



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΝΟΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ  
ΔΗΜΟΣ ΗΡΑΚΛΕΙΟΥ**

**Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ & ΜΕΛΕΤΩΝ  
ΤΜΗΜΑ ΗΛΕΚΤΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ  
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ &  
ΑΔΕΙΟΔΟΤΗΣΕΩΝ**

Ηράκλειο, 18 /05/2018

Προμήθεια "Προμήθεια κλιματιστικών"

Κ.Α:30-7135.049

## **ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΕΣ – ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **1. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

#### **α) Γενικά**

Αντικείμενο της παρούσας προμήθειας είναι η αντικατάσταση της υφιστάμενης αερόψυκτης αντλίας θερμότητας με άλλη σύγχρονων τεχνικών προδιαγραφών παρόμοιων τεχνικών χαρακτηριστικών προκειμένου να καλυφθούν οι ανάγκες θέρμανσης – ψύξης του κτιρίου της Βικελαίας Δημοτικής Βιβλιοθήκης του Δήμου Ηρακλείου.

Η υφιστάμενη αντλία θερμότητας έχει υποστεί πολύ μεγάλες ζημιές και κρίνεται ασύμφορη η επισκευή της. Θα αποψιλωθεί από το χώρο τοποθέτησης της , και θα μεταφερθεί σε σημείο που θα υποδείξει η υπηρεσία μας. Η νέα αντλία θερμότητας θα τοποθετηθεί στο ίδιο μέρος. Επίσης στην προμήθεια συμπεριλαμβάνονται η αποψίλωση και μεταφορά της παλαιάς αντλίας σε χώρο που θα υποδείξει η υπηρεσία μας καθώς κάθε αλλαγή στο υφιστάμενο υδραυλικό δίκτυο με σκοπό την ορθή λειτουργία της νέας αντλίας.

#### **β)Υφιστάμενη κατάσταση**

Η παλαιά αντλία θερμότητας είναι ψυκτικής ισχύος 403 KW . Είναι τοποθετημένη στο δώμα του τρίτου ορόφου του κτιρίου της Βικελαίας Βιβλιοθήκης . Εδράζεται πάνω σε υπερυψωμένη βάση με διαστάσεις πλάτος 2,70 m X μήκος 4,10m X ύψος 13cm . Το πρωτεύον υδραυλικό δίκτυο κλιματισμού είναι κατασκευασμένο στο δώμα του τρίτου ορόφου από χαλυβδοσωλήνες μονωμένες με εύκαμπτο μονωτικό υλικό τύπου ARMAFLEX και επικάλυψη με φύλλο αλουμινίου πάχους 1 mm.

Αναλυτικά το υδραυλικό δίκτυο κλιματισμού αποτελείται από τα παρακάτω κυκλώματα.

1. Το πρωτεύον κύκλωμα προσαγωγής – επιστροφής ψυχρού/ζεστού νερού που συνδέει την αντλία θερμότητας με τον κοινό συλλέκτη (προσαγωγής – επιστροφής) με χαλυβδοσωλήνες διατομής 5".
2. Κύκλωμα προσαγωγής –επιστροφής ψυχρού/ζεστού νερού που συνδέει τον κοινό συλλέκτη (προσαγωγής – επιστροφής) με την ΚΚΜ-1 με χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 2".
3. Κύκλωμα προσαγωγής –επιστροφής ψυχρού/ζεστού νερού που συνδέει τον κοινό συλλέκτη (προσαγωγής – επιστροφής) με την ΚΚΜ-2 με χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 2 1/2".
4. Κύκλωμα προσαγωγής –επιστροφής ψυχρού/ζεστού νερού που αναχωρεί από τον κοινό συλλέκτη (προσαγωγής – επιστροφής) και τροφοδοτεί την κλιματιστική εγκατάσταση κτιρίου ( F.C.U) με χαλυβδοσωλήνες διαμέτρου 4" στην αναχώρησή του από τον συλλέκτη.

