

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ – ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΤΡΙΚΑΛΩΝ

Τεχνική Υπηρεσία

ΕΡΓΟ: ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΟΥ
ΚΟΡΗΣ ΔΗΜΟΥ ΤΡΙΚΚΑΙΩΝ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΣΥΓΓΡΑΦΗ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΩΝ
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ ΕΡΓΩΝ

ΤΡΙΚΑΛΑ

ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2024

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΗΜ-0 ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ Η-Μ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

ΗΜ-1 ΒΑΛΒΙΔΕΣ ΑΝΤΕΠΙΣΤΡΟΦΗΣ ΤΥΠΟΥ ΕΛΑΣΤΙΚΗΣ ΕΜΦΡΑΞΕΩΣ

ΗΜ-2 ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΣΥΓΚΡΟΤΗΜΑ

ΗΜ-3 ΣΥΣΤΗΜΑ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ

ΗΜ-4 ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΓΕΙΩΣΕΙΣ

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-0

ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

Άρθρο 1ο

Αντικείμενο

- 1.1. Αυτές οι τεχνικές Προδιαγραφές αναφέρονται στην προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση και παράδοση σε πλήρη και κανονική λειτουργία, όλου του αναγκαίου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού για τη λειτουργία του Η/Μ εξοπλισμού των αντλιοστασίων.
- 1.2. Δεν αποτελούν αντικείμενο των Προδιαγραφών αυτών, και συνεπώς των ηλεκτρομηχανολογικών εργασιών, οιοσδήποτε οικοδομικές ή χωματουργικές εργασίες και κατασκευές από σκυρόδεμα.

Άρθρο 2ο

Προδιαγραφές που ισχύουν

- 2.1. Για την κατασκευή, τοποθέτηση, δοκιμή των υλικών, έλεγχο ποιότητας και αντοχής αυτών κλπ. θα ισχύουν οι :
 - ΕΤΕΠ(ΦΕΚ 2221Β/30.7.2012).
 - Οι Επίσημοι Ελληνικοί Κανονισμοί (των Υπουργείων Βιομηχανίας και Συγκοινωνιών, του ΕΛΟΤ, της ΔΕΗ κλπ.) συμπληρούμενοι, όπου δεν υπάρχουν κανονισμοί ή είναι ελλιπείς, από τους αντίστοιχους κανονισμούς DIN, VDE κλπ. Ή τους κανονισμούς της χώρας προελεύσεως των μηχανημάτων.
- 2.2. Οι προδιαγραφές που θα εφαρμοσθούν θα καλούνται στο εξής "Συμβατικές Προδιαγραφές".
- 2.3. Τυχόν διαφορές μεταξύ των συμβατικών προδιαγραφών και όσων αναφέρονται στην προδιαγραφή αυτή θα καλύπτονται με εφαρμογή της προδιαγραφής αυτής, που θεωρείται ισχυρότερη από τις συμβατικές.

Άρθρο 3ο

Γενικές απαιτήσεις για τον εξοπλισμό

- 3.1. Ολόκληρος ο μηχανολογικός και ηλεκτρικός εξοπλισμός που θα προμηθεύσει ο Ανάδοχος, δηλαδή βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου ελαστικής εμφράξεως, το πιεστικό συγκρότημα, πίνακες, συστήματα αυτοματισμών και τηλεμετρίας, σωληνώσεις κλπ., θα είναι απολύτως καινούρια, αρίστης ποιότητας, τυποποιημένης κατασκευής, έντεχνης συναρμογής και ασφαλούς λειτουργίας, χωρίς να υπόκειται σε γρήγορη φθορά και θα μπορεί να λειτουργήσει με την μικρότερη δαπάνη συντήρησης.
- 3.2. Όλες οι ομοειδείς μονάδες του εξοπλισμού πρέπει να είναι του ίδιου εργοστασίου κατασκευής και τα ομοειδή εξαρτήματα ομοίων μονάδων θα είναι εναλλακτικά μεταξύ τους και με τα τυχόν ανταλλακτικά τους.

- 3.3. Στο σώμα των μηχανημάτων ή συσκευών θα υπάρχει προσαρμοσμένη πινακίδα που θα αναγράφει τον οίκο κατασκευής, τον οίκο του μηχανήματος, τον αριθμό κατασκευής και στα αντλητικά συγκροτήματα τα βασικά χαρακτηριστικά λειτουργίας τους. Είναι δυνατόν, αντί πινακίδας, τα στοιχεία αυτά να αναγράφονται με ανάγλυφα στο σώμα του μηχανήματος.
- 3.4. Τα μεταλλικά μέρη των διαφόρων ειδών εκτός από αυτά που πακτώνονται σε σκυρόδεμα, που λιπαίνονται καθ' οιονδήποτε τρόπο, τους άξονες, οδοντωτούς τροχούς, ορειχάλκινα τεμάχια και γενικά εσωτερικά στοιχεία μηχανημάτων ή εκτός από εκείνο, για τα οποία προβλέπεται ειδική βαφή στο εργοστάσιο κατασκευής ή αλλιώς καθορίζεται στην προδιαγραφή αυτή, θα ελαιοχρωματισθούν με δύο στρώσεις μίνιο και δύο στρώσεις ελαιοχρώμα αρίστης ποιότητας και αποχρώσεως που θα εναρμονίζεται με τον γενικό χρωματισμό του αντλιοστασίου. Οι επιφάνειες των μεταλλικών μερών που πρόκειται να βαφούν, θα καθαρισθούν πρώτα από κάθε ξένο σώμα, λίπος κλπ., με ξυστήρες, ειδικά ορυκτέλαια ή με αμμοβολή.
- Κατόπιν οι επιφάνειες θα βάφονται με μια στρώση μίνιο στο εργοστάσιο και μετά την επί τόπου τοποθέτηση με δεύτερη στρώση μίνιο, αφού προηγουμένως συμπληρωθεί η πρώτη στρώση στα σημεία όπου έχει υποστεί φθορά. Μετά την συμπλήρωση δύο στρώσεων μινίου εφαρμόζεται η τελική βαφή σε δύο επίσης στρώσεις. Σαν βαφή μπορεί να χρησιμοποιηθούν πλαστικά ελαιοχρώματα, χρώματα από συνθετικές ρητίνες ή χρώματα από χλωριούχο ελαστικό. Αυτά θα είναι καλά διαλυμένα, εύχρηστα και θα ξεραίνονται μέσα σε 8 το πολύ ώρες από την εφαρμογή τους, που θα εκτελείται με πινέλλο ή πιστολέττο. Η δαπάνη για τους χρωματισμούς αυτούς δεν θα πληρωθεί ιδιαίτερα και περιλαμβάνεται στις τιμές προσφορές του Αναδόχου έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στα αντίστοιχα άρθρα της Προδιαγραφής του Τιμολογίου.
- 3.5. Όλα τα μηχανήματα, συσκευές, υλικά και εξαρτήματα θα παραδοθούν πλήρως εγκατεστημένα, υδραυλικά και ηλεκτρικά συνδεδεμένα και σε κατάσταση καλής λειτουργίας.
- 3.6. Ο βασικός εξοπλισμός της ΕΕΛ, καθώς και κάθε άλλο είδος που θα ζητηθεί από την Υπηρεσία, θα συνοδεύεται από τέσσαρες σειρές τευχών οδηγιών, εγκαταστάσεως, λειτουργίας και συντηρήσεως σε Ελληνική γλώσσα.

Άρθρο 4ο

Ηλεκτροδότηση

- 4.1. Η τροφοδότηση των αντλιοστασίων με ηλεκτρικό ρεύμα, θα γίνει από το δίκτυο χαμηλής τάσεως της Δ.Ε.Η.
- 4.2. Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου όσον αφορά την ηλεκτρολογική εγκατάσταση, αρχίζουν από το μετρητή Δ.Ε.Η.
- 4.3. Ο Ανάδοχος θα έλθει σε επαφή με την αρμόδια Υπηρεσία της Δ.Ε.Η. για να ρυθμίσει τις λεπτομέρειες ηλεκτροδοτήσεως και οφείλει να συμμορφωθεί με τις απαιτήσεις της.

Άρθρο 5ο

Τεχνικά στοιχεία εξοπλισμού που θα υποβληθούν για έγκριση

5.1. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει μετά την υπογραφή της σύμβασης για έγκριση στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία λεπτομερές πίνακες τεχνικών χαρακτηριστικών συνοδευόμενους από τα αντίστοιχα εικονογραφημένα έντυπα, διαγράμματα λειτουργίας, απόδοσης, κλπ στοιχεία των κατασκευαστών τους, ώστε να μπορέσει η υπηρεσία να ελέγξει αν είναι σύμφωνα με τα προδιαγραφόμενα πριν προβεί σε οποιαδήποτε παραγγελία. Η Επίβλεψη πρέπει να απαντήσει στον Ανάδοχο μέσα σε ένα μήνα από την υποβολή των στοιχείων. Η απάντηση της Υπηρεσίας θα εγκρίνει όσες συσκευές κρίνονται κατάλληλες και θα απορρίπτει αιτιολογημένα όσες τυχόν κριθούν ακατάλληλες. Γι' αυτές τις τελευταίες ο Ανάδοχος υποχρεούται να υποβάλει νέες προτάσεις μέσα σε 20 ημέρες από την κοινοποίηση της απόφασης της Υπηρεσίας, χωρίς ο λόγος αυτός να δικαιολογεί παράταση της συμβατικής προθεσμίας του. Αντίθετα που σε περίπτωση η απάντηση της Υπηρεσίας σε μια υποβολή στοιχείων καθυστερήσει περισσότερο από ένα μήνα, ο Ανάδοχος δικαιούται αντίστοιχη παράταση προθεσμίας.

5.2. Τα προτεινόμενα μηχανήματα και υλικά πρέπει να ανταποκρίνονται προς τις απαιτήσεις της προδιαγραφής. Για όλα τα μηχανήματα και βασικά εξαρτήματα πρέπει να υποβληθούν τα ακόλουθα στοιχεία:

α) Οίκος κατασκευής

β) Τύπος

γ) Περιγραφικά έντυπα, στα οποία θα αναγράφονται τα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά, οι κυριότερες διαστάσεις και το βάρος.

Σε περίπτωση όπου στο έντυπο αναφέρονται περισσότεροι από ένα τύπο, θα σημειώνεται ιδιαίτερα ο προτεινόμενος με τα χαρακτηριστικά του.

5.3. Εκτός από τα γενικά στοιχεία που αναφέρθηκαν, πρέπει, ειδικά για κάθε ένα από τα πιο κάτω μηχανήματα συσκευές και εξαρτήματα να δοθούν αντίστοιχα τα ακόλουθα στοιχεία:

α. Πιεστικά συγκροτήματα

(1) Σύνομη περιγραφή των κυριότερων χαρακτηριστικών των βασικών μερών και των υλικών κατασκευής.

(2) Χαρακτηριστικές καμπύλες λειτουργίας των αντλιών, δηλ. καμπύλες μεταβολής του μανομετρικού ύψους, του βαθμού αποδόσεως και της ισχύος στον άξονα της αντλίας συναρτήσει της παροχής. Οι καμπύλες πρέπει να εκτείνονται σε ολόκληρο το πεδίο λειτουργίας και να σημειώνονται επάνω τους τα όρια του πεδίου. Στις καμπύλες αυτές θα σημειωθεί ιδιαίτερα το σημείο ονομαστικής λειτουργίας καθώς και τα ακραία όρια του πεδίου λειτουργίας.

(3) Μορφή, βαθμός προστασίας, κλάση μονώσεως, αριθμός στροφών ηλεκτροκινητήρος.

(4) Υπολογισμός της ισχύος κινητήρος με βάση την απαιτούμενη από την αντλία ισχύ και το περιθώριο ασφαλείας που καθορίζεται στην προδιαγραφή.

(5) Βαθμός αποδόσεως και συντελεστής ισχύος.

(6) Ένταση λειτουργίας σε πλήρες φορτίο και ένταση εκκινήσεως.

(7) Εγγυημένος αριθμός εκκινήσεων ανά ώρα.

(8) Σχέδιο του πιεστικού συγκροτήματος με τις κυριότερες διαστάσεις, το βάρος και την ονομασία των επί μέρους τμημάτων του.

β. Σύστημα αντλήψεως στάθμης

Τεχνικά στοιχεία με έντυπα του συστήματος αντλήψεως στάθμης και του μετατροπέα και περιγραφή λειτουργίας.

γ. Σύστημα αυτόματης λειτουργίας και σημάτων

Πλήρης περιγραφή του τρόπου αυτοματισμού με σχηματικό διάγραμμα λειτουργίας και σχέδιο μορφής του πίνακα με τα χαρακτηριστικά των συσκευών, οργάνων ενδείξεως κλπ.

δ. Πίνακες χαμηλής τάσεως

(1) Σύντομη περιγραφή κατασκευής του πίνακα και διαστάσεις του.

(2) Περιγραφικά έντυπα του κατασκευαστή για τους διακόπτες (εισόδου, αυτόματους, εκκινήσεως με αυτομετασχηματιστή κλπ.) και τους ασφαλειοαποζεύκτες φορτίου.

ε. Υπόλοιπος εξοπλισμός

Σωληνώσεις, δικλείδες, βαλβίδες αντεπιστροφής και ειδικά τεμάχια εξαρμώσεως. Υλικά κατασκευής, πιέσεις λειτουργίας και δοκιμής, περιγραφικά έντυπα με διαστάσεις.

Άρθρο 6ο

Υπόλοιπα στοιχεία που θα υποβληθούν από τον Ανάδοχο

Ο Ανάδοχος θα υποβάλει στην Επιβλέπουσα Υπηρεσία:

α. Με την εγκατάστασή του λεπτομερές πρόγραμμα εκτελέσεως εργασιών, στο οποίο θα εμφανίζεται ο χρόνος (α) προμήθειας και (β) εγκατάστασης των υλικών του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού.

