ηλεκτροκινητήρων, παρελκόμενων υδραυλικών εξαρτημάτων και ενός Η/Ζ στο αντλιοστάσιο της Βροντούς.

Η προμήθεια δεν θα μεταβάλλει τα δεδομένα βάσει των οποίων εκδόθηκε η τελευταία ΑΕΠΟ, εγγυάται την ομαλή λειτουργία της Ε.Ε.Λ. Κατερίνης, της Γεώτρησης Λόφου και του αντλιοστασίου της Βροντούς.

Οι σημαντικότερες παρεμβάσεις που θα γίνουν κατά την εκτέλεση της προμήθειας είναι οι εξής:

- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο (2) επιφανειακών αεριστήρων (με αφαίρεση των υφιστάμενων) στην ΕΕΛ Κατερίνης
- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο (2) ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης για την ενδιάμεση ανύψωση των λυμάτων (με αφαίρεση των υφιστάμενων) στην ΕΕΛ Κατερίνης
- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης για την ενδιάμεση ανύψωση των λυμάτων (με αφαίρεση των υφιστάμενων) στην ΕΕΛ Κατερίνης
- Προμήθεια ενός (1) υποβρυχίου αντλητικού συγκροτήματος στη Γεώτρηση Βροντούς
- Προμήθεια ενός (1) υποβρυχίου και ενός (1) επιφανειακού αντλητικού συγκροτήματος στη Γεώτρηση και Δεξαμενή Σεβαστής αντίστοιχα
- Προμήθεια ενός (1) υποβρυχίου αντλητικού συγκροτήματος στη Γεώτρηση Κούκου
- Προμήθεια ενός (1) υποβρυχίου αντλητικού συγκροτήματος στη Γεώτρηση Λόφου
- Προμήθεια δύο (2) κιτ επισκευής υποβρυχίων ηλεκτροκινητήρων και ενός (1) υποβρυχίου αντλητικού συγκροτήματος για την αποθήκη της ΔΕΥΑ
- Προμήθεια ενός (1) ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους στο αντλιοστάσιο της Βροντούς

Η συγκεκριμένη προμήθεια εγγυάται την ομαλή λειτουργία της Ε.Ε.Λ. Κατερίνης, των γεωτρήσεων Βροντούς, Σεβαστής, Κούκου και Λόφου και θα εξασφαλίζει την υψηλή απόδοσή τους.

## **Αναλυτική περιγραφή φυσικού αντικειμένου**

### **1.1 ΕΕΛ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**

#### **1.1.1. Αντικείμενο της προμήθειας**

Λόγω παλαιότητας και παρατεταμένης λειτουργίας, εμφανίζονται συχνά βλάβες στους επιφανειακούς αεριστήρες με αποτέλεσμα τη διακοπή του αερισμού των δεξαμενών για σημαντικό χρονικό διάστημα μέχρι την επισκευή τους και σοβαρές συνέπειες στην αποτελεσματική λειτουργία της μονάδας.

Στην ΕΕΛ Κατερίνης θα γίνουν οι ακόλουθες επεμβάσεις:

Προμήθεια και εγκατάσταση του ακόλουθου Η/Μ εξοπλισμού

- Προμήθεια και εγκατάσταση Δύο (2) Επιφανειακών αεριστήρων παροχής  $O_2$  126 kg/h ισχύος 55KW
- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης μέσω ρυθμιστών στροφών (inverter) ισχύος 30KW για την είσοδο των λυμάτων (με αφαίρεση των υφιστάμενων)
- Προμήθεια και εγκατάσταση δύο ηλεκτρικών πινάκων χαμηλής τάσης μέσω ρυθμιστών στροφών (inverter) ισχύος 22KW για την ενδιάμεση ανύψωση των λυμάτων (με αφαίρεση των υφιστάμενων)

### **1.2 ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΒΡΟΝΤΟΥΣ**

Προμήθεια του ακόλουθου Η/Μ εξοπλισμού

- Προμήθεια ενός (1) Υποβρύχιου Αντλητικού Συγκροτήματος που αποτελείται από μία (1) Υποβρύχια αντλία παροχής 158m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 204m και ενός (1) ηλεκτροκινητήρα ελάχιστης ισχύος 200HP
- Προμήθεια και εγκατάσταση ενός (1) ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους συνεχούς ισχύος 1600KVA εντός container, ως τεχνικές προδιαγραφές

### **1.3 ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΕΒΑΣΤΗΣ**

Προμήθεια του ακόλουθου Η/Μ εξοπλισμού

- Προμήθεια ενός (1) Υποβρύχιου Αντλητικού Συγκροτήματος που αποτελείται από μία (1) Υποβρύχια αντλία παροχής 44m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 145m και ενός (1) ηλεκτροκινητήρα ελάχιστης ισχύος 35HP
- Προμήθεια ενός (1) επιφανειακού αντλητικού συγκροτήματος που αποτελείται από μία (1) αντλία παροχής 30m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 150m και ενός (1) ηλεκτροκινητήρα ελάχιστης ισχύος 30HP

### **1.4 ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΚΟΥ**

Προμήθεια του ακόλουθου Η/Μ εξοπλισμού

- Προμήθεια ενός (1) Υποβρύχιου Αντλητικού Συγκροτήματος που αποτελείται από μία (1) Υποβρύχια αντλία παροχής 19m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 260m και ενός (1) ηλεκτροκινητήρα ελάχιστης ισχύος 35HP

### **1.5 ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΛΟΦΟΥ**

Προμήθεια του ακόλουθου Η/Μ εξοπλισμού

- Προμήθεια ενός (1) Υποβρύχιου Αντλητικού Συγκροτήματος που αποτελείται από μία (1) Υποβρύχια αντλία παροχής 79m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 113m και ενός (1) ηλεκτροκινητήρα ελάχιστης ισχύος 60HP

### **1.6 ΑΠΟΘΗΚΗ ΔΕΥΑ ΚΑΤΕΡΙΝΗΣ**

Η παρούσα μελέτη προβλέπει την προμήθεια βασικού κιτ επισκευής επί βεβλαμμένων υφιστάμενων υποβρυχίων ηλεκτροκινητήρων γεωτρήσεων, ώστε να καταστούν και πάλι λειτουργικοί και σε πλήρη επιχειρησιακή ετοιμότητα.

- Προμήθεια βασικού κιτ επισκευής υποβρύχιου ηλεκτροκινητήρα μάρκας OLYMPIA 6" 5,5-30HP, ως τεχνικές προδιαγραφές
- Προμήθεια βασικού κιτ επισκευής υποβρύχιου ηλεκτροκινητήρα μάρκας OLYMPIA 7" 40-75HP, ως τεχνικές προδιαγραφές
- Προμήθεια ενός (1) Υποβρύχιου Αντλητικού Συγκροτήματος που αποτελείται από μία (1) Υποβρύχια αντλία παροχής 62m<sup>3</sup>/h και μανομετρικού ύψους 124m και ενός (1) ηλεκτροκινητήρα ελάχιστης ισχύος 40HP

## **2. Τεχνικές Προδιαγραφές**

Όλες οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές αποτελούν αναπόσπαστο κομμάτι της διακήρυξης και πρέπει να τηρηθούν στο ακέραιο επί ποινή αποκλεισμού.

