

Δ . Ε . Υ . Α . Β έ ρ ο ι α ς

Τίτλος πράξης:

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΥΦΥΩΝ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΒΕΡΟΙΑΣ».**

Παράρτημα VI : Τεχνική περιγραφή

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

1.1 Γενικά

Ο παρών διαγωνισμός αφορά την «**Προμήθεια και Εγκατάσταση Ευφυών Συστημάτων Διαχείρισης Ενέργειας στα Δίκτυα Ύδρευσης του Δήμου Βέροιας**».

Αναλυτικότερα αφορά την προμήθεια, την ολοκληρωμένη εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία νέων πινάκων ισχύος με ενσωματωμένους ρυθμιστές στροφών ή ομαλούς εκκινήτες για τις Γεωτρήσεις και τα Αντλιοστάσια ύδρευσης, την προμήθεια, την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία αναλυτών ενέργειας και Λογισμικού Ενεργειακής Βελτιστοποίησης λειτουργίας και αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων, με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και ενσωμάτωση τους στο Κεντρικό Σύστημα Τηλεέλεγχου Τηλεχειρισμού και Ελέγχου Διαρροών Εγκαταστάσεων Ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας.

Με την παρούσα πράξη θα γίνουν παρεμβάσεις σε πενήντα έξι (56) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ). Οι Σταθμοί Ελέγχου θα καταμετρούν συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο την καταναλισκόμενη ενέργεια, την πίεση και την παροχή στους κύριους τροφοδοτικούς αγωγούς. Τα δεδομένα αυτά θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), όπου θα επεξεργάζονται κατάλληλα.

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις στο σύστημα ελέγχου του δικτύου ύδρευσης ολοκληρώνουν και βελτιώνουν τις υφιστάμενες υποδομές υδροδότησης. Αυτή η βελτίωση επιτυγχάνεται μέσω επιλεγμένων λειτουργιών αυτοματοποίησης, τηλεεποπτείας και τηλεχειρισμού οι οποίες προσφέρουν αποτελεσματικότερη διαχείριση και εκμετάλλευση του δικτύου ύδρευσης. Το Λογισμικό ενεργειακής προσομοίωσης και βελτιστοποίησης θα αποτελεί ένα εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή δεξαμενές).

Για κάθε δεξαμενή θα λαμβάνονται υπόψη, από το λογισμικό, η χωρητικότητά της και το αρχικό επίπεδο νερού σε αυτή. Επίσης, πρέπει να εντοπίζονται αυτόματα η ωριαία κατανάλωση (ζήτηση νερού) για ημερομηνία αναφοράς που επιλέγει ο χρήστης, καθώς επίσης και πιθανές τιμές που πρέπει να προστεθούν στη ζήτηση νερού ή να πολλαπλασιαστούν με αυτή, κατ' απαίτηση του χρήστη, στο πλαίσιο εναλλακτικών δοκιμών. Επιπλέον, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ονομαστική παροχή της αντλίας ή των αντλιών. Το λογισμικό θα βασίζεται στα στοιχεία ζήτησης νερού και της παραγωγής των αντλιών ώστε να προσομοιώνει τη λειτουργία του συστήματος. Ακόμα, θα δίνει δυνατότητα καταχώρησης των παραμέτρων λειτουργίας του εξοπλισμού (π.χ. δεξαμενών, αντλιών) σε συνδυασμό με δυνατότητα ανάγνωσης στοιχείων ενεργειακής κατανάλωσης από το SCADA. Το λογισμικό θα διεξάγει αυτοματοποιημένα πρόταση για τη λειτουργία η οποία θα ικανοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερο τη ζήτηση νερού.

Από την λειτουργία αυτών των ευφυών συστημάτων διαχείρισης ενέργειας θα προέλθει η Εξοικονόμηση Ενέργειας. Ο όρος αυτός αναφέρεται στην προσπάθεια βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης των παραγωγικών μέσων και γενικότερα στην εξεύρεση τρόπων μείωσης της ενέργειας που καταναλώνεται σε κάθε επίπεδο. Όμως έμμεσα η εξοικονόμηση της ενέργειας πραγματοποιείται και από την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των διαφόρων συστημάτων.

1.2 Τεχνική Προσφορά

Η τεχνική προσφορά συντάσσεται συμπληρώνοντας την αντίστοιχη ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος. Στη συνέχεια, το σύστημα παράγει σχετικό ηλεκτρονικό αρχείο, σε μορφή pdf, το οποίο υπογράφεται ψηφιακά και υποβάλλεται από τον προσφέροντα. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος και του παραγόμενου ψηφιακά υπογεγραμμένου ηλεκτρονικού αρχείου πρέπει να ταυτίζονται. Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα παράγει σχετικό μήνυμα και ο προσφέρων καλείται να παράγει εκ νέου το ηλεκτρονικό αρχείο pdf. Εφόσον οι απαιτήσεις της διακήρυξης για την τεχνική προσφορά δεν έχουν αποτυπωθεί στο σύνολό τους στις ειδικές ηλεκτρονικές φόρμες του συστήματος, ο προσφέρων επισυνάπτει στην τεχνική του προσφορά ψηφιακά υπογεγραμμένα τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία.

Η Τεχνική προσφορά περιλαμβάνει όλα τα ζητούμενα στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών τεχνικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και σχέδια, με τρόπο που να καθιστά σαφή όλα τα στοιχεία του προσφερόμενου συστήματος. Για το λόγο αυτό θα περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

1. Πίνακα με τα περιεχόμενα της προσφοράς.
2. Συμπληρωμένα όλα τα έντυπα και πίνακες που δίνονται στο τεύχος "ΕΝΤΥΠΟ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ"
3. Συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (P.L.C) και συστημάτων τηλελέγχου & τηλεχειρισμού SCADA διαχείρισης ύδρευσης.
4. Συνεργασία με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών.
5. Βεβαίωση επίσκεψης από την Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας με την οποία βεβαιώνεται ότι ο Διαγωνιζόμενος έχει επισκεφτεί επιτόπου τις εγκαταστάσεις και έχει λάβει γνώση των συνθηκών του έργου
6. Σχέδια όπου παρουσιάζονται:
 - Συνολικό σύστημα τηλεμετρίας (Λογικό διάγραμμα σύνδεσης τοπικών σταθμών και σταθμών ελέγχου)
 - Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών
 - Ενδεικτικές γραφικές οθόνες για κάθε υποσύστημα
 - Ενδεικτικές εκτυπώσεις
7. Διαδικασία προσομοίωσης σημάτων για τη δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος.
8. Περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας τοπικών σταθμών (και μόνο για τα τμήματα που είναι επιπλέον των προδιαγραφών της Υπηρεσίας).
9. Αναλυτικός υπολογισμός των χρόνων σάρωσης των τοπικών σταθμών.
10. Διαδικασία δημιουργίας και τροποποίησης των οθόνων της Βάσης Δεδομένων και του προγράμματος των Λογικών Επεξεργαστών.