β. Μέσα σε ένα μήνα από την επιτυχή δοκιμή λειτουργίας των εγκαταστάσεων, ο Ανάδοχος πρέπει να παραδώσει:

(1) Τις οριστικές οδηγίες λειτουργίας και συντηρήσεως βάσει της οριστικής διαμόρφωσης της εγκατάστασης και του εξοπλισμού.

(2) Διαφανή σχέδια της εγκατάστασης (κατόψεις, τομές αντλιοστασίου, όδευση καλωδίων, διαγράμματα συνδεσμολογιών) όπως τελικά διαμορφώθηκαν.

γ. Πίνακες ανταλλακτικών για τα βασικά μηχανήματα του εξοπλισμού με σχέδια στα οποία θα αναγράφεται η ονομασία των επί μέρους εξαρτημάτων.

δ. Οδηγίες λειτουργίας και χειρισμού (manual) του συστήματος αυτοματισμών.

Άρθρο 7ο

Εγκατάσταση εξοπλισμού

7.1. Ο Ανάδοχος πρέπει να εγκαταστήσει ολόκληρο τον εξοπλισμό των αντλιοστασίων σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης και με τις απαιτήσεις της προδιαγραφής αυτής.

- 7.2. Η εγκατάσταση του κυρίως εξοπλισμού, δηλαδή των πιεστικών συγκροτημάτων, του συστήματος αυτοματισμού, κλπ. θα εκτελεσθεί βάσει λεπτομερών και σαφών οδηγιών των εργοστασίων κατασκευής. Εάν πέρα από τις οδηγίες αυτές, απαιτηθεί η αποστολή ειδικού τεχνικού από το εργοστάσιο κατασκευής, η αμοιβή αυτού καθώς και όλες οι δαπάνες κινήσεως, διαμονής κλπ. βαρύνουν αποκλειστικά τον Ανάδοχο, που δεν δικαιούται για το λόγο αυτό καμιά πρόσθετη αποζημίωση.
- 7.3. Η δαπάνη μεταφοράς και εγκαταστάσεως του εξοπλισμού επί τόπου των έργων με τα απαιτούμενα βοηθητικά υλικά, καθώς και κάθε άλλη σχετική εργασία, ώστε να είναι ο εξοπλισμός έτοιμος για λειτουργία, θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται στις τιμές μονάδος της προσφοράς έστω και αν αυτό δεν μνημονεύεται ρητά στο τιμολόγιο.
- 7.4. Στη δαπάνη εγκαταστάσεως του εξοπλισμού θεωρείται ότι συμπεριλαμβάνεται και η δαπάνη βαφής σύμφωνα με τις οδηγίες των εργοστασίων κατασκευής και της Τεχνικής Προδιαγραφής.

Άρθρο 8ο

Δοκιμές

8.1. Γενικά

8.1.1. Οι δοκιμές και οι έλεγχοι καταλληλότητας του εξοπλισμού διακρίνονται σε τρία στάδια:

- α) Δοκιμές του βασικού εξοπλισμού στο εργοστάσιο του κατασκευαστή ή σε άλλο κατάλληλο εργαστήριο της εγκρίσεως του Εργοδότη. Οι δοκιμές αυτές προηγούνται της επί τόπου των έργων αφίξεως των μονάδων.
- β) Δοκιμές επί τόπου των έργων που εκτελούνται σε όλες τις εγκατεστημένες μονάδες επί τόπου των έργων και αποτελούν τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής.
- γ) Δοκιμές οριστικής παραλαβής που εκτελούνται σε όλη την εγκατάσταση μετά την πάροδο του οριζόμενου χρόνου εγγυήσεως εφ' όσον η μέχρι τότε λειτουργία της εγκαταστάσεως κρίνεται ικανοποιητική.

8.1.2. Όλες οι δοκιμές θα εκτελεσθούν σύμφωνα με τις συμβατικές προδιαγραφές.

8.1.3. Εάν κατά την διεξαγωγή μιας δοκιμής διαπιστωθεί ελαττωματική λειτουργία ή κατασκευή ή φθορά μιας μονάδας ή κάποιου εξαρτήματος ή εάν για οποιοδήποτε λόγο η δοκιμή κρίνεται μη ικανοποιητική από τον Εργοδότη, υποχρεούται ο Ανάδοχος να προβεί αμέσως σε άρση της αιτίας που προκάλεσε την αποτυχία της δοκιμής και κατόπιν η δοκιμή επαναλαμβάνεται.

8.2. Δοκιμές στο εργοστάσιο

8.2.1. Οι δοκιμές αυτές θα διεξαχθούν στο Εργοστάσιο κατασκευής των αντίστοιχων μονάδων. Προκειμένου για τους πίνακες καθώς και για αντλητικά συγκροτήματα κατασκευής εξωτερικού θα γίνουν δεκτά εφ' όσον συνοδεύονται από επίσημα πιστοποιητικά ελέγχου.

8.2.2. Σκοπός των δοκιμών και ελέγχων ή εργοστασιακών πιστοποιητικών ελέγχου είναι να διαπιστωθεί ότι κάθε μονάδα είναι απολύτως κατάλληλη για την εργασία που

προορίζεται να εκτελέσει και σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές και με τα υποβληθέντα από τον Ανάδοχο τεχνικά και κατασκευαστικά χαρακτηριστικά της.

8.2.3. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών στο εργοστάσιο βαρύνουν τον Ανάδοχο και περιλαμβάνονται στις τιμές της προσφοράς του, έστω και αν αυτό δεν αναφέρεται ρητά στο τιμολόγιο.

8.3. Δοκιμές προσωρινής παραλαβής

8.3.1. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής θα εκτελεσθούν από τις Αρμόδιες Υπηρεσίες του Εργοδότη ή από αντιπροσώπους του παρουσία αντιπροσώπων του Αναδόχου και θα εκτείνονται σε όλα τα μηχανήματα, συσκευές, εξαρτήματα, υλικά και εγκαταστάσεις.

8.3.2. Οι δοκιμές προσωρινής παραλαβής περιλαμβάνουν μηχανολογικές, ηλεκτρολογικές και υδραυλικές δοκιμές. Οι βασικές δοκιμές αναφέρονται στη συνέχεια, όμως ο Εργοδότης μπορεί εκτός από αυτές να ζητήσει την εκτέλεση οιασδήποτε άλλης δοκιμής που θα κρίνει δικαιολογημένα αναγκαία.

8.3.3. Σκοπός των δοκιμών είναι να διαπιστωθεί ότι όλη η εγκατάσταση είναι σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Προδιαγραφής αυτής και των συμβατικών προδιαγραφών.

8.3.4. Οι δαπάνες όλων των δοκιμών προσωρινής παραλαβής, εκτός από την δαπάνη ηλεκτρικής ενέργειας, βαρύνουν τον Ανάδοχο.

8.3.5. Κυριότερες δοκιμές:

α. Δοκιμές υδραυλικής πίεσεως σε ολόκληρο το σύστημα σωληνώσεων με τα εξαρτήματά του, για έλεγχο της στεγανότητας συνδέσεων όπως καθορίζεται από τη Τ.Π. 09 Εργων Π.Μ. Η δοκιμή αυτή θα γίνει στο στάδιο της κατασκευής των σωληνώσεων, οπότε και θα συνταχθεί σχετικό Πρωτόκολλο. Το Πρωτόκολλο αυτό θα υποβληθεί στην Επιτροπή Προσωρινής Παραλαβής.

β. Δοκιμές διαδοχικών εκκινήσεων και στάσεων κάθε αντλητικού συγκροτήματος με την μέγιστη συχνότητα εκκινήσεως.

γ. Δοκιμές κανονικής 8ωρης συνεχούς λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων. Με αυτές θα ελεγχθούν η τυχόν εμφάνιση αδικαιολογήτων ταλαντώσεων ή θορύβων, οι ενδείξεις των αμπερομέτρων, βολτομέτρων και γενικά κάθε ενδεικτικού οργάνου καθώς και όλοι οι παράγοντες που επιδρούν στην ομαλή λειτουργία της εγκαταστάσεως.

δ. Δοκιμές καλής λειτουργίας των ηλεκτρικών εγκαταστάσεων, έλεγχος γείωσης, οργάνων, και κυκλωμάτων.

ε. Δοκιμές καλής λειτουργίας του συστήματος αυτοματισμών.

στ. Δοκιμασίες και έλεγχοι για την διαπίστωση της καταλληλότητας και αρτιότητας του βοηθητικού εξοπλισμού.

8.4. Δοκιμές οριστικής παραλαβής

8.4.1. Οι δοκιμές οριστικής παραλαβής περιλαμβάνουν τους ίδιους ελέγχους και δοκιμασίες με τις δοκιμές προσωρινής παραλαβής (βλ. ανωτέρω παρ. 8.3.5).

8.4.2. Τα απαραίτητα για την διεξαγωγή των δοκιμών όργανα, εξαρτήματα μηχανικά μέσα, υλικά και εφόδια γενικά, θα προσκομισθούν πάλι από τον Ανάδοχο, ενώ οι δαπάνες ηλεκτρικής ενέργειας και τα έξοδα προσωπικού για την εξάρμωση των συσκευών

βαρύνουν τον Εργοδότη. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει την απαιτούμενη τεχνική καθοδήγηση και το ειδικό προσωπικό που τυχόν θα του ζητηθεί.

- 8.4.3. Ιδιαίτερα κατά τις δοκιμές οριστικής παραλαβής θα ελεγχθούν οι φθορές του μηχανολογικού και ηλεκτρολογικού εξοπλισμού και ειδικά τυχόν φθορές των αντλιών, επαφών αυτομάτων κλπ. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να αντικαταστήσει τα ιδιαίτερα φθαρμένα τεμάχια, εάν η φθορά τους οφείλεται σε κρυφό ελάττωμα ή κακή κατάσταση, όχι όμως σε φυσιολογική αιτία από την λειτουργία.

Άρθρο 9ο

Επιμέτρηση - Πληρωμή

- 9.1. Η επιμέτρηση των εκτελουμένων εργασιών θα γίνεται βάσει ποσοστού εργασίας που έχει εκτελεσθεί μέχρι τέλους, όπως καθορίζεται στα αντίστοιχα άρθρα του τιμολογίου.
- 9.2. Η πληρωμή των εργασιών που αφορούν προμήθεια υλικών, μεταφορά και εργασία τοποθετήσεως θα γίνεται βάσει των ποσοτήτων που θα επιμετρούνται πλήρως εγκατεστημένων μονάδων και με τις αντίστοιχες συμβατικές τιμές μονάδας του Αναδόχου.
- 9.3. Η τιμή κάθε κονδυλίου που αναφέρεται στο τιμολόγιο προσφοράς του Αναδόχου καλύπτει, εκτός από τα ρητώς κατονομαζόμενα στο Τιμολόγιο και την Προδιαγραφή, υλικά και εργασίες και κάθε πρόσθετη σχετική δαπάνη ή εργασία απαραίτητη για την έντεχνη εκτέλεση των εργασιών που περιγράφονται.

Άρθρο 10ο

Χρόνος εγγυήσεως

Ο χρόνος εγγυήσεως του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού είναι δέκα πέντε (15) μήνες από την προσωρινή παραλαβή.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-1

Βαλβίδες αντεπιστροφής τύπου ελαστικής εμφράξεως

1. Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αφορά την προμήθεια, μεταφορά και εγκατάσταση καθώς και τους ελέγχους και δοκιμές των βαλβίδων αντεπιστροφής ελαστικής εμφράξεως τύπου Hydrostop, που τοποθετούνται στους σωλήνες κατάθλιψης των αντλιών και στον παρακαμπτήριο κλάδο (by-pass), όπως καθορίζεται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης.

2. Τεχνικά χαρακτηριστικά

- α. Στον καταθλιπτικό αγωγό θα τοποθετηθεί μια βαλβίδα αντεπιστροφής ονομαστικής διαμέτρου DN100 και ονομαστικής πίεσης PN25.
- β. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι ελαστικής εμφράξεως τύπου Hydrostop και θα πληρούν τις ακόλουθες απαιτήσεις :
 - Θα κλείνουν απολύτως στεγανά
 - Θα κλείνουν αθόρυβα και δεν θα προκαλούν κτυπήματα στην έδρα ή τοπικά δευτερογενή πλήγματα κατά το κλείσιμο.
 - Θα κλείνουν πολύ γρήγορα, ώστε να μη προφταίνει να δημιουργηθεί αντίστροφη ροή. Για την επίτευξη των ανωτέρω πρέπει το κινητό στοιχείο απόφραξης να έχει μικρή αδράνεια και πολύ σύντομη διαδρομή.
- γ. Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής θα έχει φλάντζες σύνδεσης με τη σωλήνωση τυποποιημένες κατά ΕΛΟΤ EN 1092-2, PN 25.
- δ. Στο εσωτερικό της βαλβίδας θα υπάρχει απιοειδής πυρήνας σταθερά συνδεόμενος με το κέλυφος. Η φλέβα του νερού περνά από τον δακτύλιο που σχηματίζεται περιμετρικά ανάμεσα στο κέλυφος και στον πυρήνα.
- ε. Το σώμα των βαλβίδων θα αποτελείται από δύο τμήματα συνδεόμενα με κοχλίες. Η απόφραξη των βαλβίδων κατά την αντίθετη φορά της ροής θα επιτυγχάνεται με μία ελαστική μεμβράνη που θα στερεώνεται περιφερειακά μεταξύ των δύο τμημάτων του σώματος, θα είναι μεγάλης αντοχής και θα επικάθεται στον σταθερό εσωτερικό

απιοειδή πυρήνα. Το κλείσιμο της μεμβράνης θα γίνεται προοδευτικά και αθόρυβα και θα εξασφαλίζει πλήρη στεγανότητα.