### **2.1 Επιφανειακοί αεριστήρες**

**ΕΕΛ**

Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης

**Επιφανειακός αεριστήρας**

*Δεδομένα σχεδιασμού (επί ποινή αποκλεισμού)*

|                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| Ελάχιστη Μέση Παροχή O <sub>2</sub> | 99 kgO <sub>2</sub> /h     |
| Μέγιστη Παροχή O <sub>2</sub>       | 126,5 kg O <sub>2</sub> /h |
| Ισχύς κινητήρα                      | 55KW                       |
| Μέση απόδοση οξυγόνωσης             | 1,8 kg O <sub>2</sub> /kWh |
| Μέγιστη απόδοση οξυγόνωσης          | 2,3 kg O <sub>2</sub> /kWh |
| Τύπος                               | Κλειστής πτερωτής          |
| Μέγιστη Διάμετρος φτερωτής          | 2400mm                     |
| Στροφές φτερωτής                    | 45rpm                      |
| Όγκος μίξης                         | 266m <sup>3</sup>          |

Ο επιφανειακός αεριστήρας θα είναι κατακόρυφου άξονα, με άξονα και πτερύγια από χάλυβα με εποξειδική βαφή. Ο σχεδιασμός του θα δημιουργεί συνθήκες ροής και προώθησης του νερού. Ο ρότορας αποτελείται από μια οριζόντια μεταλλική πλάκα, στρεφόμενη γύρω από κατακόρυφο άξονα. Η πλάκα θα φέρει συγκολλημένα στο κάτω μέρος της πτερύγια ειδικού σχήματος. Κατά την περιστροφή, το νερό θα οδηγείται από το κέντρο προς τα άκρα, δημιουργώντας έντονη εκτίναξη σταγονιδίων στον αέρα, όπου γίνεται και η πρόσληψη του οξυγόνου στη δεξαμενή, και θα ευνοεί την ανάμειξη.

Τα κύρια μέρη από τα οποία αποτελείται ο αεριστήρας είναι:

- Στροφέιο αεριστήρα με πτερύγια (ρότορας) & άξονας
- Μειωτήρας
- Μεταλλικός σύνδεσμος ζεύξης μεταξύ του μειωτήρα και του άξονα
- Ηλεκτροκινητήρας

Η φτερωτή θα είναι κλειστή (closed impeller) και ο αεριστήρας θα έχει ειδική κατασκευή/στόμιο στην αναρρόφηση (suction structure/nozzle) για την πρόληψη εναπόθεσης λάσπης στον πυθμένα της δεξαμενής (επί ποινή αποκλεισμού).

**Για τους παραπάνω αεριστήρες και για λόγους ομοιομορφίας του εξοπλισμού απαιτείται οι αεριστήρες να είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου.**

## 2.2 Ηλεκτρικοί πίνακες και inverters

### 2.2.1. Ηλεκτρικοί πίνακες

Όλοι οι Ηλεκτρικοί Πίνακες της Εγκατάστασης θα είναι κατασκευασμένοι σε συμμόρφωση με το Πρότυπο EN 61439. Κάθε εργασία αλλά και η προμήθεια όλου του εξοπλισμού θα γίνεται από κατασκευαστές και προμηθευτές αντίστοιχα, οι οποίοι θα τηρούν διαδικασίες διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001 και θα διαθέτουν δήλωση συμμόρφωσης CE (δεκτά στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα). Για λόγους

ομοιομορφίας, όλοι οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστικού οίκου (επί ποινής αποκλεισμού).

#### **ΕΕΛ-ΕΙΣΟΔΟΣ**

Ο πίνακας θα πρέπει να είναι μεταλλικός από χαλυβδοέλασμα ντεκαπέ με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία εποξικής βαφής με βαθμό στεγανότητας IP55 και κλειδαριές.

Πίνακας, ο οποίος αποτελείται από:

- Πεδίο ιστάμενου τύπου κατάλληλων διαστάσεων για την τοποθέτηση των επιμέρους υλικών.
- Αυτόματους διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία κατάλληλου ισχύος για την προστασία της εγκατάστασης.
- Σύστημα επαρκούς αερισμού του με ανεμιστήρα και φίλτρο εισαγωγής αέρα επί της θύρας του πίνακα, εφόσον απαιτείται.
- Ρυθμιστές στροφών (inverter) κατάλληλης ισχύος για την οδήγηση του εξοπλισμού που εξυπηρετεί ο συγκεκριμένος πίνακας.
- Αυτόματους διακόπτες ισχύος κατάλληλους για την προστασία των ανωτέρω.
- Επιτηρητή τάσης.
- Επιτηρητή στάθμης.
- Λοιπές τροφοδοσίες για την προστασία και την σύνδεση των κυκλωμάτων ισχύος με αυτά του αυτοματισμού.
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-βλάβης, ασφαλιστικές διατάξεις, μπουτόν start – stop, διακόπτες, παρελκόμενα και μικροϋλικά.

#### **ΕΕΛ-ΕΝΔΙΑΜΕΣΗ ΑΝΥΨΩΣΗ**

Ο πίνακας θα πρέπει να είναι μεταλλικός από χαλυβδοέλασμα ντεκαπέ με κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία εποξικής βαφής με βαθμό στεγανότητας IP55 και κλειδαριές.

Πίνακας, ο οποίος αποτελείται από:

- Πεδίο ιστάμενου τύπου κατάλληλων διαστάσεων για την τοποθέτηση των επιμέρους υλικών.
- Αυτόματους διακόπτες ισχύος με ρυθμιζόμενα θερμικά και μαγνητικά στοιχεία κατάλληλου ισχύος για την προστασία της εγκατάστασης.
- Σύστημα επαρκούς αερισμού του με ανεμιστήρα και φίλτρο εισαγωγής αέρα επί της θύρας του πίνακα, εφόσον απαιτείται.
- Ρυθμιστές στροφών (inverter) κατάλληλης ισχύος για την οδήγηση του εξοπλισμού που εξυπηρετεί ο συγκεκριμένος πίνακας.
- Αυτόματους διακόπτες ισχύος κατάλληλους για την προστασία των ανωτέρω.
- Επιτηρητή τάσης.
- Επιτηρητή στάθμης.

- Λοιπές τροφοδοσίες για την προστασία και την σύνδεση των κυκλωμάτων ισχύος με αυτά του αυτοματισμού.
- Ενδεικτικές λυχνίες λειτουργίας-βλάβης, ασφαλιστικές διατάξεις, μπουτόν start – stop, διακόπτες, παρελκόμενα και μικρούλικα.

### **2.2.2 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΕΣ ΜΟΝΑΔΕΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΣΤΡΟΦΩΝ ΚΙΝΗΤΗΡΩΝ (INVERTERS) (ΙΣΧΥΕΙ ΓΙΑ ΟΛΟΥΣ ΤΟΥΣ ΠΙΝΑΚΕΣ ΧΑΜΗΛΗΣ ΤΑΣΗΣ)**

Οι ρυθμιστές στροφών θα εγκατασταθούν σε ξεχωριστό ερμάριο και θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με τα ευρωπαϊκά STANDARD. Πρέπει απαραίτητα να έχουν πιστοποίηση CE για βιομηχανικό και οικιστικό περιβάλλον και να διαθέτουν περιληπτικά μικροεπεξεργαστή για τη συνεχή παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας και το απαραίτητο λογισμικό προσαρμοσμένο ειδικά στις απαιτήσεις λειτουργίας αντλητικού συγκροτήματος.

Χρησιμοποιούνται σε κινητήρες εναλλασσομένου ρεύματος, για μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση ή το σταμάτημα ενός κινητήρα καθώς και για την ρύθμιση της ταχύτητας περιστροφής του κινητήρα κατά την λειτουργία του, για εξοικονόμηση ενέργειας.

Ο ρυθμιστής στροφών θα βασίζεται σε τεχνολογία Vector Control και θα διαθέτει δυνατότητα PID control με sleep function με ανάδραση από αναλογικό αισθητήρα πίεσης και ειδικές ρουτίνες για την λειτουργία αντλιών.

Τα ονομαστικά μεγέθη (ονομαστική ισχύς, ρεύμα εξόδου, κλπ.) των ρυθμιστών στροφών καθώς και η ποσότητα θα είναι επί ποινής αποκλεισμού, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στο σχετικό άρθρο του Προϋπολογισμού Προμήθειας.

