





ΜΕΛΕΤΗ 49/2020 (Επικαιροποιημένη)
«Προμήθεια και εγκατάσταση ευφών συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα υποδομών ύδρευσης και λυμάτων της ΔΕΥΑ ΑΓΙΑΣ»

ΦΟΡΕΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ: ΔΗΜΟΣ ΑΓΙΑΣ

Κύριος Έργου: Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Αγιάς

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανάπτυξης και Αλληλεγγύης για την Τοπική Αυτοδιοίκηση	"ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ"
ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ: ΑΤ03	«Παρεμβάσεις και δράσεις βελτίωσης της διαχείρισης ενέργειας και αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις υποδομές διαχείρισης υδάτων και λυμάτων»
ΠΡΑΞΗ	«Ενεργειακή αναβάθμιση υποδομών ύδρευσης και λυμάτων και παρεμβάσεις αξιοποίησης Α.Π.Ε. Δ.Ε.Υ.Α. Αγιάς»
ΥΠΟΕΡΓΟ	ΥΠΟΕΡΓΟ 1: «Προμήθεια και εγκατάσταση ευφών συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα υποδομών ύδρευσης και λυμάτων της ΔΕΥΑ ΑΓΙΑΣ»
	

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

1.1 Γενικά

Ο παρών διαγωνισμός αφορά την «Προμήθεια και εγκατάσταση ευφυών συστημάτων διαχείρισης ενέργειας και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα υποδομών ύδρευσης και λυμάτων της ΔΕΥΑ ΑΓΙΑΣ».

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την προμήθεια, την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία νέων πινάκων ισχύος με ενσωματωμένους ρυθμιστές στροφών για τις Γεωτρήσεις και τα Αντλιοστάσια ύδρευσης και λυμάτων, την προμήθεια, την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία μετρητών - αναλυτών ενέργειας και Λογισμικού Ενεργειακής Βελτιστοποίησης λειτουργίας και αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων, με νέα υψηλής ενεργειακής απόδοσης και ενσωμάτωση τους στο υφιστάμενο Κεντρικό Σύστημα Τηλεέγχου - Τηλεχειρισμού και ελέγχου διαρροών των δεξαμενών και αντλιοστασίων ύδρευσης και λυμάτων της Υπηρεσίας.

Η προμήθεια περιλαμβάνει παρεμβάσεις σε τριάντα εννέα (39) θέσεις – Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) στα δίκτυα ύδρευσης και λυμάτων. Οι Σταθμοί Ελέγχου θα καταμετρούν συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο την καταναλισκόμενη ενέργεια. Τα δεδομένα αυτά θα αποστέλλονται στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος βρίσκεται εγκατεστημένος στα γραφεία της ΔΕΥΑ Αγιάς, στην Κάτω Σωτηρίτσα, όπου θα επεξεργάζονται κατάλληλα σε συνδυασμό με τους υφιστάμενους και νέους μετρητές πίεσης, παροχής και στάθμης για την προσαρμογή της λειτουργίας των αντλιών των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων με σκοπό την βέλτιστη ενεργειακά απόδοση.

Οι παρεμβάσεις στο σύστημα ελέγχου του δικτύου ύδρευσης και λυμάτων θα ολοκληρώσουν και βελτιώσουν τις υφιστάμενες υποδομές. Αυτή η βελτίωση επιτυγχάνεται μέσω επιλεγμένων λειτουργιών αυτοματοποίησης, τηλεοπτείας και τηλεχειρισμού οι οποίες προσφέρουν αποτελεσματικότερη διαχείριση και εκμετάλλευση του δικτύου ύδρευσης και λυμάτων. 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 ή αντλιοστάσια λυμάτων).

Για κάθε γεώτρηση και αντλιοστάσιο-δεξαμενή θα πρέπει να εντοπίζονται αυτόματα η ωριαία κατανάλωση (ζήτηση νερού) και αντίστοιχα για τα αντλιοστάσια λυμάτων η ωριαία συνολική κατάθλιψη λυμάτων για ημερομηνία αναφοράς που επιλέγει ο χρήστης, καθώς επίσης και πιθανές τιμές που πρέπει να προστεθούν στη ζήτηση νερού ή στον συνολικό όγκο λυμάτων ή να πολλαπλασιαστούν με αυτή ή αυτόν, 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, απαιτούμενης ποσότητας προώθησης λυμάτων και της παραγωγής των αντίστοιχων αντλιών ώστε να προσομοιώνει τη λειτουργία του συστήματος. Ακόμα, θα δίνει δυνατότητα καταχώρησης των παραμέτρων λειτουργίας του εξοπλισμού (π.χ. στάθμης 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.

1.2 Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη

Η εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τα κάτωθι τμήματα και εργασίες, όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν:

i) 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 συνεργασίας του με το υφιστάμενο σύστημα.

ii) Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού που περιλαμβάνει:

1) Εξοπλισμό επέκτασης του υφιστάμενου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), που αποτελεί τον Διαχειριστή Επικοινωνιών, για να συμπεριλάβει του νέους σταθμούς ελέγχου.

2) Εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών για την επικοινωνία του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) με τους νέους σταθμούς ελέγχου.

3) Ρυθμιστές στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης προκειμένου να ελέγχουν τις στροφές λειτουργίας των ηλεκτροκινητήρων.

4) Αντλητικά υψηλής ενεργειακής απόδοσης για ενεργειακή εξοικονόμηση έως και 30 %.

5) Μετρητές - Αναλυτές ενέργειας για την συνεχή παροχή και παρακολούθηση λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και κατανάλωση του ηλεκτρικού εξοπλισμού.

6) Μετρητές στάθμης για την μέτρηση της στάθμης των δεξαμενών κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων με σκοπό την ορθή και όχι άσκοπη εκκίνηση και στάση των αντλιών.

7) Πίνακα αυτοματισμού, διάταξη PLC, εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών και τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS) για την ενσωμάτωση των νέων σταθμών ελέγχου στο σύστημα.

iii) Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού που περιλαμβάνει:

1) Επέκταση Λογισμικού εφαρμογών τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού - ενσωμάτωση νέου εξοπλισμού και νέων ΤΣΕ, εξασφαλίζοντας πάντοτε τη συμβατότητα και την, όσο το δυνατόν, ομοιότητα της γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων σταθμών με τους υφιστάμενους καθώς και με αυτούς που τροποποιούνται ή επεκτείνονται στα πλαίσια της προμήθειας.

2) Επέκταση Λογισμικού και Συστήματος Επικοινωνιών, για τη σύνδεση των νέων σταθμών ελέγχου με τον ΚΣΕ που θα ανταποκρίνεται στις ακόλουθες ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις:

- ✓ Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).
- ✓ Θα προσφέρει ασύρματη ζεύξη μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ μέσω κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.

- 3) Επέκταση Λογισμικού υδατικού ισοζυγίου, με τα αποτελέσματα του οποίου θα χαρακτηρίζεται ο συνολικός ισολογισμός παροχής-κατανάλωσης ως αποδεκτός ή μη, βάσει σφάλματος ποσοστού της συνολικής παροχής. Η συγκεκριμένη εφαρμογή υδατικού ισοζυγίου θα παρέχει τη δυνατότητα επίβλεψης των εγκαταστάσεων στο σύνολο του δικτύου καθώς και έγκαιρου εντοπισμού τόσο της ύπαρξης πιθανής διαρροής όσο και του αντίστοιχου μεγέθους αυτής.
- 4) Λογισμικό 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 (π.χ. εκκίνηση συγκεκριμένης γεώτρησης 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.
- 5) Λογισμικό παραμετροποίησης για την ενοποίηση των νέων λογισμικών με τα υφιστάμενα Πληροφοριακά Συστήματα ύδρευσης – αποχέτευσης.
- iv) Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- v) Εργοστασιακές και επί τόπου του έργου δοκιμές αποδοχής, δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
- vi) Παράδοση σχεδίων. Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης. Παράδοση τεκμηρίωσης. Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου ολοκληρωμένου συστήματος.
- vii) Δοκιμαστική λειτουργία για έναν μήνα- Παροχή υπηρεσιών τεχνικής υποστήριξης.
- viii) Εγγύηση καλής λειτουργίας. Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης.

1.3 Γενική περιγραφή συστήματος

Το σύστημα διακρίνεται στα ακόλουθα μέρη:

1.3.1 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) στο δίκτυο ύδρευσης

Σε επιλεγμένες θέσεις γεωτρήσεων και αντλιοστασίων του δικτύου ύδρευσης, όπου υπάρχουν ήδη εγκατεστημένα συστήματα Τηλεέγχου – Τηλεχειρισμού θα πραγματοποιηθούν όλες οι απαραίτητες προσθήκες – επεμβάσεις για την αύξηση της ενεργειακής αποδοτικότητας των επιτόπιων αντλητικών συγκροτημάτων, τη μείωση κατά συνέπεια της καταναλισκόμενης ενέργειας και τη συνεχή παρακολούθηση σε κάθε επίπεδο των σχετικών ηλεκτρικών παραμέτρων. Οι επεμβάσεις αυτές αφορούν την προμήθεια και εγκατάσταση:

- Εξοπλισμού (καρτών) επέκτασης της υφιστάμενης διάταξης PLC προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα οι νέοι παράμετροι ελέγχου.
- Ρυθμιστών στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης προκειμένου να ελέγχονται οι στροφές των ηλεκτροκινητήρων.