- στ. Ο προμηθευτής είναι απολύτως υπεύθυνος σε περίπτωση που οι βαλβίδες που θα προμηθεύσει προκαλούν πλήγματα ή ισχυρές κρούσεις κατά το κλείσιμο και στην περίπτωση αυτή θα πρέπει να τις αντικαταστήσει με άλλες κατάλληλες.
- ζ. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα είναι κατάλληλες για οριζόντια τοποθέτηση.
- η. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό συμμόρφωσης του κατασκευαστή και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/EE.
- θ. Οι βαλβίδες αντεπιστροφής πρέπει να είναι κατασκευασμένες από εργοστάσιο που διαθέτει πιστοποίηση ISO 9001.

3. Υλικά

- α. Το σώμα των βαλβίδων αντεπιστροφής και ο πυρήνας θα είναι από χυτοσίδηρο EN-GJL 250 ή σφαιροειδή χυτοσίδηρο EN-GJS-400-15 (παλαιό GGG-40 κατά DIN 1693).
- β. Η μεμβράνη θα είναι από ειδικό ελαστικό EPDM ή αντίστοιχο.
- γ. Οι κοχλίες και τα περικόχλια σύνδεσης των δύο μερών του σώματος θα είναι από εν θερμώ γαλβανισμένο χάλυβα.
- δ. Το σώμα των βαλβίδων μετά από αμμοβολή SAE21/2 θα επιστρωθεί εσωτερικά και εξωτερικά με υπόστρωμα (primer) ψευδαργύρου πάχους 50 μm. Κατόπιν θα βαφεί εξωτερικά με 2 στρώσεις αντιδιαβρωτικού χρώματος υψηλής αντοχής π.χ. εποξεική βαφή ή πολυουρεθάνη ή ισοδύναμο υλικό με συνολικό πάχος όλων των στρώσεων τουλάχιστον 150 μm.
- ε. Οι βαλβίδες προορίζονται για υδραγωγείο πόσιμου νερού και πρέπει να συνοδεύονται από βεβαίωση του κατασκευαστή ότι είναι κατάλληλες για αυτή τη χρήση.

4. Δοκιμές

Οι βαλβίδες αντεπιστροφής θα συνοδεύονται από βεβαίωση του εργοστασίου κατασκευής για τα υλικά κατασκευής και για τις δοκιμές τύπου που γίνονται στο εργοστάσιο για τα συγκεκριμένα προϊόντα που περιλαμβάνονται στο αντλιοστάσιο, από τις οποίες θα προκύπτει, ότι η πίεση δοκιμής του σώματος και η πίεση ελέγχου στεγανότητας και τα υλικά είναι σύμφωνες με τις απαιτήσεις της παρούσας Τεχνικής Προδιαγραφής.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-2

Πιεστικό συγκρότημα με 2 υποβρύχιες αντλίες, παροχής 15 m³/h, μανομετρικού ύψους 200 m, με κινητήρες ισχύος 20HP έκαστο & πίνακα με 2 inverter

1. Γενικά

Το αντλητικό συγκρότημα θα φέρει σήμανση CE και ο κατασκευαστής τους θα είναι πιστοποιημένος κατά ISO 9001.

2. Αντλίες

Οι αντλίες του αντλιοστασίου θα είναι οριζόντιες πολυβάθμιες, κατάλληλες για άντληση πόσιμου νερού χωρίς μεγάλες ποσότητες αιωρούμενων στερεών και θα παρουσιάζουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά.

Χαρακτηριστικά λειτουργίας

α. Ονομαστικό σημείο λειτουργίας :

- Παροχή 15 m³ /h
- Μανομετρικό ύψος 200 m
- Βαθμός απόδοσης τουλάχιστον 60%

β. Πεδίο λειτουργίας σε συχνότητα 50 Hz

γ. Ταχύτητα περιστροφής

Ο κανονικός αριθμός στροφών κάθε αντλίας θα ταυτίζεται με εκείνο του διπολικού κινητήρα της σε συχνότητα 50 Hz. Οι αντλίες θα λειτουργούν με μεταβλητό αριθμό στροφών. Το πεδίο μεταβολής των στροφών, στο οποίο οι αντλίες πρέπει να λειτουργούν ομαλά και χωρίς ταλαντώσεις καθορίζεται ως ακολούθως :

- μέγιστος αριθμός στροφών εκείνος που αντιστοιχεί σε συχνότητα 50 Hz.
- ελάχιστος αριθμός στροφών εκείνος που εξασφαλίζει παροχή αντλίας 15 m³ /h με το χαμηλότερο δυνατόν μανομετρικό ύψος.

Το πεδίο συχνοτήτων θα καθορισθεί από τον κατασκευαστή των αντλιών, ανάλογα με τη μορφή της χαρακτηριστικής καμπύλης της αντλίας.

Η αντλία θα είναι εφοδιασμένη με ένα μηχανικό σύστημα στεγανοποίησης άξονα

Ο κινητήρας θα είναι τριφασικός με κλάση μόνωσης θα είναι τουλάχιστον F και ο βαθμός προστασίας IP 68. Ο κινητήρας θα είναι σχεδιασμένος για συνεχή λειτουργία άντλησης ρευστών θερμοκρασίας έως 50°C με δυνατότητα 20 εκκινήσεων την ώρα.

2.1 Χαρακτηριστικά κατασκευής

- α. Τα στόμια κάθε αντλίας θα είναι διατεταγμένα όπως καθορίζεται στα εγκεκριμένα σχέδια.
- β. Κάθε αντλία θα είναι εφοδιασμένη με τα απαραίτητα επιστόμια, υποδοχές, κρουνοί, μανόμετρα και γενικά βοηθητικά εξαρτήματα αναγκαία για τη λειτουργία της.
- γ. Το κέλυφος των αντλιών θα είναι εφοδιασμένο με εναλλάξιμους δακτυλίους στεγνότητας και από τις δύο πλευρές των πτερωτών.
- στ. Η σύνδεση της αντλίας με τον κινητήρα θα επιτυγχάνεται με ελαστικό σύνδεσμο άριστης ποιότητας που θα παρέχει ευχέρεια σύνδεσης και αποσύνδεσης της.

2.2 Υλικά κατασκευής

Τα υλικά κατασκευής των επί μέρους εξαρτημάτων της αντλίας θα είναι τουλάχιστον τα ακόλουθα :

- Κέλυφος από ανοξείδωτο χάλυβα AISI316
- Πτερωτές από ανοξείδωτο χάλυβα
- Αξονικά και ακτινικά ωστικά κουζινέτα
- Μηχανικός στυπιοθλίπτης

Όλα τα μέρη της αντλίας, εκτός από τον άξονα, τα έδρανα και τις πτερωτές θα βαφούν με ειδική αντιδιαβρωτική βαφή αποδεδειγμένης αντοχής, κατάλληλη για πόσιμο νερό. Οι αντλίες πρέπει να συνοδεύονται από βεβαίωση του κατασκευαστή ότι είναι κατάλληλες για αυτή τη χρήση.

2.3 Δοκιμές

α. Όλες οι αντλίες θα υποστούν τις ακόλουθες δοκιμές :

- Ζυγοστάθμιση του στροφείου.
- Οι αντλίες θα δοκιμασθούν σε πίεση στεγανότητας του κελύφους 30 bar.

β. Οι δοκιμές των αντλιών θα γίνουν στο εργοστάσιο κατασκευής τους ή σε αναγνωρισμένο εργαστήριο της εγκρίσεως του Εργοδότη και θα συνταχθεί σχετικό πρωτόκολλο δοκιμών.

3. Κινητήρες

Ο ηλεκτροκινητήρας θα πρέπει να είναι υποβρυχίου τύπου, βαθμού προστασίας IP68, προϊόν κατασκευής του ίδιου οίκου που παράγει την υποβρύχια αντλία, 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.

Ο στάτης θα είναι κλειστού τύπου (ρητίνης) και τα καλώδια παροχής ρεύματος θα πρέπει να είναι αποσπώμενα από τον ηλεκτροκινητήρα και να στεγανοποιούν με αυτόν μέσω στυπιοθλίπτη. Θα έχει την δυνατότητα να λειτουργεί οριζόντια ή κατακόρυφα χωρίς μετατροπές. Ο κινητήρας θα πρέπει να έχει επιτρεπόμενο βάθος βύθισης τουλάχιστον 350m.

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.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-3

Σύστημα αυτοματισμού αντλιοστασίου

1. Γενικά

Σε κάθε αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί σύστημα αυτοματισμού λειτουργίας που θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ
1	Ηλεκτρολογικός πίνακας αυτοματισμού με αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής (PLC)	1
3	Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας	1
4	Modem ασύρματης επικοινωνίας	1
5	Μεταδότης στάθμης	1
6	Μεταδότης πίεσης	1
7	Μετρητής παροχής DN100	1
8	Όργανο μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών	1
9	Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
10	Λογισμικό αυτοματισμού και επικοινωνιών	1

1.1 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΠΙΝΑΚΑΣ

Η παρούσα προδιαγραφή καθορίζει τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά στα οποία ο προμηθευτής πρέπει να συμμορφωθεί στην πραγματοποίηση των ηλεκτρικών πινάκων.

Στην περίπτωση ασυμφωνίας μεταξύ των τεχνικών στοιχείων που διατυπώνονται στη παρούσα προδιαγραφή, θα υπερισχύει η περιγραφή που είναι πλέον συμφέρουσα στην Υπηρεσία.

Είναι ευνόητο ότι όλες οι γενικές συμφωνίες μπορούν να τροποποιηθούν μόνο κατόπιν έγγραφης εντολής από την Τεχνική Υπηρεσία.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες πρέπει να πραγματοποιηθούν σύμφωνα με την παρούσα προδιαγραφή και με τα τεχνικά στοιχεία που επισυνάπτονται στα λοιπά τεύχη της προμήθειας.

Συμμόρφωση με τους κανονισμούς

Στη περίπτωση που έχει παραληφθεί και δεν έχει αναλυτικά αναφερθεί στη παρούσα προδιαγραφή και σε όλα τα επισυναπτόμενα έγγραφα, πρέπει να συμμορφώνονται με τα εξής:

- Ισχύοντες Νόμους και Διατάγματα του Ελληνικού Κράτους
- Πρότυπο ΕΛΟΤ 384
- Ισχύουσες οδηγίες της ΔΕΗ
- Κανονισμός IEC 60439.
- Ισχύοντες Νόμους, Διατάγματα και κανονισμούς για την πρόληψη των ατυχημάτων

Ηλεκτρολογικές συνθήκες λειτουργίας

- Σύστημα διανομής : μονοφασικό + γείωση + ουδέτερος
- Τάση λειτουργίας : 230 V
- Τάση δοκιμής : 2500 V
- Συχνότητα : 50 Hz -4% + 2%
- Τάση βοηθητικών κυκλωμάτων
 - α) 24 VDC για τα διάφορα στοιχεία που θα συνδέονται απευθείας με το PLC και σε περίπτωση διακοπής της ΔΕΗ πρέπει να εξακολουθούν να λειτουργούν
 - β) 24 VAC ή 24 VDC για τα διάφορα φλωτέρ και λοιπά όργανα που δεν ανήκουν στο (α)
 - γ) 230 VAC για τα λοιπά κυκλώματα

Κατασκευαστικά Χαρακτηριστικά:

Δομή Και Τρόπος Κατασκευής

Βαθμοί προστασίας

Οι πίνακες πρέπει να εξασφαλίζουν ένα ελάχιστο βαθμό προστασίας: IP 54 σύμφωνα με κανονισμό IEC 60529.

Δομή πινάκων

Η συμπαγής μεταλλική δομή είναι κατασκευασμένη από στρατζαριστή και ηλεκτροσυγκολλητή λαμαρίνα με ασημοκόλληση decarpe, ελάχιστο πάχος 1,5 mm - βάση και παρυφή λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm - πόρτες από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 1,5 mm .

Το εσωτερικό του πίνακα όπου βρίσκονται τα όργανα (επίσης από λαμαρίνα ελάχιστου πάχους 2,5 mm) πρέπει να είναι προσθαιρητό. Οι μετωπικές μεντεσεδένιες πόρτες θα έχουν κλειδαριά. Οι πόρτες θα είναι τετραγωνικού σχήματος.

Στην εσωτερική άκρη της πόρτας πρέπει να υπάρχει ειδικό κανάλι, εις τρόπον ώστε να τοποθετείται προστατευτικό λάστιχο, ελαχίστης επιφανείας 1 cm².

Οι πίνακες θα φέρουν κανάλια καλωδίων και κατακόρυφο ακροκιβώτιο έτσι ώστε να διευκολύνεται η κατανομή των αγωγών και καλωδίων από τα πάνω προς τα κάτω.

Η βάση και η πάνω πλευρά του καναλιού των καλωδίων των πινάκων θα είναι κλειστά με προσθαιρητές πλάκες, προσαρμοσμένες για την είσοδο καλωδίων. Η πίσω, κάτω και πάνω πλευρές των πινάκων είναι κλειστές από ηλεκτροσυγκολλητές λαμαρίνες, οι οποίες εξασφαλίζουν την απόλυτη στεγανοποίησή τους από νερό και σκόνη. Η είσοδος των καλωδίων στον πίνακα θα γίνεται με κατάλληλους στυπιοθλίπτες.

