





ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΝΟΤΙΟΥ ΑΙΓΑΙΟΥ
Νομός Κυκλάδων
Δήμος Άνδρου
Διεύθυνση Τεχνικών Υπηρεσιών,
Δόμησης & Περιβάλλοντος

Αρ. Μελέτης: 16/2021

«Προμήθεια και εγκατάσταση ευφυών συστημάτων διαχείρισης και εξοικονόμησης
ενέργειας στις υποδομές ύδρευσης - αποχέτευσης του Δήμου Άνδρου»

Τεχνική Περιγραφή

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ Ανάπτυξης και Αλληλεγγύης για την Τοπική Αυτοδιοίκηση	"ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ"
ΣΤΟΝ ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ : «Περιβάλλον»	«Παρεμβάσεις και δράσεις βελτίωσης της διαχείρισης ενέργειας και αξιοποίηση Ανανεώσιμων Πηγών Ενέργειας στις υποδομές διαχείρισης υδάτων και λυμάτων»
 ΕΙΔΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΤΟΥ ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΕΞΩΤΕΡΙΚΩΝ	 NEOP ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ Αντώνης Τρίτσης 2020 2023

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

1.1 Γενικά

Η παρούσα μελέτη αφορά την «Προμήθεια και εγκατάσταση ευφών συστημάτων διαχείρισης και εξοικονόμησης ενέργειας στις υποδομές ύδρευσης - αποχέτευσης του Δήμου Άνδρου».

Ο όρος εξοικονόμηση ενέργειας 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.

Η παρούσα τεχνική περιγραφή αφορά την προμήθεια, την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία νέων πινάκων ισχύος με ενσωματωμένους ρυθμιστές στροφών για τις γεωτρήσεις του δικτύου 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 των δεξαμενών και αντλιοστασίων Ύδρευσης/Αποχέτευσης της Υπηρεσίας.

Με βάση τα παραπάνω προτείνεται σύστημα που θα περιλαμβάνει παρεμβάσεις σε εξήντα έξι (66) θέσεις – εξήντα έξι (66) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕΓ) Γεωτρήσεων στα δίκτυα ύδρευσης και (ΤΣΕΛ) λυμάτων. Οι Σταθμοί Ελέγχου θα καταμετρούν συνεχώς και σε πραγματικό χρόνο την καταναλισκόμενη ενέργεια. 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. Αυτή η βελτίωση επιτυγχάνεται μέσω επιλεγμένων λειτουργιών αυτοματοποίησης, τηλεποπτείας 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 αντλιοστάσια).

Για κάθε γεώτρηση θα 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.

1.2 Περιλαμβανόμενες εργασίες

Η αρχική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι 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), των σταθμών ελέγχου, προκειμένου να ενσωματωθούν στο υφιστάμενο σύστημα οι νέες παράμετροι ελέγχου και χειρισμού του προς προμήθεια εξοπλισμού.

2) Ρυθμιστές στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης, προκειμένου να ελέγχονται οι στροφές των ηλεκτροκινητήρων των νέων αντλητικών συγκροτημάτων.

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

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

iii) Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού που περιλαμβάνει:

1) 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.

2) Επέκταση Λογισμικού και Συστήματος Επικοινωνιών, για τη σύνδεση και ορθή αποστολή και λήψη των νέων συνιστωσών ελέγχου και χειρισμού των σταθμών ελέγχου με τον ΚΣΕ.

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 καταγραφής των ενεργειακών μετρήσεων και συσχετισμού με το παραγόμενο / καταναλισκόμενο νερό για εξαγωγή συμπερασμάτων για τον προγραμματισμό των αναγκαίων επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης.

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 ένα έτος - Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης.

1.3 Μη περιλαμβανόμενες εργασίες

Στη συγκεκριμένη προμήθεια/εγκατάσταση δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες, για τις οποίες θα υπάρξει μέριμνα από την Υπηρεσία, σε συνεννόηση με τον ανάδοχο:

- i) Διακοπές υδροδότησης και έγκαιρη ενημέρωση καταναλωτών εάν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- ii) Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο κλπ., σε περίπτωση που είναι αναγκαίο.
- iii) Εξασφάλιση μόνιμης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας για την απρόσκοπτη τροφοδοσία των συστημάτων στα σημεία που υπάρχει ήδη διασύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος.
- iv) Δομικές κατασκευές (οικίσκοι στέγασης κλπ.), όπου κρίνεται αναγκαίο, για την εγκατάσταση και προστασία του ζητούμενου εξοπλισμού

1.4 Γενική περιγραφή συστήματος

Το σύστημα της παρούσας μελέτης διακρίνεται στα ακόλουθα μέρη:

1.4.1 Επεμβάσεις σε υφιστάμενους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕΓ) των δικτύων ύδρευσης

Σε επιλεγμένες θέσεις γεωτρήσεων και αντλιοστασίων των δικτύων 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, την 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 (κάρτων) επέκτασης της υφιστάμενης διάταξης PLC προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα τα νέα σημεία και οι νέες παράμετροι ελέγχου.
- Ρυθμιστών στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης προκειμένου να ελέγχονται οι στρόφες 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

1.4.2 Νέοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕΛ) στο δίκτυο λυμάτων

Στους νέους ΤΣΕΛ θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα λειτουργίας με τοπικό έλεγχο, με τηλεχειρισμό και με αυτόνομο τοπικό αυτοματισμό, ενώ θα πραγματοποιηθούν παρόμοιες επεμβάσεις ενεργειακής βελτίωσης με τους υφιστάμενους ΤΣΕΓ της ύδρευσης. Συγκεκριμένα, στους νέους ΤΣΕΛ 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 και αντικεραυνική προστασία.
- Διατάξεις ασύρματης επικοινωνίας και μετάδοσης δεδομένων με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.
- Ρυθμιστών στροφών για τη παραγωγή μεταβλητής συχνότητας και τάσης προκειμένου να ελέγχονται οι στρόφες των ηλεκτροκινητήρων.
- Πίνακα ισχύος για την ασφαλή λειτουργία των 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 των 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 βελτιστοποίησης ΤΣΕ