11. Αναλυτικές προδιαγραφές εξοπλισμού των τοπικών σταθμών και σταθμών ελέγχου που θα περιλαμβάνει:
 - Ακριβή τύπο και ποσότητα
 - Ακριβή περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών
12. Αριθμός προσφερόμενων ψηφιακών/αναλογικών εισόδων/εξόδων σε κάθε τοπικό σταθμό δικτύου ύδρευσης και περιγραφή των δυνατοτήτων επέκτασής τους. Οι κεντρικές μονάδες και διαστάσεις των πινάκων και τα λοιπά στοιχεία των σταθμών θα έχουν από σήμερα τη δυνατότητα να εξυπηρετηθούν και οι μελλοντικές εισοδοί εξοδοί με τέτοιο τρόπο που να μην απαιτείται παρά μόνο η τοποθέτηση των αντίστοιχων καρτών εισόδου εξόδου.
13. Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και δυνατοτήτων των λογισμικών εφαρμογών (Τηλεέλεγχου-Τηλεχειρισμού, Σχεσιακής Βάσης Δεδομένων, Ενεργειακής Βελτιστοποίησης, Ενσωμάτωσης Ευφύων Συστημάτων, Συντήρησης Η/Μ Εξοπλισμού)
14. Επεκτασιμότητα του συνολικού προσφερόμενου συστήματος
15. Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησης της.
16. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, αριθμός ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν, βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα και υπόλοιπα στοιχεία που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
17. Διαδικασία και κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού (οργανόγραμμα) του προμηθευτή που θα εκτελέσει την προμήθεια και θα λειτουργήσει το συνολικό σύστημα για το χρονικό διάστημα δύο (2) μηνών της περιόδου δοκιμαστικής λειτουργίας.
18. Όροι εγγύησης-συντήρησης του προσφερόμενου συστήματος καθώς και πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης για την περίοδο των δεκαοκτώ (18) μηνών μετά την οριστική ποιοτική και ποσοτική παραλαβή του συστήματος (πέρας δοκιμαστικής λειτουργίας).
19. Όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα πρέπει να είναι καινούρια και αμεταχείριστα. Θα υποβληθούν τεχνικά έντυπα και περιγραφή των επί μέρους μονάδων που αποτελούν το σύστημα.
20. Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή που κρίνει ο προμηθευτής ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει εφόσον κρίνει απαραίτητο συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραποιημένη.

1.3 Περιγραφή Εργασιών - Προμηθειών

Η αρχική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες - προμήθειες, όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν.

1. Λεπτομερής σχεδίαση του εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας σε επίπεδο λογικής και φυσικής αρχιτεκτονικής (δικτύωσης και επεξεργασίας δεδομένων) και στο επίπεδο της διασύνδεσης και συνεργασίας με το υφιστάμενο σύστημα.

2. Προμήθεια και εγκατάσταση του προβλεπόμενου εξοπλισμού στους 56 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ).
3. Επέκταση του Διαχειριστή Επικοινωνιών του Υφιστάμενου ΚΣΕ με την επέκταση του υφιστάμενου PLC και την προσθήκη τηλεπικοινωνιακού συστήματος που θα επικοινωνεί με τους νέους ΤΣΕ.
4. Παράδοση και εγκατάσταση των λογισμικών που περιλαμβάνουν:
 - I. Λογισμικό διαχείρισης ενέργειας.
 - II. Λογισμικό ενεργειακού ισοζυγίου με παραγόμενο νερό.
 - III. Λογισμικό συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.
 - IV. Ανάπτυξη εφαρμογής – ενοποίηση σχεσιακής βάσης δεδομένων.
 - V. Ανάπτυξη λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης.
 - VI. Ανάπτυξη λογισμικού ενεργειακού ισοζυγίου.
 - VII. Λογισμικό εφαρμογής τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού για ενσωμάτωση ευφύων συστημάτων.
 - VIII. Λογισμικό εφαρμογής συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.
5. Προμήθεια και εγκατάσταση πινάκων ισχύος με ενσωματωμένους ρυθμιστές στροφών ή ομαλούς εκκινητές, αντλητικών υψηλής ενεργειακής απόδοσης και αναλυτών ενέργειας για την ενεργειακή βελτίωση και εξοικονόμηση.
6. Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
7. Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
8. Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης.
9. Εκπαίδευση του προσωπικού της Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου συστήματος.
10. Εγγύηση καλής λειτουργίας.
11. Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης.

1.4 Ηλεκτροδότηση ΤΣΕ

Η προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος (παροχή ΔΕΗ) σε σημεία εγκατάστασης όπου αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες τροφοδοσίας του νέου συστήματος, είναι υποχρέωση της Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας.

1.5 Γενική Περιγραφή Συστήματος

Το σύστημα διακρίνεται στα μέρη που αναφέρονται κατωτέρω.

1.5.1 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ)

Οι ΤΣΕ τοποθετούνται σε πενήντα έξι (56) θέσεις ελέγχου του δικτύου ύδρευσης (γεωτρήσεις, αντλιοστάσια), στους οποίους υπάρχει ήδη πίνακας αυτοματισμού και επικοινωνία με τον ΚΣΕ. Οι ΤΣΕ αποτελούνται από :

- Εξοπλισμό (καρτών) επέκτασης της υφιστάμενης διάταξης PLC προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα οι νέοι παράμετροι ελέγχου και χειρισμών.
- Ρυθμιστές στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης προκειμένου να ελέγχονται οι στροφές των ηλεκτροκινητήρων.
- Ομαλούς εκκινητές για την μείωση των ρευμάτων εκκίνησης καθώς και των μηχανικών καταπονήσεων που προκύπτουν από την εκκίνηση ή το σταμάτημα σε κινητήρες εναλλασσόμενου ρεύματος.
- Πίνακες ισχύος για την ενσωμάτωση και ασφαλή λειτουργία των νέων ρυθμιστών στροφών ή των ομαλών εκκινητών.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση του υφιστάμενου πίνακα αυτοματισμού με τους πίνακες ισχύος και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αντλητικά υψηλής ενεργειακής απόδοσης για ενεργειακή εξοικονόμηση προς αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων.
- Αναλυτές ενέργειας για τη συνεχή παροχή και παρακολούθηση λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και κατανάλωση του ηλεκτρικού εξοπλισμού.
- Μετρητές παροχής, πίεσης και στάθμης νερού προκειμένου να έχουμε πλήρη επίβλεψη του συστήματος ύδρευσης.
- Λογισμικό επέκτασης αυτοματισμού.
- Λογισμικού ενεργειακής βελτίωσης ΤΣΕ.

1.5.2 Επέκταση Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου

Στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου της Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας θα πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες εργασίες και προμήθειες αναβάθμισης – επέκτασης:

- Επέκταση Λογισμικού εφαρμογών τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού - ενσωμάτωση νέου εξοπλισμού, εξασφαλίζοντας πάντοτε τη συμβατότητα και την, όσο το δυνατόν, ομοιότητα της γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων παραμέτρων ελέγχου με τις υφιστάμενες καθώς και με αυτές που τροποποιούνται ή επεκτείνονται στα πλαίσια της προμήθειας.
- Προμήθεια και ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης λειτουργίας Γεωτρήσεων - Αντλιοστασίων το οποίο μέσω εκτέλεσης κατάλληλου

αλγορίθμου θα συγκρίνει όλα τα δυνατά σενάρια λειτουργίας και θα αποφασίζει αυτόματα για την πραγματοποίηση καθορισμένων απομακρυσμένων χειρισμών.

- Προμήθεια και ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ενεργειακού ισοζυγίου με το παραγόμενο νερό.
- Προμήθεια και ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού συντήρησης του Η/Μ εξοπλισμού το οποίο μέσω κατάλληλου αλγορίθμου θα βελτιστοποιεί τη διαδικασία συντήρησης.

1.5.3 Λογισμικά Εφαρμογών

Το λογισμικά εφαρμογών θα αναπτυχθούν στα λογισμικά συστήματος που αναφέρθηκαν παραπάνω και θα διασυνδεθούν με το υφιστάμενο σύστημα Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων (SCADA). Περιλαμβάνουν:

- I. Ανάπτυξη λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης
- II. Λογισμικό ενεργειακού ισοζυγίου με παραγόμενο νερό
- III. Λογισμικό συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού
- IV. Ανάπτυξη εφαρμογής – ενοποίηση σχεσιακής βάσης δεδομένων
- V. Λογισμικό εφαρμογής τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού για ενσωμάτωση ευφυών συστημάτων

1.5.4 Επικοινωνίες

Για την επικοινωνία του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) με τους υφιστάμενους ΤΣΕ υπάρχει εγκατεστημένο δίκτυο επικοινωνιών RF. Οι νέες παράμετροι ελέγχου των ΤΣΕ θα πρέπει να εξυπηρετούνται στο υφιστάμενο αυτό δίκτυο. Για το σκοπό αυτό το λογισμικό επικοινωνιών θα πρέπει να επεκταθεί/αναβαθμιστεί κατάλληλα ώστε να είναι πλήρως συμβατό με τα εγκατεστημένα και σε λειτουργία συστήματα, με τρόπο που να διασφαλίζεται άρτια συνλειτουργία σε όλες τις συνθήκες και γενικότερα ορθή εκμετάλλευση του συνολικού συστήματος.