Επί ποινής αποκλεισμού, ο κατασκευαστής όλων των συσκευών ρυθμιστών στροφών ή ο επίσημος αντιπρόσωπος ή διανομέας του, θα πρέπει να διαθέτει στην Ελλάδα εγκαταστάσεις και καταρτισμένο προσωπικό, για την παροχή τεχνικής υποστήριξης και συντήρησης συστημάτων ρυθμιστών στροφών σε δύο πόλεις κατ' ελάχιστον.

#### Τεχνικά Χαρακτηριστικά

- Επί ποινής αποκλεισμού οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διατίθενται σε μεγάλο εύρος ισχύος (τουλάχιστον από 1.1 έως 400 kW), με ονομαστικά μεγέθη σύμφωνα με τον πίνακα εξοπλισμού που ακολουθεί και να διαθέτουν τη δυνατότητα λειτουργίας σε μεγάλο εύρος τάσης και συχνότητας (κατ' ελάχιστο από 380 έως 480 V  $\pm$ 10% / 50/60 Hz) ενώ θα πρέπει να παρέχουν μεγάλο εύρος συχνότητας εξόδου (κατ' ελάχιστο από 0 έως 400 Hz). Επίσης, θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για απλά ή

παράλληλα συστήματα αντλιών. Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +40° C χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής του (derating). Επιπλέον θα πρέπει να μπορούν να λειτουργήσουν σε θερμοκρασία περιβάλλοντος έως +50° C με υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα έχουν σχεδιαστεί για λειτουργία σε ύψη έως 1000m χωρίς υποβάθμιση της απόδοσής τους (derating). Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν προστασία από υπέρταση και υπόταση, από υπερένταση και υπερφόρτιση ενώ θα πρέπει να παρέχουν στον κινητήρα θερμική προστασία, καθώς και προστασία από βραχυκύκλωμα με την γη. Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος

- Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP20 και να διαθέτει επιβερνικωμένες πλακέτες σύμφωνα με το πρότυπο IEC 60721-3-3 class 3C2, class 3S2
- Ο ρυθμιστής στροφών θα πρέπει να διαθέτει συμβατότητα με τα παρακάτω πρότυπα
  - IEC 61000-2-4 Voltage unbalance
  - IEC 61000-2-4 Frequency variations
  - EN 61000-3-2 Harmonics( $I \leq 16A$ )
  - EN 61000-3-12 Harmonics( $16A < I \leq 75A$ )
  - EN 61000-4-2 ESD: Electrostatic Discharge
  - EN 61000-4-3 RS: Electromagnetic radiated susceptibility
  - EN 61000-4-4 EFT: Electric Fast Transient
  - EN 61000-4-5 Surge transient
  - EN 61000-4-6 CS: Conducted Susceptibility
  - EN 61000-4-11 Voltage dips and short interruption
  - EN 61000-6-3 Emission – Residential, commercial and light-industrial environments
  - EN 61000-6-4 Emission – Industrial environments
  - EN 61000-6-1 Immunity – Residential, commercial and light-industrial environments
  - EN 61000-6-2 Immunity – industrial environments
  - EN 61800-3 Part 3: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 3: EMC requirements and specific test methods
  - EN 61800-3 Immunity
  - EN 61800-3 Low frequency immunity
  - EN 61800-3 Low frequency emission
  - EN 61800-3 Conducted Emission
  - EN 61800-3 Radiated Emission



- EN 61800-5-1 Part 5-1: Adjustable speed electrical power drive systems – Part 5-1: Safety requirements – Electrical, thermal and energy
- UL508C Power Conversion Equipment CAN/CSA-C22.2 No. 14-2005 Industrial Control Equipment cUL marking (Approved by UL)
- ISTA Procedure 1A Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing 150 lb (68 kg) or Less
- ISTA Procedure 2B Package Drop test and package vibration test Packaged-Products weighing over 150 lb (68 kg)
- EN 50178 Operation and non-operation vibration test
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να συμμορφώνονται ως προς Διεθνή Πρότυπα προϊόντος
  - Πιστοποιητικό Ποιότητας ISO 9001 και Προστασίας Περιβάλλοντος ISO 14001
  - Έγκριση CE.
  - Πιστοποιητικό UL
- Ο ρυθμιστής στροφών θα μπορεί να λειτουργήσει στο 120% του ονομαστικού του φορτίου, για 60 sec.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν κλεμμοσειρά ελέγχου οι οποίες θα πρέπει με τη σειρά τους να διαθέτουν κατ' ελάχιστο:
  - 3 προγραμματιζόμενες αναλογικές εισόδους 0 - 10 V και 0(4) - 20 mA
  - 2 προγραμματιζόμενες αναλογικές εξόδους 0(4) - 20 mA
  - 8 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εισόδους
  - 2 ψηφιακές εισόδους forward & reverse
  - 3 προγραμματιζόμενες ψηφιακές εξόδους τύπου ρελέ
  - 1 ψηφιακή είσοδο Safe Torque Off (STO) με πιστοποίηση κατά το πρότυπο EN 13849 Cat. 3 PL d και το πρότυπο IEC 62061/IEC61508 SIL CL 2.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα επέκτασης του αριθμού των ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων με τη χρήση ειδικών καρτών.
- Επί ποινής αποκλεισμού, οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν δύο (2) θύρες επικοινωνίας εκ των οποίων 1 θύρα σειριακής επικοινωνίας RS 485 Modbus ή/και BACnet και 1 θύρα επικοινωνίας Ethernet/IP είτε ενσωματωμένες είτε με χρήση πρόσθετης κάρτας. Εναλλακτικά θα πρέπει να διατίθενται και τα πρωτόκολλα PROFIBUS-DP, Modbus/TCP, DeviceNet και CANOpen με χρήση πρόσθετων καρτών.
 

Οι θύρες επικοινωνίας θα διαθέτουν τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

  - Θύρα σειριακής επικοινωνίας
    - Σύνδεση με connector RJ45

- Ταχύτητα μετάδοσης 4,8 Kbps έως 115,2 Kbps
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS ή/και BACnet
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet
  - Σύνδεση με connector RJ45
  - Ταχύτητα μετάδοσης 10/100 Mbps Auto-Detect
  - Πρωτόκολλα επικοινωνίας MODBUS TCP και EtherNet/IP
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ρολόι πραγματικού χρόνου και λειτουργία ημερολογίου ώστε να είναι δυνατή η διατήρηση στη μνήμη του μετατροπέα ιστορικού αρχείου των τελευταίων 8 βλαβών και σφαλμάτων.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν οθόνη με πληκτρολόγιο μέσω του οποίου θα γίνεται η παραμετροποίηση και ο τοπικός χειρισμός ενώ στην ψηφιακή οθόνη LCD με υποστήριξη γραφικών, θα εμφανίζονται οι επιθυμητές και πραγματικές τιμές με ενδείξεις όλων των λειτουργικών μεγεθών, ρεύματος, συχνότητας, ισχύος, στροφών, καθώς και τα προειδοποιητικά μηνύματα και βλάβες που ανιχνεύει ο μετατροπέας. Το χειριστήριο θα χρησιμοποιείται για παραμετροποίηση και ρυθμίσεις οι οποίες θα δίνονται σε μορφή μενού και θα παρέχει την δυνατότητα στον χρήστη να δημιουργήσει τα δικά του μενού λειτουργίας μέσω λογισμικού παραμετροποίησης της οθόνης. Το χειριστήριο θα πρέπει να είναι ελεύθερα προγραμματιζόμενο μέσω κατάλληλου λογισμικού (που θα περιλαμβάνεται στην προσφορά), ώστε να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σαν συσκευή HMI. Το χειριστήριο θα περιλαμβάνει μνήμη στην οποία θα αποθηκεύονται οι παράμετροι του ρυθμιστή και θα μπορεί να φορτώνει και ξεφορτώνει παραμέτρους σε άλλους ρυθμιστές (αποσπώμενο).
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν τις παρακάτω ειδικές λειτουργίες:
  - Έλεγχος-διατήρηση πίεσης και κυκλική εναλλαγή της οδήγησης μέχρι 4 αντλιών από τον ρυθμιστή, σύμφωνα με προκαθορισμένη χρονική διάρκεια λειτουργίας. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την εναλλαγή των αντλιών (χωρίς ταυτόχρονη λειτουργία των αντλιών) σύμφωνα με τα δεδομένα χρόνου που έχει εισάγει ο χειριστής.
  - Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με μόνιμη οδήγηση μιας αντλίας από τον ρυθμιστή και ενεργοποίηση μέσω επαφών ρελέ, μέχρι 8 επιπλέον αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.
  - Έλεγχος-διατήρηση πίεσης με χρήση ενός ρυθμιστή στροφών και οδήγηση εκ περιτροπής κάθε αντλίας από τον ρυθμιστή (κάθε αντλία θα εκκινεί μέσω του ρυθμιστή στροφών και όταν φτάνει στις ονομαστικές της στροφές θα μεταπίπτει σε τροφοδοσία μέσω ρελέ). Θα υποστηρίζεται ταυτόχρονη