1.4.3 Επέκταση Εξοπλισμού και Λογισμικών του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)

Στον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου στα γραφεία του Δήμου Άνδρου στην Χώρα, ο οποίος περιλαμβάνει το σύστημα κεντρικού ελέγχου της ύδρευσης του νησιού και τον κεντρικό έλεγχο των αντλιοστασίων αποχέτευσης & ΕΕΛ Χώρας Άνδρου, θα πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες εργασίες και προμήθειες αναβάθμισης – επέκτασης:

- Επέκταση του υφιστάμενου διαχειριστή και λογισμικού επικοινωνιών ώστε να συμπεριληφθούν οι νέοι σταθμοί.
- Προμήθεια και εγκατάσταση νέων θέσεων εργασίας (client)
- 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.

Δεδομένου ότι ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου αποτελείται από δύο διακριτά υποσυστήματα (ύδρευση-αποχέτευση), θα γίνεται διαχωρισμός της ροής των δεδομένων μεταξύ ΤΣΕ και ΚΣΕ, αναλόγως με τη φύση τους και συγκεκριμένα, τις πληροφορίες που αφορούν την ύδρευση θα τις επεξεργάζεται το υποσύστημα της ύδρευσης, ενώ της αποχέτευσης αντιστοίχως το υποσύστημα της αποχέτευσης.

1.5 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 – Επιδιωκόμενοι στόχοι

Με τις προτεινόμενες παρεμβάσεις στο υφιστάμενο σύστημα ελέγχου των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων θα επιτευχθεί ολοκλήρωση και βελτίωση των υφιστάμενων υποδομών μέσω επιλεγμένων λειτουργιών αυτοματοποίησης, τηλεποπτείας 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, καθιστώντας τη χρήση ρυθμιστών στροφών σε εφαρμογές αντλητικών συγκροτημάτων καθοριστικής συμβολής στη μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης.

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 εκκινήτες 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 του Δήμου Άνδρου (ρυθμιστές στροφών, νέα αντλητικά συγκροτήματα υψηλής ενεργειακής απόδοσης, όργανα συνεχούς καταγραφής των ηλεκτρικών παραμέτρων λειτουργίας των αντλιών σε 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 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 των ενεργειακών μετρήσεων 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.

2.ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

2.1 Γενικά χαρακτηριστικά περιοχής μελέτης

2.2 Γεωγραφική θέση – Πληθυσμιακά στοιχεία

Η Άνδρος αποτελεί το δεύτερο σε έκταση νησί και το βορειότερο νησί του Νομού Κυκλάδων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου και μαζί με την Νάξο αποτελούν τα μεγαλύτερα νησιά του Νομού (συνολικής έκτασης 2.572 km²). Το μήκος των ακτών της είναι 176 km, ενώ έχει συνολική έκταση 374 km². Το νότιο σύνορό της είναι ο πορθμός της Τήνου και το ακρωτήριο Στενό, ενώ το βορειότερο άκρο της είναι το ακρωτήριο Καμπανός.

Η Άνδρος αποτελεί ένα από τα 7 αναπτυσσόμενα νησιά (Άνδρος, Κάλυμνος, Κάρπαθος, Λέρος, Μήλος, Νάξος, Τήνος) με πληθυσμό πάνω από 3.000 κατοίκους της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου. Ο Δήμος Άνδρου εμφανίζει τάσεις αυξανόμενης γήρανσης, άνω του εθνικού μέσου όρου. Ο Δήμος Άνδρου ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Άνδρου της οποίας ο πληθυσμός σύμφωνα με την καταμέτρηση του 2011 είναι 9.221 κάτοικοι.

Κλίμα – Γεωμορφολογία

Το κλίμα του νησιού είναι καθαρά μεσογειακό με ζεστά καλοκαίρια και δροσερούς έως κρύους χειμώνες, ενώ όλους σχεδόν τους μήνες δεν παύουν να πνέουν οι θαλασσινοί, βόρειοι άνεμοι που μειώνουν τη θερμοκρασία του νησιού. Η Άνδρος ανήκει στην C1 κλιματική ζώνη με μεσογειακό κλίμα (ήπιους χειμώνες και δροσερά καλοκαίρια). Στις παράκτιες περιοχές και στις κοιλάδες με αυξημένη βλάστηση το κλίμα θεωρείται υγρό. Όσον αφορά τα επίπεδα βροχόπτωσης, η μέγιστη μέση μηνιαία τιμή παρατηρείται τον Φεβρουάριο, ενώ η χαμηλότερη τον Ιούλιο. Το ετήσιο ύψος βροχής είναι αρκετά υψηλό σε σχέση με τα υπόλοιπα νησιά των Κυκλάδων.

Η Άνδρος θεωρείται ορεινό νησί με κατάφυτες χαράδρες και κοιλάδες και με ικανοποιητική ποσότητα επιφανειακών και υπόγειων νερών. Τα ορεινά τμήματα είναι τέσσερα και έχουν σχεδόν παράλληλη διάταξη. Λόγω του έντονου ανάγλυφού της, των ορεινών όγκων και των τρεχούμενων νερών, εμφανίζει σε αρκετές περιοχές τοπικό μικροκλίμα το οποίο

και διαδραματίζει σημαντικό ρόλο για την ύπαρξη ή όχι ικανοποιητικής βλάστησης, την ανάπτυξη της γεωργίας και της πανίδας

Υδατικό σύστημα Δήμου Άνδρου

Το υδρογραφικό δίκτυο του νησιού χαρακτηρίζεται από ασύμμετρη ανάπτυξη εκατέρωθεν της κύριας υδροκριτικής γραμμής ΒΔ-ΝΑ κατεύθυνσης. Οι λεκάνες επιφανειακής απορροής είναι ίδιες με τις υδρογεωλογικές λεκάνες και ξεπερνούν τα 10 km². Στο νησί υπάρχουν ποταμοί και ρέματα με ροή όλο το χρόνο, ενώ οι περισσότερες πηγές βρίσκονται στο κεντρικό και βόρειο τμήμα του. Οι σημαντικότερες λεκάνες απορροής με συνεχή ροή νερού είναι η ρεματιά του Βαριδίου και του Βιταλίου, του Κατακοίλου, της Κουβάρας αλλά και μία σειρά από μικρά ρέματα μεταξύ Άρνης και Βουρκωτής. Ο ποταμός που καταλήγει στην παραλία Άχλα είναι ο βασικός υδρολογικός άξονας του νησιού και ο μεγαλύτερος ποταμός του νησιού σε μέγεθος και παροχή νερού. Υπάρχει επίσης ο ποταμός που εκβάλλει στην παραλία Γυάλια, ενώ ο ποταμός της Χώρας της Άνδρου εκβάλλει στην παραλία Παραπόρτι. Τα ρέματα Γαυρίου, Μπαταίου και Κορθίου είναι ξερά κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους κυρίως λόγω της υπεράντλησης υπόγειων υδάτων.

Οι απώλειες νερού στα δίκτυα ύδρευσης του Δήμου είναι σημαντικές και για τον λόγο αυτό αποτελούν τον μεγαλύτερο καταναλωτή σε αυτά. Η διαχείριση των δικτύων ύδρευσης στοχεύει στην αντιμετώπιση των προβλημάτων που σχετίζονται με τις απώλειες νερού και στην ουσιαστική μείωσή τους.

2.3 Υφιστάμενο σύστημα Τηλεέλεγχου - Τηλεχειρισμού

Για τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας και διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης και λυμάτων υπάρχει εγκατεστημένο σύστημα απομακρυσμένου ελέγχου σε δεξαμενές, γεωτρήσεις και αντλιοστάσια με σκοπό την απομακρυσμένη παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων αλλά και τη δυνατότητα τηλεχειρισμού, μέσω του οποίου ελέγχονται κυρίως η πλήρωση των δεξαμενών και η λειτουργία των αντλιών.

Απώτερο στόχο του Δήμου Άνδρου αποτελεί η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, ηλεκτρικές παράμετροι λειτουργίας αντλιών, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά, κλπ) σε όλο το δίκτυο, μέσω της εγκατάστασης συστημάτων αυτοματισμού με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC), ώστε να δημιουργηθεί το απαραίτητο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών ενέργειας και νερού του δικτύου και να παρέχονται τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του ενεργειακού και υδατικού ισοζυγίου.

Στο υφιστάμενο σύστημα, αν και έχει ενταχθεί το μεγαλύτερο μέρος των βασικών υποδομών ύδρευσης και αποχέτευσης του Δήμου Άνδρου, έχει δοθεί έμφαση μόνο στη βασική 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 ο Δήμος Άνδρου επιθυμεί την εγκατάσταση πολυοργάνων μέτρησης ηλεκτρικών παραμέτρων και μονάδων ελέγχου στροφών των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών (Ρυθμιστές στροφών - Inverters), 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.

3.ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ

3.1 Τοπολογία και γενική περιγραφή εργασιών

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

A/A	ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ
1	ΤΣΕΓ1	ΓΕΩ.1Η ΑΚΟΝΙ	ΤΣΕ 21
2	ΤΣΕΓ2	ΓΕΩ.2Η ΑΚΟΝΙ	ΤΣΕ 21
3	ΤΣΕΓ3	ΓΕΩ.ΣΤΑΥΡΙΑ	ΤΣΕ 20
4	ΤΣΕΓ4	ΓΕΩ.ΜΗΛΑ	ΤΣΕ 21
5	ΤΣΕΓ5	ΓΕΩ.ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ-ΑΛΑΜΑΝΙΑ	ΤΣΕ 27
6	ΤΣΕΓ6	ΓΕΩ.ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΤΣΕ 24
7	ΤΣΕΓ7	ΓΕΩ.ΜΑΝΕΣΗ	ΤΣΕ 23
8	ΤΣΕΓ8	ΓΕΩ.ΕΞΩ ΡΩΓΟ	ΤΣΕ 25
9	ΤΣΕΓ9	ΓΕΩ.ΜΟΥΒΕΛΑ	-
10	ΤΣΕΓ10	ΓΕΩ.ΑΙΠΑΤΙΑ	ΤΣΕ 31
11	ΤΣΕΓ11	ΓΕΩ.ΜΠΟΥΡΟ 1η	ΤΣΕ 30
12	ΤΣΕΓ12	ΓΕΩ.ΜΠΟΥΡΟ 2η	ΤΣΕ 30
13	ΤΣΕΓ13	ΓΕΩ.ΑΜΟΝΑΚΛΕΙΟΥ	-
14	ΤΣΕΓ14	ΓΕΩ.ΠΑΝΑΓΙΑ ΜΟΥΣΙΩΝΑ	-

A/A	ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ
15	ΤΣΕΓ15	ΓΕΩ.ΚΟΥΛΟΥΡ	ΤΣΕ 28
16	ΤΣΕΓ16	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	-
17	ΤΣΕΓ17	ΓΕΩ.ΠΑΠΛΑΚΙΩΝΑΣ	ΤΣΕ 29
18	ΤΣΕΓ18	ΓΕΩ.ΜΕΣΑ ΒΟΥΝΙ 1η	-
19	ΤΣΕΓ19	ΓΕΩ.ΜΕΣΑ ΒΟΥΝΙ 2η	-
20	ΤΣΕΓ20	ΓΕΩ.ΓΙΑΝΝΙΣΑΙΟ	ΤΣΕ 33
21	ΤΣΕΓ21	ΓΕΩ.ΕΠΙΣΚΟΠΕΙΟ	ΤΣΕ 33
22	ΤΣΕΓ22	ΓΕΩ.ΚΟΚΟΛΗ	-
23	ΤΣΕΓ23	ΓΕΩ.ΣΥΝΕΤΙ	ΤΣΕ 19
24	ΤΣΕΓ24	ΓΕΩ.1Η ΚΟΛΕΣ	ΤΣΕ 18
25	ΤΣΕΓ25	ΓΕΩ.2Η ΚΟΛΕΣ	ΤΣΕ 18
26	ΤΣΕΓ26	ΓΕΩ.ΚΕΝΤΡΙΚΗ	ΤΣΕ 18
27	ΤΣΕΓ27	ΓΕΩ.1Η ΑΠΟΙΚΙΩΝ	ΤΣΕ 15
28	ΤΣΕΓ28	ΓΕΩ.2Η ΑΠΟΙΚΙΩΝ	-
29	ΤΣΕΓ29	ΓΕΩ.1Η ΕΒΡΟΥΣΕΣ	ΤΣΕ 11
30	ΤΣΕΓ30	ΓΕΩ.2Η ΕΒΡΟΥΣΕΣ	ΤΣΕ 11
31	ΤΣΕΓ31	ΓΕΩ.ΜΠΟΖΑΚΗ	ΤΣΕ 12
32	ΤΣΕΓ32	ΓΕΩ.ΠΑΝΩ ΒΑΚΟΝΙ	ΤΣΕ 13
33	ΤΣΕΓ33	ΓΕΩ.ΣΚΑΝΤΑΛΟΡΕΜΑ	-
34	ΤΣΕΓ34	ΓΕΩ.ΦΑΛΛΙΚΑ	ΤΣΕ 16
35	ΤΣΕΓ35	ΓΕΩ.ΠΛΗΣΙΟΝ ΙΔΙΟΚΤ.ΘΕΟΔΩΡΑΚΗ	-
36	ΤΣΕΓ36	ΓΕΩ.ΜΕΝΗΤΩΝ	-
37	ΤΣΕΓ37	ΓΕΩ.ΕΠΑΝΩ ΣΤΑΘΜΟΣ	-
38	ΤΣΕΓ38	ΓΕΩ.1Η ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΤΣΕ 06
39	ΤΣΕΓ39	ΓΕΩ.2Η ΓΥΜΝΑΣΙΟ	-
40	ΤΣΕΓ40	ΓΕΩ.ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ	ΤΣΕ 05
41	ΤΣΕΓ41	ΓΕΩ.1Η ΑΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	ΤΣΕ 04
42	ΤΣΕΓ42	ΓΕΩ.2Η ΑΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	ΤΣΕ 09

A/A	ΚΩΔΙΚΗ ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΕΙΟΥ	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ
43	ΤΣΕΓ43	ΓΕΩ.1Η ΑΓΙΟΣ ΣΑΒΒΑΣ	ΤΣΕ 07
44	ΤΣΕΓ44	ΓΕΩ.2Η ΑΓΙΟΣ ΣΑΒΒΑΣ	-
45	ΤΣΕΓ45	ΓΕΩ.1Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΤΣΕ 01
46	ΤΣΕΓ46	ΓΕΩ.2Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΤΣΕ 02
47	ΤΣΕΓ47	ΓΕΩ.3Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΤΣΕ 03
48	ΤΣΕΓ48	ΓΕΩ.ΚΟΤΣΙΜΕΤΗ	-
49	ΤΣΕΓ49	ΓΕΩ.ΠΑΠΙΔΑ	ΤΣΕ 01
50	ΤΣΕΓ50	ΓΕΩ.ΑΛΙΚΑΝΔΡΟΣ.ΜΠΑΤΣΙ	-
51	ΤΣΕΓ51	ΓΕΩ.ΠΑΛΑΙΟΠΟΛΗ	-
52	ΤΣΕΓ52	ΓΕΩ.ΓΗΠΕΔΟ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	-
53	ΤΣΕΓ53	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	ΤΣΕ 08
54	ΤΣΕΓ54	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	ΤΣΕ 08
55	ΤΣΕΓ55	ΓΕΩ.ΚΑΛΥΒΑΡΙ	-
56	ΤΣΕΓ56	ΑΝΤΙΟΣΤΑΣΙΟ.ΑΛΑΜΑΝΙΑΣ	ΤΣΕ 27
57	ΤΣΕΓ57	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ.ΡΩΓΙΑΝΟ ΠΟΤΑΜΟ	ΤΣΕ 26
58	ΤΣΕΓ58	ΠΗΓΑΔΙ.ΑΒΥΣΣΟΣ (Α/Σ)	ΤΣΕ 10
59	ΤΣΕΛ59	Αντλιοστάσια Λυμάτων Στενιών	-
60	ΤΣΕΛ60	Αντλιοστάσιο Λυμάτων ΠΕΥΚΑΚΙΑ (Χώρα)	-
61	ΤΣΕΛ61	Αντλιοστάσιο Λυμάτων πλ. Δερτούζου (Χώρα)	-
62	ΤΣΕΛ62	Αντλιοστάσιο Λυμάτων κεντρικό (Γαύριο)	-
63	ΤΣΕΛ63	Αντλιοστάσιο Λυμάτων Χάρακα (Γαύριο)	-
64	ΤΣΕΛ64	Αντλιοστάσιο Λυμάτων κεντρικό (Μπατσί)	-
65	ΤΣΕΛ65	Αντλιοστάσιο Λυμάτων περιφερειακό (Μπατσί)	-
66	ΤΣΕΛ66	Αντλιοστάσιο Λυμάτων μαρίνας (Μπατσί)	-

Οι υφιστάμενοι ΤΣΕ συνδέονται με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου διαμέσου δικτύου RF. Οι νέοι ΤΣΕ θα πρέπει να ενσωματωθούν στο υφιστάμενο αυτό δίκτυο και να μπορούν να λειτουργούν και ως αυτόνομες μονάδες, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και αυτόνομο αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ.

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

Υφιστάμενοι ΤΣΕΓ δικτύων ύδρευσης

- Προμήθεια και εγκατάσταση (καρτών) επέκτασης της υφιστάμενης διάταξης PLC προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα τα νέα σημεία και οι νέες 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 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

Νέοι ΤΣΕΛ δικτύου λυμάτων

- 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 και αντικεραιυνική προστασία.
- 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.

- 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 Αναλυτικών 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.

3.2 Περιγραφή σημάτων αυτοματισμού

Στους υφιστάμενους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) όπου απαιτείται επέκταση της υφιστάμενης διάταξης PLC, ο ανάδοχος οφείλει στα πλαίσια της προσφοράς του να λάβει πλήρη γνώση του επιτόπιου σε κάθε σημείο υφιστάμενου συστήματος.

Για όλους τους ΤΣΕΓ και ΤΣΕΛ θα πρέπει να γίνει επέκταση της δυναμικότητας του υφιστάμενου PLC, καθώς και προμήθεια και εγκατάσταση νέας διάταξης PLC αντίστοιχα, με τη χρήση κατάλληλων καρτών εισόδων/εξόδων. Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζονται τα **ελάχιστα** απαιτητά πρόσθετα σήματα εισόδου/εξόδου των υφιστάμενων και νέων διατάξεων PLC για όλους τους ΤΣΕ.

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

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

A/A	Κωδική ονομασία	Περιγραφή σημείου	DI	DO	AI	AO
1	ΤΣΕΓ	Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Γεωτρήσεων	8	4	2	1
2	ΤΣΕΛ	Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Λυμάτων	24	16	4	1

3.3 Αυτοματοποιημένη λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (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 την Υπηρεσία.

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:

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.

- 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.

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 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 ανωμάλων 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.

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, 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.
- 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)
 - 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 KWH.

Η χρησιμότητα των διατάξεων μέτρησης πίεσης έγκειται στο γεγονός ότι η πληροφόρηση που παρέχουν δίνει την δυνατότητα να εξαχθούν συμπεράσματα 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.

4.ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ – ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Για την επικοινωνία του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) με τους υφιστάμενους ΤΣΕ υπάρχει εγκατεστημένο δίκτυο RF. Οι νέοι σταθμοί ελέγχου ΤΣΕ θα πρέπει να ενσωματωθούν στα υφιστάμενα αυτά δίκτυα.

Για το σκοπό αυτό τα προσφερόμενα τηλεπικοινωνιακά συστήματα και το λογισμικό επικοινωνιών που θα αναπτυχθεί θα πρέπει να είναι πλήρως συμβατά με τα ήδη εγκατεστημένα

και σε λειτουργία συστήματα, με τρόπο που να διασφαλίζεται άρτια συνλειτουργία σε όλες τις συνθήκες και γενικότερα ορθή εκμετάλλευση του συνολικού συστήματος.

Αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές του απαιτούμενου επικοινωνιακού εξοπλισμού παρατίθενται στο σχετικό τεύχος της παρούσας μελέτης.

5.ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

5.1 Υφιστάμενη κατάσταση

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) της ύδρευσης επικοινωνεί αμφίδρομα με τα σημεία παρακολούθησης και ελέγχου των δικτύων ύδρευσης, καθώς και με τα αντλιοστάσια αποχέτευσης & ΕΕΛ Χώρας Ανδρου.

Ο ΚΣΕ διαχειρίζεται πλήρως την τηλεπικοινωνιακή λειτουργία του συνολικού δικτύου μέσω κατάλληλου επικοινωνιακού εξοπλισμού. Διαθέτει κεντρικό υπολογιστικό σύστημα (Server) που επεξεργάζεται συνεχώς τις συλλεγόμενες σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες, υπολογιστές client, οθόνες (projector) μιμικού διαγράμματος και μονάδες αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) για την τροφοδοσία των εγκατεστημένων συστημάτων.

Από πλευράς λογισμικού εποπτικού ελέγχου στον Server είναι εγκατεστημένα τα ακόλουθα:

- Siemens Simatic WinCC v.7.4
- Siemens Simatic WinCC Server
- Siemens Simatic WinCC Web Navigator

5.2 Εξοπλισμός ΚΣΕ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία τον ακόλουθο εξοπλισμό στον ΚΣΕ :

- 1) Τον απαραίτητο επικοινωνιακό εξοπλισμό αν το απαιτεί η προσέγγιση του αναδόχου.
- 2) Θέσεις εργασίας (client) ως μέσο διεπαφής με το σύστημα εποπτείας.
- 3) Άδειες Λογισμικού Τηλεελέγχου – Τηλεχειρισμού και Ενεργειακής Βελτίωσης

Δεδομένου ότι ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου αποτελείται από δύο διακριτά υποσυστήματα (ύδρευση-αποχέτευση), θα γίνεται διαχωρισμός της ροής των δεδομένων μεταξύ ΤΣΕ και ΚΣΕ, αναλόγως με τη φύση τους και συγκεκριμένα, τις πληροφορίες που αφορούν την ύδρευση θα τις επεξεργάζεται το υποσύστημα της ύδρευσης, ενώ της αποχέτευσης αντιστοίχως το υποσύστημα της αποχέτευσης.

Αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού επέκτασης του ΚΣΕ παρουσιάζονται στο σχετικό τεύχος. Τονίζεται ότι όλα τα υπολογιστικά συστήματα θα πρέπει να είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001.

5.3 Γενική λειτουργία

Ο ανάδοχος θα πρέπει να αναβαθμίσει την υφιστάμενη άδεια στην τελευταία συμβατή έκδοση κατά την ημερομηνία υπογραφής της σύμβασης.

Βασικές απαιτήσεις του συστήματος:

- 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, σύστημα που θα συνδέει τον ΚΣΕ με τους νέους σταθμούς ελέγχου και θα ανταποκρίνεται στις ακόλουθες ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις:
 - ✓ Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕΓ & ΤΣΕΛ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) ύδρευσης/αποχέτευσης.
 - ✓ 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 διασύνδεσης και ενοποίησης με υφιστάμενα Πληροφοριακά Συστήματα ύδρευσης – αποχέτευσης.

6.ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΚΣΕ

6.1 Εφαρμογή Λογισμικού PLC

Η μεθοδολογία ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC στους νέους 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 γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων σταθμών με τους υφιστάμενους καθώς και με αυτούς 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 DIP 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 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 υφιστάμενων συστημάτων, 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 απεικόνισης 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 (μετρήσεις, 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.

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 την Υπηρεσία με εύκολο και κατανοητό τρόπο.

Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την Υπηρεσία, 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 Υπηρεσία 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 σημάτων 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.

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 συναγερμών 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) εφ' όσον 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.

Τηλέλεγχος Συστήματος

Ο Τηλέλεγχος 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:

- 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 μονάδας 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:

- Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- Όνομα τοπικού σταθμού
- Περιγραφή σημείου
- Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, οη, 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.
- 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 (alarmtime, backtonormaltime).

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.λ.π.

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 βελτιστοποίησης της ενεργειακής διαχείρισης και λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων

Σκοπός του λογισμικού ενεργειακής παρακολούθησης και βελτιστοποίησης θα είναι η προσομοίωση της λειτουργίας των γεωτρήσεων των δικτύων ύδρευσης των Τοπικών Κοινοτήτων του Δήμου Ανδρου με στόχο την βέλτιστη κάλυψη της ζήτησης.

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 γεώτρηση 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. Επίσης, πρέπει να λαμβάνεται υπόψη η ονομαστική παροχή της αντλίας ή των αντλιών. Το λογισμικό πρέπει να βασίζεται στα στοιχεία ζήτησης νερού 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 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 φιλικό και να καθοδηγεί τον χρήστη μέσα από τα απαραίτητα βήματα της προσομοίωσης.

6.4 Επέκταση εφαρμογής υδατικού ισοζυγίου - Λογισμικό καταγραφής ενεργειακών μετρήσεων και συσχετισμού με παραγόμενο / καταναλισκόμενο νερό

Η υφιστάμενη εφαρμογή λογισμικού υδατικού ισοζυγίου θα πρέπει να αναβαθμιστεί – επεκταθεί, ώστε να συμπεριλάβει τα νέα δεδομένα μετρήσεων των υφιστάμενων σταθμών ελέγχου. Παράλληλα, θα πρέπει να προμηθευτεί και εγκατασταθεί λογισμικό που θα αναλαμβάνει την καταγραφή των ενεργειακών μετρήσεων και τον συσχετισμό τους με τις καταγραφές του παραγόμενου / καταναλισκόμενου νερό από την εφαρμογή λογισμικού υδατικού ισοζυγίου

Με την παραμετροποίηση και αποτελεσματική χρήση λογισμικού υδατικού ισοζυγίου ο Δήμος 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.

Μέσω των εν λόγω λογισμικών θα γίνεται σύγκριση των ποσοτήτων του παραγόμενου και του προς κατανάλωση πόσιμου νερού, με τις ποσότητες νερού που τιμολογούνται, ενώ μέσα από τον συσχετισμό τους με το ενεργειακό κόστος παραγωγής νερού θα εξάγονται χρήσιμα συμπεράσματα για την αποδοτικότητα του δικτύου και ενδεχόμενες απαιτούμενες παρεμβάσεις – επενδύσεις στον τομέα της ύδρευσης.

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
- Καταναλισκόμενη ενέργεια

Ο συσχετισμός των λογισμικών θα περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- ✓ Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού σε συσχετισμό με ενεργειακή κατανάλωση
 - 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.

Μέσα από το λογισμικά, η Τεχνική Υπηρεσία θα πρέπει να έχει στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και ενεργειακής κατανάλωσης και θα μπορεί να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως:

- χρονική περίοδος
- ζώνη
- περιοχή.

Τα στοιχεία του εξωτερικού δικτύου θα απεικονίζονται γραφικά και θα μπορούν να υπολογιστούν βάσει των διαθέσιμων μετρήσεων και οι απώλειες που υπάρχουν στο εξωτερικό δίκτυο.

Το λογισμικά θα είναι φιλικά προς τον χρήστη και θα τον καθοδηγούν στις απαραίτητες επιλογές μέσα από γραφικό μενού.

7.ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

7.1 Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργάσιμων 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.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντήρησης 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 υλοποιηθεί κατόπιν συνεννόησης με τον προϊστάμενο της υπηρεσίας που θα έχει στην συνέχεια την λειτουργία και επιμέλεια της εγκατάστασης.

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)
- 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.

7.2 Τεκμηρίωση

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

- Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών (στα Ελληνικά). Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού. 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 που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της υπηρεσίας.
- 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.

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

- Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.
- Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό ή ψηφιακό μέσο σε επεξεργάσιμη μορφή με όλα τα σχόλια και πλήρη τεκμηρίωση.

8.ΠΕΡΙΟΔΟΣ ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ – ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει δοκιμαστική λειτουργία διάρκειας ενός έτους, ενώ τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και το σύνολο του συστήματος θα καλύπτονται από εγγύηση τουλάχιστον 2 ετών.

Κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής 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.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται η προληπτική συντήρηση 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 δύο ετών.

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην διάρκειά της και τους όρους υλοποίησής της.
- 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 ανταλλακτικών για την αποκατάσταση βλαβών του προσφερόμενου συστήματος.
- 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.

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Α.ΘΕΣΕΙΣ ΣΗΜΕΙΩΝ

Οι θέσεις των σημείων (ΤΣΕΓ & ΤΣΕΛ) στα οποία προβλέπεται να γίνει εγκατάσταση εξοπλισμού και λογισμικού παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

A/A	ΤΣΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΟΙΚΙΣΜΟΣ/ ΤΟΠΩΝΥΜΙΟ	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ	Γεωγραφικό Μήκος Πλάτος
1	ΤΣΕΓ1	21-ΓΕΩ.1Η ΑΚΟΝΙ	ΚΑΠΠΑΡΙΑ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.424' E 024°54.453'
2	ΤΣΕΓ2	21-ΓΕΩ.2Η ΑΚΟΝΙ	ΚΑΠΠΑΡΙΑ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.408' E 024°54.455'
3	ΤΣΕΓ3	20-ΓΕΩ.ΣΤΑΥΡΙΑ	ΚΑΠΠΑΡΙΑ	ΚΟΡΘΙ	N 37°45.754' E 024°54.213'
4	ΤΣΕΓ4	21-ΓΕΩ.ΜΗΛΑ	ΚΑΠΠΑΡΙΑ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.271' E 024°54.460'
5	ΤΣΕΓ5	27-ΓΕΩ.ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ- ΑΛΑΜΑΝΙΑ	ΟΡΜΟΥ ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.396' E 024°56.439'
6	ΤΣΕΓ6	24-ΓΕΩ.ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	ΟΡΜΟΥ ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.533' E 024°56.650'
7	ΤΣΕΓ7	23-ΓΕΩ.ΜΑΝΕΣΗ	ΟΡΜΟΥ ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.149' E 024°56.628'
8	ΤΣΕΓ8	25-ΓΕΩ.ΕΞΩ ΡΩΓΟ	ΟΡΜΟΥ ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.767' E 024°56.454'
9	ΤΣΕΓ9	ΓΕΩ.ΜΟΥΒΕΛΑ	ΟΡΜΟΥ ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°45.766' E 024°57.041'
10	ΤΣΕΓ10	ΓΕΩ.ΑΙΠΑΤΙΑ	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°44.922' E 024°55.134'
11	ΤΣΕΓ11	ΓΕΩ.ΜΠΟΥΡΟ 1η	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°44.647' E 024°55.360'
12	ΤΣΕΓ12	ΓΕΩ.ΜΠΟΥΡΟ 2η	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°44.657' E 024°55.350'
13	ΤΣΕΓ13	ΓΕΩ.ΑΜΜΟΝΑΚΛΙΟΥ	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°45.142' E 024°56.022'
14	ΤΣΕΓ14	ΓΕΩ.ΠΑΝΑΓΙΑ ΜΟΥΣΙΩΝΑ	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°45.203' E 024°56.358'
15	ΤΣΕΓ15	ΓΕΩ.ΚΟΥΛΟΥΡ	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°45.198' E 024°56.778'
16	ΤΣΕΓ16	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΣΤΕΦΑΝΟΣ	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°45.552' E 024°56.994'
17	ΤΣΕΓ17	ΓΕΩ.ΠΑΠΛΑΚΙΩΝΑΣ	ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°45.482' E 024°56.229'
18	ΤΣΕΓ18	ΓΕΩ.ΜΕΣΑ ΒΟΥΝΙ 1η	ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ	ΚΟΡΘΙ	N 37°47.791' E 024°55.142'
19	ΤΣΕΓ19	ΓΕΩ.ΜΕΣΑ ΒΟΥΝΙ 2η	ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ	ΚΟΡΘΙ	N 37°47.806' E 024°55.062'
20	ΤΣΕΓ20	ΓΕΩ.ΓΙΑΝΝΙΣΑΙΟ	ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ	ΚΟΡΘΙ	N 37°47.027' E 024°55.325'
21	ΤΣΕΓ21	ΓΕΩ.ΕΠΙΣΚΟΠΕΙΟ	ΠΑΛΑΙΟΚΑΣΤΡΟ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.848' E 024°55.757'
22	ΤΣΕΓ22	ΓΕΩ.ΚΟΚΟΛΗ	ΚΟΧΥΛΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°47.332' E 024°56.465'
23	ΤΣΕΓ23	ΓΕΩ.ΣΥΝΕΤΙ	ΣΥΝΕΤΙ	ΚΟΡΘΙ	N 37°48.912' E 024°56.871'
24	ΤΣΕΓ24	ΓΕΩ.1Η ΚΟΛΕΣ	ΣΥΝΕΤΙ	ΚΟΡΘΙ	N 37°48.298' E 024°56.198'
25	ΤΣΕΓ25	ΓΕΩ.2Η ΚΟΛΕΣ	ΣΥΝΕΤΙ	ΚΟΡΘΙ	N 37°48.338' E 024°56.230'
26	ΤΣΕΓ26	ΓΕΩ.ΚΕΝΤΡΙΚΗ	ΣΥΝΕΤΙ	ΚΟΡΘΙ	N 37°48.856' E 024°56.366'
27	ΤΣΕΓ27	ΓΕΩ.1Η ΑΠΟΙΚΙΩΝ	ΑΠΟΙΚΙΩΝ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°51.214' E 024°54.469'
28	ΤΣΕΓ28	ΓΕΩ.2Η ΑΠΟΙΚΙΩΝ	ΑΠΟΙΚΙΩΝ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°51.127' E 024°54.347'
29	ΤΣΕΓ29	ΓΕΩ.1Η ΕΒΡΟΥΣΣΕΣ	ΛΑΜΥΡΩΝ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°50.368' E 024°54.164'
30	ΤΣΕΓ30	ΓΕΩ.2Η ΕΒΡΟΥΣΣΕΣ	ΛΑΜΥΡΩΝ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°50.083' E 024°53.463'
31	ΤΣΕΓ31	ΓΕΩ.ΜΠΟΖΑΚΗ	ΛΑΜΥΡΩΝ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°50.366' E 024°55.002'
32	ΤΣΕΓ32	ΓΕΩ.ΠΑΝΩ ΒΑΚΟΝΙ	ΜΕΣΣΑΡΙΑΣ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°48.793' E 024°53.552'
33	ΤΣΕΓ33	ΓΕΩ.ΣΚΑΝΤΑΛΟΡΕΜΑ	ΜΕΣΣΑΡΙΑΣ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°48.683' E 024°53.578'
34	ΤΣΕΓ34	ΓΕΩ.ΦΑΛΛΙΚΑ	ΜΕΣΣΑΡΙΑΣ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°47.712' E 024°54.630'
35	ΤΣΕΓ35	ΓΕΩ.ΠΛΗΣΙΟΝ ΙΔΙΟΚΤ.ΘΕΟΔΩΡΑΚΗ	ΜΕΣΣΑΡΙΑΣ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°49.034' E 024°53.419'
36	ΤΣΕΓ36	ΓΕΩ.ΜΕΝΝΗΤΩΝ	ΜΕΣΣΑΡΙΑΣ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°49.483' E 024°53.708'
37	ΤΣΕΓ37	ΓΕΩ.ΕΠΑΝΩ ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΤΕΝΙΕΣ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°51.422' E 024°55.700'
38	ΤΣΕΓ38	ΓΕΩ.1Η ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΓΑΥΡΙΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.177' E 024°44.310'
39	ΤΣΕΓ39	ΓΕΩ.2Η ΓΥΜΝΑΣΙΟ	ΓΑΥΡΙΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.174' E 024°44.381'
40	ΤΣΕΓ40	ΓΕΩ.ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ	ΓΑΥΡΙΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.657' E 024°44.617'
41	ΤΣΕΓ41	ΓΕΩ.1Η ΑΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	ΓΑΥΡΙΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°54.051' E 024°46.079'
42	ΤΣΕΓ42	ΓΕΩ.2Η ΑΓΙΟΣ ΠΕΤΡΟΣ	ΓΑΥΡΙΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.802' E 024°46.101'
43	ΤΣΕΓ43	ΓΕΩ.1Η ΑΓΙΟΣ ΣΑΒΒΑΣ	ΓΑΥΡΙΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.972' E 024°44.699'
44	ΤΣΕΓ44	ΓΕΩ.2Η ΑΓΙΟΣ ΣΑΒΒΑΣ	ΓΑΥΡΙΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°54.053' E 024°44.848'

45	ΤΣΕΓ45	ΓΕΩ.1Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.341' E 024°47.290'
46	ΤΣΕΓ46	ΓΕΩ.2Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.633' E 024°47.773'
47	ΤΣΕΓ47	ΓΕΩ.3Η ΜΟΝΗ ΖΩ.ΠΗΓΗΣ	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°53.726' E 024°48.233'
48	ΤΣΕΓ48	ΓΕΩ.ΚΟΤΣΙΜΕΤΗ	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°51.644' E 024°47.426'
49	ΤΣΕΓ49	ΓΕΩ.ΠΑΠΙΔΑ	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°51.220' E 024°47.616'
50	ΤΣΕΓ50	ΓΕΩ.ΑΛΙΚΑΝΔΡΟΣ.ΜΠΑΤΣΙ	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°51.012' E 024°47.696'
51	ΤΣΕΓ51	ΓΕΩ.ΠΑΛΑΙΟΠΟΛΗ	ΠΑΛΑΙΟΠΟΛΗΣ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°49.252' E 024°50.129'
52	ΤΣΕΓ52	ΓΕΩ.ΓΗΠΕΔΟ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°50.584' E 024°48.077'
53	ΤΣΕΓ53	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°50.562' E 024°48.121'
54	ΤΣΕΓ54	ΓΕΩ.ΑΓΙΟΣ ΑΝΤΩΝΙΟΣ.ΑΠΡΟΒΑΤΟ	ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°49.809' E 024°48.937'
55	ΤΣΕΓ55	ΓΕΩ.ΚΑΛΥΒΑΡΙ	ΜΑΚΡΟΤΑΝΤΑΛΟΥ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37°57.812' E 024°45.242'
56	ΤΣΕΓ56	ΑΝΤΙΟΣΤΑΣΙΟ.ΑΛΑΜΑΝΙΔΑΣ	ΟΡΜΟΥ ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.214' E 024°56.527'
57	ΤΣΕΓ57	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ.ΡΩΓΙΑΝΟ ΠΟΤΑΜΟ	ΟΡΜΟΥ ΚΟΡΘΙΟΥ	ΚΟΡΘΙ	N 37°46.520' E 024°56.988'
58	ΤΣΕΓ58	ΠΗΓΑΔΙ.ΑΒΥΣΣΟΣ (Α/Σ)	ΧΩΡΑ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°49.699' E 024°55.746'
59	ΤΣΕΛ59	Αντλιοστάσια Λυμάτων Στενιών	ΣΤΕΝΙΕΣ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37°53.239' E 024°44.616'
60	ΤΣΕΛ60	Αντλιοστάσιο Λυμάτων ΠΕΥΚΑΚΙΑ (Χώρα)	ΧΩΡΑ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37° 50.046' E 24° 56.076'
61	ΤΣΕΛ61	Αντλιοστάσιο Λυμάτων πλ. Δερτούζου (Χώρα)	ΧΩΡΑ	ΑΝΔΡΟΣ	N 37° 50.358' E 24° 56.179'
62	ΤΣΕΛ62	Αντλιοστάσιο Λυμάτων κεντρικό (Γαύριο)	ΓΑΥΡΙΟ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37° 53.127' E 24° 44.238'
63	ΤΣΕΛ63	Αντλιοστάσιο Λυμάτων Χάρακα (Γαύριο)	ΓΑΥΡΙΟ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37° 53.178' E 24° 43.784'
64	ΤΣΕΛ64	Αντλιοστάσιο Λυμάτων κεντρικό (Μπατσί)	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37° 51.576' E 24° 47.020'
65	ΤΣΕΛ65	Αντλιοστάσιο Λυμάτων περιφερειακό (Μπατσί)	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37° 51.414' E 24° 46.817'
66	ΤΣΕΛ66	Αντλιοστάσιο Λυμάτων μαρίνας (Μπατσί)	ΜΠΑΤΣΙ	ΥΔΡΟΥΣΑ	N 37° 51.350' E 24° 47.109'

ΑΝΔΡΟΣ, 20-05-2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Τ.Υ. του Δήμου Άνδρου

ΙΣΙΔΩΡΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΥ

ΚΩΝΣΤΑΝΤΙΝΟΣ ΓΚΛΑΡΑΣ

Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

Πολιτικός Μηχανικός