1.6 Γενική περιγραφή της λειτουργίας

Δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς (αντλιοστάσια και γεωτρήσεις) τηλεμετρούνται συνεχώς στον ΚΣΕ χρησιμοποιώντας το σύστημα τηλεπικοινωνίας μέσω ασύρματης ζεύξης. Ο ΚΣΕ θα ειδοποιείται για την λειτουργία του εξοπλισμού, τις μετρήσεις των οργάνων, συνθήκες χαμηλής ή υψηλής πίεσης, δυσλειτουργίες εξοπλισμού κλπ με μηνύματα συναγερμού (alarm) στις γραφικές οθόνες και στους εκτυπωτές. Οι Τοπικοί Σταθμοί θα εκτελούν κάθε προγραμματισμένη ενέργεια (εκκίνηση/παύση αντλίας, κλπ) και θα πληροφορούν σχετικά τον ΚΣΕ, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει επιπλέον ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης ή στην περίπτωση που ένας

τοπικός σταθμός έχει εξαντλήσει όλα τα τοπικά προγράμματα. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελεσθούν αυτόνομα από κάθε τοπικό σταθμό.

Τα δεδομένα λειτουργίας που έχουν συλλεχθεί από τον ΚΣΕ, ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επιπλέον επεξεργασία.

Από τον ΚΣΕ, οι χειριστές του συστήματος θα αναγνωρίζονται με ειδικούς κωδικούς και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν όλες τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο σύστημα, ενεργώντας σε μηχανήματα, αντιδρώντας μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Παράλληλα, οι χειριστές του συστήματος έχουν στη διάθεσή τους στοιχεία στατιστικών δεδομένων του δικτύου, για πολλές παραμέτρους του (παροχές, πιέσεις, μετρήσεις ηλεκτρικών παραμέτρων κλπ) για κάθε σταθμό του δικτύου που συνδέεται με το σύστημα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού.

Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, θα επιτρέπει, στην Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας, μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ-ρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα “σενάρια” λειτουργίας.

Η ειδική εφαρμογή Ενεργειακής Βελτιστοποίησης λειτουργίας Γεωτρήσεων – Αντλιοστασίων, η οποία μέσω εκτέλεσης κατάλληλου αλγορίθμου θα συγκρίνει όλα τα δυνατά σενάρια λειτουργίας και θα αποφασίζει αυτόματα για την πραγματοποίηση καθορισμένων απομακρυσμένων χειρισμών (π.χ. εκκίνηση συγκεκριμένης γεώτρηση έναντι άλλης). Η λήψη της εκάστοτε απόφασης θα βασίζεται σε κριτήρια είτε σαφώς καθορισμένα από το χρήστη ή με γνώμονα τη βέλτιστη διαχείριση του δικτύου ώστε να επιτευχθεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, αποφυγή άσκοπων εκκινήσεων/διακοπών, ομοιόμορφη λειτουργία αντλιών και όσο το δυνατόν λιγότερες ανάγκες συντήρησης.

1.7 Επιδιωκόμενοι στόχοι

Με την λειτουργία αυτού του Συστήματος επιδιώκεται η επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων λειτουργίας που αφορούν στις γεωτρήσεις και τα αντλιοστάσια του δικτύου και επαγόμενη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης τους και αποδοτικότερη χρήση της ενέργειας.
- Μεγιστοποίηση της ενεργειακής απόδοσης του εξοπλισμού τόσο σε συνθήκες σχεδιασμού υπό πλήρες φορτίο όσο και αλλά, κυρίως σε συνθήκες μερικού φορτίου.
- Ελαχιστοποίηση του αναγκαίου χρόνου λειτουργίας του σχετικού εξοπλισμού και των υποσυστημάτων των εγκαταστάσεων μέσω κατάλληλων συστημάτων ελέγχου.
- Εξοικονόμηση χρόνου εργασίας του προσωπικού μέσω αποφυγής των χρόνων μετάβασης επί τόπου των σταθμών. Η ύπαρξη ενός συστήματος που θα ελέγχει ανά πάση στιγμή τις παραμέτρους λειτουργίας του δικτύου (π.χ. παροχές, στάθμες) και θα προσφέρει τη δυνατότητα απομακρυσμένων χειρισμών (π.χ. στάση ή εκκίνηση αντλιών) μειώνει τον απαιτούμενο αριθμό ατόμων για υπερωρίες ή εργασία σε βάρδιες. Να προληφθούν έκτακτα περιστατικά και να αυξηθεί η ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή π.χ. νερά στο δάπεδο, παράνομη είσοδος στις δεξαμενές και τα αντλιοστάσια.
- Δυνατότητα άμεσης και ορθής λήψης αποφάσεων σχετικά με το σχεδιασμό και τη λειτουργία του δικτύου, καθώς ανά πάσα στιγμή θα διατίθεται πρόσβαση σε χρήσιμα στατιστικά στοιχεία

(σε όλη τη διάρκεια του ιστορικού κάθε σταθμού) γεγονός που θα συμβάλλει στη βελτίωση των υπηρεσιών προς τους καταναλωτές και επομένως στη βελτίωση της ποιότητας ζωής των κατοίκων καθώς και στην προστασία της δημόσιας υγείας.

- Να αναβαθμιστούν οι υπηρεσίες που παρέχονται προς τους καταναλωτές με την δυνατότητα πρόβλεψης των αστοχιών του συστήματος ύδρευσης (π.χ. παύση λειτουργίας αντλιών, γεωτρήσεων, πτώση στάθμης δεξαμενών πριν αυτές γίνουν αντιληπτές από τους χρήστες).
- Λειτουργία αντλίας σύμφωνα με τη ζήτηση παροχής νερού-μεταβολή των στροφών, επηρεάζουμε τη χαρακτηριστική της αντλίας. Εναλλακτικά, λειτουργία αντλίας με ομαλό εκκινήτη για τη μείωση ρευμάτων εκκίνησης . Πετυχαίνοντας έτσι :
 - Αύξηση διάρκειας ζωής μοτέρ αντλίας και μείωση παραγόμενης θερμότητας εξαιτίας των συχνών και απότομων εκκινήσεων ή σταματημάτων της αντλίας.
 - Εξαφάνιση-Μείωση υδραυλικών πληγμάτων, γεγονός ανεπιθύμητο διότι κατά τη διάρκεια του ο αγωγός καταπονείται εναλασσόμενα σε εφελκυστικές και θλιπτικές τάσεις από τα κύματα των υπερπιέσεων και υποπιέσεων αντίστοιχα.
 - Μείωση απαιτήσεων συντήρησης λόγω ομαλής λειτουργίας συστήματος.
- Δυνατότητα εποπτείας του υδατικού ισοζυγίου, επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων της κατανάλωσης και προγραμματισμού των αναγκαίων επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης, με σκοπό:
 - Πρόβλεψη ενδεχόμενων αστοχιών του συστήματος ύδρευσης (διαρροές, υπερχειλίσσεις) παρέχοντας αυξημένη ασφάλεια στη λειτουργία των εγκαταστάσεων του δικτύου ύδρευσης.
 - Πρόληψη έκτακτων περιστατικών και βλαβών δικτύου σε επίπεδο συντήρησης.
 - Διαχείριση των υδατικών πόρων με ορθολογικό τρόπο, μειώνοντας το αντλούμενο νερό.
- η περιστολή των ετήσιων απωλειών πόσιμου ύδατος, μέσω της αποτελεσματικής αντιμετώπισης των διαρροών και της αποφυγής υπερχειλίσσεων
- ο συνακόλουθος περιορισμός της επιβάρυνσης των υδατικών αποθεμάτων και υδροληψιών της περιοχής
- η συμβολή, μέσω της ηπιότερης υδροληψίας, στη βελτίωση της ποιότητας των αποθεμάτων και την ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων της περιοχής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

ΓΕΝΙΚΑ

Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Βέροιας (Δ.Ε.Υ.Α.Β.) είναι ο φορέας διαχείρισης και εκμετάλλευσης του υδρευτικού συστήματος της πόλης της Βέροιας και των Δημοτικών Ενοτήτων.