- Πινάκων ισχύος για την ενσωμάτωση και ασφαλή λειτουργία των νέων ρυθμιστών στροφών.
- Δικτύων 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.
- Αντλητικών υψηλής ενεργειακής απόδοσης για ενεργειακή εξοικονόμηση έως και 30%, προς αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων.
- Αναλυτών ενέργειας για τη συνεχή παροχή και παρακολούθηση λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και κατανάλωση του ηλεκτρικού εξοπλισμού.
- Λογισμικού ενεργειακής βελτίωσης ΤΣΕ

1.3.2 Νέοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΒΚ, ΤΣΛ) στο δίκτυο λυμάτων

Στους νέους σταθμούς ελέγχου στις εγκαταστάσεις του βιολογικού καθαρισμού και στα ενδιάμεσα προωθητικά αντλιοστάσια του δικτύου λυμάτων θα παρέχεται η δυνατότητα λειτουργίας με τοπικό έλεγχο, με τηλεχειρισμό και με αυτόνομο τοπικό αυτοματισμό, ενώ θα πραγματοποιηθούν παρόμοιες επεμβάσεις ενεργειακής βελτίωσης με τους υφιστάμενους. Συγκεκριμένα, στους νέους ΤΣΕ προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση:

- Πίνακα αυτοματισμού και του απαραίτητου ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού υλικού και λογισμικού (διάταξη PLC και λογισμικό PLC)
- Διάταξη τροφοδοσίας για την εξασφάλιση της λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας.
- Διατάξεις ασύρματης επικοινωνίας και μετάδοσης δεδομένων με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.
- Ρυθμιστών στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης προκειμένου να ελέγχονται οι στροφές των ηλεκτροκινητήρων.
- Πίνακα ισχύος για την ενσωμάτωση και ασφαλή λειτουργία των νέων ρυθμιστών στροφών.
- Δικτύων καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση του πίνακα αυτοματισμού με τους πίνακες ισχύος και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αντλητικών υψηλής ενεργειακής απόδοσης για ενεργειακή εξοικονόμηση έως και 30%, προς αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων.
- Αναλυτών ενέργειας για τη συνεχή παροχή και παρακολούθηση λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και κατανάλωση του ηλεκτρικού εξοπλισμού.
- Μετρητές στάθμης για την μέτρηση της στάθμης των δεξαμενών κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων με σκοπό την ορθή και όχι άσκοπη εκκίνηση και στάση των αντλιών.
- Λογισμικού ενεργειακής βελτίωσης ΤΣΕ

1.3.3 Αναβάθμιση - Επέκταση Εξοπλισμού και Λογισμικών του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)

Στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου στα γραφεία της ΔΕΥΑ Αγιάς θα πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες εργασίες και προμήθειες αναβάθμισης – επέκτασης:

- Επέκταση του υφιστάμενου διαχειριστή και λογισμικού επικοινωνιών ώστε να συμπεριληφθούν οι νέοι σταθμοί.
- Προμήθεια νέας άδειας λογισμικού τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού και αναβάθμιση της υφιστάμενης στην τελευταία έκδοση.
- Επέκταση Λογισμικού εφαρμογών τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού - ενσωμάτωση νέου εξοπλισμού και νέων ΤΣΕ, εξασφαλίζοντας πάντοτε τη συμβατότητα και την, όσο το δυνατόν, ομοιότητα της γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων σταθμών με τους υφιστάμενους καθώς και με αυτούς 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.
- Αναβάθμιση – επέκταση εφαρμογής υδατικού ισοζυγίου με τα αποτελέσματα του οποίου θα παρέχεται η δυνατότητα επίβλεψης των εγκαταστάσεων στο σύνολο του δικτύου καθώς και έγκαιρου εντοπισμού τόσο της ύπαρξης πιθανής διαρροής όσο και του αντίστοιχου μεγέθους αυτής.

1.4 Επικοινωνίες

Το δίκτυο επικοινωνιών θα αποτελείται από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας και θα εξασφαλίζει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

1.5 Γενική περιγραφή της λειτουργίας – Στόχοι επεμβάσεων

Με τις προτεινόμενες επεμβάσεις στο υφιστάμενο σύστημα ελέγχου των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων θα επιτευχθεί ολοκλήρωση και βελτίωση των υφιστάμενων υποδομών μέσω επιλεγμένων λειτουργιών αυτοματοποίησης, τηλεοπτείας και τηλεχειρισμού, οι οποίες θα προσφέρουν αποτελεσματικότερη ενεργειακή διαχείριση και εκμετάλλευση του δικτύου ύδρευσης και λυμάτων. Το Λογισμικό ενεργειακής προσομοίωσης και βελτιστοποίησης θα αποτελέσει ένα εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή αντλιοστάσια-δεξαμενές νερού και λυμάτων).

Οι κινητήρες των αντλιών τείνουν να διαστασιολογούνται σύμφωνα με το προβλεπόμενο μέγιστο φορτίο της αντλίας, αλλά όχι απαραίτητα για κανονικές συνθήκες συνεχούς λειτουργίας. Σε αυτή την περίπτωση η χρήση ρυθμιστή στροφών μπορεί να συμβάλει σημαντικά στην ενεργειακή εξοικονόμηση. Τυπικά, για κάθε μείωση κατά 1% στην παροχή εξόδου του ρυθμιστή στροφών ο χρήστης εξοικονομεί περίπου 2,7% του ενεργειακού κόστους, που σε συνδυασμό με την εγκατάσταση αντλητικών συγκροτημάτων υψηλής ενεργειακής απόδοσης προβλέπεται να οδηγήσει σε μείωση του

ενεργειακού κόστους κατά 30% σε σχέση με τα σημερινά δεδομένα λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων της Υπηρεσίας.

Τα πλεονεκτήματα και η ευελιξία που παρέχονται από τη χρήση ρυθμιστή στροφών έγκειται στον τρόπο λειτουργίας του. Είναι ευρέως γνωστό ότι η ταχύτητα ενός ασύγχρονου κινητήρα εξαρτάται αρχικά από τον αριθμό των πόλων του κινητήρα και τη συχνότητα της τάσης που παρέχεται. Το εύρος της τάσης που παρέχεται και το φορτίο στον άξονα του κινητήρα επηρεάζουν επίσης την ταχύτητα του κινητήρα, ωστόσο όχι στον ίδιο βαθμό. Κατά συνέπεια, η αλλαγή της συχνότητας της ηλεκτρικής παροχής είναι μία ιδανική μέθοδος για τον έλεγχο ταχύτητας ασύγχρονου κινητήρα. Για να εξασφαλιστεί η σωστή μαγνήτιση κινητήρα, είναι επίσης απαραίτητο να αλλάξει το εύρος της τάσης.

Η βασικότερη λειτουργική μονάδα ενός ρυθμιστή στροφών είναι ο μετατροπέας συχνότητας, του οποίου το βασικό έργο είναι να αλλάζει τη σταθερή τάση / συχνότητα παροχής. Ο έλεγχος συχνότητας/τάσης οδηγεί σε μετατόπιση της χαρακτηριστικής της ροπής στρέψης μέσω της οποίας αλλάζει η ταχύτητα.

Επιπρόσθετα, η χρήση ρυθμιστή στροφών σε εφαρμογές υποβρύχιων αντλητικών συγκροτημάτων συμβάλει σε σημαντική μείωση του κόστους συντήρησης και επισκευής και σε επέκταση του χρόνου ζωής του κινητήρα και του εξοπλισμού με τον οποίο διασυνδέεται. Οι υποβρύχιες αντλίες που οδηγούνται από ηλεκτροκινητήρα υπόκεινται σε ρεύματα ρότορα κατά την ενεργοποίηση που είναι 6 έως 7 φορές τις τιμές ρεύματος πλήρους φορτίου. Αυτό οφείλεται στην υψηλή ροπή εκκίνησης που απαιτείται για την ενεργοποίηση του κινητήρα από μηδενική ταχύτητα στην επιθυμητή ταχύτητα λειτουργίας. Η συχνή εκκίνηση και διακοπή θέτει τον κινητήρα σε υψηλές μηχανικές και ηλεκτρικές καταπονήσεις, σημαντικές ζημιές, καταπόνηση στη μόνωση και μακροχρόνια φθορά στον κινητήρα. Είναι συνήθης πρακτική να περιορίζεται ο αριθμός εκκίνησης / στάσεων ανά ώρα σε δεκαπέντε όταν ο εξοπλισμός λειτουργεί με εκκινητές πλήρους τάσης.

Οι ρυθμιστές στροφών παρέχουν μια σταδιακή και ομαλή κλιμάκωση του κινητήρα αντί της άμεσης ενεργοποίησης από εκκινητές πλήρους τάσης μειώνοντας τις μηχανικές και ηλεκτρικές τάσεις. Η χρήση των ρυθμιστών στροφών βλέπει μεγαλύτερα οφέλη σε εφαρμογές μεταβλητής ροπής σε σύγκριση με τις εφαρμογές σταθερής ροπής. Παραδείγματα μεταβλητών φορτίων ροπής είναι φυγοκεντρικές αντλίες, υποβρύχιες αντλίες λυμάτων και άλλος περιστρεφόμενος εξοπλισμός. Όταν οι απαιτήσεις φορτίου είναι μικρότερες από την πλήρη ταχύτητα, ένας ρυθμιστής στροφών παρέχει τα μέσα για λιγότερη ενέργεια και αύξηση της εξοικονόμησης κόστους.

Τα πλεονεκτήματα γίνονται περισσότερο εμφανή κατά τη διάρκεια του κύκλου ζωής μίας αντλίας. Κατά μέσο όρο το 90% του κόστους του κύκλου ζωής μίας αντλίας αποδίδεται στην ενεργειακή κατανάλωση, ενώ μόλις το 5-8% αφορά το αρχικό κόστος και 2-5% στο κόστος συντήρησης. Κατά συνέπεια, είναι σημαντικό να διατηρείται το λειτουργικό κόστος ενός συστήματος άντλησης στο χαμηλότερο δυνατό επίπεδο. Η αποδοτική λειτουργία έχει ως αποτέλεσμα τη μικρότερη κατανάλωση ενέργειας και κατά συνέπεια μικρότερο λειτουργικό κόστος. Το πόσο καθοριστική είναι η μείωση της κατανάλωσης ενέργειας ενισχύεται από το γεγονός ότι κατά μέσο όρο οι αντλίες λειτουργούν για περισσότερες από 2000 ώρες το χρόνο.

Συνεπώς, με την προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού βελτίωσης της ενεργειακής απόδοσης και εξοικονόμησης ενέργειας στα δίκτυα ύδρευσης - λυμάτων της ΔΕΥΑ ΑΓΙΑΣ (ρυθμιστές στροφών, νέα Αντλητικά συγκροτήματα υψηλής ενεργειακής απόδοσης, όργανα συνεχούς καταγραφής των ηλεκτρικών παραμέτρων λειτουργίας των αντλιών σε

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

συνδυασμό με εξειδικευμένο λογισμικό ενεργειακής βελτίωσης) επιδιώκεται να επιτευχθούν οι παρακάτω στόχοι:

- Βελτιστοποίηση των ρυθμίσεων λειτουργίας που αφορούν στις γεωτρήσεις και τα αντλιοστάσια των δικτύων 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.
- Λειτουργία αντλίας σύμφωνα με τη ζήτηση παροχής νερού ή λυμάτων - μεταβολής των στροφών και κατά συνέπεια μεταβολής της χαρακτηριστικής της αντλίας, ώστε να δουλεύει πάντα στο βέλτιστο σημείο λειτουργίας, πετυχαίνοντας έτσι :
 - ✓ Αύξηση διάρκειας ζωής μοτέρ αντλίας και μείωση παραγόμενης θερμότητας εξαιτίας των συχνών και απότομων εκκινήσεων της αντλίας.
 - ✓ Εξαφάνιση-Μείωση υδραυλικών πηγματών, γεγονός ανεπιθύμητο διότι κατά τη διάρκεια του ο αγωγός καταπονείται εναλλασσόμενα 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, σπάσιμο αγωγών) 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.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 Ο Δήμος Αγιάς – Υδραγωγείο

Ο Δήμος Αγιάς είναι δήμος της περιφέρειας Θεσσαλίας με έδρα την Αγιά. Η συνολική έκταση του Δήμου είναι 668,26 τ.χλμ. και ο πληθυσμός του 11.470 κάτοικοι με βάση την απογραφή του 2011 (14.121 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2001).