Οι πίνακες είναι σχεδιασμένοι έτσι ώστε να προβλέπουν ελεύθερο χώρο για προσθήκες που θα πραγματοποιηθούν αργότερα. Για το λόγο αυτό στην μεταλλική μετωπική επιφάνεια των πινάκων θα παραμένει ελεύθερος χώρος ίσος με τουλάχιστον 20% του ολικού εμβαδού της μετωπικής επιφάνειας του πίνακα.

Στις μετωπικές πόρτες είναι τοποθετημένα τα μπουτόν χειρισμού, ενδεικτικές λυχνίες, επιλογές, πιθανά όργανα μετρήσεως, τα οποία είναι μέρος των βοηθητικών κυκλωμάτων.

Οι πίνακες θα είναι εφοδιασμένοι με ότι πρόσθετο απαιτείται για να αποφευχθεί η συγκέντρωση υγρασίας μέσα σε αυτούς.

Κατασκευαστικά χαρακτηριστικά : μετρήσεις - χειριστήρια - ενδείξεις - προστασίες - καλώδια - ακροδέκτες.

Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων χειρισμών, μετρήσεων, προστασίας και ενδείξεων πρέπει να πραγματοποιούνται από εύκαμπτους αγωγούς με διατομή 1,5 mm².

Οι αγωγοί, βάσει των κανονισμών πρέπει να είναι τοποθετημένοι σε μικρά κανάλια από PVC τα οποία είναι άκαυστα. Αν αυτοί έχουν μεγάλες διατομές, επιτρέπεται διαδρομή έξω από το κανάλι, αρκεί αυτή να ασφαρίζεται επαρκώς με τη βοήθεια γάντζων.

Όλες οι εισοδοί, και έξοδοί καλωδίων στον πίνακα θα γίνονται μέσω κατάλληλων αριθμημένων κλεμμών. Επιπλέον των σημερινών απαιτούμενων κλεμμών θα υπάρχουν εγκατεστημένες από σήμερα εφεδρικές κλέμμες σε αριθμό 15% των σήμερα προβλεπόμενων.

Οι κλέμμες πρέπει να είναι με ακροδέκτες, ελάχιστης διατομής 2,5 mm², με διαφράγματα όπου είναι απαραίτητο. (π.χ. σε συνάρτηση των διαφόρων τάσεων λειτουργίας). Οι κλέμμες πρέπει να είναι αριθμημένες όπως φαίνονται στα σχέδια. Στις συνδέσεις των κλεμμών που βρίσκονται στην εξωτερική πλευρά του πίνακα, πρέπει να τοποθετείται ένας μόνο αγωγός σε κάθε κλέμμα. Οι κλέμμες πρέπει να είναι του τύπου που η βίδα πίεσης πιέζει σε προστατευτικό λαμάκι (ή κάτι παρόμοιο) και όχι απευθείας στον αγωγό.

Σε κάθε πίνακα πρέπει να υπάρχει ειδική υποδοχή για την τοποθέτηση των ηλεκτρολογικών σχεδίων του αυτοματισμού.

1.2 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΖΟΜΕΝΟΣ ΛΟΓΙΚΟΣ ΕΛΕΓΚΤΗΣ (P.L.C.)

Όλα τα PLC πρέπει να είναι όμοια και εναλλάξιμα ως προς τα τεχνικά χαρακτηριστικά, την επεκτασιμότητα, και τον μέγιστο αριθμό προσαρτώμενων καρτών. Θα διαφέρουν μόνο ως προς το πραγματικό πλήθος των αναλογικών και ψηφιακών εισόδων και εξόδων που απαιτείται ανάλογα με τις ανάγκες κάθε εγκατάστασης. Ο σημερινός αριθμός των εισόδων - εξόδων πρέπει να μπορεί να επαυξηθεί ώστε να καλύπτει τις απαιτήσεις των μελλοντικών φάσεων, με μόνη την προσθήκη επιπλέον καρτών. Το σύστημα θα είναι πλήρως συμβατό με το σύστημα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑΤ. Τα PLC θα ακολουθούν τις προδιαγραφές που παρατίθενται παρακάτω .

Ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής είναι η «καρδιά» των συστημάτων τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού καθώς αποτελεί τον βασικό πυρήνα των τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ). Η κεντρική μονάδα επεξεργασίας τους επιλέγεται έτσι ώστε να επιτελεί υψηλών απαιτήσεων κεντρικό και κατανεμημένο έλεγχο σε εφαρμογές-εγκαταστάσεις διαχείρισης νερού και ανίχνευσης διαρροών. Μέσω αυτών επιτυγχάνεται η συλλογή πληροφοριών από τα όργανα μετρήσεων, η συσχέτιση με τις επιθυμητές παράμετρος λειτουργίας, η επεξεργασία τους λαμβάνοντας υπόψη τα σενάρια βέλτιστης ενεργειακής και ποσοτικής λειτουργίας και η τελική οδήγηση των εντολοδοτούμενων συσκευών.

Η μορφή του PLC θα είναι είτε συμπαγής (compact) επεκτάσιμη με κάρτες είτε εντελώς κλιμακωτή (modular). Ο χρήστης δύναται ισοδύναμα να χρησιμοποιεί ότι του παρέχεται π.χ. πόρτες επικοινωνίας ή εισόδους, τόσο από την συμπαγή μονάδα όσο και από τις κλιμακωτές μονάδες.

Η επεκτασιμότητα του θα επιτυγχάνεται με την χρήση πέρα της κεντρικής μονάδας επεξεργασίας με άλλες τουλάχιστον 8 κάρτες για επικοινωνίες και I/O. Η επέκταση του ελεγκτή θα πρέπει να γίνεται με απλό τρόπο και χωρίς να απαιτούνται ειδικά εργαλεία.

Ενδεικτικά κάρτες επικοινωνιών μπορεί να είναι:

- Κάρτα Βιομηχανικού Ethernet/Profinet 10/100 Mbit/s που να υποστηρίζει πρωτόκολλα TCP/IP, ISO on TCP, MODBUS TCP/IP web server functionality κ.α.
- Κάρτα σειριακής επικοινωνίας RS485/RS232 που να υποστηρίζει πρωτόκολλα ASCII, MODBUS RTU κ.α.
- Κάρτα δικτύωσης PROFIBUS
- Κάρτα επικοινωνίας για διασύνδεση σε δίκτυο GSM/GPRS

Και κάρτες σημάτων μπορεί να είναι:

-Κάρτες των 8 ή 16ψηφιακών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση εισόδου 24VDC

·Παραμετροποίηση υστέρησης εισόδων (από 0.2ms-12.8ms)

·Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus

·Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

-Κάρτες των 8ή 16 ψηφιακών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά

·Τάση τροφοδοσίας 24VDC

·Ρεύμα εξόδου έως 0.5^A ανά έξοδο

·Ηλεκτρικά απομονωμένες από το backplane bus

- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα
- Κάρτες των 4 ή 8 αναλογικών εισόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Μετρούμενα αναλογικά σήματα -10...10VDC, 0..10VDC, 4..20mA, 0..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα
- Κάρτες των 2 ή 4 αναλογικών εξόδων με τεχνικά χαρακτηριστικά
- Τάση τροφοδοσίας 24VDC
- Οδηγούμενες αναλογικές έξοδοι 0..10VDC, 4..20mA
- Ελάχιστη ανάλυση 12bits
- Διαγνωστικές λειτουργίες και μηνύματα

Η θερμοκρασιακή περιοχή λειτουργίας του προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή θα πρέπει να είναι από 0° C έως +45° C

Επιπρόσθετα ο ελεγκτής θα πρέπει να παρέχει

- Μνήμη εργασίας τουλάχιστον 100KB & Μνήμη αποθήκευσης 4MB
- Ταχύτητα εκτέλεσης δυαδικών εντολών < 0,1μs ανά εντολή, εντολών μεταφοράς < 2μs ανά εντολή και εντολών μαθηματικών πράξεων < 3μs ανά εντολή
- Ρολόι πραγματικού χρόνου
- backup προγράμματος και χωρίς απαίτηση μπαταρίας
- Blocks για οργάνωση προγράμματος και δεδομένων
- Υποστήριξη speed counters και PTO καθώς και βρόχων PID για έλεγχο της λειτουργίας της χλωρίωσης και της ρύθμισης διατήρησης πίεσης
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet ή RS485 για διασύνδεση με προγραμματιστή, με μονάδα τοπικής απεικόνισης και χειρισμού κ.α.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται οι παρακάτω γλώσσες προγραμματισμού

- Διάγραμμα επαφών
- Μπλόκ διάγραμμα
- Γλώσσα εντολών

Τέλος, οι προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές θα πρέπει να έχουν πιστοποιήσεις CE, UL, ISO9001.

ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗ ΕΙΣΟΔΩΝ-ΕΞΟΔΩΝ

Η διάταξη του PLC πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα προσομοίωσης (**SIMULATION**) κάθε ψηφιακής και αναλογικής εισόδου και εξόδου. Με τη λειτουργία αυτή δίνεται η δυνατότητα καθορισμού των καταστάσεων εισόδων και εξόδων, για σκοπούς ελέγχου, ανεξάρτητα από το πρόγραμμα.

ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΑ ΣΗΜΑΤΑ ΕΙΣΟΔΩΝ/ΕΞΟΔΩΝ

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα **ελάχιστα** απαιτητά σήματα εισόδου/εξόδου που θα πρέπει να έχει το PLC σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου.

Στον πίνακα που ακολουθεί, έχει χρησιμοποιηθεί για τη δήλωση των εισόδων και εξόδων στο PLC, η εξής σημειολογία:

- DI: Ψηφιακή είσοδος.
- DO: Ψηφιακή έξοδος.
- AI: Αναλογική είσοδος.
- AO: Αναλογική έξοδος
- COM: Θύρα επικοινωνίας (TCP/IP, RS232/485, κλπ)

A/A	ΤΣΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	AO	COM
1	ΤΣΕ1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Νο1	30	16	10	4	2
2	ΤΣΕ2	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Νο2	30	16	10	4	2
3	ΤΣΕ3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Νο3	30	16	10	4	2

Κάθε αντλιοστάσιο θα έχει δυνατότητα συλλογής και επεξεργασίας των παρακάτω σημάτων αυτοματισμού:

ΑΝΑΛΥΣΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	DI	DO	AI	AO	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
1. ΓΕΝΙΚΑ ΣΗΜΑΤΑ						
- Θέση "Τοπικά"		1				
- Θέση "Τηλεχειρισμός"		1				
- Λειτουργία με στάθμη		1	1			
- Λειτουργία με φλοτέρ		1	1			
- Συμβατικός αυτοματισμός		1	1			
- Αυτοματισμός μέσω PLC		1	1			
- Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας			1			
- Έλεγχος εισόδου στο χώρο		1				

- Απώλεια κύριας τάσης		1				
- Χαμηλή στάθμη μπαταρίας UPS		1				
- Βλάβη UPS		1				
2. ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ						
- Μεταδότης στάθμης				1		
- Φλοτερ		3				
3. ΠΙΕΣΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ						
- Μεταδότης πίεσης				1		
4. ΑΝΤΛΙΕΣ						
-Αυτόματη λειτουργία		2				
-Χειροκίνητη λειτουργία		2				
-Λειτουργία αντλίας		2				
- Βλάβη αντλίας		2				
- Ρεύμα λειτουργίας αντλίας				2		
- Συχνότητα λειτουργίας					2	
-Εντολή εκκίνησης αντλίας			2			
- Επαναφορά σφαλμάτων (reset)			1			
-Ξηρά λειτουργία		1				
5. ΗΛΕΚΤΡΟΠΑΡΑΓΩΓΟ ΖΕΥΓΟΣ						
- Ετοιμότητα λειτουργίας		1				
- Λειτουργία		1				
- Βλάβη		1				
- Στάθμη καυσίμου				1		
- Μέτρηση τάσης μπαταριών				1		
6. ΜΕΤΡΗΣΗ ΠΑΡΟΧΗΣ						
1. ΠΑΡΟΧΗ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟΥ	1					

- Μέτρηση παροχής				1		
- Άθροιση όγκου		1				
-Βλάβη οργάνου		1				
7. ΗΛΕΚΤΡΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ						
-Μέτρηση τάσης						Λήψη των μετρήσεων μέσω δικτύου Ethernet
-Μέτρηση έντασης						
-Μέτρηση ισχύος						
- Μέτρηση ενέργειας						
-Μέτρηση συντελεστή ισχύος						
ΣΥΝΟΛΟ ΣΗΜΑΤΩΝ		27	8	7	2	

1.3 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (DC-UPS)

Η όλη διάταξη θα αποτελείται ενδεικτικά από το τροφοδοτικό, τη μονάδα UPS και τους συσσωρευτές, είτε ως ανεξάρτητα στοιχεία, είτε ως ενιαία μονάδα.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά τροφοδοτικού:

- Τάση εισόδου ονομαστική: 230 VAC
- Τάση εισόδου επιτρεπόμενη: 200 -260VAC
- Τάση εξόδου: 24VDC (απαραίτητη για την τροφοδοσία της CPU και των εξωτερικών αισθητηρίων και βοηθητικών relays)
- Επιτρεπόμενη τάση εξόδου: 24VDC +-5%
- Ρεύμα εξόδου: στα 24VDC τουλάχιστον 5A
- Ρεύμα εισόδου: στα 230V 1,3A
- Συχνότητα γραμμής: 50/60HZ
- Επιτρεπτή περιοχή συχνότητας: 47..63HZ
- Ηλεκτρονική προστασία από βραχυκύκλωμα και γαλβανική απομόνωση, LED ύπαρξης 24 VDC
- Υπερπήδηση διακοπών δικτύου τροφοδοσίας (min) 20ms

Επιθυμητά χαρακτηριστικά μονάδας UPS:

Κάθε πίνακας αυτοματισμού θα διαθέτει μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος, ώστε ο προγραμματιζόμενος λογικός ελεγκτής να συνεχίζει να λειτουργεί ακόμη και μετά από

διακοπή της τροφοδοσίας λόγω χειρισμού ή βλάβης. Η μονάδα αυτή θα τοποθετείται σε ράγα πλησίον του PLC και θα στηρίζει την συνεχή τάση τροφοδοσίας του PLC στα 24V DC. Για το λόγο αυτό θα είναι συνδεδεμένη στην έξοδο του τροφοδοτικού του PLC. Ειδικότερα, όταν η τάση εισόδου της μονάδας του UPS πέσει κάτω από ένα όριο ασφαλείας, το οποίο θα έχει προεπιλεγεί, τότε μέσω άμεσης ηλεκτρονικής σύνδεσης με τους συσσωρευτές θα παρέχεται στήριξη της τάσης τροφοδοσίας.