Στη ΔΕΥΑ Βέροιας, βρίσκεται σε λειτουργία Σύστημα Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού, που περιλαμβάνει 61 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, τόσο στη πόλη της Βέροιας, όσο και στα Δημοτικά Διαμερίσματα του διευρυμένου Δήμου Βέροιας, όπως αυτός διαμορφώθηκε με την διοικητική μεταρρύθμιση του προγράμματος «Καποδίστριας».

Ταυτόχρονα, υπάρχει σε λειτουργία Σύστημα Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού, που περιλαμβάνει 22 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, στις Δημοτικές Ενότητες του πρώην Δήμου Απόστολου Παύλου και 32 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου των πρώην Δήμων Δοβρά και Βεργίνας που προσαρτήθηκαν στο Δήμο Βέροιας με την εφαρμογή του προγράμματος «Καλλικράτης».

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) αποτελείται από Διαχειριστή Επικοινωνιών (PLC) Siemens S7-300.

ΠΗΓΕΣ – ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΑ - ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ

ΠΗΓΕΣ ΑΣΠΡΟΝΕΡΙΟΥ



Ο χώρος των Πηγών Ασπρονερίου βρίσκεται 2 χιλιόμετρα περίπου από τα όρια του Δήμου Βέροιας στον επαρχιακό δρόμο Βέροιας –Σελίου. Περιλαμβάνει τον χώρο των φρεατίων συλλογής του πόσιμου νερού.

ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ 3ης ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΑΝΟΡΑΜΑΤΟΣ

Ο χώρος του Αντλιοστασίου 3ης Διανομής βρίσκεται στον ίδιο χώρο με τις Πηγές Ασπρονερίου. Περιλαμβάνει τον χώρο της δεξαμενής όγκου 100 κ.μ , τον χώρο εγκατάστασης των βανών, δικλείδων κ.λ.π. ,

ΠΗΓΕΣ ΜΑΥΡΟΝΕΡΙΟΥ



Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας

Ο χώρος των Πηγών Μαυρονερίου βρίσκεται 9 χιλιόμετρα περίπου από τα όρια του Δήμου Βέροιας στο Δ.Δ Ράχης. Περιλαμβάνει τον χώρο των φρεατίων συλλογής του πόσιμου νερού, τον χώρο αποθήκευσης διαφόρων υλικών, τον χώρο εγκατάστασης των συστημάτων απολύμανσης (δοσιμετρικές αντλίες χλωρίωσης), τον χώρο αποθήκευσης του απολυμαντικού μέσου (υποχλωριώδες νάτριο) .

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΑΣΧΑΛΙΔΗ

Ο χώρος των Δεξαμενών Πασχαλίδη βρίσκεται στη συνοικία Πανόραμα περίπου στα όρια του Δήμου Βέροιας. Περιλαμβάνει τον χώρο των δύο (2) δίδυμων δεξαμενών όγκου 2.800 κ.μ η κάθε μία, τον χώρο εγκατάστασης των βανών, δικλίδων κ.λ.π, τον χώρο αποθήκευσης του απολυμαντικού μέσου (υποχλωριώδες νάτριο), τον χώρο εγκατάστασης των συστημάτων απολύμανσης (δοσιμετρικές αντλίες χλωρίωσης).

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΡΖΟΓΛΟΥ

Ο χώρος των Δεξαμενών Αρζόγλου βρίσκεται 4 χιλιόμετρα περίπου από τα όρια του Δήμου Βέροιας στο Δ.Δ Ράχης. Περιλαμβάνει τον χώρο των δύο (2) δίδυμων δεξαμενών όγκου 1.700 κ.μ η κάθε μία, τον χώρο εγκατάστασης των βανών, δικλίδων κ.λ.π, τον χώρο αποθήκευσης του απολυμαντικού μέσου (υποχλωριώδες νάτριο), τον χώρο εγκατάστασης των συστημάτων απολύμανσης (δοσιμετρικές αντλίες χλωρίωσης).

ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ 3ης ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΑΝΟΡΑΜΑΤΟΣ

Ο χώρος της Δεξαμενής 3 ης Διανομής Πανοράματος βρίσκεται 2 χιλιόμετρα περίπου από τα όρια του Δήμου Βέροιας στον επαρχιακό δρόμο Βέροιας –Σελίου. Περιλαμβάνει τον χώρο της δεξαμενής όγκου 150 κ.μ περίπου , τον χώρο εγκατάστασης των βανών, δικλίδων κ.λ.π, τον χώρο αποθήκευσης του απολυμαντικού μέσου (υποχλωριώδες νάτριο), τον χώρο εγκατάστασης των συστημάτων απολύμανσης (δοσιμετρικές αντλίες χλωρίωσης).

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΛΛΙΘΕΑΣ

Ο χώρος της Δεξαμενής Καλλιθέας βρίσκεται 3 χιλιόμετρα περίπου από τα όρια του Δήμου Βέροιας στο Δ.Δ Ράχης Περιλαμβάνει τον χώρο της δεξαμενής όγκου 150 κ.μ , τον χώρο εγκατάστασης των βανών, δικλίδων κ.λ.π, .

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΡΑΤΟΠΕΔΟΥ

Ο χώρος της Δεξαμενής Στρατοπέδου βρίσκεται εντός της πόλης Βέροιας Περιλαμβάνει τον χώρο της δεξαμενής όγκου 300 κ.μ , τον χώρο εγκατάστασης των βανών, δικλίδων κ.λ.π, .

ΔΕΞΑΜΕΝΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΡΟΦΗΤΗ ΗΛΙΑ

Ο χώρος της Δεξαμενής Πρ. Ηλία βρίσκεται εντός της πόλης Βέροιας . Περιλαμβάνει τον χώρο της δεξαμενής όγκου 150 κ.μ , τον χώρο εγκατάστασης των βανών, δικλείδων κ.λ.π. ,

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

3.1 ΤΟΠΟΛΟΓΙΑ

3.1.1 Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει και θα θέσει σε λειτουργία τον εξοπλισμό που προβλέπεται σε πενήντα έξι (56) τοπικούς σταθμούς ελέγχου (ΤΣΕ) σε θέσεις όπου υπάρχουν γεωτρήσεις και αντλιοστάσια, όπως αυτοί περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Αναλυτικά οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου είναι:

Α/Α	ΤΣΕ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ/ΠΕΡΙΟΧΗ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	ΤΣΕ 1	ΒΕΡΟΙΑ	Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΜΑΥΡΟΝΕΡΙΟΥ
2	ΤΣΕ 2	ΒΕΡΟΙΑ	Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΑΣΠΡΟΝΕΡΙΟΥ
3	ΤΣΕ 2,1	ΒΕΡΟΙΑ	Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΑΣΠΡΟΝΕΡΙΟΥ
4	ΤΣΕ F2	ΑΣΩΜΑΤΑ	Γ/Σ ΑΣΩΜΑΤΩΝ
5	ΤΣ-ΔΔ8.1	ΡΑΧΙΑ	Α/Σ ΡΑΧΗΣ
6	ΤΣ-ΔΔ7	ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟ	Α/Σ ΒΕΡΜΙΟΥ
7	ΤΣ-ΔΔ10	ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟ	Α/Σ-Δ/Ξ ΤΡΙΠΟΤΑΜΟΣ
8	ΤΣ-ΔΔ4	ΓΕΩΡΓΙΑΝΟΙ	Α/Σ ΓΕΩΡΓΙΑΝΩΝ
9	-	ΚΑΣΤΑΝΙΑ	Γ/Σ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ
10	-	ΚΑΣΤΑΝΙΑ	1 Α/Σ-Δ/Ξ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ
11	-	ΚΑΣΤΑΝΙΑ	2 Α/Σ-Δ/Ξ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ
12	-	ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑ	Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑΣ
13	ΤΣ-ΔΔ20	ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑ	Α/Σ1 ΜΙΚΡΗ ΣΑΝΤΑ
14	ΤΣ-ΔΔ19	Μ. ΣΑΝΤΑ	Α/Σ2 ΜΙΚΡΗ ΣΑΝΤΑ
15	ΤΣ-ΔΔ23	ΞΗΡΟΛΙΒΑΔΟ	Γ/Σ ΞΗΡΟΛΙΒΑΔΟΥ
16	ΤΣ-ΔΔ29	ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΟ	Γ/Σ ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΟΥ
17	ΤΣΕ F1	ΚΟΜΝΗΝΙΟ	Α/Σ-Δ/Ξ ΜΠΟΥΡΑ
18	ΤΣΕ 1.1	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	Νο1 Γ/Σ σε <u>ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟ</u> (Υ)
19	ΤΣΕ 1.2	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	Νο2 Γ/Σ σε Υ

Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας

20	ΤΣΕ 1.3	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	Νο3 Γ/Σ σε Υ
21	ΤΣΕ 2	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	Γ/Σ ΠΑΠΑ
22	ΤΣΕ 3	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	Γ/Σ ΤΖΙΚΑ
23	ΤΣΕ 4	ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	Γ/Σ 5x5
24	ΤΣΕ 6	ΔΙΑΒΑΤΟ	ΕΦΕΔΡΙΚΗ
25	ΤΣΕ 7	ΔΙΑΒΑΤΟ	ΚΥΡΙΑ
26	ΤΣΕ 8	ΚΟΥΛΟΥΡΑ	Γ/Σ ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ
27	ΤΣΕ 9	ΚΟΥΛΟΥΡΑ	ΕΦΕΔΡΙΚΗ
28	ΤΣΕ 10	Ν. ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑ	ΚΥΡΙΑ
29	ΤΣΕ 11	Ν. ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑ	ΕΦΕΔΡΙΚΗ
30	ΤΣΕ 12	Π. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	Γ/Σ σε Υ Νο1
31	ΤΣΕ 13	Π. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	Γ/Σ σε Υ Νο2
32	ΤΣΕ 14	Ν. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	ΝΕΑ ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ ΚΥΡΙΑ
33	ΤΣΕ 15	Ν. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	ΝΕΑ ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ ΕΦΕΔΡΙΚΗ
34	ΤΣΕ Β1	ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑ	Γ/Σ σε Υ Νο1
35	ΤΣΕ Β2	ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑ	Γ/Σ σε Υ Νο2
36	ΤΣΕ Β3	ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Γ/Σ σε Υ Νο1
37	ΤΣΕ Β4	ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Γ/Σ σε Υ Νο2
38	ΤΣΕ Β5	ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	Γ/Σ σε Υ Νο3
39	ΤΣΕ Β10	ΚΩΣΤΟΧΩΡΙ	
40	ΤΣΕ Β13	ΦΥΤΕΙΑ	Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ
41	ΤΣΕ Β14	ΦΥΤΕΙΑ	Νο1 Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ
42	ΤΣΕ Β15	ΦΥΤΕΙΑ	Νο2 Γ/Σ & Νο3 Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ
43	ΤΣΕ Β6	ΤΡΙΛΟΦΟΣ	Νο1 Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ
44	ΤΣΕ Β7	ΤΡΙΛΟΦΟΣ	Νο2 Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ
45	ΤΣΕ Β8	ΤΡΙΛΟΦΟΣ	Α/Σ-Νο1 Δ/Ξ σε Νο2 Δ/Ξ
46	ΤΣΕ Β17	ΠΑΤΡΙΔΑ	Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ
47	ΤΣΕ Β18	ΠΑΤΡΙΔΑ	Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ
48	ΤΣΕ Β27	ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ	Νο1 Γ/Σ σε Δ/Ξ
49	ΤΣΕ Β28	ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ	Νο2 Γ/Σ σε Δ/Ξ

50	ΤΣΕ Β29	ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ	No3 Γ/Σ σε Δ/Ξ
51	ΤΣΕ Β23	ΒΕΡΓΙΝΑ	Α/Σ σε Δ/Ξ
52	ΤΣΕ Β24	ΒΕΡΓΙΝΑ	No1 Γ/Σ σε Δ/Ξ
53	ΤΣΕ Β25	ΒΕΡΓΙΝΑ	No2 Γ/Σ σε Δ/Ξ
54	ΤΣΕ Β31	ΣΥΚΙΑ	Α/Σ-Δ/Ξ σε Δ/Ξ
55	ΤΣΕ Β32	ΣΥΚΙΑ	Γ/Σ σε Α/Σ-Δ/Ξ
56	ΤΣΕ 6	ΣΦΗΚΙΑ	Γ/Σ σε Δ/Ξ

3.2 Η θέση των τοπικών σταθμών ελέγχου παρουσιάζεται στο Παράρτημα VII-Τεχνικές Προδιαγραφές.

3.2.1 Γενική περιγραφή εργασιών

Ο προμηθευτής στα πλαίσια της παρούσας μελέτης θα πρέπει να πραγματοποιήσει τις ακόλουθες εργασίες:

- Προμήθεια και εγκατάσταση (καρτών) επέκτασης της υφιστάμενης διάταξης PLC προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα οι νέοι παράμετροι ελέγχου και χειρισμών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών ή ομαλών εκκινήτων και πινάκων ισχύος για την ενσωμάτωση και ασφαλή λειτουργία τους.
- Προμήθεια και εγκατάσταση αντλητικών υψηλής ενεργειακής απόδοσης προς αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων.
- Προμήθεια και εγκατάσταση αναλυτών ενέργειας για τη συνεχή παροχή και παρακολούθηση λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και κατανάλωση του ηλεκτρικού εξοπλισμού.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω με δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση του υφιστάμενου πίνακα αυτοματισμού με τους πίνακες ισχύος και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Προμήθεια και εγκατάσταση λογισμικού ενεργειακής βελτίωσης ΤΣΕ
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία

Οι προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ο απαιτούμενος εξοπλισμός και λογισμικά παρουσιάζονται αναλυτικά στο Τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Ο ανάδοχος απαιτείται να κάνει όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις του προσφερόμενου και υφιστάμενου εξοπλισμού και να παραδώσει σχέδια καλωδίωσης, όπως αυτή υλοποιήθηκε, τα οποία θα συμπεριλαμβάνουν αριθμούς καλωδίων, μέγεθος, τύπο και τυχόν λεπτομέρειες προσαρμογής και πιστοποιητικά δοκιμής.

3.3 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Ο διαγωνιζόμενος οφείλει στα πλαίσια της προσφοράς του να λάβει πλήρη γνώση του επιτόπιου σε κάθε σημείο υφιστάμενου συστήματος, διάταξης PLC και απαιτούμενων πρόσθετων σημάτων για την ενσωμάτωση του νέου εξοπλισμού.

Για όλους τους ΤΣΕ θα πρέπει να γίνει επέκταση της δυναμικότητας του υφιστάμενου PLC με τη χρήση κατάλληλων καρτών εισόδων/εξόδων. Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να φροντίσει για την εξασφάλιση τουλάχιστον 6 ψηφιακών εισόδων, 4 ψηφιακών εξόδων, 2 αναλογικών εισόδων και 1 αναλογικής εξόδου για την ενσωμάτωση των παραμέτρων ελέγχου και χειρισμών του ρυθμιστή στροφών, του μετρητή ηλεκτρικών μεγεθών και άλλων οργάνων (παροχόμετρο, πιεσόμετρο, σταθμήμετρο) ενός σταθμού στο σύστημα Τηλεελέγχου και αντιστοίχως τουλάχιστον 6 ψηφιακών εισόδων, 4 ψηφιακών εξόδων, 2 αναλογικών εισόδων και 0 αναλογικών εξόδων για την ενσωμάτωση των παραμέτρων ελέγχου και χειρισμών του ομαλού εκκινητή, του μετρητή ηλεκτρικών μεγεθών και άλλων οργάνων (παροχόμετρο, πιεσόμετρο, σταθμήμετρο) ενός σταθμού στο σύστημα Τηλεελέγχου. Συνεπώς, στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα ελάχιστα απαιτητά πρόσθετα ψηφιακά και αναλογικά σήματα εισόδου/εξόδου της υφιστάμενης διάταξης PLC, όπου έχει χρησιμοποιηθεί για την ένδειξη των εισόδων και εξόδων στο PLC, η εξής σημειολογία:

- DI: Ψηφιακή είσοδος.
- DO: Ψηφιακή έξοδος.
- AI: Αναλογική είσοδος.
- AO: Αναλογική έξοδος.

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΟΥ	DI	DO	AI	AO
1)ΤΣΕ 1 - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΜΑΥΡΟΝΕΡΙΟΥ - ΒΕΡΟΙΑ	6	4	2	
2)ΤΣΕ 2 - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΑΣΠΡΟΝΕΡΙΟΥ - ΒΕΡΟΙΑ	6	4	2	
3)ΤΣΕ 2,1 - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΑΣΠΡΟΝΕΡΙΟΥ - ΒΕΡΟΙΑ	6	4	2	
4)ΤΣΕ F2 - Γ/Σ ΑΣΩΜΑΤΩΝ - ΑΣΩΜΑΤΑ	6	4	2	
5)ΤΣ-ΔΔ8.1 - Α/Σ ΡΑΧΗΣ - ΡΑΧΙΑ	6	4	2	
6)ΤΣ-ΔΔ7 - Α/Σ ΒΕΡΜΙΟΥ - ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟ	6	4	2	
7)ΤΣ-ΔΔ10 - Α/Σ-Δ/Ξ ΤΡΙΠΟΤΑΜΟΣ - ΚΑΤΩ ΒΕΡΜΙΟ	6	4	2	
8)ΤΣ-ΔΔ4 - Α/Σ ΓΕΩΡΓΙΑΝΩΝ - ΓΕΩΡΓΙΑΝΟΙ	6	4	2	
9)- - Γ/Σ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ - ΚΑΣΤΑΝΙΑ	6	4	2	
10)- - 1 Α/Σ-Δ/Ξ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ - ΚΑΣΤΑΝΙΑ	6	4	2	
11)- - 2 Α/Σ-Δ/Ξ ΚΑΣΤΑΝΙΑΣ - ΚΑΣΤΑΝΙΑ	6	4	2	
12)- - Α/Σ ΠΗΓΩΝ ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑΣ - ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑ	6	4	2	
13)ΤΣ-ΔΔ20 - Α/Σ1 ΜΙΚΡΗ ΣΑΝΤΑ - ΛΕΥΚΟΠΕΤΡΑ	6	4	2	
14)ΤΣ-ΔΔ19 - Α/Σ2 ΜΙΚΡΗ ΣΑΝΤΑ - Μ. ΣΑΝΤΑ	6	4	2	

Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΔΙ	ΔΟ	ΑΙ	ΑΟ
15)ΤΣ-ΔΔ23 - Γ/Σ ΞΗΡΟΛΙΒΑΔΟΥ - ΞΗΡΟΛΙΒΑΔΟ	6	4	2	
16)ΤΣ-ΔΔ29 - Γ/Σ ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΟΥ - ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΟ	6	4	2	
17)ΤΣΕ F1 - Α/Σ-Δ/Ξ ΜΠΟΥΡΑ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	6	4	2	
18)ΤΣΕ 1.1 - Νο1 Γ/Σ σε ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟ (Υ) - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	6	4	2	
19)ΤΣΕ 1.2 - Νο2 Γ/Σ σε Υ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	6	4	2	
20)ΤΣΕ 1.3 - Νο3 Γ/Σ σε Υ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	6	4	2	
21)ΤΣΕ 2 - Γ/Σ ΠΑΠΑ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	6	4	2	1
22)ΤΣΕ 3 - Γ/Σ ΤΖΙΚΑ - ΜΑΚΡΟΧΩΡΙ	6	4	2	1
23)ΤΣΕ 4 - Γ/Σ 5x5 - ΔΙΑΒΑΤΟ	6	4	2	
24)ΤΣΕ 6 - ΕΦΕΔΡΙΚΗ - ΔΙΑΒΑΤΟ	6	4	2	1
25)ΤΣΕ 7 - ΚΥΡΙΑ - ΚΟΥΛΟΥΡΑ	6	4	2	
26)ΤΣΕ 8 - Γ/Σ ΚΟΥΛΟΥΡΑΣ - ΚΟΥΛΟΥΡΑ	6	4	2	
27)ΤΣΕ 9 - ΕΦΕΔΡΙΚΗ - Ν. ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑ	6	4	2	
28)ΤΣΕ 10 - ΚΥΡΙΑ - Ν. ΝΙΚΟΜΗΔΕΙΑ	6	4	2	
29)ΤΣΕ 11 - ΕΦΕΔΡΙΚΗ - Π. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	6	4	2	
30)ΤΣΕ 12 - Γ/Σ σε Υ Νο1 - Π. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	6	4	2	
31)ΤΣΕ 13 - Γ/Σ σε Υ Νο2 - Ν. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	6	4	2	
32)ΤΣΕ 14 - ΝΕΑ ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ ΚΥΡΙΑ - Ν. ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ	6	4	2	
33)ΤΣΕ 15 - ΝΕΑ ΛΥΚΟΓΙΑΝΝΗ ΕΦΕΔΡΙΚΗ - ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑ	6	4	2	1
34)ΤΣΕ Β1 - Γ/Σ σε Υ Νο1 - ΑΓ.ΜΑΡΙΝΑ	6	4	2	
35)ΤΣΕ Β2 - Γ/Σ σε Υ Νο2 - ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	6	4	2	
36)ΤΣΕ Β3 - Γ/Σ σε Υ Νο1 - ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	6	4	2	
37)ΤΣΕ Β4 - Γ/Σ σε Υ Νο2 - ΑΓ.ΓΕΩΡΓΙΟΣ	6	4	2	
38)ΤΣΕ Β5 - Γ/Σ σε Υ Νο3 - ΚΩΣΤΟΧΩΡΙ	6	4	2	
39)ΤΣΕ Β10 - - ΦΥΤΕΙΑ	6	4	2	
40)ΤΣΕ Β13 - Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΦΥΤΕΙΑ	6	4	2	
41)ΤΣΕ Β14 - Νο1 Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ - ΦΥΤΕΙΑ	6	4	2	
42)ΤΣΕ Β15 - Νο2 Γ/Σ & Νο3 Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ - ΤΡΙΛΟΦΟΣ	6	4	2	
43)ΤΣΕ Β6 - Νο1 Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΤΡΙΛΟΦΟΣ	6	4	2	
44)ΤΣΕ Β7 - Νο2 Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΤΡΙΛΟΦΟΣ	6	4	2	