Η σημερινή μορφή του δήμου προέκυψε, με το Πρόγραμμα Καλλικράτης, από την επέκταση του αρχικού δήμου Αγιάς με την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Λακέρειας, Ευρυμενών και Μελιβοίας.

Ο Δήμος Αγιάς έχει συνολικό πληθυσμό 11.470 κατοίκους (απογραφή 2011) και διαιρείται σε 4 «δημοτικές ενότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στους 4 συγχωνευθέντες δήμους. Κάθε δημοτική ενότητα διαιρείται σε «κοινότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στα διαμερίσματα των καταργηθέντων ΟΤΑ. Οι σημερινές τοπικές κοινότητες του Δήμου, ήταν αυτόνομες κοινότητες και δήμοι πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καποδίστρια.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται αναλυτικά οι Τοπικές Κοινότητες του Δήμου και ο πληθυσμός αυτών:

ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΑΓΙΑΣ. Έκταση 133km ² Πληθυσμός 5.855	ΑΓΙΑΣ	3.169
	ΑΕΤΟΛΟΦΟΥ	323
	ΑΝΑΒΡΑΣ	678
	ΓΕΡΑΚΑΡΙΟΥ	266
	ΕΛΑΦΟΥ	219
	ΜΕΓΑΛΟΒΡΥΣΟΥ	199
	ΜΕΤΑΞΟΧΩΡΙΟΥ	478
	ΝΕΡΟΜΥΛΩΝ	261
	ΠΟΤΑΜΙΑΣ	262
ΛΑΚΕΡΕΙΑΣ. Έκταση 259km ² Πληθυσμός 1.481	ΑΜΥΓΔΑΛΗΣ	360
	ΑΝΑΤΟΛΗΣ	265
	ΔΗΜΗΤΡΑΣ	315
	ΚΑΣΤΡΙΟΥ	248
	ΜΑΡΜΑΡΙΝΗΣ	293
ΕΥΡΥΜΕΝΩΝ. Έκταση 95km ² Πληθυσμός 1.939	ΚΑΡΙΤΣΑΣ	536
	ΟΜΟΛΙΟΥ	606
	ΠΑΛΛΙΟΠΥΡΓΟΥ	244
	ΣΤΟΜΙΟΥ	553
ΜΕΛΙΒΟΙΑΣ. Έκταση 197km ² Πληθυσμός 2.195	ΜΕΛΙΒΟΙΑΣ	1173
	ΣΚΗΤΗΣ	523
	ΣΚΛΗΘΡΟΥ	153
	ΣΩΤΗΡΙΤΣΑΣ	346

Στο σύστημα ύδρευσης της περιοχής, το νερό απομαστεύεται από τις πηγές η/και αντλείται από τις γεωτρήσεις, που βρίσκονται διάσπαρτες στο γύρω ορεινό όγκο, και οδηγείται προς τις δεξαμενές από όπου διατίθεται στο δίκτυο ύδρευσης προς κατανάλωση.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται εν συντομία το δίκτυο ύδρευσης για κάθε τοπική κοινότητα:

Κοινότητα Αγιάς

Στην κοινότητα Αγιάς, η οποία είναι και η μεγαλύτερη πληθυσμιακά, υπάρχει ένα αρκετά διευρυμένο εξωτερικό υδραγωγείο. Η Κεντρική Δεξαμενή τροφοδοτείται με νερό από πηγές, αλλά και από τις γεωτρήσεις Ανάληψης, Χατζηαποστόλου και Ισιώματα. Από την Κεντρική δεξαμενή παίρνουν νερό, μέσω φλοτεροβάνας, οι δεξαμενές Πόλεμος, Αγ. Τριάδος και Αστερίου. Η τελευταία τροφοδοτείται και από τη γεώτρηση Αγροκήπιο.

Κοινότητα Μεταξοχωρίου

Η δεξαμενή Μεταξοχωρίου τροφοδοτείται με νερό από πηγές αλλά και από την Γεώτρηση που βρίσκεται μέσα στον οικισμό

Κοινότητα Νερόμυλων

Η κοινότητα Νερόμυλων υδροδοτείται κατά κύριο λόγο από τις «Πηγές Μάνας». Ωστόσο σε πολύ μικρή απόσταση από τη Δεξαμενή υπάρχει εφεδρική γεώτρηση, η οποία θα ενταχθεί και αυτή στο δίκτυο τηλεχειρισμού.

Κοινότητα Μεγαλόβρυσου

Στην κοινότητα Μεγαλόβρυσου υπάρχει η γεώτρηση η οποία τροφοδοτεί την δεξαμενή του οικισμού. Η δεξαμενή τροφοδοτεί το χωριό με 2 αγωγούς Φ110.

Κοινότητα Μελιβοίας

Η Μελιβοία υδροδοτείται κυρίως από πηγές. Στη δεξαμενή της Μελιβοίας φτάνει και νερό από την γεώτρηση του χωριού μέσω αγωγού Φ90. Η δεξαμενή τροφοδοτεί τον οικισμό με 4 αγωγούς PE Φ100 και Φ140

Κοινότητα Σωτηρίτσας

Ο οικισμός της Άνω Σωτηρίτσας υδροδοτείται με νερό από τη δεξαμενή της Μελιβοίας, μέσω φλοτεροβάνας. Δίπλα από την παλαιά δεξαμενή Σωτηρίτσας βρίσκεται υπο κατασκευή η Νέα Δεξαμενή Άνω Σωτηρίτσας.

Κοινότητα Ανατολής

Η ορεινή κοινότητα της Ανατολής, διαθέτει μια κεντρική δεξαμενή, η οποία συγκεντρώνει το νερό από πηγές, από το αντλιοστάσιο πηγών και από μια επιπλέον γεώτρηση.

Κοινότητα Μαρμαρίνης

Το υδραγωγείο της Μαρμαρίνης αποτελείται από μια γεώτρηση, η οποία μέσω αγωγού Φ100 τροφοδοτεί την κοντινή δεξαμενή.

Κοινότητα Δήμητρας

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

Η γεώτρηση Δήμητρας μέσω αγωγού Φ90 τροφοδοτεί την δεξαμενή.

Κοινότητα Γερακαρίου

Από τη γεώτρηση ξεκινά καταθλιπτικός αγωγός Φ100 και καταλήγει στην δεξαμενή, η οποία τροφοδοτεί τον οικισμό με αγωγό Φ140.

Κοινότητα Ανάβρας & Αετόλοφου

Στην τοποθεσία βαθύρεμα υπάρχει γεώτρηση με μοτέρ ισχύος 11KW που στέλνει νερό στην δεξαμενή του χωριού μέσω αγωγού Φ100. Η δεξαμενή τροφοδοτεί τον οικισμό με αγωγό Φ140. Στο δίκτυο της Ανάβρας υπάρχει μικρό αντλιοστάσιο που μέσω υποβρύχιας αντλίας ισχύος 7,5KW, δίνει νερό στην δεξαμενή του Αετόλοφου.

Κοινότητα Πρινιά

Ο Πρινιάς διαθέτει μια γεώτρηση με αντλία ισχύος 18,5KW που μέσω αγωγού φ90 τροφοδοτεί την παρακείμενη δεξαμενή. Η απόσταση μεταξύ γεώτρησης και δεξαμενής είναι πολύ μικρή (περίπου 20μ), ως εκ τούτου, ο σταθμός ελέγχου που έχει εγκατασταθεί στη γεώτρηση, εξυπηρετεί και τη δεξαμενή.

Κοινότητα Ποταμιάς

Η κοινότητα Ποταμιάς εξυπηρετεί τις υδρευτικές της ανάγκες από μια γεώτρηση που μέσω αντλίας 15KW και αγωγού Φ100 τροφοδοτεί την δεξαμενή του χωριού.

Κοινότητα Καστριού

Στον οικισμό Καστρί υπάρχουν 2 γεωτρήσεις. Η πρώτη γεώτρηση τροφοδοτεί τη δεξαμενή με αγωγό Φ140, ενώ η δεύτερη γεώτρηση, η οποία έχει ενισχυτικό χαρακτήρα, τροφοδοτεί τη δεξαμενή με αγωγό Φ90.

Κοινότητα Αμυγδαλής

Το υδραγωγείο της Αμυγδαλής είναι αρκετά διευρυμένο και εξυπηρετεί τόσο την Κάτω Αμυγδαλή, όσο και την Άνω Αμυγδαλή μέσω διαδοχικών αντλήσεων του νερού. Αναλυτικότερα οι δύο γεωτρήσεις της Αμυγδαλής καταθλίζουν το νερό στην Κεντρική Δεξαμενή της Αμυγδαλής μέσω αγωγών Φ140 και Φ90 αντίστοιχα. Σε σημείο όπου παλαιότερα υπήρχε γεώτρηση, σήμερα λειτουργεί ένα αντλιοστάσιο, το οποίο παίρνει νερό από το δίκτυο και το στέλνει στο ενδιάμεσο αντλιοστάσιο Αμυγδαλής. Από το ενδιάμεσο αντλιοστάσιο το νερό καταλήγει στην δεξαμενή Άνω Αμυγδαλής με μια άντληση υψηλού μανομετρικού (αρχικό υψόμετρο: 129, τελικό υψόμετρο: 396).

Κοινότητα Ελάφου

Στην Έλαφο υπάρχει μια γεώτρηση με αντλία ισχύος 15KW, η οποία μέσω αγωγού Φ90 στέλνει το νερό στην δεξαμενή του οικισμού. Η δεξαμενή υδροδοτεί τον οικισμό με 2 αγωγούς Φ125.

Κοινότητες Κόκκινου Νερού & Καρίτσας

Οι κοινότητες Κόκκινου Νερού και Καρίτσας της Δ.Ε Ευρυμενών, εξυπηρετούνται σε μεγάλο βαθμό από κοινό υδραγωγείο. Οι γεωτρήσεις Μανωλάκη & Μανωλάκη #2 στέλνουν το νερό στη δεξαμενή του Κόκκινου Νερού μέσω αγωγών Φ90. Η νέα γεώτρηση στην θέση Αγία Τριάδα αναμένεται προσεχώς να συνδεθεί με το δίκτυο και να υδροδοτεί τις δεξαμενές Καρίτσας. Η μικρή δεξαμενή Καρίτσας τροφοδοτείται

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

με νερό από την πηγή Κερασιά και δίνει στο δίκτυο μέσω δυο αγωγών Φ75. Η υπερχειλίση αυτής της δεξαμενής τροφοδοτεί την δεξαμενή #1 Καρίτσας, η οποία παίρνει νερό και από μια άλλη πηγή μέσω μικρού αντλητικού συγκροτήματος (υπάρχει ηλεκτροδότηση σε αυτή τη δεξαμενή). Η υπερχειλίση αυτής της δεξαμενής συνδέεται με τον αγωγό της γεώτρησης Μανωλάκη που αναφέραμε παραπάνω.