Ακόμη, η μονάδα αυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα:

- Εύρος τάσης εισόδου: 22-29 V DC
- Όριο τάσης σύνδεσης μπαταρίας: ρυθμιζόμενο με DIP διακόπτες στην περιοχή 22-25,5 V DC με διακριτά βήματα των 0,5 V
- Τάση εξόδου: 24 V DC
- Ρεύμα εξόδου ≥ 5 A ανάλογα με το τροφοδοτικό που χρησιμοποιείται και τις απαιτήσεις του συνδεδεμένου εξοπλισμού
- Βαθμός απόδοσης $\geq 95\%$
- Προστασία αναστροφής πολικότητας της τάσης εισόδου και των συσσωρευτών
- Προστασία υπερφόρτισης
- LEDs και επαφές σηματοδότησης κανονικής ή μη λειτουργίας, μπαταρία OK, alarm μπαταρίας (μπαταρία όχι φορτισμένη), μπαταρία φορτισμένη κάτω από 85%.
- Προστασία βραχυκυκλώματος με ενσωματωμένη ασφάλεια 16A
- Αυτόματη αποσύνδεση αν η τάση πέσει κάτω των 19V
- Επιτήρηση τάσης συσσωρευτών και ένδειξη για αλλαγή αυτών
- Θερμοκρασία λειτουργίας 0-+40 °C
- Βαθμός προστασίας IP20 (κατά EN60529)
- Πιστοποίηση EMC κατά EN55022,
- Πιστοποίηση κατά CE και UL(CSA)

Επιθυμητά χαρακτηριστικά μπαταριών:

Οι συσσωρευτές της μονάδας UPS που θα προσφέρουν τη στήριξη της τάσης θα μπορούν να τοποθετηθούν και αυτοί σε ράγα και θα έχουν χαμηλό ρυθμό αυτοεκφόρτισης της τάξης του 3% περίπου μηνιαίως στους 20°C. Θα είναι κλάσης προστασίας III και θα ασφαλιζονται έναντι βραχυκυκλώματος με ασφάλεια 20A, ενώ θα μπορούν να προσφέρουν αυτονομία λειτουργίας στο διασυνδεδεμένο εξοπλισμό τουλάχιστον μίας ώρας (1h).

1.4 ΑΝΤΙΚΕΡΑΥΝΙΚΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ

α) Για την **αντικεραυνική προστασία των πομποδεκτών - radiomodems** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης: 10 KA (σε κυματομορφή 8/20 μ sec)

- Χρόνος απόκρισης < 100 nsec
 - Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
 - Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να συνοδεύονται από αναλυτικές οδηγίες χρήσης-εγκατάστασης στα Ελληνικά και να φέρουν τη σήμανση CE.
 - Απώλεια παρεμβολής (insertion loss) μικρότερη από 4db
- β) Για την **αντικεραυνική προστασία γραμμών τροφοδοσίας 230V** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- Μέγιστο ρεύμα εκφόρτισης: 40 KA (σε κυματομορφή 8/20 μsec)
 - Ονομαστικό ρεύμα εκφόρτισης: 15 KA (σε κυματομορφή 8/20 μsec)
 - Χρόνος απόκρισης < 25 n sec
 - Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας: - 40°C έως + 80°C
 - Ενδεικτικό σήμα καλής λειτουργίας.
 - Οι διατάξεις προστασίας πρέπει να έχουν ικανότητα σύνδεσης με το ενιαίο σύστημα γείωσης, δεν πρέπει να εμποδίζουν ή να διακόπτουν τη συνεχή λειτουργία της ηλεκτρικής παροχής και να μην αυξάνουν την αντίσταση της υπό προστασία γραμμής.
- γ) Για την **αντικεραυνική προστασία των γραμμών δεδομένων (αναλογικά όργανα 4-20mA)** οι συσκευές πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:
- Να αντέχουν πλήγμα 10KA
 - Να έχουν απώλεια παρεμβολής (insertion loss) μικρότερη από 3db
 - Να έχουν μικρό χρόνο ανόδου (risetime)
 - Να είναι κατάλληλες και για γραμμές δεδομένων RS 232, RS 422 κτλ.

1.5 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΜΕΓΕΘΩΝ

Ο μετρητής ενέργειας πρέπει να έχει τοπικές ενδείξεις για τον έλεγχο των τάσεων, ρευμάτων κ.λ.π.

Ο μετρητής ηλεκτρικών μεγεθών θα είναι ένας προγραμματιζόμενος μετρητής κατανάλωσης ενέργειας που μετρά τις ηλεκτρικές παραμέτρους των ισορροπημένων ή μη μονοφασικών και τριφασικών ηλεκτρικών δικτύων.

Τα μεγέθη που μετράει, είναι τα παρακάτω:

- Πολική τάση
- Φασική τάση
- Ένταση ρεύματος
- Συχνότητα

- Ενεργό ισχύ
- Άεργο ισχύ
- Φαινόμενη ισχύ
- Ενέργεια
- Άεργο ενέργεια
- Συντελεστή ισχύος

Σήμα εξόδου: Δύο (2) έξοδοι παλμού για μέτρηση ενέργειας (π.χ. ενεργού, άεργης)

Προστασία υπέρτασης: CAT III

Μέτρηση ρεύματος: Μέσω μετασχηματιστή έντασης /5A

Μέγιστη AC τάση: 400VAC (τριφασική)

Ακρίβεια: $\pm 1^\circ$ (κατά IEC 688)

Προστασία: IP 54 (case)/IP 20 (terminals)

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0 ... +50°C

Το όργανο θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη θύρα Ethernet για την επικοινωνία με PLC και την αποστολή των δεδομένων στο κέντρο ελέγχου, ενώ ταυτόχρονα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα σύνδεσης πολλών οργάνων μέτρησης στο ίδιο δίκτυο.

1.6 MODEM ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

Τα απαιτούμενα radiomodem πρέπει να είναι ειδικά κατασκευασμένα για χρήση σε δίκτυα ασύρματης μετάδοσης δεδομένων (τηλεμετρίας).

Τα radiomodem γενικά, πρέπει να διαθέτουν τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ταχύτητα μετάδοσης 9600 bps έως 19200bps
- Ethernet 10/100 baseT ή σειριακή RS-232/RS-485 διεπαφή (interface)
- διάφορους τρόπους λειτουργίας, μεταξύ των οποίων και σαν αναμεταδότες
- περιοχή συχνοτήτων από 400-470MHz
- Επιλογή καναλιού RF, διεύθυνσης και επίπεδο ισχύος του σήματος μετάδοσης
- Ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων (bps) μέσω σειριακών θυρών: 1200- 115200,
- Ενδεικτικές λυχνίες για την κατάσταση λειτουργίας (εκπομπή, λήψη, κλπ)
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10 έως 50° C
- Υγρασία λειτουργίας: 0% έως 90% RH
- Τάση λειτουργίας: 12-30Vdc
- Μέγιστη Ισχύς εκπομπής έως 10 watt.

- Προστασία έναντι των ηλεκτρομαγνητικών παρεμβολών

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία. Πρέπει να παρέχουν τη δυνατότητα επικοινωνίας με τα υψηλότερα πρότυπα ασφάλειας (EN/IEC 62386) και προστασία με χρήση κωδικοποίησης AES 256 bit.

Ο ανάδοχος πρέπει να λάβει γνώση της θέσης των τοπικών σταθμών και την γεωγραφική κατανομή τους, όπου απαιτείται θα τοποθετεί πρόσθετη επικοινωνιακή διάταξη για χρήση μέσω δικτύου 3G/4G/GSM/GPRS και όπου απαιτείται θα τοποθετεί αναμεταδότες και γενικώς να πάρει όλα τα ενδεικνυόμενα μέτρα για την αδιάλειπτη επικοινωνία των σταθμών με τον ΚΣΕ. Η οποιαδήποτε δαπάνη απαιτηθεί είτε αφορά σύνταξη μελέτης, προμήθεια ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, μεταφορά και την εγκατάσταση του, ο ανάδοχος δεν δικαιούται καμία επιπλέον αμοιβή.

Τα προσφερόμενα Radio modem θα φέρουν πιστοποιητικά Ευρωπαϊκά

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2008 ή νεότερο του οίκου κατασκευής .

Κεραίες

Για την υλοποίηση του συστήματος θα πρέπει να εγκατασταθούν κεραίες των Radio modem, κατάλληλης ενίσχυσης (dB) και κατάλληλου τύπου (κατευθυντικές ή πολυκατευθυντικές) για την απρόσκοπτη επικοινωνία των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου

Απολαβή	≥ 6dB
Εμπέδηση	50 Ohm
Πόλωση	Κατακόρυφη / Οριζόντια
Στάσιμα κύματα (VSWR)	< 1,5
Θερμοκρασία λειτουργίας	-35°C ... + 70°C
Υλικό κατασκευής	Αλουμίνιο

Η κάθοδος της κεραίας θα είναι ομοαξονικό καλώδιο υψηλών συχνοτήτων κατάλληλο για τηλεπικοινωνιακές εφαρμογές

- Εσωτερικός αγωγός: γυμνός μονόκλωνος εκ συρματιδίων χαλκού
- Μόνωση εσωτερικού αγωγού: πολυαιθυλένιο
- Εξωτερικός αγωγός: Γυμνό πλέγμα χαλκού
- Μανδύας: PVC
- Αντίσταση καλωδίου: 50Ω

- Απόσβεση: ≤ 9 dB/100m στα 450MHz

1.7 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΣΤΑΘΜΗΣ

Ρευστό:	Πόσιμο νερό
Περιοχή λειτουργίας:	0-10 m
Τροφοδοσία:	12-36 VDC
Ακρίβεια οργάνου:	$\leq \pm 0.35\%$ της πλήρους κλίμακας
Υλικό κατασκευής περιβλήματος	Ανοξείδωτος χάλυβας
Μεμβράνη μέτρησης	Al2O3
Προστασία αισθητηρίου:	IP 68
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-10 έως 70° C
Σήματα εξόδου:	Αναλογικό (4-20 mA)
Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα:	Ναι
Πιστοποίηση κατά ISO	Ναι
Μήκος καλωδίου	Τουλάχιστον 15m

Στην πρόσοψη του πίνακα αυτοματισμού πρέπει να υπάρχει κατάλληλη ενδεικτική οθόνη 4 ψηφίων για την απεικόνιση της στάθμης.

1.8 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ

Η εγκατάσταση μετρητών πίεσης σε συγκεκριμένες θέσεις του δικτύου παρέχει μία πλήρη εικόνα του συνόλου του έργου καθώς και τη δυνατότητα εντοπισμού πιθανών διαρροών στο δίκτυο. Οι προσφερόμενοι μετρητές πίεσης θα πρέπει να διαθέτουν κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ρευστό:	Πόσιμο νερό
Περιοχή λειτουργίας:	0-16 bar
Ακρίβεια οργάνου:	$\leq \pm 0.35\%$ της πλήρους κλίμακας
Μέγιστη πίεση:	60bar
Τροφοδοσία:	12-36 VDC
Υλικό κατασκευής περιβλήματος:	Ανοξείδωτος χάλυβας
Μεμβράνη μέτρησης	Al2O3
Προστασία:	IP 65
Θερμοκρασία λειτουργίας:	-20 έως 90°C

Σήματα εξόδου:	Αναλογικό (4-20mA)
Προστασία από αντίστροφη πολικότητα και βραχυκύκλωμα:	Ναι
Πιστοποίηση κατά ISO	Ναι
Σύνδεση	Αρσενικό σπείρωμα G1/2 A

Στην πρόσοψη του πίνακα αυτοματισμού πρέπει να υπάρχει κατάλληλη ενδεικτική οθόνη 4 ψηφίων για την απεικόνιση της στάθμης.

1.9 ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΠΑΡΟΧΗΣ ΝΕΡΟΥ

Οι μετρητές παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή, βασιζόμενη στο παλμικό συνεχές μαγνητικό πεδίο και σε d.c. τεχνικές παλμών (d.c. pulse techniques). Επίσης οι μετρητές παροχής θα είναι σχεδιασμένοι για χαμηλή κατανάλωση (low-energy design) με αυτόματη μηδενική αντιστάθμιση (automatic zero compensation).

Η διαστασιολόγηση του μετρητή θα διασφαλίζει ότι η ταχύτητα ροής του νερού θα κυμαίνεται από 0,05 m./s έως 10.0 m/s. Το προδιαγεγραμμένο εύρος παροχής θα μετριέται με ακρίβεια, της τάξης του $\pm 0.5\%$ της πραγματικής μέτρησης παροχής και όχι ως ποσοστό επί της πλήρους κλίμακας για ταχύτητες ροής από 0,5 m./s έως 10.0 m/s. Όπου η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω, τότε θα χρησιμοποιηθούν συστολές. Το κόστος των συστολών θα βαρύνει τον Ανάδοχο.

Η συνήθης τοποθέτηση των παροχομέτρων θα είναι εντός του οικίσκου των γεωτρήσεων πάνω από το δάπεδο.