#### **γ) Φυσικό αντικείμενο της παρούσας προμήθειας**

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες μαζί με τα υλικά και μικροϋλικά που θα απαιτηθούν :

1. Αποξήλωση και απομάκρυνση υφιστάμενης αντλίας θερμότητας με τηλεσκοπικό γεράνο και μεταφορά της σε μέρος που θα υποδείξει η υπηρεσία μας.
2. Προμήθεια –μεταφορά – τοποθέτηση στο ίδιο μέρος της νέας αντλίας θερμότητας και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία. Εάν η προτεινόμενη αντλία θερμότητας απαιτεί βάση έδρασης με μεγαλύτερες διαστάσεις από τις προαναφερθείσες τότε όλες οι δαπάνες επέκτασης της και προσαρμογής (επί πλέον μπετόν βάσης , πιθανή τροποποίηση οδευσης σχαρών ηλεκτρικών καλωδίων ,υδραυλικού δικτύου κλπ) θα βαρύνουν τον ανάδοχο του έργου. Σε κάθε περίπτωση το μήκος της βάσης τοποθέτησης δεν μπορεί να ξεπεράσει σε μήκος τα 5 μέτρα διότι δημιουργείται χωροταξικό πρόβλημα (στον ίδιο χώρο είναι τοποθετημένα και λειτουργούν ένα ηλεκτροπαραγωγό ζεύγος και μία κλιματιστική μονάδα που περιορίζουν τον διαθέσιμο χώρο).
3. Τροποποίηση – και αναδιάταξη των υφιστάμενων κυκλωμάτων ζεστού/κρύου νερού που αναφέρθηκαν παραπάνω με σκοπό την ορθότερη λειτουργία της νέας αντλίας.  
Ενδεικτικά θα γίνουν οι παρακάτω μετατροπές - προσθήκες:
  - Θα προστεθεί νέος συλλέκτης, στον οποίο θα καταλήγουν οι επιστροφές ζεστού/κρύου νερού των παραπάνω κυκλωμάτων ενώ ο υφιστάμενος συλλέκτης θα παραμείνει μόνο ως συλλέκτης για την προσαγωγή κρύου /ζεστού νερού. Ο δεύτερος συλλέκτης θα είναι όμοιας κατασκευής με τον υφιστάμενο και θα είναι κατασκευασμένος από χαλυβδοσωλήνα διατομής τουλάχιστον 6" και μήκους περίπου ενός μέτρου. Με αυτό τον τρόπο θα γίνει πλήρης διαχωρισμός των σωληνώσεων

προσαγωγής και επιστροφής. Θα υπάρχει επίσης δυνατότητα οι δύο συλλέκτες ενωθούν μέσω χαλυβδοσωλήνα κατάλληλης διατομής ο οποίος θα φέρει βάνα απομόνωσης.

Η προσθήκη του δεύτερου συλλέκτη θα επιφέρει αναγκαστικά αλλαγές στις οδεύσεις των υφιστάμενων σωληνώσεων, επεκτάσεις αυτών , όπως και αναδιατάξεις στην τοποθέτηση των άλλων στοιχείων του δικτύου όπως κυκλοφορητές , ασφαλιστικών διατάξεων , βανών κλπ. Όλα αυτά θα γίνουν με μέριμνα και ευθύνη του αναδόχου με την σύμφωνη γνώμη του κατασκευαστή του μηχανήματος ώστε τελικά να παραδοθεί μια πλήρως λειτουργική εγκατάσταση.

- Θα μονωθούν όσες μετατροπές και επεκτάσεις δικτύων πραγματοποιηθούν τελικά με υλικό τύπου αρμαφλέξ και θα επικαλυφθούν με φύλλο αλουμινίου πάχους 1 mm ώστε να πληρούνται πλήρως οι τεχνικές προδιαγραφές της υφιστάμενης εγκατάστασης.
  - Θα προστεθεί δοχείο αδρανείας 1500 λίτρων στις σωληνώσεις επιστροφής του πρωτεύοντος δικτύου για την αύξηση του νερού της εγκατάστασης.
  - Θα προστεθεί ένας διαχωριστής σωματιδίων και αέρα extwin dn150
4. Επίσης στο φυσικό αντικείμενο της προμήθειας περιλαμβάνονται :
- Κάθε άλλη τροποποίηση του υδραυλικού ή ηλεκτρικού δικτύου και η προσθήκη κάθε άλλου υλικού ή μικρούλικού που αν και δεν περιγράφεται κρίνεται απαραίτητο για την εύρυθμη λειτουργία της εγκατάστασης.
  - Έλεγχος καλής λειτουργίας των υφιστάμενων κυκλοφορητών, ασφαλιστικών διατάξεων , οργάνων ένδειξης π.χ διακόπτες ροής , πρεσοσταστών, βανών κλπ. και θα συντηρηθούν ή θα επισκευαστούν αναλόγως.
  - Παράδοση στην υπηρεσία μας εγχειρίδια συντήρησης και λειτουργίας της νέας αντλίας καθώς θα γίνει και εκπαίδευση του προσωπικού του Δήμου μας από το προσωπικό του αναδόχου για την καλή λειτουργία της εγκατάστασης.