Κοινότητα Στομίου

Το Στόμιο διαθέτει τη Γεώτρηση Ξυλογέφυρο, η οποία με αγωγό Φ100 δίνει νερό στη δεξαμενή Στομίου. Ταυτόχρονα υπάρχει η γεώτρηση Διαμαντή, η οποία δίνει νερό απευθείας στο δίκτυο, αλλά και στη δεξαμενή Στομίου #2, η οποία βρίσκεται στη θέση Καραούλι.

Κοινότητα Ομόλιου

Το Ομόλιο διαθέτει μια δεξαμενή η οποία τροφοδοτεί τον οικισμό με αγωγό Φ160. Η δεξαμενή παίρνει νερό την γεώτρηση Μεγ. Αλεξάνδρου μέσω αγωγού Φ100.

2.2 Η ΔΕΥΑ ΑΓΙΑΣ

Η ΔΕΥΑ ΑΓΙΑΣ προήλθε από τη συγχώνευση των ΔΕΥΑ Μελιβοίας, ΔΕΥΑ Ευρυμενών και ΔΕΥΑ Αγιάς σε εφαρμογή του σχεδίου διοικητικής μεταρρύθμισης «Καλλικράτης».

Η **ΔΕΥΑ Αγιάς** είναι Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου με κοινωφελή χαρακτήρα και διέπεται ως προς την οργάνωση, εκτέλεση λειτουργία και συντήρηση των έργων της αρμοδιότητάς της καθώς και τις πηγές χρηματοδότησής της, από τις διατάξεις του Ν.1069/80. Για τα λοιπά θέματα εφαρμόζονται οι διατάξεις του Δημοτικού και Κοινοτικού κώδικα και οι κανόνες ιδιωτικής οικονομίας. (άρθρο 1 παρ.3 Ν1069/80).

Έδρα της Επιχείρησης είναι ο Δήμος Αγιάς και ειδικότερα η Δημοτική Κοινότητα Αγιάς. Σκοπός της επιχείρησης είναι η μελέτη, κατασκευή, συντήρηση, εκμετάλλευση έργων μεταφοράς η διοίκηση και η λειτουργία των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης ακαθάρτων και ομβρίων υδάτων καθώς και των μονάδων επεξεργασίας λυμάτων και αποβλήτων της περιοχής αρμοδιότητάς της. Περιοχή αρμοδιότητας της Επιχείρησης είναι η διοικητική περιφέρεια του Δήμου Αγιάς. Η Επιχείρηση δύναται σύμφωνα με το Ν. 1069/80 να ασχοληθεί με τις ανανεώσιμες πηγές ενέργειας και την άρδευση.

2.3 Το Σύστημα Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού

Η ΔΕΥΑ Αγιάς διαθέτει σύστημα Τηλεελέγχου/ Τηλεχειρισμού που καλύπτει την Δημοτική Ενότητα Μελιβοίας και περιλαμβάνει το σύνολο των παραλιακών οικισμών του πρώην Δήμου. Συγκεκριμένα υπάρχουν 21 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου στο εξωτερικό υδραγωγείο (γεωτρήσεις, αντλιοστάσια και δεξαμενές) και 7 Τοπικοί Σταθμοί Μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης των οικισμών. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου βρίσκεται εγκατεστημένος στο κτήριο της ΔΕΥΑ Αγιάς στην Κάτω Σωτηρίτσα και επικοινωνεί με τους ΤΣΕ μέσω του Διαχειριστή Επικοινωνιών τύπου Siemens PLC S7-300 και ραδιομόντεμ τύπου Satelline 3AS.

Υπό διαδικασία ανάθεσης βρίσκεται πράξη προμήθειας που θα επεκτείνει το υφιστάμενο σύστημα με 56 νέους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου καλύπτοντας το σύνολο του εξωτερικού υδραγωγείου.

Στο υφιστάμενο σύστημα έχουν ή θα εγκατασταθούν με την υπό ανάθεση σύμβαση υποδομές για την κάλυψη μόνο της βασικής λειτουργία των αντλιών γεωτρήσεων και αντλιοστασίων βάσει της πλήρωσης των δεξαμενών που τροφοδοτούν και όχι στον βέλτιστο ενεργειακά αποδοτικό τρόπο λειτουργίας αυτών με μέτρηση των κύριων ηλεκτρικών παραμέτρων και προσαρμογή τους στο βέλτιστο σημείο λειτουργίας τους.

Με την παρούσα μελέτη η ΔΕΥΑΑ επιθυμεί την εγκατάσταση πολυοργάνων μέτρησης ηλεκτρικών παραμέτρων και μονάδων ελέγχου (ρυθμιστών) στροφών των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών, καθώς και την αντικατάσταση παλαιών ενεργοβόρων αντλητικών συγκροτημάτων σε υφιστάμενους και νέους σταθμούς, ώστε να διασφαλίζεται η ενεργειακά βέλτιστη λειτουργία και ομαλή εκκίνηση των αντλιών και να αποφεύγονται τυχόν ενεργειακά πλήγματα.

Πραγματοποιώντας μείωση στροφών του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας σε ένα αντλιοστάσιο, υπάρχει πολλαπλό όφελος. Η μείωση αυτή, πέρα από την καθοριστική επέκταση του χρόνου ζωής της αντλίας, συνεπάγεται μειωμένες τριβές στο δίκτυο και άρα μειωμένο πλασματικό μανομετρικό ύψος, το οποίο οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας και χαμηλότερες πιέσεις λειτουργίας του δικτύου. Προφυλάσσεται έτσι το δίκτυο από αναίτιες υπερπιέσεις, οι οποίες οδηγούν σε θραύσεις, διαρροές, καταπόνηση αγωγών και μείωση του προσδόκιμου χρόνου ζωής του δικτύου.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

3.1 Τοπολογία σταθμών ελέγχου

Τα σημεία των υφιστάμενων και νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ, ΤΣΒΚ, ΤΣΛ) στα δίκτυα ύδρευσης και λυμάτων, στα οποία θα πραγματοποιηθούν οι απαιτούμενες προσθήκες – επεμβάσεις βελτίωσης της ενεργειακής αποδοτικότητας, παρουσιάζονται αναλυτικά στον ακόλουθο πίνακα:

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
1	ΤΣΕ3	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΟΛΥΔΕΝΔΡΙΟΥ (BOOSTER)
2	ΤΣΕ4	BOOSTER ΑΓΙΟΚΑΜΠΟΥ
3	ΤΣΕ5	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΩΤΗΡΙΤΣΑΣ
4	ΤΣΕ6	BOOSTER ΣΩΤΗΡΙΤΣΑΣ
5	ΤΣΕ7	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΕΛΙΚΑΣ #1 (ΤΖΙΤΖΙΡΑΚΟΥ)
6	ΤΣΕ8	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΕΛΙΚΑΣ #2 (ΕΛΛΙΟΤΡΙΒΕΙΟ)
7	ΤΣΕ9	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΣΤΡΙΑ
8	ΤΣΕ10	BOOSTER ΠΑΛΙΟΥΡΙΑΣ
9	ΤΣΕ11	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΠΑΛΙΟΥΡΙΑΣ
10	ΤΣΕ14	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΣΚΗΤΗΣ
11	ΤΣΕ15	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΙΑΣ - ΑΝΑΛΗΨΗ
12	ΤΣΕ16	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΙΑΣ - ΧΑΤΖΗΑΠΟΣΤΟΛΟΥ
13	ΤΣΕ17	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΓΙΑΣ - ΙΣΙΩΜΑΤΑ
14	ΤΣΕ19	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΤΑΞΟΧΩΡΙΟΥ
15	ΤΣΕ20	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΙ ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΡΟΜΥΛΩΝ
16	ΤΣΕ21	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΓΑΛΟΒΡΥΣΟΥ - ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ
17	ΤΣΕ22	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΕΛΙΒΟΙΑΣ
18	ΤΣΕ23	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΑΤΟΛΗΣ
19	ΤΣΕ24	ΠΗΓΕΣ ΑΝΑΤΟΛΗΣ
20	ΤΣΕ25	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΜΑΡΜΑΡΙΝΗΣ
21	ΤΣΕ27	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΓΕΡΑΚΑΡΙΟΥ - ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟ
22	ΤΣΕ28	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΑΒΡΑΣ - ΒΑΘΥΡΕΜΑ
23	ΤΣΕ29	ΠΙΕΣΤΙΚΟ ΑΝΑΒΡΑΣ
24	ΤΣΕ30	ΓΕΩΤΡΗΣΗ & ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΡΙΝΙΑ
25	ΤΣΕ31	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΟΤΑΜΙΑΣ - ΑΓ. ΓΕΩΡΓΙΟΣ

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

26	ΤΣΕ34	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΜΥΓΔΑΛΗΣ #1
27	ΤΣΕ35	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΜΥΓΔΑΛΗΣ #2
28	ΤΣΕ36	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΜΥΓΔΑΛΗΣ #3 (BOOSTER)
29	ΤΣΕ37	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΜΥΓΔΑΛΗΣ
30	ΤΣΕ38	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΕΛΑΦΟΥ
31	ΤΣΕ39	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΙΤΣΑ - ΜΑΝΩΛΑΚΗ
32	ΤΣΕ40	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΙΤΣΑΣ - ΜΑΝΩΛΑΚΗ #2
33	ΤΣΕ42	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΟΜΙΟΥ - ΞΥΛΟΓΕΦΥΡΟ
34	ΤΣΕ43	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΤΟΜΙΟΥ - ΔΙΑΜΑΝΤΗ
35	ΤΣΕ44	ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΟΜΟΛΙΟΥ
36	ΤΣΒΚ45	Ε.Ε.Λ. ΣΤΟΜΙΟΥ Α/Σ ΕΙΣΟΔΟΥ
37	ΤΣΒΚ46	ΕΝΔΙΑΜΕΣΟ ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ
38	ΤΣΒΚ47	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΑΝΑΚΥΚΛΟΦΟΡΙΑΣ
39	ΤΣΒΚ48	ΚΙΝΗΤΗΡΕΣ ΑΕΡΙΣΜΟΥ-ΔΙΑΧΥΤΩΝ

Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ) συνδέονται με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) διαμέσου κατάλληλου τηλεπικοινωνιακού συστήματος (Κεφάλαιο 4 παρόντος). Κάθε ΤΣΕ μπορεί να λειτουργεί και ως αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και αυτόνομο αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ.