Εάν απαιτηθεί, το σώμα-αισθητήριο των παροχομέτρων θα εγκατασταθεί εντός φρεατίων κατάλληλων διαστάσεων ώστε να εξασφαλίζεται η σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων.

Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του παροχομέτρου (compact installation) εντός του φρεατίου είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πύλαρ μέγιστης απόστασης μέχρι και 50 μέτρων από το σώμα του παροχομέτρου (remote installation).

Σε οποιαδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ'ελάχιστον IP67. Ο μετατροπέας δεν θα εγκατασταθεί μέσα σε σκάμμα ή φρεάτιο το οποίο μπορεί να πλημμυρήσει, στην περίπτωση που υπάρχει αυτό το ενδεχόμενο τότε θα γίνεται απομακρυσμένη εγκατάσταση του ηλεκτρονικού μετατροπέα εντός οικίσκου ή πύλαρ ανάλογων προδιαγραφών ασφαλείας. Στην περίπτωση αυτή το σώμα του παροχομέτρου που θα παραμένει εγκατεστημένο μόνο του στο φρεάτιο θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68.

Είναι απόλυτα απαραίτητο τα στοιχεία του αισθητηρίου με όλες τις προρυθμίσεις του κατασκευαστή (π.χ. τύπος, κωδικός, διαστάσεις του αισθητηρίου, ρυθμίσεις του μετατροπέα, παράμετροι βαθμονόμησης κ.λ.π.) να αποθηκεύονται σε ειδική μνήμη. Σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα θα απαιτείται μόνο η αντικατάστασή του, χωρίς να είναι απαραίτητη η επαναρρύθμιση του ή ο προγραμματισμός των εργοστασιακών παραμέτρων. Αυτό προκύπτει από το γεγονός ότι τα δεδομένα του αισθητήρα μεταφέρονται από την ειδική μνήμη κατά την διάρκεια της πρώτης εκκίνησης του μετατροπέα στην EEPROM του μετατροπέα. Με τον τρόπο αυτό είναι δυνατή η γρήγορη αντικατάσταση του μετατροπέα σε περίπτωση βλάβης του, χωρίς να είναι απαραίτητος ο επαναπρογραμματισμός του. Συνεπώς δεν θα απαιτείται η παρουσία εξειδικευμένου τεχνικού σε περίπτωση βλάβης του μετατροπέα παρά μόνο η απομάκρυνση του χαλασμένου και η τοποθέτηση του καινούργιου.

Ο εξοπλισμός θα μπορεί να λειτουργεί ανεξάρτητα, δηλαδή θα μπορεί να τεθεί σε λειτουργία επί τόπου χωρίς να απαιτείται βοηθητικός εξοπλισμός δοκιμών ή λογισμικό.

Τεχνικές Προδιαγραφές Αισθητήρων (Σωμάτων) (Sensor)

Τα σώματα των ηλεκτρομαγνητικών μετρητών θα συνδέονται στο δίκτυο μέσω φλαντζών κατάλληλης διάτρησης ανάλογα με την ονομαστική τους πίεση, που θα διαθέτουν στα άκρα τους. Οι φλάντζες θα είναι κατασκευασμένες σύμφωνα με το πρότυπο EN1092-1. Η ονομαστική πίεση λειτουργίας PN των αισθητήρων θα είναι 16 Bar ενώ η πίεση δοκιμής θα είναι 1,5 X PN

Τα πηνία διέγερσης θα εφάπτονται εσωτερικά στην επιφάνεια επένδυσης του αισθητήρα χωρίς να παρεμβάλετε μεταξύ αυτών άλλο υλικό. Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι Hard Rubber, EPDM, NBR, PTFE ή παρόμοιου τύπου, εγκεκριμένου για εφαρμογή σε πόσιμο νερό. Η καταλληλότητα του υλικού επένδυσης θα πιστοποιείται από τον κατασκευαστή σύμφωνα με την δήλωση συμμόρφωσης CE και βάση των διαδικασιών πιστοποίησης κατά ISO 9001. Το υλικό κατασκευής των φλαντζών σύνδεσης του αισθητηρίου θα είναι χαλύβδινο ST 37.2 ενώ ολόκληρο το σώμα θα έχει εξωτερική επικάλυψη αντιδιαβρωτικής εποξεικής βαφής ελάχιστου πάχους 150 μm.

Το υλικό των ηλεκτροδίων θα είναι από ανοξείδωτο χάλυβα, Hastelloy 'C', τιτάνιο ή παρόμοιο, εγκεκριμένο για πόσιμο νερό και κατάλληλο για συγκεντρώσεις χλωρίου 2 mg/l εκτός αν αναφέρεται διαφορετικά.

Ο βαθμός προστασίας του αισθητήρα θα είναι IP 67 με δυνατότητα μετατροπής του σε IP 68 όταν προβλέπεται η απομακρυσμένη εγκατάσταση του από τον μετατροπέα σήματος. Συγκεκριμένα, ο βαθμός προστασίας των αισθητήρων, όταν προβλέπεται η τοποθέτηση του μετατροπέα επί των αισθητηρίων (compact installation) θα είναι IP 67 κατά EN60529 ελεγμένα κάτω από στήλη ύδατος 1 μέτρου για 30 λεπτά της ώρας. Σε περίπτωση απομακρυσμένης τοποθέτησης του αισθητήρα από τον μετατροπέα σήματος θα υπάρχει δυνατότητα μετατροπής του βαθμού προστασίας του αισθητήρα από IP67 σε IP68, ελεγμένα κάτω από στήλη ύδατος 10 μέτρων για απεριόριστο χρόνο κατά EN6052972.

Ηλεκτρονικός Μετατροπέας (Converter)

Θα χρησιμοποιηθεί ένας μετατροπέας παλμικού συνεχούς μαγνητικού πεδίου ο οποίος θα πρέπει να εντάσσεται εύκολα σε σύστημα τηλεμετρίας με την χρήση κατάλληλων συνδέσεων

Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για την σήμανση της κατάστασης του αγωγού , όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection) καθώς και επαφή ελεύθερης τάσης μέσω της οποίας θα μπορεί δίνεται μήνυμα προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα. Σε περίπτωση όπου ο μετατροπέας σήματος τοποθετείται σε απόσταση από τον αισθητήρα θα πρέπει η ανίχνευση της κατάστασης “κενός αγωγός” να είναι δυνατή σε απόσταση έως και 50 μέτρων.

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις και θα διαθέτουν μία αναλογική έξοδο και ψηφιακή επαφή η οποία θα μπορεί να προγραμματισθεί για την μετάδοση της πληροφορίας “κατεύθυνση ροής” (forward-reverse) προς άλλα συστήματα τηλεελέγχου. Κάθε μετατροπέας θα φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη 3 γραμμών και πληκτρολόγιο. Η πρώτη γραμμή της οθόνης απεικονίζει πάντα την τρέχουσα παροχή σε m^3/h ή l/s ή τη συνολική ροή, ενώ η δεύτερη και η τρίτη γραμμή θα μπορούν να προγραμματιστούν ανάλογα με τις απαιτήσεις του τελικού χρήστη δίνοντας πληροφορίες και μηνύματα (π.χ. ρυθμίσεις οργάνου, σφάλμα μετρητή).

Σε περίπτωση σφάλματος, ο μετατροπέας θα απεικονίζει τους κωδικούς σφαλμάτων με συνοπτική περιγραφή και ευανάγνωστες προτάσεις για την διόρθωσή τους. Επίσης θα προβλέπεται διαδικασία πρόσβασης μέσω κωδικού ασφαλείας για να αποτρέπεται η μη εξουσιοδοτημένη αλλαγή των προκαθορισμένων παραμέτρων.

Η οθόνη θα παρέχει ως ελάχιστο τα ακόλουθα:

Εμφάνιση στιγμιαίας ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση αθροιστικής ροής (και κατά τις δύο διευθύνσεις)

Εμφάνιση της διαφοράς στην αθροιστική ροή για τις δύο διευθύνσεις

Πληροφορίες διάγνωσης

Συνθήκες κενού αγωγού

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά του μετατροπέα είναι :

Ακρίβεια (μετατροπέα & αισθητηρίου:	+/-0,5% επί της πραγματικής μέτρησης της παροχής ή καλύτερη
Προσαρμογή:	Απομακρυσμένη ή επί του αισθητήρα
Περίβλημα:	IP67 (ελάχιστη προστασία) με τοπική οθόνη και πληκτρολόγιο
Αριθμός αναλογικών εξόδων	1 αναλογική έξοδος 0/4 - 20 mA
Αριθμός ψηφιακών εξόδων	2 ψηφιακές ,1 έξοδος ρελέ
Παραμετροποίηση ψηφιακών εξόδων	Συχνότητα και χρονική διάρκεια παλμού,

Αριθμός ψηφιακών εισόδων	1
Γαλβανική απομόνωση	Σε όλες τις εισόδους και εξόδους
Τροφοδοσία	230 V AC +/- 10%, 50-60 Hz, ή 12-30 VDC

1.10 ΕΛΕΓΧΟΣ ΕΙΣΟΔΟΥ ΣΤΟ ΧΩΡΟ

Στην είσοδο του οικίσκου κάθε τοπικού σταθμού, θα πρέπει να τοποθετηθεί ανιχνευτής κίνησης ο οποίος θα ενεργοποιείται κάθε φορά που ανιχνεύεται κίνηση στο χώρο του οικίσκου. Ο ανιχνευτής κίνησης θα δίνει ως έξοδο ένα ψηφιακό σήμα το οποίο θα οδηγείται σε κατάλληλη ψηφιακή είσοδο του PLC. Κατά την ενεργοποίηση της εισόδου (ανίχνευση κίνησης), θα εμφανίζεται αντίστοιχο μήνυμα στο σύστημα SCADA του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου, έτσι ώστε οι χειριστές του ΚΣΕ να ενημερώνονται άμεσα για την ύπαρξη κίνησης στο χώρο.

Επιθυμητά χαρακτηριστικά ελεγκτή εισόδου στο χώρο:

- Τάση τροφοδοσίας: 230 VAC
- Εύρος γωνίας ανίχνευσης αισθητήρα: τουλάχιστον 270°
- Χρόνος υστέρησης (delay time): ρυθμιζόμενος από 5s έως 30min
- Απόσταση ανίχνευσης αισθητήρα: τουλάχιστον 15m
- Ελάχιστο ύψος τοποθέτησης: 2m
- Βαθμός Προστασίας: IP55
- Πιστοποιητικό CE

1.11 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

1.11.1 Αυτοματοποιημένη Λειτουργία ΤΣΕ

Το λογισμικό των PLC, που θα είναι αποθηκευμένο στη μνήμη του κάθε τοπικού PLC, θα πρέπει να αναπτυχθεί μετά από λεπτομερή ανάλυση των απαιτήσεων του έργου που θα γίνει σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να παραδοθεί ελεύθερα ο πηγαίος κώδικας και με πλήρη σχόλια στην ελληνική γλώσσα.

Το λογισμικό εφαρμογής θα πρέπει να περιλαμβάνει τις κατάλληλες ρουτίνες ελέγχου για όλα τα εξαρτήματα των επιμέρους μονάδων.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι θα πρέπει να αναπτυχθούν ρουτίνες για:

- **Έλεγχο Επικοινωνιών**

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει συνεχώς την επικοινωνία με τον ΚΣΕ και θα σημαίνει τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών ή την διακοπή της.

- **Έλεγχο και Επεξεργασία Αναλογικών Σημάτων**

Η ρουτίνα αυτή θα ασχολείται με την λήψη και επεξεργασία των αναλογικών σημάτων. Αναλυτικότερα, θα λαμβάνει την τιμή, θα την μετατρέπει σε φυσικό μέγεθος, θα ελέγχει την ύπαρξη κομμένου καλωδίου, θα σημαίνει και θα καταγράφει άνω και κάτω υπερβάσεις των αναλογικών τιμών. Όπου απαιτείται, θα εξομαλύνει τα μεγέθη και θα υπολογίζει μέσες τιμές. Παράλληλα θα γίνεται καταγραφή όλων των διακυμάνσεων των αναλογικών μεγεθών που μετρούνται από τον κάθε σταθμό.

- **Σενάρια Λειτουργίας**

Αυτή η ρουτίνα θα είναι και η καρδιά του προγράμματος, αφού θα αποφασίζει για την λειτουργία της εγκατάστασης με βάση την προκαθορισμένη επιθυμητή από τον χρήστη συμπεριφορά αυτής.

Για την λειτουργία και την στάση των αντλιών η ρουτίνα θα λαμβάνει υπόψη της τις στάθμες των Δεξαμενών, την ανάγκη διατήρησης του υδατικού ισοζυγίου, τις συνθήκες ζήτησης, την διαθεσιμότητα νερών, την διαθεσιμότητα των αντλιών, τους ενεργειακούς περιορισμούς, την επιβαλλόμενη κυκλική εναλλαγή ή χρονική λειτουργία, τους τηλεχειρισμούς από τον ΚΣΕ και θα αποφασίζει ποιες θα πρέπει να λειτουργούν.

- **Έλεγχος Αντλιών**

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει την λειτουργία των αντλιών, αν απαιτείται. Αναλυτικότερα, θα λαμβάνει εντολή εκκίνησης της αντλίας και αφού διαπιστώσει ότι υπάρχουν οι προϋποθέσεις εκκίνησης (δεν έχει σημανθεί η αντλία με βλάβη, δεν εκκινεί ταυτόχρονα άλλη αντλία, ο διακόπτης αυτόματο/ χειροκίνητο βρίσκεται στην σωστή θέση, υπάρχει επαρκής ποσότητα νερού για προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία, επιτρέπεται από ενεργειακής άποψης η λειτουργία της αντλίας, δεν έχει τεθεί εκτός με εντολή του ΚΣΕ κ.λπ.) θα εκκινεί την αντλία.