Στο φάκελο των τεχνικών προσφορών ο κάθε οικονομικός φορέας θα καταθέτει επί ποινή αποκλεισμού υπεύθυνη δήλωση του άρθρου 8 παρ.4 Ν.1599/1986 που θα αναφέρει ότι:

1. Έλαβε γνώση των τοπικών συνθηκών του έργου και ότι θα εκτελέσει την όλες τις απαραίτητες εργασίες για την σωστή εγκατάσταση και παράδοση της μονάδας σε πλήρη και καλή λειτουργία σύμφωνα με τα συμβατικά τεύχη.
2. Αναλαμβάνει την υποχρέωση να παρέχει ανταλλακτικά της προσφερόμενης αντλίας θερμότητάς για τουλάχιστον 10 έτη.
3. Θα μπορεί να καλύψει με εξιδικευμένο συνεργείο τις εργασίες συντήρησης και επισκευής της προσφερόμενης μονάδας.

4. Θα παρέχει εργοστασιακή εγγύηση καλής λειτουργίας 24 μηνών της μονάδας με άμεση κάλυψη οποιοδήποτε λειτουργικού προβλήματος και των απαραίτητων διορθωτικών εργασιών.

## **2.ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

### **ΓΕΝΙΚΑ**

Η αερόψυκτη αντλία θερμότητας πρέπει είναι σχεδιασμένη και κατασκευασμένη σύμφωνα με τις ακόλουθες Ευρωπαϊκές οδηγίες:

- 97/23/EC (PED) :Construction of pressure vessel
- 2006/42/EC :Machinery Directive
- 2006/95/EC :Low Voltage
- 2004/108/EC : Electromagnetic Compatibility
- EN 60204 -1 / EN 60335-2-40 : Electrical & Safety Codes
- UNI – EN ISO 9001 :2000: Manufacturing Quality stds

Η μονάδα θα έχει δοκιμαστεί σε πλήρες φορτίο στο εργοστάσιο στις ονομαστικές συνθήκες λειτουργίας και θερμοκρασίες νερού. Όλες οι μονάδες θα φέρουν πιστοποίηση CE και το εργοστάσιο κατασκευής θα είναι πιστοποιημένο κατά ISO 9001 για Quality Management . Πριν από την αποστολή των μονάδων στο έργο, θα γίνουν όλες οι δοκιμές για την αποφυγή διαρροών.

Η μονάδα θα παραδοθεί πλήρως συναρμολογημένη στον τόπο του έργου και θα είναι πληρωμένη με την απαραίτητη ποσότητα λαδιού και ψυκτικού μέσου για την ορθή λειτουργία της. . Θα αποτελεί ένα ενιαίο συγκρότημα κατάλληλο για εξωτερική τοποθέτηση.

### **Τεχνικά χαρακτηριστικά αερόψυκτης αντλίας θερμότητας**

1. Η ψυκτική απόδοση της αντλίας θερμότητας θα είναι **385kW(+5%)** , για θερμοκρασίες εισόδου νερού 12°C και εξόδου 7°C και θερμοκρασία περιβάλλοντος **35 °C**
2. Η θερμική απόδοση της αντλίας θερμότητας θα είναι **425 kW(+5%)** ,για θερμοκρασίες εισόδου νερού 40°C και εξόδου 45°C και θερμοκρασία περιβάλλοντος **7 °C**
3. Η ενεργειακή κλάση της αντλίας θερμότητας κατά EUROVENT σε θέρμανση και ψύξη θα είναι **κλάσης A**
4. Βαθμός απόδοσης σε λειτουργία ψύξης (EER) =>**3,1**

5. Βαθμός απόδοσης σε λειτουργία θέρμανσης (COP) =>**3,20**
6. Εκπεμπόμενη ηχητική πίεση σε απόσταση ενός μέτρου 1μ (κατά ISO 3744)<=75dB(A)
7. Μέγιστη απορροφούμενη ηλεκτρική ισχύς (σε ψύξη ή θέρμανση) 139,5KW
8. Τύπος ψυκτικού μέσου : **R410a**
9. Τύπος συμπιεστή : **Ερμητικός τύπου scroll**
10. Οι διαστάσεις της μονάδας δεν μπορούν να υπερβαίνουν σε πλάτος 2,70 m και μήκος τα 5m. Μονάδα με μεγαλύτερες διαστάσεις δεν μπορεί να γίνει δεκτή λόγω χωροταξικού περιορισμού.
11. Τα όρια λειτουργίας των μονάδων υπό πλήρες φορτίο θα είναι
  - Ελάχιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος -10 οC
  - Μέγιστη θερμοκρασία περιβάλλοντος 46οC

Οι ονομαστικές αποδόσεις της μονάδας και οι ενεργειακοί συντελεστές θα είναι πιστοποιημένοι υποχρεωτικά από τον οργανισμό **Eurovent σύμφωνα με την νέα νόρμα EN 14511.**

### **Κέλυφος Μονάδας**

Το πλαίσιο της μονάδας θα είναι κατασκευασμένο από γαλβανισμένα φύλλα λαμαρίνας βαμμένα με διπλή ηλεκτροστατική βαφή για μέγιστη προστασία έναντι της διάβρωσης. Στη βάση της μονάδος θα υπάρχουν ειδικές εγκοπές για την ανύψωση της μονάδος και για ευκολότερη εγκατάσταση.

Όλα τα εξαρτήματα της μονάδος (συμπιεστές, εναλλάκτες συμπιεστές κτλ) θα περιβάλλονται από το περίβλημα της μονάδος έτσι ώστε να προστατεύονται από τις εξωτερικές συνθήκες (UVακτινοβολία κτλ)

### **Συμπιεστές**

- Οι συμπιεστές θα είναι ερμητικού τύπου, σπειροειδείς βελτιστοποιημένοι για τη λειτουργία με το ψυκτικό μέσο R-410a. Θα εδράζονται σε κατάλληλες βάσεις που θα απορροφούν τους κραδασμούς και θα εξασφαλίζουν αθόρυβη κατά το δυνατόν λειτουργία. Θα έχουν κατάλληλη θερμοαντική διάταξη για τη δεξαμενή λαδιού (κάρτερ) για την ομαλή λειτουργία όλων των κινούμενων μερών και τη μικρότερη δυνατή φθορά τους.
- Θα έχουν κατάλληλη ασφαλιστική διάταξη μέσω θερμοστάτη για την προστασία τους από υπερθέρμανση διακόπτοντας άμεσα τη λειτουργία.
- Οι συμπιεστές θα είναι απ' ευθείας ηλεκτρικά οδηγούμενοι, χωρίς μεταδόσεις γραναζιών μεταξύ του κοχλία και του ηλεκτρικού κινητήρα στα 2950 rpm/50 Hz.

- Θα υπάρχουν δύο θερμικές προστασίες που θα γίνονται αντιληπτές από θερμίστορ προστασίας υψηλής πίεσης: ένα αισθητήριο θερμοκρασίας για προστασία του ηλεκτρικού κινητήρα και ένα άλλο αισθητήριο για προστασία της μονάδας και του λαδιού λίπανσης από υψηλή θερμοκρασία αερίου κατάθλιψης.
- Θα υπάρχει επίσης προστασία από αναστροφή λειτουργίας μέσω ασφαλιστικού για αντιστροφή τάσεων – φάσεων.
- Κάθε συμπιεστής θα είναι εγκατεστημένος σε αντιδονητικά στηρίγματα για την ελαχιστοποίηση της μεταφοράς δονήσεων στο πλαίσιο της μονάδας φέρει εργοστασιακά τοποθετημένο ηχοαπορροφητικό κάλυμα για τη μείωση του θορύβου.
- Ο συμπιεστής θα μπορεί να λειτουργεί με  $\pm 10\%$  της ονομαστικής τάσης που αναγράφεται στην πινακίδα.