Ο ανάδοχος θα εκτελέσει, στους υφιστάμενους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) του δικτύου ύδρευσης, τις ακόλουθες εργασίες:

- Προμήθεια και εγκατάσταση (κάρτων) επέκτασης της υφιστάμενης διάταξης PLC προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα οι νέοι παράμετροι ελέγχου.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών 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 μετρητών - αναλυτών ενέργειας για τη συνεχή παροχή και παρακολούθηση λεπτομερών δεδομένων σχετικά με τη συμπεριφορά και κατανάλωση του ηλεκτρολογικού 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

Όσον αφορά τους νέους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΒΚ, ΤΣΛ) στις εγκαταστάσεις της

μονάδας βιολογικού καθαρισμού και ενδιάμεσων προωθητικών αντλιοστασίων του δικτύου λυμάτων, προβλέπονται οι ακόλουθες εργασίες:

- Προμήθεια και εγκατάσταση πίνακα αυτοματισμού και του απαραίτητου ηλεκτρολογικού και ηλεκτρονικού υλικού και λογισμικού (διάταξη PLC και λογισμικό PLC).
- Προμήθεια και εγκατάσταση διάταξης τροφοδοσίας για την εξασφάλιση της λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση διατάξεων ασύρματης επικοινωνίας και μετάδοσης δεδομένων με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και όποιων αναμεταδοτών απαιτηθούν.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ρυθμιστών στροφών 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.
- Προμήθεια και εγκατάσταση μετρητών στάθμης για την μέτρηση της στάθμης των δεξαμενών κατάθλιψης των αντλητικών συγκροτημάτων με σκοπό την ορθή και όχι άσκοπη εκκίνηση και στάση των αντλιών.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω με δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση του νέου 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 το τηλεπικοινωνιακό υλικό αναλύονται στο αντίστοιχο συμβατικό τεύχος. Ο διαγωνιζόμενος, θα περιγράψει στην προσφορά του αναλυτικά την αρχιτεκτονική (configuration) των προσφερόμενων μονάδων ελέγχου (PLC) για κάθε ΤΣΕ, αναφέροντας σαφώς τον αριθμό των προσφερόμενων εισόδων/ εξόδων. Τα ελάχιστα απαιτητά ψηφιακά και αναλογικά σήματα ανά σημείο ελέγχου παρουσιάζονται αναλυτικά στο Τεύχος Τεχνικών Προδιαγραφών της παρούσας μελέτης.

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.

3.2 Αυτοματοποιημένη λειτουργία ΤΣΕ

Το λογισμικό των PLCs, που θα είναι φορτωμένο στην μνήμη του κάθε τοπικού PLC, θα πρέπει να αναπτυχθεί / επεκταθεί 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 ή / και επεκταθούν 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 επίσης θα εξομαλύνει τα μεγέθη και θα υπολογίζει μέσες τιμές.

Σενάρια Λειτουργίας

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.

- Την λειτουργία (βέλτιστο σημείο) και την στάση των αντλιών. Έτσι, η ρουτίνα θα μπορεί να λαμβάνει υπόψη της τις στάθμες των δεξαμενών, την ανάγκη διατήρησης του υδατικού ισοζυγίου, τις συνθήκες ζήτησης, την διαθεσιμότητα των αντλιών, τα χαρακτηριστικά των αντλητικών συγκροτημάτων, τους ενεργειακούς περιορισμούς, την επιβαλλόμενη κυκλική εναλλαγή ή χρονική λειτουργία, τους τηλεχειρισμούς από τον ΚΣΕ και θα αποφασίζει ποιες αντλίες θα πρέπει να λειτουργούν και σε ποιο σημείο λειτουργίας.

Έλεγχο 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 σημειωθεί η αντλία με βλάβη, δεν εκκινεί ταυτόχρονα άλλη αντλία, ο διακόπτης αυτόματο / χειροκίνητο βρίσκεται στην σωστή θέση, υπάρχει επαρκής ποσότητα νερού ή λυμάτων 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, τριγώνου ή ρυθμιστή στροφών, μεταβολές παροχής και πίεσης τα απορροφούμενα Ampere την τάση λειτουργίας το cosφ και αν απαιτείται θα την σταματά. Επιπλέον θα παρατηρεί διαρκώς την αντλία για την ύπαρξη ανωμάτων καταστάσεων, λειτουργία εκτός του βέλτιστου σημείου της καμπύλης, θα καταγράφει ώρες λειτουργίας (σε περιπτώσεις πολλαπλών αντλιών θα εκκινεί την αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας), καθώς και αριθμό επιτυχημένων και αποτυχημένων εκκινήσεων.

3.3 Ανάλυση Λειτουργίας ΤΣΕ

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 σημειωθεί 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, από τις στάθμες των δεξαμενών, τις παροχές εισόδου-εξόδου και από την πίεση 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, ισοκατανομή χρόνου λειτουργίας και λαμβάνοντας πάντα υπόψη το βέλτιστο ενεργειακό σημείο 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 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 νέου 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.

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 -ΧΟFF-: 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 .

3.4 Ελάχιστες απαιτητές πληροφορίες και εντολές

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, των ρυθμιστών στροφών 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, των ρυθμιστών στροφών και των κινητήρων γενικότερα.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αιγιάς

- Έλεγχος για μη εξουσιοδοτημένη είσοδο στο χώρο.
- Συλλογή των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από τα όργανα του πεδίου, ήτοι:
 - Ρυθμιστές στροφών (feedback συχνότητας λειτουργίας, ρεύματος κλπ.).
 - Διατάξεις μέτρησης ηλεκτρικών μεγεθών (τάση, ένταση, συνφ, ισχύς κλπ).
 - Διατάξεις μέτρησης στάθμης.
 - 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 του ηλεκτρικού πολυοργάνου να δίνεται η μέτρηση της ενεργού ισχύος και οι καταναλισκόμενες ΚWH.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ – ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Για την επικοινωνία μεταξύ του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Βλ. Κεφάλαιο 5) και των νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΒΚ, ΤΣΛ) θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο πρωτόκολλο.

Το παραπάνω πρωτόκολλο, πρέπει να είναι συμβατό με τα ισχύοντα πρότυπα, όσον αφορά την ασφάλεια επικοινωνίας και να είναι δοκιμασμένο για πάρα πολλά χρόνια σε εγκαταστάσεις αυτοματισμού.

Οι απαιτήσεις από το σύστημα επικοινωνίας είναι να μεταφέρει τα δεδομένα αξιόπιστα και σε όσο το δυνατόν μικρότερους χρόνους. Την αξιοπιστία αυτή πρέπει να εγγυάται το πρωτόκολλο επικοινωνίας με εκτεταμένα error check και retransmission.

Η ταχύτητα μεταφοράς θα πρέπει να είναι κατάλληλη, ώστε να γίνεται βελτιστοποίηση της ποσότητας πληροφορίας που απαιτείται για μεταφορά.

Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Εάν για την επικοινωνία μεταξύ του ΚΣΕ και των ΤΣΕ απαιτείται η τοποθέτηση αναμεταδοτών, τότε αυτή είναι ευθύνη του προμηθευτή και δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για τις εργασίες αυτές.

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του δήλωση, στην οποία θα αναφέρει ότι, σε περίπτωση που για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη λειτουργία του τηλεπικοινωνιακού συστήματος απαιτείται η προμήθεια και εγκατάσταση αναμεταδοτών, θα εγκαταστήσει αυτούς χωρίς πρόσθετη αποζημίωση από τον κύριο του έργου.

Όσον αφορά στον τύπο του, πρέπει να είναι πολυπαραμετρικό πρωτόκολλο για multidrop σειριακή επικοινωνία.

Οι παράμετροι που καθορίζουν την συμπεριφορά του πρωτοκόλλου πρέπει να επιλέγονται από τον χρήστη.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

- α. Baud rate, parity, start bit, stop bit.
- β. Error check με αλγόριθμο BCC ή CRC.
- γ. Επιλογή της μεθόδου του FLOW CONTROL.
- δ. Αριθμός προσπαθειών επανασύνδεσης.
- ε. Εκπομπή μηνυμάτων σταθμών μετά από POLL αλλά και έκτακτα αν απαιτείται.

Αναλυτικότερα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία κατά την ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Ταυτόχρονα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να είναι πλήρως συμβατό με το ήδη εγκαταστημένο και υπό λειτουργία σύστημα, με τρόπο που να διασφαλίζει άρτια συνλειτουργία σε όλες τις συνθήκες και γενικότερα ορθή εκμετάλλευση του συνολικού συστήματος.

Το επικοινωνιακό δίκτυο βασίζεται σε ραδιοζεύξεις RF για την επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ. Ο εξοπλισμός και το λογισμικό τηλεπικοινωνιών που θα αναπτυχθεί,

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

και που θα συνδέει τον ΚΣΕ με τους άλλους σταθμούς ελέγχου, θα ανταποκρίνεται στις ακόλουθες ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις:

α) Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)

β) Θα προσφέρει ασύρματη ζεύξη μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ μέσω κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.

Ακόμη, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να παρέχει συνεχώς αναλυτική πληροφόρηση για την τρέχουσα κατάσταση των τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων μεταξύ όλων των σημείων που ανταλλάσσουν δεδομένα.

Ο χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των απαιτούμενων σημάτων εισόδου κάθε ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών καταγραφών του ιδίου οργάνου (ψηφιακή είσοδος ή αναλογική είσοδος), έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες καταγραφές όλων των άλλων οργάνων του ΤΣΕ, δεν θα πρέπει να διαφέρει σημαντικά σε σχέση με τον χρόνο κύκλου σάρωσης των υφιστάμενων σταθμών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

5.1 Εισαγωγή

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) που αφορά τον πρώην δήμο Μελιβοίας, είναι εξοπλισμένος με μία κεντρική μονάδα ελέγχου (PLC) S7-300 του οίκου SIEMENS, στην οποία συνδέονται μέσω ασύρματης UHF ζεύξης και κατάλληλου RF modem 28 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου.

Ο ΚΣΕ διαχειρίζεται πλήρως την τηλεπικοινωνιακή λειτουργία του συνολικού δικτύου μέσω του παραπάνω επικοινωνιακού εξοπλισμού.

Διαθέτει δύο κεντρικούς ηλεκτρονικούς σταθμούς εξυπηρέτησης (Server) που επεξεργάζονται συνεχώς τις συλλεγόμενες σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες, έναν σταθμό εργασίας (client pc), έναν εκτυπωτή, καθώς και μία μονάδα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) για την τροφοδοσία των εγκατεστημένων συστημάτων.

Από πλευράς λογισμικών εποπτικού ελέγχου ο κάθε SERVER έχει εγκατεστημένα τα ακόλουθα:

- Simatic WinCC v.7
- Simatic WinCC Redundancy
- Simatic Load Balancing
- Simatic WinCC Web Navigator

Όπως αναφέρθηκε παραπάνω, υπό ανάθεση είναι η προμήθεια επέκτασης του υφιστάμενου συστήματος με 56 νέους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου στο δίκτυο ύδρευσης.