λειτουργία έως 4 αντλιών. Ο χειριστής θα εισάγει το επιθυμητό μέγεθος πίεσης και ο ρυθμιστής στροφών αναλαμβάνει (μέσω του ενσωματωμένου ελεγκτή PID) την διατήρηση της πίεσης και την προσθαφαίρεση και εναλλαγή των υπολοίπων αντλιών παρακολουθώντας την πίεση.

- Δυνατότητα ελέγχου και ρύθμισης των στροφών μέσω PID controller με αυτόματη εκκίνηση και στάση (sleep function) ανάλογα με την απαίτηση της εφαρμογής, με σήμα 4-20mA από αισθητήρα στάθμης, παροχής ή πίεσης. Κατά τη διάρκεια της οδήγησης της αντλίας από το inverter, όταν η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, λόγω της επίτευξης π.χ. της επιθυμητής πίεσης, μειωθεί κάτω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα μηδενίζει τη συχνότητα εξόδου του και θα εισέρχεται σε κατάσταση αναμονής (Sleep Mode). Ακολούθως, όταν υπάρξει ξανά ζήτηση από το δίκτυο και η υπολογιζόμενη από τον ελεγκτή PID συχνότητα εξόδου, αυξηθεί πάνω από ένα καθορισμένο όριο, για έναν συγκεκριμένο χρόνο (και οι δύο τιμές θα είναι ρυθμιζόμενες μέσω παραμέτρων), τότε το inverter θα επανεκκινεί την αντλία, με σκοπό την επίτευξη της επιθυμητής πίεσης.
- Οι ρυθμιστές στροφών θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένο προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή με μνήμη τουλάχιστον 10kStep (40kbyte), μέσω του οποίου ο χρήστης θα μπορεί να προγραμματίζει μέσω εντολών ή λογικών πυλών, λειτουργίες που θα αφορούν στις φυσικές εισόδους και εξόδους και τα μεγέθη του ρυθμιστή στροφών. Όλες οι φυσικές εισοδοί και έξοδοι (ψηφιακές και αναλογικές) του ρυθμιστή στροφών θα είναι πλήρως διαχειρίσιμες και προγραμματιζόμενες από το ενσωματωμένο PLC. Το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να υποστηρίζει προγραμματισμό σε γλώσσα Ladder και να περιλαμβάνει τουλάχιστον τις εντολές LD, AND, OR, OUT, SET, RESET και END ενώ θα περιλαμβάνει και ειδικές εντολές όπως κλήση υπορουτίνας, μετακίνηση, σύγκριση, αριθμητικές πράξεις πραγματικών και δεκαδικών αριθμών (πρόσθεση, αφαίρεση, πολλαπλασιασμός και διαίρεση) και εντολές επικοινωνίας για όλα τα υποστηριζόμενα πρωτόκολλα. Θα πρέπει να μπορεί να διαχειριστεί τουλάχιστον 16 I/O, 500 internal relay, 128 timers, 64 counters και 1024 data registers. Μέσω του προγραμματισμού του, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να διαβάσει και να γράψει τις παραμέτρους του ρυθμιστή στροφών. (ενδεικτικά αναφέρονται κατ' ελάχιστον οι παρακάτω παράμετροι: συντελεστές P, I και D του PID controller, εντολή συχνότητας, χρόνος ράμπας εκκίνησης και χρόνος ράμπας σταματήματος). Μέσω της θύρας επικοινωνίας, το ενσωματωμένο PLC θα πρέπει να μπορεί να ελέγξει έως 8 επιπλέον όμοιους ρυθμιστές στροφών, ή να διαχειριστεί εξωτερικά σήματα από μονάδες απομακρυσμένων εισόδων/εξόδων (RTUs).

#### **Πίνακας εξοπλισμού ρυθμιστών στροφών (inverters)**

- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 3,7 kW / 8,5 A (fc 8kHz)

- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 4 kW / 10,5 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 5,5 kW / 13 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 7,5 kW / 18 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 11 kW / 24 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 15 kW / 32 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 18,5 kW / 38 A (fc 8kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 22 kW / 45 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 30 kW / 60 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 37 kW / 73 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 45 kW / 91 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 55 kW / 110 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 75 kW / 150 A (fc 6kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 90 kW / 180 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 110 kW / 220 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 132 kW / 260 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 160 kW / 310 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 185 kW / 370 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 200 kW / 395 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 220 kW / 460 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 250 kW / 481 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 280 kW / 530 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 315 kW / 616 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 355 kW / 683 A (fc 4kHz)
- Ρυθμιστής στροφών (inverter) 400 kW / 770 A (fc 4kHz)

## 2.3 ΑΝΤΛΗΤΙΚΑ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑΤΑ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΕΞΑΡΤΗΜΑΤΑ

### 2.3.1 Υποβρύχιο Αντλητικό Συγκρότημα (Αντλία & Κινητήρας)

Οι καμπύλες των υδραυλικών αποδόσεων των αντλητικών συγκροτημάτων θα είναι οι επίσημες εργαστηριακές του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 9906 Annex A, και θα περιέχουν το μανομετρικό (m), την απορροφημένη ισχύ (kW), το βαθμό απόδοσης (%) σε σχέση με την αποδιδόμενη παροχή (m<sup>3</sup>/h).

Ελάχιστη επιτρεπόμενη ποσότητα άμμου από την αντλία 50 gr ανά m<sup>3</sup> αντλούμενου νερού.

Θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού οι αντλίες και οι ηλεκτροκινητήρες να είναι Ευρωπαϊκού Οίκου και κατασκευασμένες από την ίδια βιομηχανική μονάδα.

Επιπλέον επί ποινής αποκλεισμού όλα τα αντλητικά συγκροτήματα των άρθρων (του παρακάτω πίνακα) θα πρέπει να είναι ομοίως από την ίδια βιομηχανική μονάδα.