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΤΑΘΜΟΥ	DI	DO	AI	AO
45)ΤΣΕ Β8 - Α/Σ-No1 Δ/Ξ σε Νο2 Δ/Ξ - ΠΑΤΡΙΔΑ	6	4	2	
46)ΤΣΕ Β17 - Γ/Σ σε Νο1 Δ/Ξ - ΠΑΤΡΙΔΑ	6	4	2	
47)ΤΣΕ Β18 - Γ/Σ σε Νο2 Δ/Ξ - ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ	6	4	2	
48)ΤΣΕ Β27 - Νο1 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ	6	4	2	
49)ΤΣΕ Β28 - Νο2 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΠΑΛΑΤΙΤΣΙΑ	6	4	2	
50)ΤΣΕ Β29 - Νο3 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΒΕΡΓΙΝΑ	6	4	2	
51)ΤΣΕ Β23 - Α/Σ σε Δ/Ξ - ΒΕΡΓΙΝΑ	6	4	2	
52)ΤΣΕ Β24 - Νο1 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΒΕΡΓΙΝΑ	6	4	2	
53)ΤΣΕ Β25 - Νο2 Γ/Σ σε Δ/Ξ - ΣΥΚΙΑ	6	4	2	
54)ΤΣΕ Β31 - Α/Σ-Δ/Ξ σε Δ/Ξ - ΣΥΚΙΑ	6	4	2	
55)ΤΣΕ Β32 - Γ/Σ σε Α/Σ-Δ/Ξ - ΣΦΗΚΙΑ	6	4	2	
56)ΤΣΕ 6 - Γ/Σ σε Δ/Ξ -	6	4	2	

3.4 ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ (ΤΣΕ)

Το λογισμικό των PLCs, που θα είναι φορτωμένο στην 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:

ΕΛΕΓΧΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

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

ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

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 επίσης θα εξομαλύνει τα μεγέθη και θα υπολογίζει μέσες τιμές.

ΣΕΝΑΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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

- Έγκαιρη προειδοποίηση στον ΚΣΕ για προβλήματα του εξοπλισμού ή των οργάνων μέτρησης μέσω κατάλληλων σημάτων alarm για την αντιμετώπιση αιφνίδιων γεγονότων, όπως η βλάβη μιας αντλίας, η παροχή ισχύος πέρα των αποδεκτών ηλεκτρικών ορίων κ.λ.π.

- Την λειτουργία και την στάση των αντλιών. Έτσι, η ρουτίνα μπορεί να 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 αντλίες θα πρέπει να λειτουργούν.

ΕΛΕΓΧΟ ΑΝΤΛΙΩΝ

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 επαφές κυρίως ρελέ και τριγώνου, μεταβολές παροχής και πίεσης τα απορροφούμενα αμπερ την τάση λειτουργίας το cosφ 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.

3.5 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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.

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 υπ' όψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα

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.

Περιγραφή καταστάσεων λειτουργίας

A. Περιγραφή Καταστάσεων λειτουργίας αντλιών

A1. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M του Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στην θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ-. Με επιτόπιο χειρισμό ή αντλία βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:

α) Κατάσταση -XOFF-: σε στάση

β) Κατάσταση-ΧΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: σε λειτουργία

A2. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M βρίσκεται στην θέση -ΑΥΤΟΜΑΤΗ-:

α) Κατάσταση -OFF- Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.

β) Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ : Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.

γ) Κατάσταση - ΕΚΤΟΣ -:Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ.

δ) Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-:Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης.

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

3.6 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΕΣ

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την τοπική μονάδα αυτοματισμού (PLC), αλλά και οι εντολές, που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν, είναι κατ' ελάχιστο:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (ON/OFF).
- Εντολή εκκίνησης / στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (START/STOP).
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα, δηλαδή στάση / αυτόματη λειτουργία / χειροκίνητη λειτουργία (OFF/AUTO/MANUAL).
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (βοηθητική επαφή του θερμικού).
- Έλεγχος για μη εξουσιοδοτημένη είσοδο στο χώρο.
- Συλλογή των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από τα όργανα του πεδίου, ήτοι:
 - Διατάξεις μέτρησης της παροχής σε αγωγό.
 - Διατάξεις μέτρησης της στάθμης.
 - Διατάξεις μέτρησης πίεσης.
 - Διατάξεις μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών (τάση, ένταση, συνφ, ισχύς κλπ).
 - Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms).

Επίσης, πρέπει να είναι διαθέσιμη στον χρήστη πληροφόρηση που να αφορά στις ώρες λειτουργίας των αντλιών και των κινητήρων γενικότερα, αλλά και στις χρονικές "ταμπέλες" (λ.χ. ημερομηνία) που αφορούν εντολές που δίδει ο χρήστης, όποτε και για όσες αυτός το επιθυμεί.

Ειδικά για τις διατάξεις μέτρησης των ηλεκτρικών μεγεθών τάσης, έντασης, συνφ, πρέπει να υπάρχει δυνατότητα μέσω ηλεκτρικού πολυοργάνου να δίνεται η μέτρηση της ενεργού ισχύος και οι καταναλισκόμενες KWH.

Η χρησιμότητα των διατάξεων μέτρησης πίεσης έγκειται στο γεγονός ότι η πληροφόρηση που παρέχουν δίνει την δυνατότητα να εξαχθούν συμπεράσματα για τυχόν διαρροή σε αγωγό στον οποίον τοποθετούνται, ή όταν τοποθετούνται μετά από αντλητικά συγκροτήματα για το εάν ή όχι το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί ορθά (επιτυγχάνεται η επιθυμητή πίεση λειτουργίας), ώστε να αξιολογηθεί ο βαθμός απόδοσής του, η πιθανή μεγάλη κατανάλωση ενέργειας κ.λπ.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Για την επικοινωνία του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) με τους υφιστάμενους ΤΣΕ υπάρχει εγκατεστημένο δίκτυο επικοινωνιών UHF με χρήση RF radiomodem. Οι νέες παράμετροι ελέγχου των ΤΣΕ θα πρέπει να εξυπηρετούνται στο υφιστάμενο αυτό δίκτυο.

Για το σκοπό αυτό το λογισμικό επικοινωνιών θα πρέπει να επεκταθεί/αναβαθμιστεί κατάλληλα ώστε να είναι πλήρως συμβατό με τα εγκατεστημένα και σε λειτουργία συστήματα, με τρόπο που να διασφαλίζεται άρτια συνλειτουργία σε όλες τις συνθήκες και γενικότερα ορθή εκμετάλλευση του συνολικού συστήματος.

Οι απαιτήσεις από το αναβαθμισμένο σύστημα επικοινωνίας είναι να μεταφέρει τα δεδομένα αξιόπιστα και σε όσον το δυνατόν μικρότερους χρόνους. Την αξιοπιστία αυτή πρέπει να εγγυάται το πρωτόκολλο επικοινωνίας με εκτεταμένα error check και retransmission, ενώ η ταχύτητα μεταφοράς θα πρέπει να είναι κατάλληλη, ώστε να γίνεται βελτιστοποίηση της ποσότητας πληροφορίας που απαιτείται για μεταφορά.

Το υφιστάμενο Λογισμικό Επικοινωνιών εξασφαλίζει την ασφάλεια και την πληρότητα της μεταδιδόμενης πληροφορίας από και προς τους ΚΣΕ / ΤΣΕ, καθώς επίσης διαπιστώνει τυχόν σφάλματα στη διαδικασία αποστολής / λήψης δεδομένων και επαναλαμβάνει αυτή μέχρι την επιτυχή ολοκλήρωσή της.

Το λογισμικό επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- ✓ Σάρωση του συνόλου των απομακρυσμένων σταθμών.
- ✓ Ασφαλής μετάδοση εντολών, παραμέτρων και λοιπών πληροφοριών προς τους απομακρυσμένους σταθμούς.
- ✓ Σε περίπτωση αστοχίας της επικοινωνίας με κάποιον απομακρυσμένο σταθμό δε διακόπτεται η συνολική σάρωση.
- ✓ Κατά την αστοχία επικοινωνίας κάποιου απομακρυσμένου σταθμού, αυτός συνεχίζει κανονικά τη λειτουργία του με το σενάριο το οποίο του δόθηκε κατά την τελευταία επικοινωνία του με τον ΚΣΕ.
- ✓ Ο κάθε τοπικός σταθμός επικοινωνεί και με τον αντίστοιχο «απέναντί του» για ανταλλαγή πληροφοριών (πχ γεώτρηση με δεξαμενή κατάθλιψης).

Οι υφιστάμενοι χρόνοι κύκλου σάρωσης του συνόλου των σταθμών ελέγχου δεν θα πρέπει να επηρεαστούν σημαντικά με την ενσωμάτωση των νέων παραμέτρων ελέγχου και χειρισμών

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

5.1 Εισαγωγή

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) επικοινωνεί αμφίδρομα με τα σημεία παρακολούθησης και ελέγχου των δικτύων ύδρευσης των τοπικών κοινοτήτων της Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας και είναι εξοπλισμένος με κεντρική μονάδα ελέγχου (PLC), στην οποία συνδέονται μέσω ασύρματων επικοινωνιακών ζεύξεων οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου.

Ο ΚΣΕ διαχειρίζεται πλήρως την τηλεπικοινωνιακή λειτουργία του συνολικού δικτύου μέσω κατάλληλου επικοινωνιακού εξοπλισμού. Διαθέτει δίδυμο κεντρικό υπολογιστικό σύστημα (Server) που επεξεργάζεται συνεχώς τις συλλεγόμενες σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες, θέσεις εργασίας client, φορητούς υπολογιστές, εκτυπωτή αναφορών - συμβάντων και μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) για την τροφοδοσία των εγκατεστημένων συστημάτων.

Από πλευράς λογισμικού εποπτικού ελέγχου στους κεντρικούς server είναι εγκατεστημένο λογισμικό SCADA 8.192 μεταβλητών και λογισμικό απομακρυσμένης πρόσβασης στο σύστημα (3 3 clients)

5.2 Γενική λειτουργία

Ο Κεντρικός σταθμός ελέγχου βρίσκεται στην κορυφή της ιεραρχίας του ολοκληρωμένου συστήματος τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού και συλλογής δεδομένων και η βασική του αποστολή είναι η πλήρης διαχείριση του συστήματος τόσο από την άποψη εξασφάλισης ομαλής και συνεχούς ροής πληροφοριών από και προς τους τοπικούς σταθμούς όσο και από την πλευρά της υποστήριξης όλων των απαιτούμενων λειτουργιών σε επίπεδο εφαρμογών.

Από αυτό το σημείο οι χρήστες του ΚΣΕ θα μπορούν να ελέγχουν και να τηλεχειρίζονται όλους τους τοπικούς σταθμούς του δικτύου ύδρευσης.

Ο ΚΣΕ είναι ένα τοπικό δίκτυο, σύμφωνα με τα πρότυπα καταναμημένων και ανοικτής αρχιτεκτονικής συστημάτων.

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης προμήθειας, στον ΚΣΕ που περιγράφηκε παραπάνω, θα γίνει βελτίωση και επέκταση για να συμπεριλάβει τους 56 σταθμούς ελέγχου.

Οι νέοι σταθμοί και τα λογισμικά εφαρμογών τους, τόσο σε επίπεδο τοπικού σταθμού όσο και στον ΚΣΕ θα ακολουθούν τα πρότυπα του υφιστάμενου συστήματος.

Ο ΚΣΕ, με βάση όλα τα παραπάνω, για τον έλεγχο των νέων ΤΣΕ θα αποτελείται από τα ακόλουθα υποσυστήματα, το κάθε ένα από τα οποία θα είναι υπεύθυνο για την υλοποίηση της αντίστοιχης λειτουργίας:

- Διασύνδεση με το υπάρχον σύστημα εποπτείας SCADA.
- Διαχείριση των επικοινωνιών για την αδιάλειπτη συλλογή και αποστολή στοιχείων από και προς τους απομακρυσμένους σταθμούς.
- Επεξεργασία και αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών και μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο στη σχεσιακή βάση δεδομένων.

- Την παρουσίαση όλων των συλλεγόμενων πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω εύχρηστου παραθυρικού γραφικού περιβάλλοντος και αναφορών.

Για την υλοποίηση των υποσυστημάτων ο προμηθευτής θα τοποθετήσει και θέσει σε λειτουργία κατ' ελάχιστον τα εξής:

1) Επέκταση του Διαχειριστή Επικοινωνιών, ο οποίος θα επικοινωνεί και με τους νέους ΤΣΕ που αναφέρθηκαν. Ο ΔΕ αποτελείται από Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC) με τις απαραίτητες κάρτες επικοινωνίας, που φροντίζει για την αποστολή και λήψη όλων των πληροφοριών μεταξύ ΚΣΕ-ΤΣΕ.

2) Τον απαραίτητο εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών για την επικοινωνία του ΔΕ με τον ΚΣΕ και τους ΤΣΕ.

Όσον αφορά τα λογισμικά εφαρμογής, αυτά θα αναπτυχθούν πάνω στις υπάρχουσες άδειες λογισμικών που είναι εγκατεστημένες στον ΚΣΕ, αναπτύσσοντας τα απαραίτητα λογισμικά διασύνδεσης.

Τα προσφερόμενα λογισμικά εφαρμογών θα είναι τα παρακάτω:

- i) Λογισμικό διαχείρισης ενέργειας.
- ii) Λογισμικό ενεργειακού ισοζυγίου με παραγόμενο νερό.
- iii) Λογισμικό συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.
- iv) Ανάπτυξη εφαρμογής – ενοποίηση σχεσιακής βάσης δεδομένων.
- v) Ανάπτυξη λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης.
- vi) Ανάπτυξη λογισμικού ενεργειακού ισοζυγίου.
- vii) Λογισμικό εφαρμογής τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού για ενσωμάτωση ευφύων συστημάτων.
- viii) Λογισμικό εφαρμογής συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

6.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας διάρκειας τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας, δηλαδή 5 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας (πρωί-απόγευμα ή Σάββατο πρωί). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης (P.M.S.), την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

α) Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣ και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

γ) Για τους προγραμματιστές / μηχανικούς συστημάτων (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους ΤΣΕ κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- iii. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- iv. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

6.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την Δ.Ε.Υ.Α.Βέροιας με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου. Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

β) Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:

- Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- Εξοπλισμός τοπικών σταθμών
- Συστήματα τηλεπικοινωνιών

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.

γ) Σχέδια Ηλεκτρολογικών Πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής καθώς και Σχέδια Διασύνδεσης με υφιστάμενους ηλεκτρολογικούς πίνακες για κάθε τοπικό σταθμό.

δ) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό μέσο.

Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπεργολάβων που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο η οποία και θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Όνομα προμηθευτών/υπεργολάβων
2. Διεύθυνση προμηθευτών/υπεργολάβων
3. Τηλέφωνο προμηθευτών/υπεργολάβων
4. Όνομα αρμοδίων προμηθευτών/υπεργολάβων
5. Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση / συντήρηση (εγγύηση καλής λειτουργίας) διάρκειας δεκαοκτώ (18) μηνών , τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση.

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Επιπλέον, μετά την προσωρινή παραλαβή του έργου και σε χρονικό διάστημα δεκαοκτώ (18) μηνών, η Δ.Ε.Υ.Α. Βέροιας εκτιμά ότι θα χρειαστεί τουλάχιστον 160 ώρες PER CALL Υποστήριξης, από το προσωπικό του Προμηθευτή που ανέπτυξε τα προγράμματα εφαρμογής. Να δοθεί η διαδικασία υποστήριξης.

Βέροια,

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος

.....

Ο Συντάξας

.....