Ο παραπάνω αναφερόμενος εξοπλισμός και άδειες λογισμικού θα παραμείνουν για να εξυπηρετήσουν και τις ανάγκες του νέου αναβαθμισμένου συστήματος τηλεελέγχου για την ενεργειακή βελτιστοποίηση λειτουργίας των δικτύων.

5.2 Γενική λειτουργία – Εξοπλισμός ΚΣΕ

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ), 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 των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων.

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 τόσο τους νέους σταθμούς ελέγχου όσο και τις νέες παραμέτρους ελέγχου και χειρισμών των υφιστάμενων.

Οι νέοι σταθμοί και το λογισμικό εφαρμογής τους, τόσο σε επίπεδο τοπικού σταθμού όσο και στον ΚΣΕ θα ακολουθούν τα πρότυπα του υφιστάμενου συστήματος για την

όσο το δυνατόν καλύτερη ομοιογένεια και αφομοίωση των νέων σταθμών στο σύστημα και κατ' επέκταση από την υπηρεσία.

Ο ΚΣΕ, με βάση όλα τα παραπάνω, για τον έλεγχο των νέων ΤΣΕ και την ενσωμάτωση των νέων παραμέτρων ελέγχου των υφιστάμενων 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.
- Αποστολή μηνυμάτων SMS για την άμεση ενημέρωση των χειριστών σε περιπτώσεις σφαλμάτων (βλάβες αντλιών, χαμηλή ή υψηλή στάθμη δεξαμενών κλπ), μέσω του συστήματος ειδοποίησης που θα ενσωματωθεί στην εφαρμογή SCADA.

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

- 1) Τον απαραίτητο εξοπλισμό επέκτασης του υφιστάμενου Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή (PLC), που αποτελεί τον Διαχειριστή Επικοινωνιών, για να συμπεριλάβει του νέους σταθμούς ελέγχου. Συγκεκριμένα θα πρέπει να προστεθούν οι κατάλληλες κάρτες (επικοινωνιών / επεξεργασίας κλπ) ανάλογα με την λύση που προτείνει ο προμηθευτής.
- 2) Τον απαραίτητο εξοπλισμό τηλεπικοινωνιών για την επικοινωνία του ΚΣΕ με τους νέους σταθμούς ελέγχου. Η επικοινωνία με τους νέους Σταθμούς Ελέγχου θα γίνεται με την εγκατάσταση και χρήση modem ασύρματης RF επικοινωνίας (ξεχωριστού από τα υφιστάμενα).
- 3) Θέσεις εργασίας (Clients) ως μέσο διεπαφής με το σύστημα εποπτείας.
- 4) Την αναβάθμιση – επέκταση της εφαρμογής Τηλεελέγχου– Τηλεχειρισμού (SCADA).
- 5) Άδειες Λογισμικού Ενεργειακής Βελτίωσης και Υδατικού Ισοζυγίου.

Οι βασικές απαιτήσεις του αναβαθμισμένου συστήματος είναι οι ακόλουθες:

- 1) Επέκταση Λογισμικού εφαρμογών τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού - ενσωμάτωση νέου εξοπλισμού και νέων ΤΣΕ, εξασφαλίζοντας πάντοτε τη συμβατότητα και την, όσο το δυνατόν, ομοιότητα της γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων σταθμών με τους υφιστάμενους καθώς και με αυτούς που τροποποιούνται ή επεκτείνονται στα πλαίσια της προμήθειας.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

2) Επέκταση Λογισμικού και Συστήματος Επικοινωνιών, για τη σύνδεση των νέων σταθμών ελέγχου με τον ΚΣΕ που θα ανταποκρίνεται στις ακόλουθες ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις:

- ✓ Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).
- ✓ Θα προσφέρει ασύρματη ζεύξη μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ μέσω κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.

3) Επέκταση Λογισμικού υδατικού ισοζυγίου, με τα αποτελέσματα του οποίου θα χαρακτηρίζεται ο συνολικός ισολογισμός παροχής-κατανάλωσης ως αποδεκτός ή μη, βάσει σφάλματος ποσοστού της συνολικής παροχής. Η συγκεκριμένη εφαρμογή υδατικού ισοζυγίου θα παρέχει τη δυνατότητα επίβλεψης των εγκαταστάσεων στο σύνολο του δικτύου καθώς και έγκαιρου εντοπισμού τόσο της ύπαρξης πιθανής διαρροής όσο και του αντίστοιχου μεγέθους αυτής.

4) Λογισμικό 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 (π.χ. εκκίνηση συγκεκριμένης γεώτρησης 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.

5) Λογισμικό παραμετροποίησης για την ενοποίηση των νέων λογισμικών με τα υφιστάμενα Πληροφοριακά Συστήματα ύδρευσης – αποχέτευσης

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

6.1 Λογισμικό Εφαρμογής PLC

Η μεθοδολογία ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC στους νέους ΤΣΕ, καθώς και η μεθοδολογία ανάπτυξης και ενσωμάτωσης των νέων παραμέτρων ελέγχου του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC στους υφιστάμενους ΤΣΕ, πρέπει να εξασφαλίζει ότι το σύνολο των προγραμμάτων είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα και εναλλάξιμα.

Το πρόγραμμα των PLC πρέπει απαραίτητα να καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME) και να είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.

Ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στην συμβατότητα και στην, κατά το δυνατόν, ομοιότητα της υφιστάμενης γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων σταθμών και αυτών που τροποποιούνται ή επεκτείνονται στα πλαίσια της προμήθειας.

Οι τιμές των απαιτούμενων μεγεθών καθώς και τα προγράμματα εφαρμογής που εξειδικεύουν το πρόγραμμα σε κάθε PLC (CUSTOMIZATION) θα ορίζονται μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας είτε από τον ΚΣΕ είτε τοπικά. Η διαδικασία δημιουργίας, προσαρμογής, φόρτωσης και ενημέρωσης του προγράμματος πρέπει:

- να είναι απλούστατη, δεδομένου ότι θα επιτελείται από προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην πληροφορική.
- να ακολουθεί την μέθοδο των ερωταποκρίσεων προβλέποντας την καλύτερη δυνατή καθοδήγηση του χρήστη μέσω καταλόγων επιλογών και προτεινόμενων ενεργειών/τιμών.
- να μην απαιτεί σε καμιά περίπτωση χειρισμό διακοπών καρτών ή άλλων DEEP SWITCHES ή γενικά επέμβαση στο HARDWARE του PLC.

Το πρόγραμμα και τα αρχεία παραμετρικών τιμών πρέπει να διαφυλάσσονται, ώστε να είναι διαθέσιμα σε περίπτωση επανεκκίνησης (RESTART) χωρίς να απαιτείται επαναφόρτιση ή επανεισαγωγή τιμών.

Η προσθήκη ψηφιακών ή αναλογικών εισόδων, μνήμης RAM, ή άλλων στοιχείων HARDWARE πρέπει να αναγνωρίζεται αυτόματα και να ενεργοποιείται

Ο προγραμματισμός των PLC πρέπει να παρέχει την απαιτούμενη ευελιξία και πληρότητα ώστε να εξασφαλίζεται τόσο η παραμετρικότητα των σταθερών τιμών μέσω αρχείων, όσο και η δημιουργία σύνθετων προγραμμάτων τα οποία θα δίνουν την δυνατότητα στο PLC και σε περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας με τον ΚΣΕ (STAND ALONE MODE) να καλύπτει τις δυνατές λειτουργικές απαιτήσεις και κατά περίπτωση να επιλέγει και να εκτελεί διαφορετικά, προκαθορισμένα υποπρογράμματα λειτουργίας (αυτόνομη λειτουργία).

Οι Εφαρμογές Λογισμικού PLC στους υφιστάμενους σταθμούς θα πρέπει να επεκταθούν κατάλληλα, ώστε να συμπεριλάβουν τις νέες παραμέτρους ελέγχου των σταθμών.

6.2 Αναβάθμιση – Επέκταση Λογισμικού Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού

Η ανάπτυξη της εφαρμογής για την ενσωμάτωση όλων των νέων παραμέτρων ελέγχου και χειρισμών των υφιστάμενων και νέων σταθμών θα γίνει ως εξής:

Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (MMI)

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή του ΚΣΕ και καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης δεδομένων (Προσωρινή Βάση δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία) του ΚΣΕ.

Η ενσωμάτωση των νέων σταθμών και η γραφική απεικόνισή τους στο σύστημα θα ακολουθεί τα πρότυπα και την φιλοσοφία των υφιστάμενου συστήματος τόσο για λειτουργικούς λόγους όσο και για λόγους ομοιογένειας.

Γενικά, η φιλοσοφία του υφιστάμενου συστήματος που θα διατηρηθεί και στις επεκτάσεις και προσθήκες με την παρούσα προμήθεια είναι η εξής:

Γραφική Οθόνη

Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικονίσεως σε οθόνη γραφικών σχηματικού διαγράμματος, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα Αντλιοστάσια / δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται από τα Αντλιοστάσια / Δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου, όπως π.χ.:

- Ύπαρξη επικοινωνίας με το Αντλιοστάσιο/δεξαμενή
- Μη ύπαρξη επικοινωνίας με Αντλιοστάσιο/δεξαμενή αφού έχει προηγηθεί αναγνώριση.
- Λειτουργία έστω και μιας τουλάχιστον αντλίας
- Μη λειτουργία καμιάς αντλίας
- Βλάβη σε αντλία, όπως π.χ. χαμηλή ή υψηλή πίεση, βλάβη οργάνων, διακοπή της ΔΕΗ, βλάβη σε όλες τις αντλίες που λειτουργούν κλπ.
- Στάθμη του νερού δεξαμενής μεταξύ ορίων
- Γεμάτη δεξαμενή
- Βλάβη σε δεξαμενή, όπως π.χ. διακοπή της ΔΕΗ, υπερχειλίση, άδεια δεξαμενή κλπ.

Προβλέπεται μία λογική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματικό μιμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος.

Για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- γραφικά σύμβολα όλων των τηλεελεγχόμενων - τηλεχειριζόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων.
- κωδικές ονομασίες μονάδων
- σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).
- πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων ΤΣΕ)
- πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μμετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ).
- Σήμανση Τηλεχειρισμών.

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του Συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λειτουργίας γραφικής οθόνης είναι η δυνατότητα καθορισμού παραθύρων που να παρέχεται από το SOFTWARE. Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσότερων του ενός ΤΣΕ με παράλληλη απεικόνιση πολλών παραθύρων.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει από τη ΔΕΥΑ με εύκολο και κατανοητό τρόπο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την ΔΕΥΑ, ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί. Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής:

Παράθυρο Συμβάντων

Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την ΔΕΥΑ ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί.

Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς μόνο από μια θέση εργασίας. Η ενέργεια αυτή είναι διαβαθμισμένη και για να εκτελεστεί πρέπει ο χρήστης να είναι εξουσιοδοτημένος.

Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών

Στο Παράθυρο αυτό θα εμφανίζονται οι ψηφιακές και αναλογικές τιμές ενός ΤΣΕ με βάση τις απαιτήσεις σημάνσεων του αντίστοιχου τοπικού σταθμού.

Τρόποι Λειτουργίας

Ένας τοπικός σταθμός μπορεί να λειτουργήσει με διάφορους τρόπους. Σ' ένα παράθυρο στο οποίο θα δηλώνονται οι τρόποι λειτουργίας του σταθμού, ο εξουσιοδοτημένος χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τον τρόπο λειτουργίας του σταθμού.

Γενικό Σχέδιο δικτύου ύδρευσης.

Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω προβλέπεται μια αρχική εισαγωγική οθόνη που θα απεικονίζει το δίκτυο ύδρευσης, με απεικόνιση των πολύ βασικών μεγεθών και σήμανση καταστάσεων συναγερμού έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να έχει συνολική άποψη για το σύστημα. Από την οθόνη αυτή θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε ΤΣΕ και να μεταπηδά στην οθόνη του.

Διαγράμματα

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trend) τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν. Όλα τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων (κλίμακες, χρώματα, τύποι απεικόνισης) θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετρικά και σε κάθε περίπτωση να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη (εφόσον έχει εξουσιοδότηση) να τα μεταβάλλει. Θα υπάρχει, επίσης και ειδική οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται διαγράμματα από τα μεγέθη που έχουν αποθηκευτεί στην βάση δεδομένων με καθοριζόμενο από τον χρήστη το εύρος προς επεξεργασία, τον τύπο του διαγράμματος και τα δεδομένα που θα απεικονιστούν.

Αναφορές

Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον οι παρακάτω έτοιμες αναφορές από το σύστημα.

α. Αναφορά ενεργών συναγερμών.

β. Αναφορά ιστορικού συναγερμών. Ο χρήστης ορίζει το ημερομηνιακό εύρος προς επεξεργασία

γ. Εκτύπωση οποιουδήποτε διαγράμματος από τα ήδη υπάρχοντα.

δ. Αναλογικές τιμές οργάνων

ε. Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων

στ. Ώρες λειτουργίας κινητήρων.

Καταχώρηση πληροφοριών-Ιστορική/Στατιστική επεξεργασία

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κλπ) γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά την περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Προσωρινή Βάση δεδομένων

- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων

- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων.

Η Βάση Δεδομένων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές).

Προσωρινή Βάση Δεδομένων

Στην προσωρινή Βάση Δεδομένων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες και τα συμβάντα της ημέρας, με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η καταχώρηση γίνεται κατά ΤΣ και κατά κατηγορία:

- Η προσωρινή Βάση δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου.

Βάση Δεδομένων Συμβάντων

Στη Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μηνός. Σε μηνιαία βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητικό μέσο τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατώσαντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας ανακαλούν τις συλλεχθείσες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα την μόνιμη Βάση Δεδομένων του Συστήματος :

- σε ημερήσια βάση

- με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως:

Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση). Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει.

Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).

Σε ετήσια βάση, και με απλή διαδικασία, μεταφέρονται σε μαγνητικό μέσο οι πληροφορίες του προηγούμενου έτους, ενώ οι πληροφορίες του μόλις περατώσαντος έτους καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Δόμηση των Βάσεων Δεδομένων

Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή σε ασφαλές υψηλό επίπεδο πρόσβασης, η δόμηση και η δυναμική επέκταση των Βάσεων δεδομένων χωρίς να απαιτείται η αναδιοργάνωση του λογισμικού, καθώς επίσης ο συσχετισμός των συλλεγόμενων πληροφοριών με την θέση καταχώρησής τους στις Βάσεις και την απαιτούμενη επεξεργασία τους με χρήση δυναμικών λειτουργιών μέσω του πληκτρολογίου και της οθόνης. Απαιτείται μια αξιόπιστη διαδικασία επαλήθευσης για την αποφυγή δημιουργίας άκυρων αρχείων ή τη διαγραφή αρχείων που χρησιμοποιούνται.

Ο προγραμματιστής της βάσης δεδομένων θα έχει τη δυνατότητα να καθορίσει επεξεργασμένα αρχεία ΤΣΕ, σημείων ελέγχου και χρηστών. Τα αρχεία χρηστών θα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση δεδομένων σχετικών με προβλέψεις και άλλες εφαρμογές λογισμικού. Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή η συσχέτιση συναγεργμών με αντίστοιχα μηνύματα.

Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει την χρονική περίοδο που ενδιαφέρει και μέσω ειδικού σαφούς πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι οιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (BAR CHART ή γραμμικό) εφόσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων.

Επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης περισσότερων της μιας χρονικών περιόδων στο ίδιο διάγραμμα με στόχο την άμεση σύγκριση ομοειδών μεγεθών.

Τηλεέλεγχος Συστήματος

Ο Τηλεέλεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ
- Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Οθονών και του εκτυπωτή.

Συλλογή Πληροφοριών

Ο ΚΣΕ αποστέλλει εντολές προς τους ΤΣ για την μετάδοση των προβλεπόμενων πληροφοριών (σχέση MASTER-SLAVE) ακολουθώντας μία προκαθορισμένη κυκλική σάρωση. Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής βασικές λειτουργίες όπως:

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

- Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- Κάθε ΤΣΕ αποστέλλει προς τον ΚΣΕ το σύνολο των προβλεπόμενων πληροφοριών.
- Ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και καταχωρούνται οι πληροφορίες.
- Κάθε ΤΣΕ - απαντά - αποστέλλοντας τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες εφ'όσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.

Εάν κατά την κυκλική σάρωση κάποιος ΤΣΕ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, τότε η σάρωση συνεχίζεται στον επόμενο ΤΣΕ και ο χειριστής ενημερώνεται για την έλλειψη επικοινωνίας.

Οι τοπικοί σταθμοί μπορούν να αποσυνδεθούν και να επανασυνδεθούν από / στην κυκλική σάρωση με χειρισμούς στην θέση εργασίας. Ο χειριστής θα μπορεί να πληροφορείται για τους ΤΣ που βρίσκονται εντός και εκτός της κυκλικής σάρωσης.

Ο χειριστής θα μπορεί ανά πάσα στιγμή και έξω από την κυκλική σάρωση (η οποία δεν διακόπτεται) να ζητήσει στοιχεία συγκεκριμένου ΤΣΕ.

Ενημέρωση Θέσης Εργασίας

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες γνωστοποιούνται στον χειριστή όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως. Οι συλλεγόμενες πληροφορίες πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμες στους χρήστες σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται.

Τηλεχειρισμός Συστήματος

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μία διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον χειριστή σαν εξουσιοδοτημένο για Τηλεχειρισμούς, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι απενεργοποίησής της από τον χειριστή, ή παρέλευσης χρονικού διαστήματος χωρίς χειρισμό, το οποίο είναι παράμετρος του συστήματος.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφόσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Ο χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμού ΤΣΕ.
- Εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμού μονάδος γίνεται με τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.

Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.

- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του ΤΣΕ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο ΤΣ λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, μέσω της οθόνης και του εκτυπωτή. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών. Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα τοπικού σταθμού
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, on, κλπ.
- Διαμορφωτέο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.
- Μία σειρά από λίστες συναγερμών θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:
- Μία περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά
- Λίστα συναγερμών κατά ομάδα τοπικών σταθμών
- Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών.

Θα είναι δυνατόν για τον χειριστή να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε μεμονωμένους είτε συνολικούς σε τοπικούς σταθμούς. Όλοι οι συναγερμοί θα καταχωρούνται επίσης στο δίσκο.

Θα είναι δυνατό να διακρίνονται εύκολα γνωστοί (αναγνωρισμένοι) συναγερμοί από άγνωστους συναγερμούς, π.χ. από μία αλλαγή χρώματος. Γνωστοί συναγερμοί που επιστρέφουν σε κανονικές συνθήκες θα σβήνονται από την λίστα συναγερμών. Η οθόνη συναγερμών θα ενημερώνεται με τις τιμές συναγερμού.

Οι συλλεγόμενοι συναγερμοί θα επεξεργάζονται ώστε να επιτυγχάνονται οι εξής στόχοι:

- Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια χειριστή
- Εύκολη είσοδος σε πληροφορία συναγερμού
- Έντυπα στοιχεία (hardcopy) αυτόματα και μετά από αίτηση του χειριστή για ανάλυση εκ των υστέρων (ex-post)
- Ανακοίνωση και/ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζητήσεως συναγερμών στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

Προσπέλαση στο Σύστημα

Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από τις θέσεις εργασίας πάνω στο πληροφοριακό δίκτυο θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω κατάλληλου μηχανισμού πολλαπλών επιπέδων ασφάλειας.

Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση παραμέτρων κλπ.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα.

Θα διασφαλίζεται επίσης ο μέσω SOFTWARE καθορισμός χρηστών με εξουσιοδοτημένου ή μη για τηλεχειρισμούς του συνόλου του ΤΣΕ ή μέρους αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους.

Γενικές Λειτουργίες Λογισμικού Εφαρμογής

Με την βοήθεια του λογισμικού εποπτικού ελέγχου, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες:

- Να συλλέγει τις διαθέσιμες πληροφορίες από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου. Η συλλογή των μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- Να επεξεργάζεται την πληροφορία για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την πολιτική λειτουργίας.

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αγιάς

- Να μεταβιβάζει τις εντολές του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου. Οι εντολές προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου στέλνονται με προηγούμενη επιβεβαίωση του δίαυλου επικοινωνίας.
- Να παράγει αναφορές σχετικά με :
 1. Ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια στοιχεία μετά από επιθυμία του χρήστη.
 2. Στατιστικά στοιχεία λειτουργίας και απόδοσης αντλιών και λοιπών μηχανημάτων και κινητήρων.

Οι αναφορές πρέπει να παράγονται, είτε αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα, είτε κατόπιν εντολής χειριστή.

Πρέπει να έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή (alarms):

Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή, πρέπει να φαίνεται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και να καταγράφεται στον εκτυπωτή λειτουργίας.

Επιπλέον πρέπει να συντηρείται και μία λίστα με τα 1000 τουλάχιστον τελευταία σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού, με χρονολογική σειρά.

Πρέπει να καταγράφεται ο κωδικός του σήματος, η περιγραφή του σήματος και ο χρόνος που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση (alarm time, back to normal time).

Πρέπει όσον αφορά τα γραφικά:

Η παρουσίαση της κατάστασης του δικτύου να γίνεται σε μια ή περισσότερες γραφικές σχηματικές απεικονίσεις, όπου σημειώνονται με αριθμούς οι διάφορες μετρήσεις.