### **Σύστημα ελέγχου ψυκτικού και θερμικού φορτίου.**

- Το σύστημα θα ρυθμίζει τη λειτουργία της μονάδας βάσει θερμοκρασίας νερού στην έξοδο (ή την είσοδο) του εξατμιστή που θα ελέγχεται από βρόγχο PID (Proportional Integral Derivative).
- Ο μικροεπεξεργαστής που ελέγχει την μονάδα θα μπορεί να διαγνώσει συνθήκες που προσεγγίζουν τα όρια ασφαλείας και θα εκτελεί δράσεις αυτορρύθμισης προκειμένου να αποφευχθεί συναγερμός (alarm) στη μονάδα. Το σύστημα θα μειώνει αυτόματα την ισχύ της μονάδας όταν όποια από τις ακόλουθες παραμέτρους βρίσκεται εκτός ορίων ασφαλείας :
  - Υψηλή πίεση συμπυκνωτή
  - Χαμηλή θερμοκρασία εξάτμισης ψυκτικού μέσου
  - Υψηλή τιμή amps στον κινητήρα του συμπιεστή

### **Εξατμιστής**

- Η μονάδα θα διαθέτει εναλλάκτη πλακοειδούς τύπου μονού ψυκτικού κυκλώματος ειδικά σχεδιασμένος για ψυκτικό μέσο R 410.
- Η κατασκευή του εξατμιστή θα είναι πιστοποιημένη σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία πίεσης πρότυπο PED (2014/68/EE).
- Το εξωτερικό κέλυφος θα διαθέτει ηλεκτρική θερμική αντίσταση οδηγούμενη από θερμοστάτη για αντιπαγωτική προστασία του εναλλάκτη σε θερμοκρασίες έως και  $-28^{\circ}\text{C}$ . Θα είναι καλυμμένο με μόνωση κυψελίδων πολυουρεθάνης πάχους τουλάχιστον 10 mm.

### **Συμπυκνωτής**

- Ο συμπυκνωτής θα είναι κατασκευασμένος από σωλήνες χαλκού άνευ ραφής, εκτονωμένες σε πτερύγια αλουμινίου. Το στοιχείο του συμπυκνωτή έχει ενσωματωμένο κύκλωμα υπόψυξης που εξασφαλίζει την υγροποίηση του

ψυκτικού μέσου και αυξάνει την απόδοση της μονάδας χωρίς παράλληλη αύξηση της απορροφούμενης ισχύος.

- Οι συμπυκνωτές θα έχουν δοκιμαστεί για διαρροές και θα έχουν υποστεί τεστ υπό πίεση με ξηρό αέρα.
- Θα διαθέτει κατάλληλη αντιδιαβρωτική προστασία

### **Ανεμιστήρες**

- Οι ανεμιστήρες θα είναι αξονικοί ελικοειδείς με αεροδυναμικά περύγια που εξασφαλίζουν υψηλή απόδοση και χαμηλή στάθμη θορύβου. Η εκροή του αέρα θα είναι κάθετη και κάθε ανεμιστήρας θα συνδέεται απευθείας με τον κινητήρα του (IP54) με δυνατότητα λειτουργίας σε συνθήκες από -20°C έως +65°C.
- Οι κινητήρες του ανεμιστήρα είναι απ' ευθείας μετάδοσης κίνησης, τριφασικοί, χαμηλού αριθμού στροφών και με μόνιμη λίπανση των τριβέων κύλισης (ρουλεμάν), μόνωση κατηγορίας F και εσωτερική διάταξη θερμικής προστασίας.
- Οι ανεμιστήρες είναι στατικά και δυναμικά ζυγισμένοι και κατασκευάζονται από υλικό ανθεκτικό στην διάβρωση
- Οι ανεμιστήρες διαθέτουν έλεγχο προοδευτικής ρύθμισης ταχύτητας περιστροφής για τα ψυκτικά συγκροτήματα.
- Ο έλεγχος γίνεται μέσω μιας τυπωμένης πλακέτας που βρίσκεται στον ηλεκτρικό πίνακα της μονάδας.
- Οι ανεμιστήρες θα προστατεύονται από δικτυωτό πλέγμα.
- Οι ανεμιστήρες θα διαθέτουν προστασία υπερφόρτωσης

### **Ψυκτικό κύκλωμα**

Το κάθε ψυκτικό κύκλωμα θα περιλαμβάνει ενδεικτικά :

- ηλεκτρονική εκτονωτική βαλβίδα οδηγούμενη από τον μικροεπεξεργαστή ελέγχου της μονάδας,
- βαλβίδες αποκοπής στην αναρρόφηση και την κατάθλιψη, αισθητήρια πίεσης και θερμοκρασίας
- αφαιρούμενο φίλτρο-αφυγραντήρα,

### **Πίνακας Ελέγχου**

Ο ηλεκτρικός πίνακας ελέγχου (IP 54) θα διαθέτει όλα τα απαραίτητα ηλεκτρολογικά και ηλεκτρονικά εξαρτήματα και θα προστατεύεται από στεγανή θύρα ασφαλείας. Θα υπάρχει επιπλέον χώρος για την τοποθέτηση επιπλέον ηλεκτρολογικών εξαρτημάτων.

Οι καλωδιώσεις έχουν γίνει σύμφωνα με την **προδιαγραφή EN 60204-1** και τα κυκλώματα

ισχύος περιλαμβάνουν ξεχωριστά ρελέ και διακόπτες θερμικής προστασίας για κάθε συμπιεστή και κάθε ανεμιστήρα του συμπυκνωτή.

Η μονάδα θα διαθέτει πλήρες κεντρικό σύστημα αυτομάτου ελέγχου, με το οποίο θα ορίζονται οι παράμετροι λειτουργίας και θα ελέγχεται η απόδοση της μονάδας. Θα υπάρχει οθόνη με ενδείξεις λειτουργίας και δυνατότητα προγραμματισμού.

Θα υπάρχει η δυνατότητα διασύνδεσης με σύστημα BMS (LonWorks, Bacnet, Modbus, Ethernet) .

### **Απεικονιζόμενα Χαρακτηριστικά**

Ο ελεγκτής θα πρέπει ενδεικτικά να μπορεί να απεικονίζει τα παρακάτω χαρακτηριστικά :

#### Συνθήκες λειτουργίας

Θερμοκρασία εισόδου/εξόδου ρευστού εξαμιστή  
Θερμοκρασία εισόδου ρευστού συμπυκνωτή  
Ρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας ρευστού  
Πίεση λαδιού/ αερίου κατάθλιψης (ανά συμπιεστή)  
Πίεση συμπύκνωσης (ανά συμπ.)

Πίεση εξαμιστή (ανά συμπ.)

Ενεργοποίηση μονάδας

Ενεργοποίηση συμπιεστή  
Επαναρύθμιση επιθυμητής θερμοκρασίας νερού  
Ενδείξεις θερμοκρασίας εισόδου εξόδου νερού  
Ενεργοποίηση θερμικών ανεμιστήρων.  
Ρύθμιση ορίου φόρτισης

#### Συναγερμοί

Επιτηρητής Φάσης  
Αντιπαγωγική προστασία  
Ροή εξαμιστή  
Χαμηλή πίεση αερίου(ανά συμπ.)  
Σφάλμα μετάβασης (αλλαγής φάσης)  
Διαφορική πίεση λαδιού (ανά συμπιεστή.)  
Χαμηλή πίεση λαδιού (ανά συμπιεστή.)  
Παύση υψηλής πίεσης αερίου  
Υπερφόρτωση ηλεκτροκινητήρα  
  
Σφάλματα αισθητηρίων  
Σφάλματα ροής νερού  
Απενεργοποίηση μονάδων  
Σφάλμα από εξωτερικό παράγοντα  
Σφάλμα επεξεργαστή  
Απαίτηση συντήρησης .

Ο Συντάξας

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Διευθυντής Τεχνικών Έργων & Μελετών

Μπιολάκης Μανόλης  
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Μιχελάκης Νίκος  
Αρχιτέκτων Μηχανικός