Μετά την εντολή εκκίνησης θα ελέγχει ότι όντως εκκίνησε σωστά ελέγχοντας τα σήματα από τον soft starter, μεταβολές παροχής και πίεσης και αν απαιτείται θα την σταματά. Επιπλέον θα παρατηρεί διαρκώς την αντλία για την ύπαρξη ανωμάτων καταστάσεων, θα καταγράφει ώρες λειτουργίας (σε περιπτώσεις πολλαπλών αντλιών θα εκκινεί την αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας) καθώς και αριθμό επιτυχημένων και αποτυχημένων εκκινήσεων.

1.11.2 Γενική Περιγραφή Λειτουργίας

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από τη στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτούν, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση εκκίνησης των αντλιών είναι η στάθμη της δεξαμενής (ή πηγής) από την οποία αναρροφούν να είναι εντός επιτρεπτού ορίου και:

- α) Ο διακόπτης της συγκεκριμένης αντλίας να είναι σε θέση Auto.
- β) Να μην έχει σημανθεί βλάβη ή άλλη δυσλειτουργία της αντλίας .
- γ) Να μην έχει τεθεί η αντλία εκτός λειτουργίας με εντολή του ΚΣΕ .

Η εντολή εκκίνησης των αντλιών, αν ισχύουν οι παραπάνω προϋποθέσεις, δίνεται όταν η στάθμη της Δεξαμενής που καταθλίβουν φτάσει στο κάτω επιτρεπτό όριο και διαρκεί ώσπου το νερό ανέβει στο πάνω όριο. Το πόσες και ποιες αντλίες θα λειτουργήσουν εξαρτάται από την κατάσταση των αντλιών και από τις στάθμες των δεξαμενών, τις

παροχές εισόδου-εξόδου και από την πίεση νερού στην κατάθλιψη των αντλιών. Η εκκίνηση και στάση των αντλιών θα γίνεται κλιμακωτά για την αποφυγή πληγμάτων. Οι αντλίες θα εναλλάσσονται αυτόματα κυκλικά για ομοιόμορφη φθορά και ισοκατανομή χρόνου λειτουργίας. Εάν στα αντλιοστάσια με δύο ή τρεις αντλίες, μία αντλία δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο, τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική. Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό ηλεκτρικό πίνακα.

1.11.3 Τρόποι λειτουργίας

Κάθε ΤΣΕ πρέπει να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

A. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς

Ο διακόπτης επιλογέας REMOTE-OFF-LOCAL (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως στην θέση -L-, οπότε η εγκατάσταση στο σύνολό της τίθεται στην κατάσταση -ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ – για επιτόπιους χειρισμούς.

Ανεξάρτητα όμως από την θέση του επιλογέα (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού, κάθε αντλία ή δικλείδα μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της AUTO-OFF-MANUAL (A-O-M) στην θέση -M-: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

B. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό μέσω PLC

Η εγκατάσταση μεταπίπτει σε κατάσταση λειτουργίας με τοπικό αυτοματισμό στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως
- στην θέση -L-: ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) βρίσκεται στη θέση -R- και

α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή

β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπόψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας κάθε τοπικού σταθμού ελέγχου.

Γ. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) στην θέση - R-. Ο χειριστής του ΚΣΕ δίδει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΗΜ-4

Ηλεκτρική εγκατάσταση και γειώσεις

1. Γενικά

Η παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή αναφέρεται στην προμήθεια, μεταφορά, τοποθέτηση και σύνδεση όλων των απαιτούμενων καλωδίων μαζί με όλα τα βοηθητικά εξαρτήματα και υλικά που απαιτούνται για την τροφοδότηση με ηλεκτρικό ρεύμα του ηλεκτρικού πίνακα διανομής, των αντλητικών μονάδων και του βοηθητικού εξοπλισμού, την εκτέλεση του ηλεκτροφωτισμού και των συνδέσεων του συστήματος αυτοματισμού του αντλιοστασίου καθώς και όλων των υλικών που απαιτούνται για τη συγκρότηση πλήρους εγκατάστασης γείωσης στο αντλιοστάσιο.

2. Ηλεκτροδότηση αντλιοστασίου

- i. Η ηλεκτροδότηση του αντλιοστασίου θα γίνει από το δίκτυο Χαμηλής Τάσης 231/400 V της Δ.Ε.Η. Οι υποχρεώσεις του Αναδόχου, όσον αφορά την ηλεκτροδότηση της εγκαταστάσεως, αρχίζουν από τον μετρητή της Δ.Ε.Η. Ο μετρητής ΔΕΗ θα τοποθετηθεί σε επίτοιχο ερμάριο από γαλβανισμένη λαμαρίνα ψυχρής εξέλασης, πάχους τουλάχιστον 1.5 mm ατσαλευασμένο σύμφωνα με τις απαιτήσεις της Δ.Ε.Η. που θα τοποθετηθεί στον τοίχο του αντλιοστασίου κοντά στην πόρτα εισόδου ή σε οποιαδήποτε θέση θα υποδείξει η Δ.Ε.Η..
- ii. Η δαπάνη ηλεκτροδότησης της εγκαταστάσεως βαρύνει τον Εργοδότη, αλλά ο Ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε όλες τις ενέργειες που απαιτούνται για την ορθή και έγκαιρη διεκπεραίωση της ηλεκτροδότησης, ήτοι να συντάξει την αίτηση με όλα τα απαραίτητα δικαιολογητικά, να υπογράψει όλες τις Υπεύθυνες Δηλώσεις εγκαταστάτη, να παρακολουθεί την πορεία των εργασιών ηλεκτροδότησης, να μεριμνήσει για την έγκαιρη γνωστοποίηση στη ΔΕΗ της «οικοδομικής ετοιμότητας» και της «ετοιμότητας εγκαταστάσεων» και γενικά να παράσχει στον Εργοδότη κάθε δυνατή διευκόλυνση για την έγκαιρη και σωστή ηλεκτροδότηση του αντλιοστασίου.

3. Τεχνικές Προδιαγραφές

- i. Ολόκληρη η ηλεκτρολογική εγκατάσταση του αντλιοστασίου θα εκτελεσθεί σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ HD384 «Απαιτήσεις για ηλεκτρικές εγκαταστάσεις», τους κανόνες της ΔΕΗ, τις οδηγίες της Υπηρεσίας Επίβλεψης και την παρούσα Συμπληρωματική Τεχνική Προδιαγραφή της μελέτης. Για τα επί μέρους στοιχεία που χρησιμοποιούνται στην ηλεκτρική εγκατάσταση ισχύουν τα πρότυπα ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-01 «Χαλύβδινες σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων», ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-02 «Πλαστικές σωληνώσεις ηλεκτρικών εγκαταστάσεων», ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03 «Εσχάρες και σκάλες καλωδίων», ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01 «Αγωγοί και καλώδια διανομής ενέργειας», όπου αυτά έχουν εφαρμογή στην παρούσα ηλεκτρική εγκατάσταση.

- ii. Η όλη εγκατάσταση γειώσεως του αντλιοστασίου θα κατασκευασθεί ως θεμελιακή γείωση σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ HD 384 και το Σχέδιο Προτύπου ΕΛΟΤ 1424 για θεμελιακή γείωση.
- iii. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή της ηλεκτρικής εγκατάστασης και της εγκατάστασης γείωσης του αντλιοστασίου θα προέρχονται από κατασκευαστές που διαθέτουν πιστοποίηση κατά ISO 9001 και θα φέρουν σήμανση CE σύμφωνα με την οδηγία 93/68/ΕΕ.

4. Γενικά

- i. α. Ο Ανάδοχος πρέπει να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες ηλεκτρολογικές εργασίες για να γίνουν οι απαιτούμενες συνδέσεις συνεχούς ή εναλλασσόμενου ρεύματος, ώστε να λειτουργούν κανονικά οι κύριες μονάδες, ο βοηθητικός εξοπλισμός, ο ηλεκτροφωτισμός και το σύστημα αυτοματισμού και σημάτων, σύμφωνα με τους κανονισμούς και την παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Πρέπει επίσης να εκτελέσει όλες τις απαιτούμενες συνδέσεις και γειώσεις, ώστε η λειτουργία της εγκατάστασης να είναι ασφαλής τόσο για τους χρήστες, όσο και για τα μηχανήματα και συσκευές.
- ii. β. Οι αγωγοί όλων των καλωδίων θα είναι χάλκινοι, θερμής εξέλασης, μονόκλωνοι μέχρι διατομής 10 τ.χ. και πολύκλωνοι για τις μεγαλύτερες διατομές.
- iii. γ. Οι διατομές των αγωγών θα είναι τουλάχιστον όσες αναφέρονται στα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης και στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή. Σε όσες περιπτώσεις στα σχέδια δεν αναγράφονται διατομές καλωδίων ή αγωγών γείωσης, αυτές θα ορισθούν από τον Ανάδοχο, ούτως ώστε σύμφωνα με τις ανωτέρω Τεχνικές Προδιαγραφές να είναι επαρκείς για σκοπό που προορίζονται.
- iv. δ. Ειδικότερα θα κατασκευαστούν:
 - Ηλεκτρικό δίκτυο τάσης 230/400 V, 50Hz για την τροφοδότηση του ηλεκτρικού πίνακα διανομής από τον μετρητή ΔΕΗ, για την τροφοδότηση των κινητήρων των αντλιών και της ηλεκτροκίνητης δικλείδας και όλων των υπόλοιπων καταναλώσεων και για την τροφοδότηση του ηλεκτροφωτισμού καθώς και δίκτυο κυκλωμάτων αυτοματισμού, με το οποίο θα διασυνδεθούν με τον πίνακα αυτοματισμού όλα τα εξαρτήματα, συσκευές και μηχανήματα, που χρειάζεται να συνδεθούν.
 - Πλήρης εγκατάσταση γείωσης τόσο του ουδέτερου όσο και όλων των μεταλλικών μερών που μπορεί να βρεθούν υπό τάση.

5. Ηλεκτρικές εγκαταστάσεις

5.1 Καλώδια και αγωγοί χαμηλής τάσης

- i. α. Τα καλώδια που συνδέουν τον μετρητή της Δ.Ε.Η. με τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής και τα καλώδια που συνδέουν τους ρυθμιστές στροφών με τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής θα είναι ανθυγρά τύπου E1VV (πρώην ΝΥΥ) σύμφωνα με τα Πρότυπα Ε.Λ.Ο.Τ. 843/85 και ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01. Τα καλώδια τροφοδότησης των κινητήρων από τους ρυθμιστές στροφών θα είναι θωρακισμένα

- καλώδια με συγκεντρικό αγωγό τύπου NYCY κατά VDE 0276-603 και ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-04-20-02-01.
- ii. β. Τα καλώδια τροφοδότησης του ηλεκτρικού πίνακα διανομής από τον μετρητή ΔΕΗ θα είναι πενταπολικά τουλάχιστον E1VV 5X6 τ.χ.
 - iii. γ. Τα καλώδια τροφοδότησης των ρυθμιστών στροφών από τον ηλεκτρικό πίνακα διανομής θα είναι τετραπολικά E1VV 4X4 τ.χ.
 - iv. δ. Τα καλώδια τροφοδότησης των κινητήρων των αντλιών από τους ρυθμιστές στροφών θα είναι τετραπολικά με συγκεντρικό αγωγό NYCY 3X4/4 τ.χ. Τα αισθητήρια θερμοκρασίας (θερμίστορες) κάθε κινητήρα θα συνδέονται με τον αντίστοιχο ρυθμιστή στροφών με ένα καλώδιο E1VV 2X1,5 τ.χ.
 - v. ε. Το καλώδιο τροφοδότησης από τον μετρητή ΔΕΗ θα τοποθετηθεί μέσα σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 1½". Τα καλώδια μεταξύ πίνακα και ρυθμιστών στροφών θα τοποθετηθούν σε γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 1". Τα καλώδια των κινητήρων εξερχόμενα από τους ρυθμιστές στροφών θα οδεύουν σε εσχάρα στον τοίχο ή στο δάπεδο του αντλιοστασίου κατασκευασμένη σύμφωνα με το Πρότυπο ΕΛΟΤ ΕΤΕΠ 1501-04-20-01-03 «Εσχάρες και σκάλες καλωδίων». Τελικά τα καλώδια αυτά θα βγαίνουν κάθε ένα κοντά στον αντίστοιχο κινητήρα. Το τμήμα τους μεταξύ του δαπέδου και του ακροκιβωτίου του κινητήρα θα προστατεύεται από εύκαμπτο μεταλλικό σωλήνα.
 - vi. στ. Οι συνδέσεις των βοηθητικών κυκλωμάτων κίνησης θα γίνουν με καλώδια τύπου E1VV (πρώην NYG) κατά Ε.Λ.Ο.Τ. 843/85 διατομής σύμφωνα με τα σχέδια της εγκεκριμένης μελέτης. Ειδικά η ηλεκτροκίνητη δικλείδα θα τροφοδοτηθεί από ένα καλώδιο E1VV 4X1,5, ενώ ένα καλώδιο σημάτων, τύπου LiYCY 10X0,75 (δέκα αγωγών με διατομή χαλκού 0,75 mm²) θα χρησιμεύει για τη σύνδεση των επαφών του ηλεκτρομειωτήρα της με τον πίνακα αυτοματισμού. Τα καλώδια αυτά θα προστατεύονται από πλαστικούς ηλεκτρικούς σωλήνες.
 - vii. ζ. Ο μετρητής παροχής θα τροφοδοτείται από τον πίνακα αυτοματισμού με καλώδιο E1VV 3X1,5 τ.χ. και θα μεταδίδει το σήμα εξόδου προς τον πίνακα αυτοματισμού με καλώδιο σημάτων, τύπου LiYCY 2X0,75 (δύο αγωγών με διατομή χαλκού 0,75 mm²) μέσα σε πλαστικούς ηλεκτρικούς σωλήνες.
 - viii. η. Ο μετρητής πίεσης στον σωλήνα τροφοδότησης θα συνδέεται με καλώδιο LiYCY 2X0,75 με τον πίνακα αυτοματισμού σε τεχνική δύο αγωγών.
 - ix. θ. Ο ηλεκτρικός πίνακας διανομής θα συνδέεται με τον πίνακα αυτοματισμού με ένα καλώδιο τύπου JYGe 20X2X0,6 κατά VDE 0815 ή παρομοίου για την ανταλλαγή εντολών και σημάτων μεταξύ των δύο πινάκων.
 - x. ι. Όλοι οι υπόλοιποι αγωγοί για τα βοηθητικά κυκλώματα, τον ηλεκτροφωτισμό και τον αυτοματισμό θα είναι τύπου E1VV (πρώην NYG) κατά Ε.Λ.Ο.Τ. 843/85 και θα τοποθετηθούν μέσα σε χαλυβδοσωλήνες ή πλαστικούς σωλήνες. Η όλη εγκατάσταση θα είναι επίτοιχη, ορατή.
 - xi. ια. Η διαμόρφωση των άκρων των καλωδίων πρέπει να είναι επιμελημένη και σύμφωνα με τους κανόνες της τέχνης. Η σύνδεση αγωγών διατομής μεγαλύτερης από 4 mm² με τους πίνακες και τους κινητήρες θα γίνεται απαραίτητα με ακροπέδιλα (κως).