Επιπλέον, εκτός της απεικόνισης με γραφικές παραστάσεις σε πραγματικό χρόνο (real time trends), πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να απεικονίζονται μεγέθη του παρελθόντος (historical trends), με επιλεγόμενες ημερομηνίες έναρξης λήψης, μεταβλητό άξονα χρόνου ... κ.λπ.

Οι συνεχείς μετρήσεις παροχής, στάθμης, πίεσης, ενέργειας και ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού, πρέπει να παρουσιάζονται σε συνεχείς χρονικές γραμμές ημερήσιας, εβδομαδιαίας, μηνιαίας και ετήσιας βάσης.

Να παράγει εκτυπώσεις.

Το σύστημα διαθέτει εκτυπωτή, τον εκτυπωτή μηνυμάτων και αναφορών.

Ο εκτυπωτής αυτός θα πρέπει να καταγράφει :

- Όλες τις εντολές χειριστών για σταμάτημα ή ξεκίνημα αντλιών και κινητήρων.
- Όλα τα σήματα ένδειξης κατάστασης των αντλιών και κινητήρων (START, STOP, αλλαγή στη θέση του επιλογικού διακόπτη ΑΥΤΟΜΑΤΟ / ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΟ).
- Όλα τα σήματα προειδοποίησης, ή βλάβης και επιστροφής από κατάσταση βλάβης.
- Όλες τις αναφορές
- Εκτύπωση γραφικού της οθόνης.

Ακόμα:

Όλη η εφαρμογή θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό τέτοια, ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθεσίμων λειτουργιών.

Όλες οι λειτουργίες πρέπει να γίνονται με τη βοήθεια παραθύρων με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πληκτρολόγηση.

Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα πρέπει να εμφανίζεται στο χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών, ώστε να μην εισάγονται μη επιτρεπτές τιμές.

Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί, θα πρέπει να συνοδεύονται από προειδοποίηση εισαγωγής κωδικού και επιπλέον παραθύρου επιβεβαίωσης.

Οι απεικονίσεις των στοιχείων κάθε εγκατάστασης θα πρέπει να γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο με το πραγματικό στοιχείο και χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.λπ.).

Θα πρέπει να υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφαλείας του συστήματος. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να ορίζονται οι ρόλοι των χρηστών (π.χ. Διαχειριστής, Μηχανικός, Χειριστής) με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες περιοχές ή λειτουργίες του λογισμικού, όπου ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επέμβει ή να εκτελέσει.

Θα πρέπει να υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η διαδικασία της αναγνώρισης του συναγερμού με αλλαγή χρώματος και φυσικά η εκτύπωση του, συνοδευόμενη από την ώρα στον εκτυπωτή συναγερμών τόσο για τους συναγερμούς του πραγματικού χρόνου όσο και για τους ιστορικούς.

Θα πρέπει να υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας report και στατιστικών στοιχείων, που αφορούν στην εγκατάσταση σε σχέση με το χρόνο περιόδου κ.λπ.

Θα πρέπει να υπάρχει επίσης παραμετροποίηση της εφαρμογής, που θα γίνεται με την βοήθεια φιλικών οθονών και menu επιλογών, και θα περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγή μη ρεαλιστικών τιμών.

Ο πλήρης και λεπτομερής προσδιορισμός των λειτουργιών του ΚΣΕ θα γίνει από το ανάδοχο, σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας, και θα προσδιοριστεί από τους μηχανικούς της ΔΕΥΑ επιθυμητός τρόπος λειτουργίας σύμφωνα με τις ανάγκες της ΔΕΥΑ.

Στο λογισμικό θα πρέπει να είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία των εγκαταστάσεων, καθώς και μελλοντικές οθόνες εφόσον απαιτηθεί.

6.3 Λογισμικό Ενεργειακής Βελτίωσης

Σκοπός του λογισμικού ενεργειακής βελτίωσης και παρακολούθησης είναι η προσομοίωση της λειτουργίας των γεωτρήσεων και ενδιάμεσων αντλιοστασίων - δεξαμενών των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων της ΔΕΥΑ με στόχο την βέλτιστη κάλυψη της ζήτησης και των αναγκών.

Η συγκεκριμένη εφαρμογή θα πρέπει να αποτελεί ένα εργαλείο για τη βελτιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή αντλιοστάσια-δεξαμενές).

Το λογισμικό πρέπει να είναι διαδικτυακό, να υποστηρίζει την Ελληνική γλώσσα, να είναι εύκολο στη χρήση και να έχει γραφικό περιβάλλον που να είναι φιλικό προς τον χρήστη.

Για κάθε αντλιοστάσιο-δεξαμενή πρέπει να λαμβάνονται υπόψη, από το λογισμικό, η χωρητικότητά της και το αρχικό επίπεδο νερού ή λυμάτων σε αυτή. Επίσης, πρέπει να εντοπίζονται αυτόματα η ωριαία κατανάλωση (ζήτηση νερού) και αντίστοιχα για τα αντλιοστάσια λυμάτων η ωριαία συνολική κατάθλιψη λυμάτων για ημερομηνία αναφοράς που επιλέγει ο χρήστης, καθώς επίσης και πιθανές τιμές που πρέπει να προστεθούν στη ζήτηση νερού και αντίστοιχα στον συνολικό όγκο λυμάτων ή να πολλαπλασιαστούν με αυτή, κατ' απαίτηση του χρήστη, στο πλαίσιο εναλλακτικών δοκιμών. Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ονομαστική παροχή της αντλίας ή των αντλιών. Το λογισμικό πρέπει να βασίζεται στα στοιχεία ζήτησης νερού ή λυμάτων και της παραγωγής των αντλιών ώστε να προσομοιώνει τη λειτουργία του συστήματος. Ακόμα, πρέπει να 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 πρέπει να διεξάγει αυτοματοποιημένα πρόταση για τη λειτουργία επιλεγμένης μονάδας ή ομάδων ηλεκτρολογικού/μηχανολογικού εξοπλισμού (π.χ. αντλίες σε γεωτρήσεις ή δεξαμενές) η οποία θα ικανοποιεί όσο το δυνατόν περισσότερο τη ζήτηση. Επιπρόσθετα, ο χρήστης πρέπει να μπορεί να αλλάζει χειροκίνητα την πρόταση αυτή (π.χ. άνοιγμα/κλείσιμο αντλιών) και να εξετάζει το αποτέλεσμα των υπολογισμών του λογισμικού. Ακόμα, ο χρήστης πρέπει να μπορεί να προσθέτει και επιπλέον πλασματικές αντλίες, με τα χαρακτηριστικά που επιθυμεί, ώστε να εξετάσει εάν προκύπτει κάποια εναλλακτική βέλτιστη λύση. Επιπρόσθετα, το λογισμικό πρέπει να δίνει δυνατότητα για αποθήκευση των προσομοιώσεων καθώς και δυνατότητα για θέαση και εκτύπωση των αποθηκευμένων προσομοιώσεων. Αποτέλεσμα της προσομοίωσης πρέπει να είναι ο τρόπος λειτουργίας των αντλιών (άνοιγμα/κλείσιμο).

Το λογισμικό πρέπει να είναι στα Ελληνικά, να είναι φιλικό και εύκολο στη χρήση και να καθοδηγεί τον χρήστη μέσα από τα απαραίτητα βήματα της προσομοίωσης.

6.4 Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού υδατικού ισοζυγίου

Με την παραμετροποίηση και αποτελεσματική χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού η ΔΕΥΑ στοχεύει στην μείωση του ατιμολόγητου νερού.

Με τη βοήθεια του λογισμικού οι χρήστες θα μπορούν να υπολογίσουν το υδατικό ισοζύγιο για όποιο χρονικό διάστημα επιθυμούν. Το λογισμικό θα είναι φιλικό προς τον χρήστη και θα τον καθοδηγεί στις απαραίτητες επιλογές μέσα από γραφικό μενού.

Μέσω του εν λόγω λογισμικού θα γίνεται σύγκριση των ποσοτήτων του παραγόμενου και του προς κατανάλωση πόσιμου νερού, με τις ποσότητες νερού που τιμολογούνται.

Σημαντική κρίνεται η δυνατότητα χρήσης των στοιχείων από το SCADA, που αφορούν τα σημεία διανομής νερού (παροχόμετρα), ενώ από το σύστημα τιμολόγησης της Υπηρεσίας θα πρέπει να εισαχθούν σε αυτό και στοιχεία κατανάλωσης νερού

Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα ακόλουθα:

- Όγκος παραγόμενου (αντλούμενου) πόσιμου νερού από γεωτρήσεις
- Όγκος προς κατανάλωση πόσιμου νερού, και
- Όγκος τελικώς καταναλωμένου (τιμολογημένου) πόσιμου νερού.

Το λογισμικό θα πρέπει να ακολουθεί τη διεθνή ορολογία στο αντικείμενο του υδατικού ισοζυγίου.

Το λογισμικό θα περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- ✓ Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
 - Ανά περίοδο
 - Ανά περιοχή
 - Ανά ζώνη
- ✓ Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
 - Ανά περίοδο
 - Ανά ζώνη
- ✓ Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων
- ✓ Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί-απόγευμα ή Σάββατο πρωί). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν.

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, 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 :

- **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 επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων.

- **Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα):** Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους τοπικούς σταθμούς και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

- **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 τοπικούς σταθμούς κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης – Αποχέτευσης Αιγιάς

- 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.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την ΔΕΥΑ Αγιάς 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 Τοπικών Σταθμών Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/ χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου.

Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της ΔΕΥΑ.

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 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) Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

δ) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό ή ψηφιακό μέσο σε επεξεργάσιμη μορφή με όλα τα σχόλια και πλήρη τεκμηρίωση.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 9. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ – ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ – ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει δοκιμαστική λειτουργία διάρκειας ενός (1) μήνα και περίοδο εγγυημένης καλής λειτουργίας (ελάχιστης διάρκειας 12 μηνών), της οποίας η συνολικά προσφερόμενη διάρκεια και οι παρεχόμενες υπηρεσίες θα αξιολογηθούν, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος.

Κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας και της περιόδου εγγύησης καλής λειτουργίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει συνεχή υποστήριξη του συστήματος και δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά την περίοδο της εγγύησης καλής λειτουργίας ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί σε προγραμματισμένα χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου καλής λειτουργίας της προληπτικής συντήρησης, καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί 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.

Αγιά, 13/12/2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ευμορφία Ντουλούλη
Πολιτικός Μηχανικός

Αθανασία Μπαρτζώκα
Τοπογράφος Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η Αν/τρια Προϊσταμένη

Αθανασία Μπαρτζώκα
Τοπογράφος Μηχανικός

Τεχνική Περιγραφή