Οι αποδόσεις των συγκροτημάτων σύμφωνα με τα υφιστάμενα συγκροτήματα και τις ανάγκες της Υπηρεσίας έχουν ως εξής:

#### Χαρακτηριστικά αντλητικών συγκροτημάτων – απαιτήσεις διαστάσεων και αποδόσεων

| A/A | Ονομαστική παροχή (m <sup>3</sup> /h) | Μανομετρικό ύψος ( m) | Ελάχιστη αποδεκτή ισχύς Η/Κ (HP) | Διάμετρος Αντλία/ Η/Κ | Ελάχιστος αποδεκτός υδραυλικός βαθμός απόδοσης στο σημείο λειτουργίας (%) | Ποσότητα |
|-----|---------------------------------------|-----------------------|----------------------------------|-----------------------|---|----------|
| 1   | 62                                    | 124                   | 40                               | 8''/7''               | 76%   | 1        |
| 4   | 158                                   | 204                   | 200                              | 8''/10''              | 78%   | 1        |
| 5   | 44                                    | 145                   | 35                               | 6''/6''               | 77%   | 1        |
| 7   | 19                                    | 260                   | 35                               | 6''/6''               | 73%   | 1        |
| 13  | 79                                    | 113                   | 60                               | 7''/7''               | 78%   | 1        |

Τα αντλητικά συγκροτήματα (αντλία και κινητήρας) θα πρέπει να διαθέτουν δήλωση συμμόρφωσης CE.

#### Αντλία

Θα πρέπει να είναι υποβρύχια, φυγόκεντρη, πολυβάθμια, κατάλληλη για τοποθέτηση εντός γεώτρησης. Η αντλία θα πρέπει να είναι καινούργια, προϊόν οίκου κατασκευής με εμπειρία στην κατασκευή υποβρυχίων αντλιών.

Το στόμιο εξόδου της αντλίας θα φέρει βαλβίδα αντεπιστροφής. Τα βρεχόμενα μέρη της αντλίας όπως βαθμίδες (bowls), πτερωτές (impellers), σώμα αναρρόφησης (suction case) και κατάθλιψης (discharge case) καθώς και το φίλτρο αναρρόφησης (strainer) και το προστατευτικό κάλυμμα καλωδίου (cable guard) θα πρέπει να είναι κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304 ή 304L, ο άξονας και ο σύνδεσμος (κόπλερ-coupling) με τον ηλεκτροκινητήρα θα πρέπει να είναι από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420.

Θα πρέπει να διαθέτει ελαστικό κουζινέτο σε κάθε βαθμίδα.

Η αντλία θα πρέπει να έχει τμηματικό και αποσπώμενο σχεδιασμό, με τις βαθμίδες και τα σώματα αναρρόφησης και κατάθλιψης να συνδέονται όλα μεταξύ τους μέσω τριαντών σύσφιξης κατασκευασμένες από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304, προσδίδοντας δυνατότητα γρήγορης συντήρησης.

Η σύνδεση της αντλίας με τον ηλεκτροκινητήρα θα γίνεται βάσει των διεθνών standard NEMA, προκειμένου να διασφαλίζεται η χρήση τυποποιημένων ηλεκτροκινητήρων.

### Ηλεκτροκινητήρας

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι υποβρυχίου τύπου, βαθμού προστασίας IP68, προϊόν κατασκευής του ίδιου οίκου που παράγει την υποβρύχια αντλία (επί ποινή αποκλεισμού), ώστε να εξασφαλίζεται η απρόσκοπτη συνεργασία μεταξύ τους και να είναι διαπιστωμένη και διασφαλισμένη η μακροχρόνια επιτυχής λειτουργία ως συγκρότημα.

Η τροφοδοσία του θα είναι τριφασική 400V, 50Hz, με αντοχή σε μεταβολές της τάσης  $\pm 10\%$  και θα έχει δύο καλώδια τροφοδοσίας για εκκίνηση αστέρος-τριγώνου. Ο κινητήρας θα είναι υδρόψυκτος και υδρολίπαντος, με ρυθμιστική βαλβίδα πίεσης για τον έλεγχο των διακυμάνσεων πίεσης του εσωτερικού του κινητήρα.

Η στεγανοποίηση του άξονα θα επιτυγχάνεται μέσω μηχανικού στυπιοθλίπτη και η προέκταση του άξονα θα φέρει επιπλέον προστασία κατά της φθοράς από την άμμο μέσω ελαστικού μανδύα. Το κέλυφος του κινητήρα θα είναι κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 304.

Οι υποβρύχιοι ηλεκτροκινητήρες θα είναι τριφασικοί, 2750-3000 RPM, 400V, 50 Hz, υδρόψυκτοι, υδρολίπαντοι, με στεγανή, χάλκινη, δυνάμενη να επισκευαστεί περιέλιξη. Η περιέλιξη των κινητήρων θα είναι κατασκευασμένη από σύρμα αναλόγου διατομής με μονωτική επικάλυψη PE2+PA (high temperature) ώστε να παρουσιάζει αυξημένη αντοχή σε θερμικό φορτίο. Η υπηρεσία θα προβεί οπωσδήποτε σε δειγματοληπτικό έλεγχο της κατασκευής της περιέλιξης, σύμφωνα με τα ανωτέρω, στις εγκαταστάσεις του προμηθευτή ο οποίος θα πρέπει να διαθέτει τον αντίστοιχο εξοπλισμό και την τεχνογνωσία για την λύση και την επανασυναρμολόγηση του κινητήρα. Επίσης η υπηρεσία δύναται να ζητήσει από τον ανάδοχο θερμική δοκιμή ενός εκ των κινητήρων που θα παραλάβει στο δοκιμαστήριο του κατασκευαστή ώστε να διαπιστωθεί η αντοχή της περιέλιξης σε θερμοκρασία νερού 50°C, όλα με έξοδα του αναδόχου.

Το σύρμα της περιέλιξης (χαλκός με μονωτική επικάλυψη PE2+PA) θα πρέπει να πληρεί τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΣΥΡΜΑΤΟΣ ΠΕΡΙΕΛΙΞΗΣ

| ΜΕΓΕΘΟΣ                                      | ΠΡΟΤΥΠΟ       | ΘΕΡΜΟΚΡΑΣΙΑ      | ΤΙΜΗ                        |
|--|---------------|------------------|-----------------------------|
| Τάση εφελκυσμού<br>(Tensile Strength)        | IEC 60811-1-1 | 23°C ( $\pm 5$ ) | $\geq 10$ N/mm <sup>2</sup> |
| Επιμήκυνση (Elongation)                      | IEC 60811-1-1 | 23°C ( $\pm 5$ ) | $\geq 100\%$                |
| Διηλεκτρική σταθερά<br>(Dielectric constant) | DIN 53483     | 20°C / 800Hz     | 2,3                         |

|  |                      |                 |             |                       |
|--|----------------------|-----------------|-------------|-----------------------|
| Ειδική αντίσταση μόνωσης (Specific resistance)                         | αντίσταση insulation | IEC 60093       | 20°C        | 10Ω cm                |
| Διηλεκτρική αντοχή θραύσης (Dielectric Breakdown strength)             | αντοχή Breakdown     | DIN VDE 0303-21 | 20°C / 50Hz | 70KV/mm               |
| Τάση Εφελκυσμού μετά τη γήρανση (Tensile Strength after aging)         | γήρανση              |                 | 80°C        | ≥10 N/mm <sup>2</sup> |
| Επιμήκυνση σε θραύση μετά τη γήρανση (Elongation at break after aging) | θήραση               |                 | 80°C        | ≥100%                 |

Το ωστικό έδρανο θα είναι υδρόψυκτο, αυτολιπαινόμενο, με διπλή φορά περιστροφής, τύπου MICHEL και η ελάχιστη αντοχή του σε αξονικό φορτίο θα είναι:

| A/A | Διάμετρος Η/Κ | Ισχύς Η/Κ (HP)  | Αξονικό Φορτίο (kN) |
|-----|---------------|-----------------|---------------------|
| 1   | 6"            | 5,5-30/35/40-60 | 20/26/26,5          |
| 2   | 7"            | 30-75           | 45                  |
| 3   | 10"           | 110-250         | 75                  |

### 2.3.2 Επιφανειακό Αντλητικό Συγκρότημα (Αντλία & Κινητήρας)

Οι καμπύλες των υδραυλικών αποδόσεων του αντλητικού συγκροτήματος θα είναι οι επίσημες εργαστηριακές του κατασκευαστή, σύμφωνα με τις προδιαγραφές ISO 9906 Annex A, και θα περιέχουν το μανομετρικό (m), την απορροφημένη ισχύ (kW), το βαθμό απόδοσης (%) σε σχέση με την αποδιδόμενη παροχή (m<sup>3</sup>/h) και το NPSH (m).