5.2 Ηλεκτροφωτισμός

- i. Το αντλιοστάσιο θα εφοδιασθεί με πλήρες δίκτυο φωτισμού που θα λειτουργεί με το εναλλασσόμενο ρεύμα 230 V, 50 Hz του ηλεκτρικού πίνακα διανομής. Όλα τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν θα είναι άριστης ποιότητας και σύμφωνα με τις αναφερόμενες στην παράγραφο 3 Τεχνικές Προδιαγραφές και Πρότυπα. Η όλη εγκατάσταση θα πληροί τους κανονισμούς ηλεκτρικών εγκαταστάσεων του ΕΛΟΤ και της ΔΕΗ.
- ii. Το δίκτυο φωτισμού θα τροφοδοτείται από τις αντίστοιχες αναχωρήσεις του ηλεκτρικού πίνακα διανομής.
- iii. Όλοι οι διακόπτες τοπικού φωτισμού θα είναι στεγανοί προστασίας IP55, κατάλληλοι για επίτοιχη τοποθέτηση, ονομαστικής έντασης 10 A και θα τοποθετηθούν σε ύψος 1,5 m από το δάπεδο.
- iv. Όλοι οι ρευματοδότες θα είναι διπολικοί, στεγανοί προστασίας IP 55, ονομαστικής έντασης 10 A, κατάλληλοι για επίτοιχη εγκατάσταση και θα τοποθετηθούν σε ύψος 0,60 m από το δάπεδο.
- v. Όλα τα φωτιστικά σώματα θα είναι κατάλληλα για εναλλασσόμενο ρεύμα 231V, 50 Hz. Κάθε φωτιστικό σώμα θα πιστοποιείται εγκατεστημένο με όλα τα εξαρτήματά του, δηλαδή βάση, ανακλαστήρα, λαμπτήρα, λυχνιολαβές κ.λπ.
- vi. Τα φωτιστικά σώματα θα τοποθετηθούν στις θέσεις που δείχνονται στα εγκεκριμένα σχέδια της μελέτης και θα είναι σύμφωνα με όσα καθορίζονται στον πίνακα φωτιστικών σωμάτων των σχεδίων αυτών.

Συγκεκριμένα θα χρησιμοποιηθούν οι ακόλουθοι τύποι φωτιστικών σωμάτων :

- για τον εσωτερικό φωτισμό 4 φωτιστικά σώματα φθορισμού με δύο λαμπτήρες 36 W βιομηχανικά τύπου «σκαφάκι» με λευκό ανακλαστήρα αναρτημένα από την οροφή.
- για τον φωτισμό του περιβάλλοντος χώρου θα τοποθετηθεί επάνω από την είσοδο 1 φωτιστικό σώμα υπαίθριο, στεγανό, εξωτερικού χώρου με βραχίονα και λαμπτήρα ατμών υδραργύρου 125 W κατάλληλο για συνεχή λειτουργία στο ύπαιθρο, με κέλυφος από κράμα αλουμινίου, ανταυγαστήρα και προστατευτικό πλαστικό κάλυμμα. Ο βραχίονας θα είναι καμπυλωτός από γαλβανισμένο σιδηροσωλήνα διαμέτρου 2". Η αφή και σβέση αυτού θα επιτυγχάνεται αυτόματα μέσω συσκευής φωτοκύτταρου που θα δίνει την εντολή για την αποσύνδεση ή σύνδεση του κυκλώματος τροφοδοτήσεως του φωτιστικού με επιβράδυνση ενός λεπτού και θα μπορεί να ρυθμιστεί ώστε να επηρεάζεται από φως ημέρας εντάσεως από 5 έως 1000 lux. Η συσκευή θα τοποθετηθεί στον εξωτερικό τοίχο του αντλιοστασίου.

5.3 Κατασκευή δικτύων

- i. Τα στηρίγματα καλωδίων θα είναι διμερή, ισχυρής κατασκευής από συνθετική ρητίνη ή από ανθεκτικό πλαστικό, κατάλληλα για στερέωση σε σιδηροτροχιές

- (ράγες) ή και απ'ευθείας στον τοίχο. Οι κοχλίες σύσφιξης των δύο τμημάτων των στηριγμάτων και οι κοχλίες στερέωσης, θα είναι επινικελωμένοι ή επικαδμιωμένοι ή από ανοξείδωτο χάλυβα.
- ii. Οι πλαστικοί σωλήνες ηλεκτρικών γραμμών θα είναι κατασκευασμένοι από U-PVC, αυτοσβενούμενοι, με ηλεκτρομονωτικές ιδιότητες, σύμφωνα με το πρότυπο ΕΛΟΤ EN 50086-2-1. και θα χρησιμοποιηθεί ένας τύπος πλαστικών σωλήνων βαρέως τύπου. Οι πλαστικοί σωλήνες θα χρησιμοποιηθούν για επιφανειακή τοποθέτηση σε τοίχους και οροφές, καθώς και σε περιπτώσεις ενσωμάτωσης αυτών στο σκυρόδεμα και στο δάπεδο. Τα συστήματα των δικτύων σωληνώσεων σε όλες τις περιπτώσεις θα είναι πλήρη, δηλαδή σε όλη τους την έκταση θα περιλαμβάνουν κουτιά διακλάδωσης, καμπύλες, κολλάρα στήριξης, μούφες ή ρακόρ διασύνδεσης σωλήνων. Όλα τα εξαρτήματα θα είναι επίσης βαρέως τύπου αντίστοιχα με τις σωληνώσεις και θα είναι του ίδιου κατασκευαστή και σειράς.
 - iii. Η εγκατάσταση θα είναι γενικά ορατή, επίτοιχη. Οι ορατές σωληνώσεις θα στηρίζονται ανά αποστάσεις ενός μέτρου. Τα διάφορα εξαρτήματα για την στερέωση των σωληνώσεων στα οικοδομικά στοιχεία όπως π.χ. στηρίγματα τοίχου, αναρτήρες οροφής, ελάσματα αναρτήσεως ή άλλα ελάσματα ειδικής μορφής πρέπει να είναι μεταλλικά εγκεκριμένου τύπου. Τα στηρίγματα θα αγκυροούνται στα οικοδομικά στοιχεία μέσω κοχλιών και εκτονωτικών (ΟΥΠΑΤ).
 - iv. Οι επιτρεπόμενες καμπυλώσεις σωλήνων χωρίς την μεσολάβηση κουτιού διακλάδωσης είναι κατά ανώτατο όριο δύο. Οι σωλήνες θα τοποθετηθούν με μικρή κλίση προς τα κουτιά διακλάδωσης και δεν θα σχηματίζουν σιφώνια. Οι σωλήνες θα συναντούν τα κουτιά κάθετα στο σημείο εισόδου. Οι σωληνώσεις θα κατασκευασθούν με τέτοιο τρόπο ώστε να μπορούν να τοποθετηθούν ή να αφαιρεθούν μετά τα καλώδια με ευκολία και χωρίς να υπάρχει κίνδυνος καταστροφής τους. Τα άκρα των σωληνώσεων θα έχουν προστόμιο για την προστασία των αγωγών και των καλωδίων. Οι συνδέσεις των πλαστικών σωλήνων με τα κουτιά θα είναι περαστές, ενώ των υπολοίπων σωλήνων θα είναι κοχλιωτές.
 - v. Τα κουτιά διακλάδωσης θα είναι κυκλικά ή τετράγωνα ή ορθογώνια και κατάλληλα για τον τύπο του σωλήνα ή του καλωδίου, για το οποίο χρησιμοποιούνται. Η σύνδεση κοχλιοτομημένων σωλήνων με κουτιά θα εκτελεσθεί με βίδωμα του σωλήνα στα κουτιά. Κυκλικά κουτιά θα χρησιμοποιηθούν μέχρι το πολύ τεσσάρων διευθύνσεων.

6. Εγκατάσταση γείωσης

- i. Στην περιοχή του αντλιοστασίου θα κατασκευαστεί μια γείωση τριγωνικής μορφής με πλευρά τριγώνου 3 m, με την οποία θα συνδεθεί ο ουδέτερος ζυγός του ηλεκτρικού πίνακα διανομής με γυμνό χαλκό διατομής τουλάχιστον 16 mm². Η όλη κατασκευή του συστήματος γείωσης θα είναι σύμφωνη με τις προδιαγραφές γειώσεων της ΔΕΗ.
- ii. Η γείωση όλων των μεταλλικών τμημάτων που μπορεί να βρεθούν υπό τάση θα επιτευχθεί με σύνδεσή τους με τον ουδέτερο ζυγό του πίνακα που θα συνδέεται με το σύστημα γειώσεως.

- iii. Η γείωση θα αποτελείται από ειδικές ράβδους γείωσης (ηλεκτρόδια) κατασκευασμένες κατά τον Κανονισμό DIN 48852 από γαλβανισμένο χάλυβα κατά DIN 17100 και μήκος τουλάχιστον 2 m. Η αντίσταση γείωσης δεν πρέπει να υπερβαίνει το 1,0 Ωm αλλιώς θα προστεθούν ράβδοι γείωσης μέχρι να επιτευχθεί η τιμή αυτή. Οι ράβδοι γείωσης θα συνδέονται μεταξύ τους με γυμνό χαλκό διατομής τουλάχιστον 16 mm².
- iv. Οι αγωγοί που συνδέουν τα τμήματα που πρέπει να γειωθούν με τον ουδέτερο ζυγό του γενικού πίνακα χαμηλής τάσης θα είναι ενσωματωμένοι στα ηλεκτροφόρα καλώδια.
- v. Η κεφαλή κάθε ράβδου γείωσης (ηλεκτροδίου) θα βρίσκεται σε βάθος 0,30 m μέσα σε κλειστό φρεάτιο διαστάσεων 0,4X0,4X0,35 m με τοίχωμα από σκυρόδεμα και με χυτοσιδηρό κάλυμμα 0,30X0,30 m βαμμένο με αντισκωριακό χρώμα για τον εύκολο έλεγχο των συνδέσεων. Η κεφαλή κάθε ράβδου θα φέρει συγκεκολλημένο επίπεδο έλασμα με σπή για την σύνδεση των χάλκινων αγωγών γείωσης μέσω ακροπεδίων (κος).

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΗΜ

Σύμφωνα με το Π.Δ. 60/2007 (ΦΕΚ64/16-03-2007) στο άρθρο 53 (Τεχνικές Προδιαγραφές) παράγραφος 8, μπορεί να γίνει παραπομπή σε προϊόν εμπορίου εφόσον κάθε παραπομπή συνοδεύεται από τη μνεία **ισοδύναμο**.

Στα παραπάνω κεφάλαια αναλύονται τα υλικά και ο τρόπος κατασκευής των εγκαταστάσεων ανά εγκατάσταση. Όταν αναγράφεται η λέξη **“ενδεικτικού τύπου....ή ισοδύναμο”** τούτο υπονοεί ότι η ενδεικτικότητα δηλαδή ισοδυναμία υπάρχει ως προς τον τρόπο λειτουργίας, ως προς την ποιότητα, την εμφάνιση, την απόδοση και την αντοχή στο χρόνο.

Όλα τα υλικά και οι συσκευές θα πρέπει να διαθέτουν σήμανση CE και να συνοδεύονται με δήλωση πιστότητας CE.

Ο ανάδοχος κατασκευαστής θα παραδώσει για κάθε εγκατάσταση φυλλάδια με τεχνικά χαρακτηριστικά και οδηγίες χρήσης ενώ θα παρέχει εκπαίδευση για την χρήση και λειτουργία κάθε συστήματος που θα του ζητηθεί.

ΤΡΙΚΑΛΑ ΦΕΒΡΟΥΑΡΙΟΣ 2024

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ



ΝΙΚΟΛΑΟΣ ΚΑΚΛΙΔΗΣ
Μηχανολόγος Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Διευθ. Τεχνικής Υπηρεσίας
της Δ.Ε.Υ.Α.Τ.



ΧΑΪΑΣ ΒΑΛΑΩΡΑΣ
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός