

19REQ004972427 2019-05-20

Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης  
Δήμου Άνδρου



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



ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ

**ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ**

(Φορέας Υλοποίησης)

«Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης  
Δήμου Άνδρου»

Κύριος Έργου: Δήμος Άνδρου

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ

- 1 -



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΔΙΑΓΩΝΙΣΜΟΥ

### 1.1 Γενικά

Ο παρών διαγωνισμός αφορά την " ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΆΝΔΡΟΥ".

Το σύστημα περιλαμβάνει τριάντα τρεις (33) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) σε διάφορα σημεία του εξωτερικού υδραγωγείου της Άνδρου. Κατά κύριο λόγο πρόκειται για Γεωτρήσεις και Δεξαμενές.

Ο αντικειμενικός σκοπός είναι η συλλογή δεδομένων, όπως η τιμή της παροχής σε σωλήνες, η τιμή της στάθμης σε δεξαμενές, η τιμή της πίεσης σε αγωγούς μεταφοράς του νερού, ο έλεγχος των ηλεκτρικών μεγεθών κάθε αντλιοστασίου (καταναλισκόμενη ισχύς, ένταση ρεύματος κλπ) από τα αντλιοστάσια και τις δεξαμενές και η μεταβίβασή τους με σύστημα τηλεπικοινωνίας ή ραδιοεπικοινωνίας σε κεντρικό σταθμό ελέγχου που θα βρίσκεται στα γραφεία του Δήμου. Το σύστημα επικοινωνίας θα είναι τέτοιο που θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη λειτουργία του.

Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, θα επιτρέπει, στον Δήμο μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ-ρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα "σενάρια" λειτουργίας.

### 1.2 Εργασία Συμπεριλαμβανόμενη

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

- i) Λεπτομερής σχεδίαση του συστήματος Τηλεέγχου – Τηλεχειρισμού
- ii) Προμήθεια και εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ).
- iii) Παράδοση και εγκατάσταση του λογισμικού που περιλαμβάνει:
  - α) Λειτουργικό σύστημα για τους Server και Client
  - β) Λογισμικό εφαρμογών τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού.
  - γ) Λογισμικό των τοπικών σταθμών ελέγχου.
  - δ) Λογισμικό επικοινωνιών.
- iv) Προμήθεια και εγκατάσταση του εξοπλισμού επικοινωνιών του συστήματος και διεκπεραίωση των διοικητικών ενεργειών για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από το Υπουργείο Μεταφορών για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 και Ν1244/1972.
- v) Προμήθεια και εγκατάσταση παροχής ισχύος και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού του υποσυστήματος επέκτασης.
- vi) Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων, σωληνώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού όσο και για την σύνδεση με τα υφιστάμενα όργανα και εξοπλισμό.

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

- vii) Προμήθεια και εγκατάσταση φωτοβολταϊκών συστοιχιών σε θέσεις εγκατάστασης εξοπλισμού με απαίτηση παροχής ρεύματος και απουσία σύνδεσης με το ηλεκτρικό σύστημα (ΔΕΗ).
- viii) Προμήθεια και εγκατάσταση απαιτούμενων οργάνων, μετρητών, αισθητήρων.
- ix) Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- x) Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου.
- xi) Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος.
- xii) Παράδοση σχεδίων.
- xiii) Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης.
- xiv) Παράδοση τεκμηρίωσης.
- xv) Εκπαίδευση του προσωπικού του Δήμου στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του νέου ολοκληρωμένου συστήματος.
- xvi) Δοκιμαστική Λειτουργία ενός (1) έτους με παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης.

### 1.3 Εργασία μη Συμπεριλαμβανόμενη

Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος (παροχή ΔΕΗ) σε σημεία εγκατάστασης όπου αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες τροφοδοσίας του νέου συστήματος. Σε αυτές τις περιπτώσεις, ο ανάδοχος θα πρέπει να προμηθεύσει και εγκαταστήσει σύστημα τροφοδότησης των τοπικών σταθμών ελέγχου με χρήση φωτοβολταϊκών στοιχείων, σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές.

### 1.4 Γενική Περιγραφή Συστήματος

Το σύστημα διακρίνεται στα μέρη που αναφέρονται κατωτέρω.

#### 1.4.1 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ)

Οι ΤΣΕ τοποθετούνται σε τριάντα τρεις (33) θέσεις ελέγχου του δικτύου ύδρευσης (γεωτρήσεις, δεξαμενές και σημεία δικτύου), στις οποίες παρέχουν τη δυνατότητα λειτουργίας με τοπικό έλεγχο, με τηλεχειρισμό και με αυτόνομο τοπικό αυτοματισμό. Οι ΤΣΕ αποτελούνται από :

- Το απαραίτητο ηλεκτρονικό υλικό και λογισμικό.
- Διάταξη τροφοδοσίας για την εξασφάλιση της λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας και αντικεραυνική προστασία.
- Διάταξη φωτοβολταϊκών συστοιχιών σε θέσεις εγκατάστασης εξοπλισμού με απαίτηση παροχής ρεύματος και απουσία σύνδεσης με το ηλεκτρικό σύστημα (ΔΕΗ).
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση με τους υφισταμένους πίνακες και όργανα και μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.
- Αισθητήρια όργανα (παροχόμετρα, σταθμήμετρα, πιεσόμετρα, κλπ), που είτε αντικαθιστούν τον υπάρχοντα εξοπλισμό μη δυνάμενο να συνδεθεί με τις ηλεκτρονικές διατάξεις αυτοματισμού, είτε τοποθετούνται εξ αρχής.



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

### 1.4.2 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα είναι εγκαταστημένος στις κεντρικές κτηριακές εγκαταστάσεις του Δήμου απ' όπου θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός του δικτύου ύδρευσης, με κατάλληλο εξοπλισμό σε λογισμικό και διατάξεις, ώστε να επικοινωνεί με τους ΤΣΕ συλλέγοντας πληροφορίες και δίδοντας εντολές από και προς αυτούς αντίστοιχα.

Ο ΚΣΕ θα αποτελείται από :

- Το απαραίτητο υλικό και λογισμικό για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση των δικτύων ύδρευσης
- Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας και αντικεραυνική προστασία.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

Η καρδιά του συστήματος τηλεελέγχου τηλεχειρισμού θα βρίσκεται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ), που θα είναι εγκαταστημένος σε κατάλληλα διαμορφωμένο χώρο στα γραφεία του Δήμου Άνδρου.

Η αρχιτεκτονική του κεντρικού σταθμού ελέγχου πρέπει να βρίσκεται σε απόλυτη συμφωνία με την προτεινόμενη από την τεχνική περιγραφή.

Πιο αναλυτικά, εκεί θα βρίσκονται οι κεντρικοί υπολογιστές συλλογής δεδομένων (server), που είναι αυτόνομες μονάδες συλλογής δεδομένων και εργασίας και μπορούν σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίσουν τον έλεγχο του συστήματος, μια που καθένας τους διαθέτει το υλικό και το λογισμικό (driver επικοινωνίας) που απαιτείται για το σκοπό αυτό.

Τα δεδομένα που θα συλλέγονται στον ΚΣΕ, θα ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα σε ειδικά διαμορφωμένα προγράμματα εφαρμογών για επιπλέον επεξεργασία (διαβάθμιση συναγεμίων, καταγραφή και παρακολούθηση γεγονότων, ιστορικά δεδομένα, στατιστικά δεδομένα, διαχείριση ενέργειας, ποιοτικός έλεγχος, διαχείριση συντήρησης κλπ).

Επιπλέον, θα πρέπει να προβλεφθεί και κατάλληλο σύστημα εφεδρικής αποθήκευσης δεδομένων (back – up), ώστε σε κάθε περίπτωση να εξασφαλίζεται η υψηλή διαθεσιμότητα του συστήματος.

Ο ΚΣΕ θα διαθέτει και εκτυπωτή συνδεδεμένο στο ίδιο δίκτυο με τους κεντρικούς υπολογιστές (Server), ο οποίος θα δίνει τη δυνατότητα στο χειριστή του συστήματος να εκτυπώνει ανά πάσα στιγμή στοιχεία λειτουργίας του συστήματος (γραφήματα, μετρήσεις, αναφορές, σφάλματα κλπ)

Το UPS συμπληρώνει τον κεντρικό σταθμό και εξασφαλίζει αδιάλειπτη παροχή τροφοδοσίας.

Στο κεφάλαιο 5 γίνεται μια εκτενέστερη περιγραφή του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου, ενώ οι τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού του αναλύονται στο παράρτημα.

### 1.5 Επικοινωνίες

Το δίκτυο εξασφαλίζει την ανταλλαγή δεδομένων μεταξύ των 33 Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ). Το δίκτυο επικοινωνιών αποτελείται από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας.

### 1.6 Γενική περιγραφή της λειτουργίας

Δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς (αντλιοστάσια, δεξαμενές, σταθμοί δικτύου) τηλεμετρούνται συνεχώς στον ΚΣΕ χρησιμοποιώντας το σύστημα τηλεπικοινωνίας μέσω

**ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ**



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

ασύρματης ζεύξης. Ο ΚΣΕ θα ειδοποιείται για συνθήκες χαμηλής ή υψηλής πίεσης, εκκένωση δεξαμενής, βλάβες εξοπλισμού κλπ με μηνύματα συναγερμού (alarm) στις γραφικές οθόνες και στους εκτυπωτές. Οι Τοπικοί Σταθμοί θα εκτελούν κάθε θεραπευτική ενέργεια (εκκίνηση/παύση αντλίας, κλπ) και θα πληροφορούν σχετικά τον ΚΣΕ, ο οποίος έχει τη δυνατότητα να εκτελέσει επιπλέον θεραπευτικές ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης ή στην περίπτωση που ένας τοπικός σταθμός έχει εξαντλήσει όλα τα τοπικά προγράμματα. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα εκτελεστούν αυτόνομα από κάθε τοπικό σταθμό.

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

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

Η ειδική εφαρμογή ελέγχου διαρροών θα αξιοποιεί τα διαθέσιμα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο για τον αυτόματο εντοπισμό ενδείξεων πιθανής διαρροής (π.χ. αύξηση της νυκτερινής κατανάλωσης, ταχεία πτώση πίεσης, μεγάλες αποκλίσεις στο ισοζύγιο παροχών και άλλα), θα ενημερώνει τους χειριστές στον ΚΣΕ και θα υποδεικνύει, κατά περίπτωση, τις ενδεδειγμένες ενέργειες για την επιβεβαίωση και αξιολόγηση της διαρροής, αφενός, και για τον περιορισμό της ποσότητας νερού που χάνεται, αφετέρου.

### 1.7 Επιδιωκόμενοι στόχοι

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

- η περιστολή των ετήσιων απωλειών πόσιμου ύδατος και της συνολικής κατανάλωσης στα Δημοτικά Διαμερίσματα του Δήμου, μέσω της αποτελεσματικής αντιμετώπισης των διαρροών και της αποφυγής υπερχειλίσεων
- ο συνακόλουθος περιορισμός της επιβάρυνσης των υδατικών αποθεμάτων και υδροληψιών της περιοχής
- η συμβολή, μέσω της ηπιότερης υδροληψίας, στη βελτίωση της ποιότητας των αποθεμάτων και την ορθολογική διαχείριση των υδάτινων πόρων της περιοχής
- ο έγκαιρος εντοπισμός της προέλευσης των απωλειών πόσιμου ύδατος και η υποστήριξη των χειριστών κατά τη διαδικασία απομόνωσης των τμημάτων του δικτύου και επομένως, περιστολή της απώλειας νερού
- η υποστήριξη των τεχνικών υπηρεσιών στο ακριβή εντοπισμό και την ταχεία αντιμετώπιση των διαρροών και υπερχειλίσεων, με μικρή διαταραχή της κανονικής εξυπηρέτησης της υδροδότησης και διανομής.
- η αναβάθμιση της στάθμης εξυπηρέτησης του καταναλωτή μέσω του περιορισμού της διαταραχής από διαρροές ή άλλες αστοχίες (π.χ. υπερχείλιση δεξαμενών, βλάβη των αντλιών, βλάβη των συσκευών χλωρίωσης κλπ)
- η μείωση της ενεργειακής κατανάλωσης των αντλιοστασίων και των γεωτρήσεων
- η μείωση της απασχόλησης σε εργασίες χαμηλής προτεραιότητας όπως π.χ. για επιτόπια
- επίβλεψη ή χειρισμό των τμημάτων και οργάνων του δικτύου ύδρευσης



19REQ004972427 2019-05-20

**Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης  
Δήμου Άνδρου**

- η συγκέντρωση στατιστικών στοιχείων για μεσοπρόθεσμο και μακροπρόθεσμο σχεδιασμό και προγραμματισμό της λειτουργίας του δικτύου
- η σταδιακή μείωση των διαρροών του δικτύου μέσω της συλλογής και παρακολούθησης στοιχείων από τη λειτουργία του τις νυκτερινές ώρες.
- η αυξημένη ασφάλεια στη λειτουργία των εγκαταστάσεων του δικτύου



**ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ**

- 6 -



## ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ

### 2.1 Γενικά

#### 1) 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 km<sup>2</sup>). Το μήκος των ακτών της είναι 176 km, ενώ έχει συνολική έκταση 374 km<sup>2</sup>. 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.

#### 2) 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.

#### 3) Υδατικό σύστημα Δήμου

Το υδρογραφικό δίκτυο του νησιού χαρακτηρίζεται από ασύμμετρη ανάπτυξη εκατέρωθεν της κύριας υδροκρικής γραμμής ΒΔ-ΝΑ κατεύθυνσης. Οι λεκάνες επιφανειακής απορροής είναι ίδιες με τις υδρογεωλογικές λεκάνες και ξεπερνούν τα 10 km<sup>2</sup>. 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 Κατακόιλου, της Κουβάρας αλλά και μία σειρά από μικρά ρέματα μεταξύ Άρνης και Βουρκωτής. Ο ποταμός Άχλας καταλήγει στην παραλία της Άχλας και είναι ο βασικός υδρολογικός άξονας του νησιού και ο μεγαλύτερος ποταμός του νησιού σε μέγεθος και



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

παροχή νερού. Υπάρχει επίσης ο ποταμός Μπιζιγρής που εκβάλλει στην παραλία Γυάλια, ενώ ο ποταμός της Χώρας της Άνδρου εκβάλλει στην παραλία Παραπόρτι. Τα ρέματα Γαυρίου, Μπατσίου 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.

Η ορθολογική διαχείριση των δικτύων ύδρευσης κρίνεται, κατά συνέπεια, αναγκαία.

Οι τρεις κύριοι παράγοντες για την ύπαρξη απωλειών νερού στο Δήμο είναι οι εξής:

- αφανείς και εμφανείς διαρροές (υπερχειλίσσεις) του δικτύου,
- υποεγγραφή των υδρομετρητών και
- λαθροληψία νερού.

Βασικό πρόβλημα στο δίκτυο ύδρευσης των υπό εξέταση περιοχών είναι ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για το παρεχόμενο και το τιμολογούμενο νερό στα δίκτυα καθώς δεν υπάρχουν εγκατεστημένοι μετρητές παροχής στους υφιστάμενους σταθμούς του δικτύου (δεξαμενές, αντλιοστάσια, γεωτρήσεις κλπ).

#### 4) Υφιστάμενη Κατάσταση

Στο Δήμο Άνδρου δεν υπάρχει εγκατεστημένο κεντρικό σύστημα Τηλε-ελέγχου - Τηλεχειρισμού των εξωτερικών υδραγωγείων ώστε να υπάρχει μια γενική εποπτεία της κατάστασης των δικτύων ύδρευσης και των τοπικών σημείων αυτών (γεωτρήσεις, αντλιοστάσια, δεξαμενές). Αυτό δυσχεραίνει εξαιρετικά το έργο της Τ.Υ του Δήμου Άνδρου καθώς τα σημεία είναι διασκορπισμένα σε όλη την έκταση του νησιού και με την πλειοψηφία αυτών να είναι απομακρυσμένα.



### **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

**3.1** Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει, θα εγκαταστήσει και θα θέσει σε λειτουργία τριάντα τρεις (33) τοπικούς σταθμούς ελέγχου (ΤΣΕ) σε θέσεις όπου υπάρχουν γεωτρήσεις και δεξαμενές όπως αυτά περιγράφηκαν στο προηγούμενο κεφάλαιο.

Αναλυτικά οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου είναι:

<b>Α/Α</b>	<b>ΤΣΕ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>
1	ΤΣΕ 1	Δ/Ξ - Γ/Σ ΑΓΙΑ 1 + Δ/Ξ ΑΓΙΑ + Δ/Ξ ΜΠΑΤΣΙ 2
2	ΤΣΕ 2	Γ/Σ ΑΓΙΑ 2
3	ΤΣΕ 3	Γ/Σ ΑΓΙΑ 3
4	ΤΣΕ 4	Γ/Σ & Δ/Ξ ΑΓΙΟΥ ΠΕΤΡΟΥ
5	ΤΣΕ 5	Γ/Σ ΓΑΥΡΙΟ (ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ)
6	ΤΣΕ 6	Γ/Σ ΓΥΜΝΑΣΙΟ (ΠΗΓΑΔΙ)
7	ΤΣΕ 7	Α/Σ - Δ/Ξ ΓΑΥΡΙΟΥ + Δ/Ξ ΓΑΥΡΙΟ
8	ΤΣΕ 8	Γ/Σ ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ + Δ/Ξ ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ
9	ΤΣΕ 9	Γ/Σ ΓΙΔΕΣ + Δ/Ξ ΓΙΔΕΣ
10	ΤΣΕ 10	Α/Σ - Δ/Ξ ΑΒΥΣΣΟΣ + Δ/Ξ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΧΩΡΑΣ
11	ΤΣΕ 11	Γ/Σ - Δ/Ξ ΣΤΡΑΠΟΥΡΙΕΣ
12	ΤΣΕ 12	Γ/Σ ΥΨΗΛΟΥ (ΜΠΟΖΑΚΗ) + Δ/Ξ ΜΠΟΖΑΚΗ + Δ/Ξ ΛΑΜΥΡΑ
13	ΤΣΕ 13	Γ/Σ ΒΑΚΟΝΙ + Δ/Ξ ΒΑΚΟΝΙ (ΣΚΑΛΑΡΙΑ)
14	ΤΣΕ 14	Δ/Ξ ΚΟΥΡΑΦΙ ΜΑΙΝΗΤΕΣ + Γ/Σ ΜΑΙΝΗΤΕΣ
15	ΤΣΕ 15	Γ/Σ ΑΠΟΙΚΙΑ + Δ/Ξ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ
16	ΤΣΕ 16	Γ/Σ ΜΟΝΗ ΠΑΝΑΧΡΑΝΤΟΥ 1+2 - Δ/Ξ ΦΑΛΛΙΚΑ
17	ΤΣΕ 17	Γ/Σ ΣΤΕΝΙΕΣ + Δ/Ξ ΣΤΕΝΙΕΣ
18	ΤΣΕ 18	Γ/Σ ΣΥΝΕΤΙ 1 + Δ/Ξ ΣΥΝΕΤΙ-ΔΙΠΟΤΑΜΑΤΑ
19	ΤΣΕ 19	Γ/Σ ΣΥΝΕΤΙ 3 + Δ/Ξ ΣΥΝΕΤΙ ΚΑΤΩ
20	ΤΣΕ 20	Γ/Σ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΦΑΝΟΣ + Δ/Ξ ΚΑΠΠΑΡΙΑ- ΠΑΝΩ + Δ/Ξ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΚΑΤΩ

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

21	ΤΣΕ 21	Γ/Σ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΑΚΟΝΙ + Δ/Ξ ΜΩΡΑΚΑΙΟ
22	ΤΣΕ 22	Α/Σ ΠΗΓΑΔΙ ΟΡΜΟΥ
23	ΤΣΕ 23	Γ/Σ ΜΑΝΕΣΗ + Δ/Ξ ΜΑΝΕΣΗ + Δ/Ξ ΟΡΜΟΣ (ΚΑΝΤΟΥΝΙ)
24	ΤΣΕ 24	Γ/Σ ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ
25	ΤΣΕ 25	Γ/Σ ΡΩΓΟ + Δ/Ξ ΡΩΓΟ
26	ΤΣΕ 26	Α/Σ ΡΩΓΟ
27	ΤΣΕ 27	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΧΩΝΕΣ - Δ/Ξ ΧΩΝΕΣ ΚΑΙ ΑΛΑΜΑΝΙΑ
28	ΤΣΕ 28	Γ/Σ ΑΙΔΟΝΙΑ + Δ/Ξ ΑΙΔΟΝΙΑ 1 + Δ/Ξ ΑΙΔΟΝΙΑ 2
29	ΤΣΕ 29	Γ/Σ ΠΑΠΛΑΚΙΩΝΑ + Δ/Ξ ΜΟΥΣΙΩΝΑΣ
30	ΤΣΕ 30	Γ/Σ - Α/Σ ΦΟΑΣΗ + Δ/Ξ ΝΙΟΝΑ 1 + Δ/Ξ ΝΙΟΝΑ 2
31	ΤΣΕ 31	Γ/Σ ΑΪΠΑΤΙΑ - Δ/Ξ ΑΪΠΑΤΙΑ
32	ΤΣΕ 32	Γ/Σ ΠΗΓΑΔΙ ΒΟΥΝΙ + Δ/Ξ ΚΟΧΥΛΟΥ ΣΧΙΣΤΟ + Δ/Ξ ΚΟΧΥΛΟΥ 1
33	ΤΣΕ 33	Γ/Σ ΓΙΑΝΙΣΣΑΙΟ - Δ/Ξ ΓΙΑΝΙΣΣΑΙΟ + Δ/Ξ ΛΑΡΔΙΑ + Δ/Ξ ΕΠΙΣΚΟΠΕΙΟ

Όπου: Γ/Σ=γεώτρηση, Δ/Ξ=δεξαμενή, Α/Σ=αντλιοστάσιο

Η θέσεις των σημείων ελέγχου παρουσιάζονται στο τεύχος τεχνικών προδιαγραφών.

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

Ο προμηθευτής θα εκτελέσει, στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, τις ακόλουθες εργασίες:

- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία των τοπικών σταθμών και των αντίστοιχων Προγραμματιζόμενων Λογικών Ελεγκτών (PLC).
- Προμήθεια, εγκατάσταση και λοιπές εργασίες θέσης σε λειτουργία των οργάνων που προδιαγράφονται
- Μετατροπές στους υφιστάμενους πίνακες ώστε να γίνει η ζεύξη με τους πίνακες ισχύος και αυτοματισμού.
- Διασύνδεση όλων των ανωτέρω μεταξύ τους και με τις ηλεκτρικές παροχές, εξοπλισμό και όργανα.



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

- Προμήθεια, εγκατάσταση και δοκιμές του λογισμικού και των επικοινωνιών
- Δοκιμές κατά την ολοκλήρωση και θέση σε λειτουργία.

**3.2** Κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου έχει την ευθύνη χειρισμού ψηφιακών και αναλογικών σημάτων, εισόδου και εξόδου. Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να περιγράψει στην προσφορά του, τις αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις για κάθε ΤΣΕ, με τη μορφή πίνακα, στον οποίο παρουσιάζονται οι ελάχιστες σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό σταθμό ελέγχου και τα αντίστοιχα ελάχιστα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC.

Επίσης θα πρέπει στον υπολογισμό του να λάβει υπόψιν και αριθμό εφεδρικών σημάτων σε ποσοστό 20%.

**3.3** Σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου ο ανάδοχος θα τοποθετήσει, θα εγκαταστήσει, θα συνδέσει και θα θέσει σε λειτουργία τον ακόλουθο εξοπλισμό :

- Εξοπλισμό αυτοματισμού (όργανα, κ.λ.π.)
- Ηλεκτρολογικό πίνακα αυτοματισμού PLC και όπου απαιτείται Pillar
- Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC)
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό (RADIOMODEM, ΚΕΡΑΙΑ)
- Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας (UPS)
- Σύστημα φωτοβολταϊκών συστοιχιών, όπου απαιτείται
- Συστήματα ελέγχου εισόδου στους χώρους των εγκαταστάσεων
- Συστήματα αντικεραυνικής προστασίας
- Καλώδια διασύνδεσης

Οι προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ο απαιτούμενος εξοπλισμός και το τηλεπικοινωνιακό υλικό αναλύονται παρακάτω. 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.

Ο ανάδοχος απαιτείται να κάνει όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις του προσφερόμενου και υφιστάμενου εξοπλισμού με το σύνολο του εξοπλισμού του PLC, ηλεκτρονόμων, ασφαλειών, κλεμμών κλπ. για τη σύνδεση κάθε ΤΣΕ με το σύστημα τηλεέγχου-τηλεχειρισμού. Ο ανάδοχος θα πρέπει να παραδώσει σχέδια καλωδίωσης, όπως αυτή υλοποιήθηκε, τα οποία θα συμπεριλαμβάνουν αριθμούς καλωδίων, μέγεθος, τύπο και τυχόν λεπτομέρειες προσαρμογής και πιστοποιητικά δοκιμής.

### 3.4 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΗΜΑΤΩΝ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ενδεικτικά η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων ενός **ΤΣΕ** με τη μορφή πίνακα στον οποίο φαίνονται οι σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και τα αντίστοιχα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται σε κάθε τοπικό σταθμό, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC.

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



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

DI : Ψηφιακή είσοδος

DO: Ψηφιακή έξοδος

AI: Αναλογική είσοδος

AO: Αναλογική έξοδος

Απαιτείται από τον υποψήφιο να υποβάλλει αντίστοιχο πίνακα για όλους τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ)

ΤΣΕ: (αριθμός & όνομασία τοπικού σταθμού)

Περιγραφή Εξοπλισμού	Σημάνσεις	DI	DO	AI	AO	Ποσό τητα	Σχόλια
<b>I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>							
1. Γενικά							
-Θέση γενικού διακόπτη	Ένδειξη						
-Τοπικός αυτοματισμός(TA)	Ένδειξη						
-ΤΗΛΕΧΕΙΡ./ΤΑ	Ένδειξη	1					
-Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας	Ένδειξη		1				
2. Σύστημα 24V DC – UPS						1	
- Απώλεια κυρίας τάσης	Alarm	1					
- UPS ALARM	Alarm	1					
<b>II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ</b>							
1. ΠΙΕΣΗ						1	
-Μέτρηση	-Μέτρηση			1			
- Ανω/ Κάτω όριο	- Alarm						
-Βλάβη οργάνου	- Alarm						
2.Παροχή αγωγών						1	
-Μέτρηση	-Μέτρηση			1			
	-Αθροιση	1					
-Βλάβη οργάνου	-Alarm	1					
<b>III. ΑΝΤΛΙΑ</b>						1	
1. Αυτόματη/χειροκίνητη	Ένδειξη	1					
2. Λειτουργία	Ένδειξη	1					
3. Βλάβη	Alarm	1					
4. Start/Stop	Χειρισμός		1				
5. Ξηρά λειτουργία ή χαμηλή παροχή	Alarm	1					
<b>IV. ΑΝΑΛΥΤΗΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ</b>							

**Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης  
Δήμου Άνδρου**

1. Μέτρηση τάσης	Μέτρηση						Μέσω θύρας	σειριακής
2. Μέτρηση έντασης	Μέτρηση						Μέσω θύρας	σειριακής
3. Μέτρηση συνφ	Μέτρηση						Μέσω θύρας	σειριακής
4. Μέτρηση ενεργού ισχύος	Μέτρηση						Μέσω θύρας	σειριακής
5. Μέτρηση ενέργειας	Μέτρηση						Μέσω θύρας	σειριακής

Στον πίνακα που ακολουθεί φαίνεται ο **ελάχιστος** απαιτητός αριθμός σημάτων εισόδου και εξόδου (συμπεριλαμβάνονται εφεδρικά) που θα πρέπει να έχει το PLC του αντίστοιχου σταθμού ελέγχου.

			ΨΗΦΙΑΚΑ		ΑΝΑΛΟΓΙΚΑ	
A/A	ΤΣΕ	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	DI	DO	AI	AO
1	ΤΣΕ 1	Δ/Ξ - Γ/Σ ΑΓΙΑ 1 + Δ/Ξ ΑΓΙΑ + Δ/Ξ ΜΠΑΤΣΙ 2	14	10	4	0
2	ΤΣΕ 2	Γ/Σ ΑΓΙΑ 2	14	10	3	0
3	ΤΣΕ 3	Γ/Σ ΑΓΙΑ 3	14	10	3	0
4	ΤΣΕ 4	Γ/Σ & Δ/Ξ ΑΓΙΟΥ ΠΕΤΡΟΥ	14	10	3	0
5	ΤΣΕ 5	Γ/Σ ΓΑΥΡΙΟ (ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ)	14	10	3	0
6	ΤΣΕ 6	Γ/Σ ΓΥΜΝΑΣΙΟ (ΠΗΓΑΔΙ)	14	10	3	0
7	ΤΣΕ 7	Α/Σ - Δ/Ξ ΓΑΥΡΙΟΥ + Δ/Ξ ΓΑΥΡΙΟ	14	10	4	0
8	ΤΣΕ 8	Γ/Σ ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ + Δ/Ξ ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ	14	10	3	0
9	ΤΣΕ 9	Γ/Σ ΓΙΔΕΣ + Δ/Ξ ΓΙΔΕΣ	14	10	3	0
10	ΤΣΕ 10	Α/Σ - Δ/Ξ ΑΒΥΣΣΟΣ + Δ/Ξ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΧΩΡΑΣ	32	16	10	4
11	ΤΣΕ 11	Γ/Σ - Δ/Ξ ΣΤΡΑΠΟΥΡΙΕΣ	14	10	3	0
12	ΤΣΕ 12	Γ/Σ ΥΨΗΛΟΥ (ΜΠΟΖΑΚΗ) + Δ/Ξ ΜΠΟΖΑΚΗ + Δ/Ξ ΛΑΜΥΡΑ	14	10	3	0
13	ΤΣΕ 13	Γ/Σ ΒΑΚΟΝΙ + Δ/Ξ ΒΑΚΟΝΙ (ΣΚΑΛΑΡΙΑ)	14	10	3	0
14	ΤΣΕ 14	Δ/Ξ ΚΟΥΡΑΦΙ ΜΑΙΝΗΤΕΣ + Γ/Σ ΜΑΙΝΗΤΕΣ	14	10	3	0
15	ΤΣΕ 15	Γ/Σ ΑΠΟΙΚΙΑ + Δ/Ξ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ	14	10	3	0



**Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης  
Δήμου Άνδρου**

16	ΤΣΕ 16	Γ/Σ ΜΟΝΗ ΠΑΝΑΧΡΑΝΤΟΥ 1+2 - Δ/Ξ ΦΑΛΛΙΚΑ	24	26	4	0
17	ΤΣΕ 17	Γ/Σ ΣΤΕΝΙΕΣ + Δ/Ξ ΣΤΕΝΙΕΣ	14	10	3	0
18	ΤΣΕ 18	Γ/Σ ΣΥΝΕΤΙ 1 + Δ/Ξ ΣΥΝΕΤΙ-ΔΙΠΟΤΑΜΑΤΑ	14	10	3	0
19	ΤΣΕ 19	Γ/Σ ΣΥΝΕΤΙ 3 + Δ/Ξ ΣΥΝΕΤΙ ΚΑΤΩ	14	10	3	0
20	ΤΣΕ 20	Γ/Σ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΦΑΝΟΣ + Δ/Ξ ΚΑΠΠΑΡΙΑ- ΠΑΝΩ + Δ/Ξ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΚΑΤΩ	14	10	3	0
21	ΤΣΕ 21	Γ/Σ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΑΚΟΝΙ + Δ/Ξ ΜΩΡΑΚΑΙΟ	14	10	3	0
22	ΤΣΕ 22	Α/Σ ΠΗΓΑΔΙ ΟΡΜΟΥ	18	10	4	1
23	ΤΣΕ 23	Γ/Σ ΜΑΝΕΣΗ + Δ/Ξ ΜΑΝΕΣΗ + Δ/Ξ ΟΡΜΟΣ (ΚΑΝΤΟΥΝΙ)	14	10	3	0
24	ΤΣΕ 24	Γ/Σ ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	14	10	3	0
25	ΤΣΕ 25	Γ/Σ ΡΩΓΟ + Δ/Ξ ΡΩΓΟ	14	10	3	0
26	ΤΣΕ 26	Α/Σ ΡΩΓΟ	18	10	4	1
27	ΤΣΕ 27	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΧΩΝΕΣ - Δ/Ξ ΧΩΝΕΣ ΚΑΙ ΑΛΑΜΑΝΙΑ	18	10	4	0
28	ΤΣΕ 28	Γ/Σ ΑΙΔΟΝΙΑ + Δ/Ξ ΑΙΔΟΝΙΑ 1 + Δ/Ξ ΑΙΔΟΝΙΑ 2	14	10	3	0
29	ΤΣΕ 29	Γ/Σ ΠΑΠΛΑΚΙΩΝΑ + Δ/Ξ ΜΟΥΣΙΩΝΑΣ	14	10	3	0
30	ΤΣΕ 30	Γ/Σ - Α/Σ ΦΟΑΣΗ + Δ/Ξ ΝΙΟΝΑ 1 + Δ/Ξ ΝΙΟΝΑ 2	14	10	4	0
31	ΤΣΕ 31	Γ/Σ ΑΪΠΑΤΙΑ - Δ/Ξ ΑΪΠΑΤΙΑ	14	10	3	0
32	ΤΣΕ 32	Γ/Σ ΠΗΓΑΔΙ ΒΟΥΝΙ + Δ/Ξ ΚΟΧΥΛΟΥ ΣΧΙΣΤΟ + Δ/Ξ ΚΟΧΥΛΟΥ 1	14	10	3	0
33	ΤΣΕ 33	Γ/Σ ΓΙΑΝΙΣΣΑΙΟ - Δ/Ξ ΓΙΑΝΙΣΣΑΙΟ + Δ/Ξ ΛΑΡΔΙΑ + Δ/Ξ ΕΠΙΣΚΟΠΕΙΟ	14	10	4	0

### 3.5 ΑΥΤΟΜΑΤΟΠΟΙΗΜΕΝΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ (ΤΣ)

Το λογισμικό των PLCs, που θα είναι φορτωμένο στην μνήμη του κάθε τοπικού PLC, θα πρέπει να αναπτυχθεί μετά από λεπτομερή ανάλυση των απαιτήσεων του έργου, σε συνεργασία με την Υπηρεσία.

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



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

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

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι θα πρέπει να αναπτυχθούν ρουτίνες για:

### •ΕΛΕΓΧΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

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

### •ΕΛΕΓΧΟ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΑΝΑΛΟΓΙΚΩΝ ΣΗΜΑΤΩΝ

Η ρουτίνα αυτή θα ασχολείται με την λήψη και επεξεργασία των αναλογικών σημάτων.

Αναλυτικότερα θα λαμβάνει την τιμή, θα την μετατρέπει σε φυσικό μέγεθος, θα ελέγχει την ύπαρξη κομμένου καλωδίου, θα σημαίνει και θα καταγράφει άνω και κάτω υπερβάσεις των αναλογικών τιμών. Όπου απαιτείται επίσης θα εξομαλύνει τα μεγέθη και θα υπολογίζει μέσες τιμές.

Παράλληλα θα γίνεται καταγραφή όλων των διακυμάνσεων της στάθμης του νερού στις γεωτρήσεις και στις Δεξαμενές, για περαιτέρω επεξεργασία προκειμένου να διαπιστωθεί η αναπόκριση του υδροφορέα στις μεταβολές της στάθμης της κ.λ.π.

### •ΣΕΝΑΡΙΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

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

- Έγκαιρη προειδοποίηση στον ΚΣΕ για αλλαγές σε ποιοτικά χαρακτηριστικά του ύδατος μέσω κατάλληλων σημάτων alarm για την αντιμετώπιση αιφνίδιων γεγονότων, όπως η μεταβολή της αγωγιμότητας πέρα των αποδεκτών ορίων κ.λ.π.
- Την λειτουργία και την στάση των αντλιών. Έτσι, η ρουτίνα μπορεί να λαμβάνει υπόψη της τις στάθμες των Δεξαμενών, την ανάγκη διατήρησης του υδατικού ισοζυγίου, τις συνθήκες ζήτησης, την διαθεσιμότητα νερών, την διαθεσιμότητα των αντλιών, τους ενεργειακούς περιορισμούς, την επιβαλλόμενη κυκλική εναλλαγή ή χρονική λειτουργία, τους τηλεχειρισμούς από τον ΚΣΕ και θα αποφασίζει ποιες αντλίες ή βάνες θα πρέπει να λειτουργούν.

### •ΕΛΕΓΧΟ ΑΝΤΛΙΩΝ

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

Μετά την εντολή εκκίνησης θα ελέγχει ότι όντως εκκίνησε σωστά ελέγχοντας επαφές κυρίως ρελέ και τριγώνου, μεταβολές παροχής και πίεσης τα απορροφούμενα αμπερ την τάση λειτουργίας το cosφ και αν απαιτείται θα την σταματά. Επιπλέον θα παρατηρεί διαρκώς την αντλία για την ύπαρξη ανωμάτων καταστάσεων, θα καταγράφει ώρες λειτουργίας (σε περιπτώσεις πολλαπλών αντλιών θα εκκινεί την αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας) καθώς και αριθμό επιτυχημένων και αποτυχημένων εκκινήσεων.

### •ΕΛΕΓΧΟ ΔΙΚΛΕΙΔΩΝ

Με εντελώς ανάλογη ρουτίνα θα ελέγχονται οι δικλείδες, αν απαιτείται.





## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

Όλες αυτές οι ρουτίνες θα πρέπει να συνδυάζονται κατάλληλα, έτσι ώστε να υλοποιούνται οι διαδικασίες εκκίνησης και ελέγχου των εξαρτημάτων κάθε μονάδας.

### 3.6 ΑΝΑΛΥΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

#### Γενική Περιγραφή Λειτουργίας

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

- α) Ο διακόπτης της συγκεκριμένης αντλίας να είναι σε θέση Auto
- β) Να μην έχει 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 και από τις στάθμες των δεξαμενών, τις παροχές εισόδου-εξόδου και από την πίεση νερού στην κατάθλιψη των αντλιών. Η εκκίνηση και στάση των αντλιών θα γίνεται κλιμακωτά για την αποφυγή πληγμάτων. Οι αντλίες θα εναλλάσσονται αυτόματα κυκλικά για ομοιόμορφη φθορά και ισοκατανομή χρόνου λειτουργίας. Εάν στα αντλιοστάσια με δύο ή τρεις αντλίες, μία αντλία δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο, τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική.

Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό ηλεκτρικό πίνακα.

#### Τρόποι Λειτουργίας

Κάθε ΤΣΕ πρέπει να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

##### A. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς

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

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

##### B. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό μέσω PLC

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

- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως
- στην θέση -L-: ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) βρίσκεται στη θέση -R- και
  - α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή
  - β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή την γραμμή επικοινωνίας και ο υπ' όψη ΤΣΕ



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα

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

### Γ. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ

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

### 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.

### 3.7 ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΑΠΑΙΤΗΤΕΣ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΕΣ ΚΑΙ ΕΝΤΟΛΕΣ

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

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

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

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 αυτές το επιθυμεί.

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



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ**

Για την επικοινωνία μεταξύ κεντρικών Η/Υ και ΤΣΕ που θα είναι με Radio modem 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.

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

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

Οι παράμετροι που καθορίζουν την συμπεριφορά του πρωτοκόλλου πρέπει να είναι δυνατόν 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 ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς ελέγχου των δικτύων Ύδρευσης και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το επικοινωνιακό δίκτυο, το οποίο σχηματικά παρουσιάζεται στο Παράρτημα, βασίζεται σε ραδιοζεύξεις για την επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ. Ο εξοπλισμός και το λογισμικό τηλεπικοινωνιών που θα συνδέουν 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 ίδιου οργάνου (ψηφιακή είσοδος ή αναλογική είσοδος), έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες καταγραφές όλων των άλλων οργάνων του ΤΣΕ, θα είναι μικρότερος των 90 δευτερολέπτων.

Ειδικότερα, στις προσφορές των προμηθευτών πρέπει να αναφέρονται με σαφήνεια τα εξής:

- α) ο θεωρητικός χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών συνομιλιών του ΚΣΕ με τον ίδιο ΤΣ, έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες συνομιλίες του προς όλους τους άλλους ΤΣΕ, με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του εξοπλισμού, χωρίς να λαμβάνονται υπ' όψη καθυστερήσεις λόγω σφαλμάτων επικοινωνίας,

**Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης  
Δήμου Άνδρου**

- β) ο εκτιμώμενος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, ως άνω, με βάση υποθέσεις εργασίας που θα αναφέρονται με σαφήνεια στην προσφορά,
- γ) το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί για το ασύρματο δίκτυο (σύνομες περιγραφές) καθώς και οι μέθοδοι ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων κατά τη μετάδοση οι οποίες θα εφαρμοσθούν.

Ο μέγιστος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ απαιτείται να είναι το πολύ 90 δευτερόλεπτα. Η μέγιστη αυτή τιμή θα πρέπει να μένει ανεπηρέαστη εάν ο συνολικός αριθμός των ΤΣΕ που είναι ενταγμένοι στο ολοκληρωμένο σύστημα αυξηθεί κατά 50%.



## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

### **5.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ**

Ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός των δικτύων ύδρευσης των δημοτικών διαμερισμάτων και περιοχών του Δήμου Άνδρου θα εκτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), που βρίσκεται μόνιμα εγκατεστημένος στο κεντρικό κτίριο του Δήμου. Ο σταθμός ελέγχου περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω. Οι απαιτούμενες προδιαγραφές του υλικού περιγράφονται στο Παράρτημα ΣΤ ενώ το Λογισμικό Εφαρμογών στο Κεφάλαιο 6.

### **5.2 Γενική λειτουργία**

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

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

Ο ΚΣΕ είναι ένα τοπικό δίκτυο, σύμφωνα με τα πρότυπα καταναμημένων και ανοικτής αρχιτεκτονικής συστημάτων. Η διαμόρφωση του ΚΣΕ παρουσιάζεται στο σχήμα του Παραρτήματος Δ.

Βασικές απαιτήσεις του συστήματος:

- Ο τηλεπικοινωνιακός εξοπλισμός που θα χρησιμοποιηθεί να βασίζεται σε διεθνή πρότυπα επικοινωνιών.
- Να είναι ευέλικτο.
- Να είναι εύκολα επεκτάσιμο
- Να υποστηρίζει τη σύνδεση με άλλα συστήματα και δίκτυα τόσο σε επίπεδο υλικού όσο και σε επίπεδο λογισμικού.

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

- Τοπικού δικτύου επικοινωνίας
- Σχεσιακής βάσης δεδομένων
- Συλλογής πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς
- Επικοινωνίας ανθρώπου-μηχανής

Με τη χρήση των παραπάνω, ο ΚΣΕ θα εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή δεδομένων πραγματικού χρόνου από όλους τους τοπικούς σταθμούς
- Τηλεέλεγχος και τηλεχειρισμός όλων των τοπικών σταθμών
- Διαχείριση δεδομένων πραγματικού χρόνου

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

- Γραφικά πραγματικού χρόνου
- Αναγγελία και επεξεργασία συναγερμών και συμβάντων
- Επικοινωνίες

### 5.3 Εξοπλισμός

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

- 2 H/Y Server σε χώρο των γραφείων του Δήμου Άνδρου
  - 2 H/Y Client στα γραφεία της Τεχνικής Υπηρεσίας
  - 1 φορητό H/Y client
  - 1 Διαχειριστή επικοινωνιών
  - 1 Εκτυπωτής A4 αναφορών – συμβάντων
  - Τηλεπικοινωνιακό υλικό
  - 1 Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής - UPS -
  - Λειτουργικά Συστήματα για τα προσφερόμενα υπολογιστικά συστήματα
  - Λογισμικό Επικοινωνιών
  - Λογισμικό Εποπτικού Ελέγχου SCADA
  - Λογισμικό Βάσης Δεδομένων για τις Συλλεγόμενες Πληροφορίες

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

Το τηλεπικοινωνιακό σύστημα και οι προδιαγραφές του τηλεπικοινωνιακού υλικού παρουσιάζονται στο Κεφάλαιο 4 και Παράρτημα Β.

### 5.4 Λειτουργικό σύστημα

Στη συνέχεια αναφέρονται τα χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρεί το λειτουργικό σύστημα των 2 Server και των 2 Client του ΚΣΕ. Ο προμηθευτής υποχρεούται να δώσει λεπτομερώς τις απαραίτητες πληροφορίες που ζητούνται παρακάτω.

- Λειτουργικό σύστημα Windows τελευταίας έκδοσης. Να περιγραφεί λεπτομερώς η διαδικασία και η συχνότητα ενημέρωσης.
- Υποστήριξη πλήρους ελληνολατινικού set 256 χαρακτήρων (πρότυπο ΕΛΟΤ ή νεώτερο)
- Πλήρης υποστήριξη των προσφερόμενων - προβλεπόμενων εργαλείων ανάπτυξης :
  - RDBMS
  - Γλώσσες προγραμματισμού
  - Εφαρμογές αυτοματισμού γραφείου.
  - Λοιπά προγράμματα
  - Υποστήριξη του προβλεπόμενου - απαιτούμενου λογισμικού επικοινωνιών.





## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

### 5.5 Επεκτασιμότητα

Το προσφερόμενο σύστημα τηλεελέγχου- τηλεχειρισμού πρέπει να είναι επεκτάσιμο όσον αφορά την κεντρική μνήμη, υπολογιστική ισχύ, περιφερειακή μνήμη, περιφερειακές μονάδες, θέσεις εργασίας κλπ. και το σύστημα συλλογής δεδομένων (πλήθος δυνατών συνδέσεων).

Πρέπει να περιέχει επίσης ανάλογα στοιχεία για την περίπτωση UPGRADE του Κεντρικού Υπολογιστή σε μεγαλύτερο της σειράς.

Να αναφερθούν οι δυνατότητες επέκτασης του προσφερόμενου συστήματος.

### 5.6. Απομακρυσμένη πρόσβαση

Το λογισμικό που θα εγκατασταθεί στον Κεντρικό Σταθμό ελέγχου θα πρέπει να δίνει τη δυνατότητα στους χειριστές του συστήματος να μπορούν να συνδεθούν στο σύστημα από οποιοδήποτε σημείο διαθέτει σύνδεση με το internet. Αυτό θα συμβάλλει αποφασιστικά στην άμεση ενημέρωση και αποκατάσταση των δυσλειτουργιών του δικτύου ύδρευσης από το τεχνικό προσωπικό της Υπηρεσίας.

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ**

### **6.1 Λογισμικό Εφαρμογής PLC**

Η μεθοδολογία ανάπτυξης του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC πρέπει να εξασφαλίζει ότι το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα και εναλλάξιμα.

Το πρόγραμμα των PLC πρέπει να έχει απαραίτητα τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Θα καλύπτει το σύνολο των λειτουργικών απαιτήσεων με επεξεργασία πραγματικού χρόνου (REAL TIME).
- Θα είναι κατά τον δυνατόν ενιαίο για όλα τα PLC με υψηλό βαθμό προτεραιότητας.

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 στην τελευταία περίπτωση θα γίνεται χρήση φορητού Η/Υ. 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).

### **6.2 Λογισμικό Εφαρμογής Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου**

Τα προγράμματα εφαρμογής, μέσα από το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος και χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τις δυνατότητές του και την σχεσιακή βάση δεδομένων, πρέπει να επιτελούν την λειτουργία Τηλεέγχου και Τηλεχειρισμού του Συστήματος καθώς και τις υπόλοιπες εφαρμογές, όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών πρέπει να χρησιμοποιηθούν:

- α. Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού με οπτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και δυνατότητα παραγωγής κώδικα μηχανής (native compiled code). Οι γλώσσες προγραμματισμού που παράγουν εκτελέσιμα προγράμματα που λειτουργούν με μορφή interpreter ή παράγουν ενδιάμεσο κώδικα (p code) δεν είναι αποδεκτές.

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

β. τα εργαλεία προγραμματισμού που παρέχει το Σύστημα DBMS.

Τα προγράμματα θα χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλά στην χρήση τους διότι θα τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευμένο στην πληροφορική.

Ως εκ τούτου όλες οι εφαρμογές για τις διάφορες θέσεις εργασίας πάνω στο δίκτυο θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η δόμηση της Βάσεως Δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση ΤΣΕ, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (process variables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS.

Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής των Σταθμών Ελέγχου πρέπει να είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία της υπηρεσίας (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών).

Οι συλλεγμένες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα, κλπ) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής θα έχει την δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο, όσο και για μακρό χρονικό (π.χ. έτος).

### 6.3 Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (RDBMS)

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους τοπικούς σταθμούς ύδρευσης που είναι συνδεδεμένοι με το σύστημα τηλεέγχου και τηλεχειρισμού, θα πρέπει να επεξεργάζονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται από ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που υπάρχει στους Κεντρικούς Η/Υ (Server). Ζητείται να περιγραφεί αναλυτικά το λογισμικό που θα προσφερθεί και το οποίο θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

Υποστήριξη Stored Procedures και Triggers. Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον DataBase Server έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπό συνθήκες ενεργοποίησή τους.

Μηχανισμοί Ακεραιότητας των δεδομένων. Απαιτείται να υποστηρίζονται Rules και Referential Integrity, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και εκτελούν ένα σύνολο ενεργειών.

Μηχανισμοί διαχείρισης συμβάντων (Alerters). Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν εκπληρωθούν ορισμένες συνθήκες (π.χ. όταν μία τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).

Μηχανισμοί ασφάλειας των δεδομένων και υψηλή διαθεσιμότητα. Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (Back Up) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος.

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

Τεχνικές μείωσης του Input/Output. Απαιτείται να υποστηρίζονται αρκετές τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου Input/Output (Fast commit/Write ahead, Group commit, Multi Block reads prefetching).

Είναι επιθυμητό να υπάρχουν στοιχεία από το SQL3 Standard και ιδίως ικανότητες recursive SQL για επεξεργασία δενδρικών δομών.

Παρέχεται ικανότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας, Multimedia δεδομένων στο RDBMS με χρήση SQL extensions.

Υποστηρίζεται row-level locking.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά τις υπόλοιπες δυνατότητες και λειτουργίες του προσφερόμενου RDBMS.

### 6.4 Λογισμικό Τηλεελέγχου-Τηλεχειρισμού

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται γραφικά στην οθόνη των Η/Υ του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου και θα καταχωρείται στα αντίστοιχα αρχεία.

Το πακέτο λογισμικού SCADA που θα εγκατασταθεί στους Η/Υ θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

Να είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να δύνανται να επικοινωνεί με μεγάλο αριθμό προγραμματιζόμενων ελεγκτών (PLC) διαφορετικού τύπου και κατασκευαστών.

Να αναβαθμίζεται εύκολα σε απεριόριστο αριθμό μεταβλητών χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα.

Να είναι εύκολη η εκμάθηση του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.

Να διαθέτει On-Line βοήθεια (*on-line help*) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του "Mouse".

Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (*on-line configuration*).

Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως *αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κλπ.* τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη.

Να διαθέτει γλώσσα εντολών (*command language*) ώστε να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.

Να διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (*real time and historical trending*).

Να είναι πολυδιεργασιακό (*multi-tasking*).

Να επικοινωνεί και να ανταλλάσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (*real time*).

Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.

Να διαχειρίζεται με απλό τρόπο τα σήματα κινδύνου (*alarms*).

Να διαθέτει ποικίλα επίπεδα πρόσβασης στο πρόγραμμα.

Να διαθέτει δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε μορφή hot / stand-by (*fault taulerant*).

Να είναι λογισμικό 32 bit.

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

### 6.4.1 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.

#### 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, Γεωτρήσεις, Δεξαμενές καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται από αυτά 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, υπερχείλιση, 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 οθόνων 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

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

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 τον Δήμο ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται από τους χειριστές του συστήματος 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 τον Δήμο 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.



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

- δ. Αναλογικές τιμές οργάνων
- ε. Αριθμός εκκινήσεων κινητήρων
- στ. Ώρες λειτουργίας κινητήρων

### 6.4.2 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:

#### *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 μαγνητική ταινία τα συμβάντα του προηγούμενου μηνός, ενώ τα συμβάντα του μόλις περατώσαντος μηνός καταλαμβάνουν την θέση του προηγούμενου.

Οι μαγνητικές ταινίες του μηνιαίου αυτού BACK-UP ανακυκλώνονται κάθε 24 μήνες.

#### *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).



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

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 μαγνητική ταινία 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) 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.

### **6.4.3 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:

Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλ. δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

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 εφόσον 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.

### 6.4.4 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, η 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.

### 6.4.5 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



## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

- 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.

### 6.4.6 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.

Το επίπεδο ασφαλείας ( δικαιώματα προσπέλασης και χρήσης) θα είναι τουλάχιστον 5 και τα δικαιώματα κάθε επιπέδου θα καθορισθούν σε συνεργασία με τον Δήμο κατά την φάση υλοποίησης.

### 6.5 Λογισμικό Ενεργειακής Διαχείρισης Αντλιοστασίων

Εκτός από την εφαρμογή που θα εκτελεί τον τηλεέλεγχο/τηλεχειρισμό, θα πρέπει να αναπτυχθεί και διακριτό υποσύστημα SCADA που θα προσφέρει δυνατότητες ενεργειακής διαχείρισης βάσει των καταγεγραμμένων ηλεκτρικών μεγεθών. Για το σκοπό αυτό, θα πρέπει να αναπτυχθεί κατάλληλη λίστα η οποία θα παρουσιάζει, ανά Σταθμό Ελέγχου Υδραγωγείου που διαθέτει αντλία, βασικά ενεργειακά μεγέθη (πχ ισχύς, ενέργεια) καθώς και τις ώρες λειτουργίας κάθε αντλίας. Η εν λόγω λίστα θα πρέπει να συμπεριλαμβάνει υπολογισμό αντίστοιχου βαθμού απόδοσης που θα υποδεικνύει την ενεργειακή κατανάλωση κάθε σταθμού για την επίτευξη του απαιτούμενου υδραυλικού έργου. Η εφαρμογή που θα αναπτυχθεί σχετικά με την ενεργειακή διαχείριση του δικτύου θα πρέπει μέσω κατάλληλου αλγορίθμου να συγκρίνει όλα τα δυνατά

**Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου**

σενάρια λειτουργίας και να αποφασίζει αυτόματα για την πραγματοποίηση καθορισμένων απομακρυσμένων χειρισμών (πχ εκκίνηση συγκεκριμένης γεώτρηση έναντι άλλης). Η λήψη της εκάστοτε απόφασης θα βασίζεται σε κριτήρια είτε σαφώς καθορισμένα από το χρήστη ή με γνώμονα τη βέλτιστη διαχείριση του δικτύου ώστε να επιτευχθεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας, αποφυγή άσκοπων εκκινήσεων/διακοπών, ομοιόμορφη λειτουργία αντλιών και όσο το δυνατόν λιγότερες ανάγκες συντήρησης.

**6.6 Λογισμικό Ελέγχου Υδατικού Ισοζυγίου**

Προκειμένου να επιτευχθεί διαρκής σύγκριση των μετρούμενων τιμών παροχής, θα πρέπει να αναπτυχθεί εφαρμογή SCADA η οποία θα πραγματοποιεί υπολογισμούς υδατικού ισοζυγίου στο συνολικό δίκτυο ύδρευσης. Το εν λόγω υποσύστημα, θα ομαδοποιεί ανά δεξαμενή όλες τις αντλίες που την παροχετεύουν καθώς και όλες τις αντίστοιχες καταναλώσεις. Βάσει της παραπάνω ομαδοποίησης, και αξιοποιώντας τα δεδομένα από τις καταγραφές των τιμών σε κάθε Σταθμό Ελέγχου, θα εφαρμόζει ισολογισμό συνολικής παροχής και συνολικής κατανάλωσης σε κάθε δεξαμενή. Αφού ολοκληρωθεί η επίλυση, η εφαρμογή θα εξετάζει το αποτέλεσμα του ισολογισμού και θα χαρακτηρίζει μέσω χρωματικής ένδειξης (ως αποδεκτό ή μη αποδεκτό) το ισοζύγιο της κάθε δεξαμενής. Ο χαρακτηρισμός του ισοζυγίου σε μία δεξαμενή ως αποδεκτού προϋποθέτει ότι το σφάλμα του ισολογισμού θα είναι μικρότερο από ένα καθορισμένο ποσοστό 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. Με τον τρόπο αυτό θα επιτυγχάνεται εξοικονόμηση τόσο σε επίπεδο απωλειών ποσότητας ύδατος όσο και σε επίπεδο συντήρησης (αποφυγή περαιτέρω βλαβών στο δίκτυο).

## **ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

### **7.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού του Δήμου Άνδρου 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. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου δοκιμαστικής λειτουργίας.

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

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

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα γίνει σε συνενόηση και συντονισμό με την Επιτροπή Παρακολούθησης και Παραλαβής.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

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

α) Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα)

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

β) Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα)

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

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

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

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- iii. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- iv. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- v. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

## Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου Ύδρευσης Δήμου Άνδρου

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 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει τον Δήμο Άνδρου με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου.

Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (back up) δεδομένων για λόγους ασφαλείας.

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

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

-Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών

-Εξοπλισμός τοπικών σταθμών

-Συστήματα τηλεπικοινωνιών

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

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

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

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

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



**ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ-ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ  
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

Ο προμηθευτής έχει την ευθύνη της δοκιμαστικής λειτουργίας όλου του συστήματος για ένα (1) έτος. Κατά την διάρκεια της δοκιμαστικής λειτουργίας, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να διασφαλίζει την πλήρη συντήρηση του συστήματος και την βέλτιστη λειτουργία του σύμφωνα με τις Τεχνικές Προδιαγραφές. Θα παρέχει όποτε απαιτείται συντήρηση (προληπτική-τακτική ή/και έκτακτη) όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο αυτό, ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, ίδιων προδιαγραφών.

Ο χρόνος ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης του συστήματος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 24 ωρών. Προς το σκοπό αυτό ο προμηθευτής επιβάλλεται και πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης μέσω modem του συστήματος με την έδρα της επιχείρησής του, καθώς και την δυνατότητα άμεσης αποστολής εξειδικευμένου συνεργείου για επιτόπια αποκατάσταση.

Όλος ο εξοπλισμός θα συνοδεύεται από τις εργοστασιακές εγγυήσεις.

Επιπλέον, αναλόγως των αναγκών της Υπηρεσίας, κατά την δοκιμαστική λειτουργία θα παρασχεθούν στον Δήμο Άνδρου τουλάχιστον 160 ώρες PER CALL Υποστήριξης, από το προσωπικό του Προμηθευτή που ανέπτυξε τα προγράμματα εφαρμογής.

Άνδρος / / 2019

Ο συντάξας

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Άνδρος / / 2019

**Ο προϊστάμενος Τεχνικών Υπηρεσιών**







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

**ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ ΕΝΩΣΗ**

**ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ**  
(Φορέας Υλοποίησης)

**«Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου Διαρροών Δικτύου  
Ύδρευσης Δήμου Άνδρου».**

**Κύριος Έργου: ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΧ:**

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ**  
**ΜΕΛΕΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

**ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ**

- 1 -



**Α. ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ**

<b>ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>			
<b>Α/Α</b>	<b>ΤΣΕ</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (€)</b>
1	ΤΣΕ 1	Δ/Ξ - Γ/Σ ΑΓΙΑ 1+Δ/Ξ ΑΓΙΑ + Δ/Ξ ΜΠΑΤΣΙ 2	<b>42.750</b>
2	ΤΣΕ 2	Γ/Σ ΑΓΙΑ 2	<b>19.400</b>
3	ΤΣΕ 3	Γ/Σ ΑΓΙΑ 3	<b>19.400</b>
4	ΤΣΕ 4	Γ/Σ & Δ/Ξ ΑΓΙΟΥ ΠΕΤΡΟΥ	<b>20.350</b>
5	ΤΣΕ 5	Γ/Σ ΓΑΥΡΙΟ (ΠΑΝΑΓΙΤΣΑ)	<b>19.400</b>
6	ΤΣΕ 6	Γ/Σ ΓΥΜΝΑΣΙΟ (ΠΗΓΑΔΙ)	<b>19.400</b>
7	ΤΣΕ 7	Α/Σ-Δ/Ξ ΓΑΥΡΙΟΥ + Δ/Ξ ΓΑΥΡΙΟ	<b>28.000</b>
8	ΤΣΕ 8	Γ/Σ ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ + Δ/Ξ ΑΠΡΟΒΑΤΟΥ	<b>20.350</b>
9	ΤΣΕ 9	Γ/Σ ΓΙΔΕΣ + Δ/Ξ ΓΙΔΕΣ	<b>20.350</b>
10	ΤΣΕ 10	Α/Σ - Δ/Ξ ΑΒΥΣΣΟΣ + Δ/Ξ ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΧΩΡΑΣ	<b>29.150</b>
11	ΤΣΕ 11	Γ/Σ-Δ/Ξ ΣΤΡΑΠΟΥΡΙΕΣ	<b>24.400</b>
12	ΤΣΕ 12	Γ/Σ ΥΨΗΛΟΥ (ΜΠΟΖΑΚΗ) + Δ/Ξ ΜΠΟΖΑΚΗ + Δ/Ξ ΛΑΜΥΡΑ	<b>25.350</b>
13	ΤΣΕ 13	Γ/Σ ΒΑΚΟΝΙ + Δ/Ξ ΒΑΚΟΝΙ (ΣΚΑΛΑΡΙΑ)	<b>20.350</b>
14	ΤΣΕ 14	Δ/Ξ ΚΟΥΡΑΦΙ ΜΑΙΝΗΤΕΣ + Γ/Σ ΜΑΙΝΗΤΕΣ	<b>28.400</b>
15	ΤΣΕ 15	Γ/Σ ΑΠΟΙΚΙΑ + Δ/Ξ ΑΓΙΟΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΑΠΟΙΚΙΩΝ	<b>20.350</b>
16	ΤΣΕ 16	Γ/Σ ΜΟΝΗ ΠΑΝΑΧΡΑΝΤΟΥ 1+2 - Δ/Ξ ΦΑΛΛΙΚΑ	<b>30.850</b>
17	ΤΣΕ 17	Γ/Σ ΣΤΕΝΙΕΣ + Δ/Ξ ΣΤΕΝΙΕΣ	<b>28.400</b>
18	ΤΣΕ 18	Γ/Σ ΣΥΝΕΤΙ 1 + Δ/Ξ ΣΥΝΕΤΙ-ΔΙΠΟΤΑΜΑΤΑ	<b>20.350</b>
19	ΤΣΕ 19	Γ/Σ ΣΥΝΕΤΙ 3 + Δ/Ξ ΣΥΝΕΤΙ ΚΑΤΩ	<b>20.350</b>
20	ΤΣΕ 20	Γ/Σ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΦΑΝΟΣ + Δ/Ξ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΠΑΝΩ + Δ/Ξ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΚΑΤΩ	<b>37.750</b>
21	ΤΣΕ 21	Γ/Σ ΚΑΠΠΑΡΙΑ-ΑΚΟΝΙ + Δ/Ξ ΜΩΡΑΚΑΙΟ	<b>28.400</b>
22	ΤΣΕ 22	Α/Σ ΠΗΓΑΔΙ ΟΡΜΟΥ	<b>24.400</b>
23	ΤΣΕ 23	Γ/Σ ΜΑΝΕΣΗ + Δ/Ξ ΜΑΝΕΣΗ + Δ/Ξ ΟΡΜΟΣ (ΚΑΝΤΟΥΝΙ)	<b>37.750</b>
24	ΤΣΕ 24	Γ/Σ ΑΓΙΑ ΠΑΡΑΣΚΕΥΗ	<b>19.400</b>
25	ΤΣΕ 25	Γ/Σ ΡΩΓΟ + Δ/Ξ ΡΩΓΟ	<b>20.350</b>
26	ΤΣΕ 26	Α/Σ ΡΩΓΟ	<b>24.400</b>
27	ΤΣΕ 27	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΧΩΝΕΣ - Δ/Ξ ΧΩΝΕΣ ΚΑΙ ΑΛΑΜΑΝΙΑ	<b>28.400</b>
28	ΤΣΕ 28	Γ/Σ ΑΙΔΟΝΙΑ + Δ/Ξ ΑΙΔΟΝΙΑ 1 + Δ/Ξ ΑΙΔΟΝΙΑ 2	<b>37.750</b>
29	ΤΣΕ 29	Γ/Σ ΠΑΠΛΑΚΙΩΝΑ + Δ/Ξ ΜΟΥΣΙΩΝΑΣ	<b>28.400</b>
30	ΤΣΕ 30	Γ/Σ - Α/Σ ΦΟΑΣΗ + Δ/Ξ ΝΙΟΝΙΑ 1 + Δ/Ξ ΝΙΟΝΙΑ 2	<b>39.200</b>

**ΔΗΜΟΣ ΑΝΔΡΟΥ**

- 2 -



31	ΤΣΕ 31	Γ/Σ ΑΪΠΑΤΙΑ - Δ/Ξ ΑΪΠΑΤΙΑ	<b>28.400</b>
32	ΤΣΕ 32	Γ/Σ ΠΗΓΑΔΙ ΒΟΥΝΙ + Δ/Ξ ΚΟΧΥΛΟΥ ΣΧΙΣΤΟ + Δ/Ξ ΚΟΧΥΛΟΥ 1	<b>37.750</b>
33	ΤΣΕ 33	Γ/Σ ΓΙΑΝΙΣΣΑΙΟ - Δ/Ξ ΓΙΑΝΙΣΣΑΙΟ + Δ/Ξ ΛΑΡΔΙΑ + Δ/Ξ ΕΠΙΣΚΟΠΕΙΟ	<b>42.300</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>			<b>892.000</b>

**Β. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (€)
1	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΣΕ (HARDWARE - SOFTWARE )	69.000
2	ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ	185.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>254.000</b>

**Γ. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ (€)
1	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ	4.000
2	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	2.000
3	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΓΙΑ ΕΝΑ (1) ΕΤΟΣ	18.000
<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>		<b>24.000</b>

**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΟΥ (χωρίς Φ.Π.Α.)**  
**( Σύνολο πινάκων Α, Β, Γ) : 1.170.000,00 ΕΥΡΩ.**

Άνδρος / / 2019

Ο συντάξας

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Άνδρος / / 2019

**Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τεχν. Υπηρεσιών**