Το φυγοκεντρικό αντλητικό συγκρότημα επιφανείας όπως περιγράφεται στο αντίστοιχο άρθρο του προϋπολογισμού, θα αποτελείται από αντλία οριζόντια, πολυβάθμια, με σώμα και πτερωτή από χυτοσίδηρο GG25, άξονα από ανοξείδωτο χάλυβα AISI 420, στεγανοποίηση με σαλαμάστρα, συζευγμένη μέσω ελαστικού συνδέσμου σε κοινή μεταλλική βάση, με ηλεκτροκινητήρα βραχυκυκλωμένου δρομέα, οριζόντιο, έδρασης B3, τάσης 380V, κλάσης μόνωσης B ή F.

**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

| A/A | Ονομαστική παροχή (m <sup>3</sup> /h) | Μανομετρικό ύψος ( m) | Ελάχιστη Αποδεκτή Ισχύς Η/Κ | Στροφές (rpm) | Διάμετρος Αναρρόφησης/ Κατάθλιψης | Ελάχιστος αποδεκτός υδραυλικός βαθμός απόδοσης στο σημείο λειτουργίας (%) | Βαθμίδες | Ποσότητα (Τεμ.) |
|-----|---------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|---------------|-----------------------------------|---|----------|-----------------|
| 2   | 30                                    | 150                   | 30KW-40HP                   | 2900-3000     | DN65-DN40                         | 67  | 5        | 1               |

Τα αντλητικά συγκροτήματα (αντλία και κινητήρας) θα πρέπει να διαθέτουν δήλωση συμμόρφωσης CE.

Ειδικότερα, ο ηλεκτροκινητήρας θα είναι τριφασικός ασύγχρονος (σχεδιασμένος κατά IEC-72-1.2 και DIN42679B), έδρασης Β3 με βραχυκυκλωμένο κλώβο για τάση λειτουργίας 380 V 50 Hz εξωτερικά αεριζόμενος, κλάση μονώσεως τουλάχιστον Β ή F.

- Η μέθοδος ψύξης του ηλεκτροκινητήρα θα είναι με εξωτερικό αερισμό.
- Οι κινητήρες θα εδράζονται σε κατάλληλα επιλεγμένους τριβείς (ρουλμάν/σφαιριοτριβείς) με διάρκεια ζωής τουλάχιστον 20.000-30.000 ώρες λειτουργίας
- Οι δρομείς των Η/Κ θα ζυγοσταθμίζονται δυναμικά στα όρια που θέτει το DIN 45665.
- Χρωματισμός RAL7031 κατά DIN1843.

Οι κινητήρες θα είναι κατάλληλοι για λειτουργία και εκκίνηση κατά VDE 0530 σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 40 C.

**ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

| A/A | Ισχύς     | Πόλοι | COSΦ | Στροφές (rpm) | Ελάχιστος αποδεκτός βαθμός απόδοσης (%) | Μέγιστος λόγος Ρεύματος εκκίνησης/Ρεύματος σε ονομαστικό φορτίο I <sub>a</sub> /I <sub>n</sub> | Ποσότητα (Τεμ.) |
|-----|-----------|-------|------|---------------|---|--|-----------------|
| 2   | 11KW-15HP | 4     | 0,86 | 2900-3000     | 89                                      | 5,3  | 1               |

**2.3.4 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΙΤ ΕΠΙΣΚΕΥΗΣ ΥΠΟΒΡΥΧΙΩΝ ΗΛΕΚΤΡΟΚΙΝΗΤΗΡΩΝ ΓΕΩΤΡΗΣΕΩΝ**

Η παρούσα μελέτη προβλέπει την προμήθεια βασικού κιτ επισκευής επί βεβλαμμένων υφιστάμενων υποβρυχίων ηλεκτροκινητήρων γεωτρήσεων, ώστε να καταστούν και πάλι λειτουργικοί και σε πλήρη επιχειρησιακή ετοιμότητα. Το βασικό κιτ επισκευής περιλαμβάνει: περιέλιξη με σύρμα (PVC, PP, ή PE2+PA), ανάλογα με την εφαρμογή και την επιταγή της Υπηρεσίας, αντικατάσταση ωστικού εδράνου (θρως), αντικατάσταση καλωδίων άκρων, αντικατάσταση καρέ άξονα, κουζινέτων, χιτωνίων άξονα, ευθυγράμμιση



ρότορα σε ειδικό τόρνο ακριβείας και λοιπά μικρουλικά όπως τσιμούχες, ο rings και φλάντζες. Τα παραπάνω υλικά θα πρέπει να είναι γνήσια προϊόντα του οίκου κατασκευής των ηλεκτροκινητήρων και όχι αντίγραφα. Το βασικό κιτ επισκευής αναφέρεται στους ακόλουθους τύπους υποβρυχίων ηλεκτροκινητήρων γεωτρήσεων:

| A/A | Ισχύς H/K (HP) | Διάμετρος H/K | Οίκος κατασκευής | Ποσότητα |
|-----|----------------|---------------|------------------|----------|
| 5   | 5,5-30         | 6"            | OLYMPIA          | 1        |
| 6   | 40-75          | 7"            | OLYMPIA          | 1        |

### 2.3.5 Υδραυλικά Εξαρτήματα

Οι φλάντζες θα είναι χαλύβδινες από υλικό P245GH ή P250GH ή P280GH, σύμφωνα με το EN10222-2. Όλα τα εξαρτήματα (καμπύλες, ταυ, συστολές, διαστολές, εξαρτήματα μετάβασης - μούφες, νίπελ κτλ) θα είναι σύμφωνα με τα περιεχόμενα των άρθρων του προϋπολογισμού.

### 2.3.6 Δικλείδες Ελαστικής Έμφραξης

Για τις συρταρωτές δικλείδες ελαστικής έμφραξης με φλαντζωτά άκρα, κλάσης PN16, το σώμα (body) και ο χειροτροχός (handwheel), θα είναι από χυτοσίδηρο GGG50, ο σύρτης-δίσκος(disc) θα είναι από GGG50 με ελαστική επένδυση (λάστιχο) EPDM και το επιμήκες στέλεχος (stem) θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα τύπου 420 ή 1.4021. Οι δικλείδες θα κλείνουν δεξιόστροφα με χυτοσιδηρό χειροτροχό, επάνω στον οποίο θα υπάρχει η ένδειξη της φοράς περιστροφής για το κλείσιμο. Περιλαμβάνονται οι κοχλίες και τα παρεμβύσματα συνδέσεώς τους και κάθε άλλο αναγκαίο εξάρτημα, μικροϋλικό, δαπάνη δοκιμών και εργασία, για την καλή εγκατάσταση και λειτουργία. Όλες οι δικλείδες του ίδιου τύπου θα πρέπει να είναι του ίδιου κατασκευαστή. Οι προσκομιζόμενες δικλείδες στην εγκατάσταση θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό εργαστηρίου δοκιμών κατά την παράδοση

## 2.4 ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ Η/Ζ

### 1. Γενικά

Για την κάλυψη των αναγκών εφεδρικής ενέργειας απαιτείται να εγκατασταθεί ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (Η/Ζ) με ελάχιστη εγγύηση καλής λειτουργίας ενός έτους, κατάλληλης ισχύος σύμφωνα με τα φορτία του αντλιοστασίου.

Η απαιτούμενη δυναμικότητα του Η/Ζ, δίδεται στον παρακάτω πίνακα.

| ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ | ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (CONTINUOUS POWER MIN) (KVA) | ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΕΦΕΔΡΙΚΗ ΙΣΧΥΣ (STANDBY POWER MIN) (KVA) | ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΟΝΟΜΑΣΤΙΚΗ ΙΣΧΥΣ ΠΕΤΡΕΛΑΙΟΚΙΝΗΤΗΡΑ (EFFECTIVE CONTINUOUS MOTOR POWER MIN) (KW) |
|--------------|--|---|---|
| ΒΡΟΝΤΟΥ      | 1600   | 1804  | 1450  |

## 2. Σκοπός- Χρήση

Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο, στιβαρής κατασκευής, εντός container, κατάλληλο να λειτουργήσει ως επικουρική μονάδα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας για την άμεση και αυτόματη ρευματοδότηση της εγκατάστασης, στην περίπτωση κατά την οποία σε ανύποπτο χρόνο υπάρξει πλήρης διακοπή ή ακαταλληλότητα του ρεύματος της ΔΕΗ, έστω και σε μια φάση του δικτύου αυτής. Θα μπορεί να αναλαμβάνει τα φορτία της καταναλώσεως αμέσως και αυτόματα και θα αποδίδει την πλήρη ισχύ του για συνεχή λειτουργία. 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.

## 3. Θέση Λειτουργίας

Τα H/Z θα είναι σχεδιασμένα και κατασκευασμένα για να εγκατασταθούν και συνδεθούν από τον ανάδοχο.

## 4. Ποιότητα Υλικών και Πιστοποιήσεις

4.1 Όλα τα υλικά που πρόκειται να χρησιμοποιηθούν για την εκτέλεση της προμήθειας 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.

4.2 Η κατασκευή του HZ θα πρέπει να είναι προελεύσεως χώρας της Ευρωπαϊκής Ένωσης (EU).

4.3 Το H/Z θα είναι κατασκευασμένο βάσει των οδηγιών (κανονισμών) ασφαλείας της κοινής αγοράς όπως προβλέπεται από το Π.Δ. 377/93 ΦΕΚ 160 και θα φέρει σήμανση CE ως πλήρες συγκρότημα με τον πίνακα ελέγχου και προστασίας.

4.4 Η κατασκευή του H/Z θα είναι τυποποιημένο προϊόν εργοστασίου, το οποίο θα πρέπει να διαθέτει πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ISO 9001 ή ισοδύναμο αντίστοιχου διεθνώς αναγνωρισμένου οργανισμού πιστοποίησης για τον σχεδιασμό και την κατασκευή ηλεκτροπαραγωγών ζευγών. Επίσης το H/Z πρέπει να έχει υποστεί επιτυχείς δοκιμές σειράς και να συνοδεύεται από τα αντίστοιχα πιστοποιητικά.

4.5 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.

## 5. Λειτουργία

5.1 Το ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος (H/Z) θα είναι καινούριο και αμεταχειρίστο, 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.

5.2 Το H/Z 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 H/Z για να αναλάβει τα φορτία της κατανάλωσης.

5.3 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 H/Z 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.

5.4 Στην περίπτωση μη επιτυχούς εκκίνησης θα υπάρχει σύστημα δύο ακόμη αυτόματων επαναληπτικών προσπαθειών. Αν το H/Z δεν εκκινήσει, τότε δίδεται σήμα ακουστικό και οπτικό προς ειδοποίηση του χειριστού για έλεγχο.

5.5 Θα υπάρχει δυνατότητα οι επαναληπτικές προσπάθειες εκκίνησης που αναφέρονται στην παράγραφο 5.4 να αυξηθούν πλέων των τριών.

## 6. Συγκρότηση του H/Z

Το H/Z θα είναι συμπαγούς κατασκευής με ενιαία μεταλλική βάση και θα αποτελεί αυτοτελή μονάδα πλήρη και έτοιμη για λειτουργία. Επίσης θα φέρει ενσωματωμένα τα παρακάτω μέρη και παρελκόμενα :

### 6.1 Κύρια Μέρη:

6.1.1 Τον πετρελαιοκινητήρα.

6.1.2 Την ηλεκτρογεννήτρια.

6.1.3 Τον ειδικό σύνδεσμο ζεύξεως και τον συνδεσμοθάλαμο

6.1.4 Την ειδική χαλύβδινη συγκολλητή βάση με τα παρακάτω μέρη:

6.1.4.1 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).

6.1.4.2 Τη δεξαμενή καυσίμου με τα εξαρτήματα της ενσωματωμένη στο πλαίσιο του Η/Ζ η οποία θα είναι επαρκής για τουλάχιστον 8ωρη λειτουργία υπό πλήρες φορτίο.

6.1.4.3 Τους συσσωρευτές με τους ακροδέκτες και τα καλώδιά τους

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

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

6.1.5.2 Το επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης συσσωρευτών μέσω ΔΕΗ.

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

6.2 Το Η/Ζ θα συνοδεύεται κατά την παράδοση του με τα εξής παρελκόμενα:

6.2.1 Βιβλιογραφία η οποία θα περιέχει τα παρακάτω:

6.2.1.1 Πρωτότυπη δήλωση πιστότητας CE του κατασκευαστή.

6.2.1.2 Πιστοποιητικό δοκιμών του εργοστασίου του Η/Ζ.

6.2.3 Ηλεκτρολογικά σχέδια

6.2.4 Εγχειρίδιο λειτουργίας κινητήρα

6.2.5 Εγχειρίδιο λειτουργίας και συντήρησης Η/Ζ

## 7. Πετρελαιοκινητήρας

### 7.1 Γενικά

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

### 7.2 Ρυθμιστής στροφών (governor)

Ο ρυθμιστής στροφών θα είναι ηλεκτρονικού τύπου, μεγάλης ευαισθησίας κατάλληλος για τη διατήρηση των στροφών του κινητήρα.

### 7.3 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.

#### 7.4 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 πρεσοστατική βαλβίδα για το σύστημα προστασίας έναντι χαμηλής πίεσης του λιπαντελαίου.

#### 7.5 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.

#### 7.6 Σύστημα συσσωρευτών

Θα υπάρχει συστοιχία συσσωρευτών 12 ή 24 V DC βαρέως τύπου μολύβδου - οξέως επί της βάσεως του H/Z. Θα αποσκοπεί στην αυτόματη εκκίνηση μέσω του ηλεκτρικού εκκινήτη (μίζας) μετά την διακοπή ή παρατεταμένη βύθιση της τάσης και θα έχει χωρητικότητα ικανή για επανειλημμένες εκκινήσεις του H/Z. 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.

#### 7.7 Φίλτρο αέρος

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

#### 7.8 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 υπερστροφίας δ. Διακοπή λόγω χαμηλής στάθμης ψυκτικού υγρού

#### 7.9 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'όλον 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.

#### 7.10 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.

#### 7.11 Σύστημα απαγωγής καυσαερίων

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

#### 7.12 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 δυσμενείς καιρικές συνθήκες.

### 8. Γεννήτρια

Η γεννήτρια θα είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη από γνωστό Ευρωπαϊκό εργοστάσιο, σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα IEC 60034, ISO 8528/3, NEMA MG1.22, CSA και UL 1446. Η γεννήτρια είναι σύγχρονη, ηλεκτρονικού τύπου, αυτορρυθμιζόμενη, αυτοδιεγειρόμενη, με ηλεκτρονική διέγερση στον ίδιο άξονα. Θα είναι χωρίς ψήκτρες (brushless) με πλήρως αλληλοσυνδεόμενα αποσβεστικά τυλίγματα.

Η γεννήτρια που θα εγκατασταθεί θα πρέπει να έχει τουλάχιστον τα εξής κύρια χαρακτηριστικά:

| Ελάχιστη Ονομαστική Ισχύς (KVA) | Φάσεις, τάση εξόδου  | Στροφές / περίοδοι  | Κλάση μόνωσης | Συντελεστής ισχύος συνφ |
|---------------------------------|----------------------|---------------------|---------------|-------------------------|
| 1600                            | 3 φάσεων<br>400/230V | 1500 rpm / 50<br>Hz | H             | 0,8                     |

Η γεννήτρια θα πρέπει να τηρεί επίσης τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

| Ελάχιστος βαθμός απόδοσης στην ελάχιστη ονομαστική ισχύ (%) | Σύνολο αρμονικών (THC) (%) |
|---|----------------------------|
| ≥95,6   | <3,5                       |

Η γεννήτρια θα πρέπει να αντέχει σε υπερφόρτωση κατά VDE 530 με τον ίδιο συντελεστή ισχύος και κανονική τάση.

Η προστασία της γεννήτριας θα είναι IP 23 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 αυτορυθμίζεται 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 αποδιεγείρει 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  $\pm 5\%$  της ονομαστικής τιμής σε οποιαδήποτε μεταβολή του φορτίου και του συντελεστή ισχύος από 0,8 έως 1 συμπεριλαμβανομένης και της μεταβολής των στροφών.

## 9. Ζεύξη – Αντικραδασμική Βάση

### Βάση

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

### Ζεύξη

Ο πετρελαιοκινητήρας και η γεννήτρια θα είναι απ' ευθείας συνδεδεμένα (ομοαξονικά) με χελώνη 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.

#### 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.

#### Προφυλακτήρες ασφάλειας

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

#### Δεξαμενή καυσίμου

Στο πλαίσιο του H/Z 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. Η δεξαμενή θα επαρκεί για τουλάχιστον 8ωρη λειτουργία του H/Z υπό πλήρες φορτίο της εγκατάστασης

## 10 Πεδία Ενδείξεων Ελέγχου & Αυτοματισμών

Κάθε πίνακας ένδειξης ελέγχου και αυτοματισμού να είναι ερμάριο κλειστού τύπου, ισχυρής μεταλλικής κατασκευής και ειδικής βαφής, επισκέψιμος από εμπρός. Ο ως άνω πίνακας θα είναι τοποθετημένος στο πλαίσιο του H/Z και θα είναι εξοπλισμένος με προηγμένο ψηφιακό σύστημα λειτουργίας και ελέγχου.

Το σύστημα να ενσωματώνει την προστασία του κινητήρα και της γεννήτριας σε κοινό λογισμικό, το οποίο να έχει την δυνατότητα ανάλυσης και σύγκρισης των διαφόρων παραμέτρων.

Οι ηλεκτρικές ενδείξεις, οι παράμετροι λειτουργίας του κινητήρα, οι οδηγίες, οι προειδοποιήσεις και οι συναγερμοί να απεικονίζονται με απλό τρόπο στην μεγάλη ψηφιακή του οθόνη.

### 10.1 Ενδείξεις, ηχητική σήμανση και μηνύματα ως κάτωθι:

#### Ενδείξεις ελέγχων λειτουργίας

Ένδειξη έντασης γεννήτριας Αμπέρ

Ένδειξη τάσης γεννήτριας Volt

Ένδειξη συχνότητας (Hz)



Ένδειξη τάσης μπαταριών (Volt DC)

Ένδειξη στροφών

Ένδειξη ωρών λειτουργίας

Ένδειξη θερμοκρασίας κινητήρα οC

Ένδειξη πίεσης λαδιού κινητήρα bar

Ένδειξη παροχής ρεύματος από κεντρική παροχή - από H/Z

Ένδειξη θέσης λειτουργίας

10.2 Σύστημα προστασίας και Alarm ηχητικά και οπτικά (κόκκινου χρώματος) με κράτηση του κινητήρα (σβέση) και αντίστοιχα μηνύματα επί της οθόνης:

Υψηλή θερμοκρασία νερού

Χαμηλή πίεση λαδιού

Υπερστροφία του κινητήρα

Ενεργοποίηση του emergency stop

Υπερστροφία του κινητήρα

Υποστροφία του κινητήρα

Χαμηλή τάση γεννήτριας

Υψηλή τάση γεννήτριας

10.3 Ενδείξεις θέσεων λειτουργίας STOP, MANUAL, AUTO, TEST Κομβία χειρισμού επιλογών θέσεων λειτουργίας MODE, SCROLL, START, STOP

10.4 Έναν τριφασικό επιτηρητή τάσης 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 H/Z και να συνδέσει τους καταναλωτές στο δίκτυο της γεννήτριας.

10.5 Επικουρικό σύστημα συντηρητικής φόρτισης των συσσωρευτών από το ρεύμα της κεντρικής παροχής (ΔΕΗ).

10.6 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.

10.7 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.

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

10.9 Απομακρυσμένες ενδείξεις Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα διαθέτει μία ελεύθερη επαφή για απομακρυσμένο alarm π.χ. για το Η/Ζ σε λειτουργία. Από το πεδίο μεταγωγής δύναται να ληφθούν οι παρακάτω ενδείξεις.

Επαφή ΔΕΗ κλειστή

Επαφή Η/Ζ κλειστή

10.10 Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα αυτομάτου δοκιμής του Η/Ζ άνευ φορτίου, με ρύθμιση διαστήματος μεταξύ των δοκιμών.

10.11 Ο πίνακας αυτοματισμού και ελέγχου θα έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή για την αναγκαιότητα σέρβις με ρύθμιση των μεσοδιαστημάτων μεταξύ των σέρβις αυτών με προειδοποιητικό alarm και μήνυμα στην οθόνη. Η ρύθμιση αυτή δεν εμποδίζει τη λειτουργία του Η/Ζ εάν αυτό έχει υπερβεί τις προκαθορισμένες

## 11. Υποχρεώσεις Αναδόχου

Ο προμηθευτής του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους θα προβεί και στην πλήρη εγκατάσταση αυτού, με όλα τα συνοδευόντα αυτό μηχανήματα και συσκευές. Έτσι θα προβεί:

Στην εγκατάσταση του ηλεκτροπαραγωγού ζεύγους επί αντικραδασμικών στηριγμάτων.

Στην εγκατάσταση του πίνακα ελέγχου, της συστοιχίας συσσωρευτών και του ανορθωτή φόρτισής των.

Στην κατασκευή της σωλήνωσης απαγωγής καυσαερίων καθώς και όλων των σωληνώσεων της δεξαμενής καυσίμου (σωλήνωση σύνδεσης μετά του ζεύγους, πλήρωσης, αερισμού κ.λ.π.).

Στην κατασκευή όλων των ηλεκτρικών γραμμών σύνδεσης του ζεύγους, με τον πίνακα χαμηλής τάσης καθώς και με την συστοιχία συσσωρευτών, ανορθωτού κ.λ.π.

Στις απαιτούμενες ρυθμίσεις, δοκιμές κ.λ.π. για την παράδοσή του σε κανονική λειτουργία.

Στην παράδοση όλων των έντυπων οδηγιών συντήρησης κ.λ.π., στην εκπαίδευση του προσωπικού κ.λ.π.

Οι εργασίες θα εκτελεστούν σύμφωνα με τον Ν4412/2016 «Δημόσιες Συμβάσεις Έργων, Προμηθειών και Υπηρεσιών (προσαρμογή στις οδηγίες 2014/24/ΕΕ και 2014/25/ΕΕ)» όπως ισχύουν σήμερα.

Χρηματοδοτείται από ιδίους πόρους (Κ.Α. 12.97.00.100)

CPV 31720000-9 Η/Μ Εξοπλισμός

**Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ**

**ΠΑΡΤΣΑΛΙΔΗΣ ΙΩΑΝΝΗΣ**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Ο Δ/ντής ΤΥ ΔΕΥΑΚ**

**ΠΑΠΑΔΟΠΟΥΛΟΣ ΜΙΧΑΛΗΣ**