



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ  
ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
Νομός Θεσπρωτίας  
Δήμος Ηγουμενίτσας  
Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης  
& Αποχέτευσης Ηγουμενίτσας (Δ.Ε.Υ.Α.Η.)**



**ΕΥΡΩΠΑΙΚΗ  
ΕΝΩΣΗ**

**ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»  
ΑΞΟΝΑ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 «ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ  
ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)»  
ΣΥΓΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: ΤΑΜΕΙΟ ΣΥΝΟΧΗΣ**

**ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΠΡΑΞΗ  
«ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ (ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΣ -  
ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ) ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ, ΣΤΑ ΟΡΙΑ  
ΤΟΥ ΚΑΛΛΙΚΡΑΤΙΚΟΥ ΔΗΜΟΥ ΗΓΟΥΜΕΝΙΤΣΑΣ»**

## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Τεχνική Υπηρεσία - Δ.Ε.Υ.Α. Ηγουμενίτσας  
Μάιος 2019



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

### 1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ

Σκοπός της παρούσας τεχνικής περιγραφής είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων της ΔΕΥΑ Ηγουμενίτσας για την επέκταση του υφιστάμενου συστήματος ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων στα όρια του Καλλικρατικού Δήμου Ηγουμενίτσας. Η επέκταση του υφιστάμενου συστήματος θα παρέχει στην Υπηρεσία τη δυνατότητα να βελτιώσει τη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης και να επεκτείνει τα οφέλη που μέχρι σήμερα έχει από το σύστημα (το οποίο λειτουργεί για την πόλη της Ηγουμενίτσας) στο σύνολο του Δήμου.

Ο βασικός σκοπός της ΔΕΥΑ Ηγουμενίτσας είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης στο Κέντρο Ελέγχου που στεγάζεται στο κτίριο της Υπηρεσίας και η συνολική επεξεργασία αυτών. Η επέκταση του συστήματος σε συνδυασμό με τα εξειδικευμένα λογισμικά που περιλαμβάνονται στην μελέτη θα οδηγήσει στον εντοπισμό και τη μείωση των **διαρροών** και την δραστική **μείωση του λειτουργικού κόστους** μέσω της βελτιστοποίησης της λειτουργίας του δικτύου. Επιπλέον η Υπηρεσία θα γνωρίζει ανά πάσα στιγμή το **υδατικό ισοζύγιο** και θα παρακολουθεί την **ποιότητα των υδάτων**. Τέλος θα παρέχει στους καταναλωτές της αναβαθμισμένες υπηρεσίες. Ακολουθώντας και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάσταση καθημερινού πλάνου οι μηχανικοί θα επιτύχουν την **βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος** που ελέγχει η Υπηρεσία.

Βασική παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη είναι ότι ο Δήμος Ηγουμενίτσας όχι μόνον παρουσιάζει τις τελευταίες δεκαετίες έντονη ανάπτυξη με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του νερού αλλά αυτή η τάση προβλέπεται να επιταχυνθεί στην ευρύτερη περιοχή του Δήμου κυρίως λόγω της Τουριστικής ανάπτυξης (Σύβοτα, Πλαταριά, Πέρδικα κλπ) σε συνδυασμό με την επιδείνωση των κλιματολογικών φαινομένων.

Το αντικείμενο της παρούσης στην τεχνική προδιαγραφή των παραπάνω προβλεπόμενων έργων και προμηθειών θα καλείται :

**«Επέκταση συστήματος αυτόματης διαχείρισης (τηλεέλεγχος-τηλεχειρισμός) εξωτερικού και εσωτερικού υδραγωγείου, στα όρια του Καλλικρατικού Δήμου Ηγουμενίτσας»**

Το Έργο θα περιλαμβάνει τα εξής:

1. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για την δημιουργία είκοσι εννέα (29) τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ) και πέντε (5) σταθμών ελέγχου διαρροών (ΣΕΔ)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



στο εξωτερικό και εσωτερικό δίκτυο του Καλλικρατικού Δήμου Ηγουμενίτσας, με χρήση προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών (PLC), συστήματος μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών, εξοπλισμού εξοικονόμησης ενέργειας, λοιπά μετρητικά όργανα και παρελκόμενο εξοπλισμό.

2. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού που αφορά στην επέκταση του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) ο οποίος θα περιλαμβάνει εξοπλισμό, επικοινωνίες, λογισμικά κλπ
3. Παράδοση σε θέση πλήρους και κανονικής λειτουργίας του συνολικού συστήματος,
4. Δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος καθώς και απρόσκοπτη και χωρίς προβλήματα λειτουργία του για διάστημα δώδεκα (12) μηνών, από την ημερομηνία θέσεως του σε λειτουργία και επί εικοσιτετράωρου βάσεως, με ταυτόχρονη τήρηση των προγραμμάτων ελέγχου, μετρήσεων και συντηρήσεων, τα οποία θα παραδίδονται στην Υπηρεσία και
5. Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας κατά το διάστημα της 12 μηνες δοκιμαστικής λειτουργίας, στη λειτουργία, συντήρηση, επισκευές, τήρηση προγραμμάτων μετρήσεων κλπ της προμήθειας και ο εφοδιασμός της με τα αντίστοιχα πλήρη προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια, καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για την σωστή, εύρυθμη και μακρόχρονη λειτουργία του συστήματος.

Θα ακολουθηθεί σε όλη την Μελέτη η εξής βασική ορολογία:

- 1 **(ΚΣΕ)**Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Ο Κεντρικός σταθμός ελέγχου του δικτύου που βρίσκεται στις εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑΗ)
- 2 **(ΤΣΕ)** Τοπικός Σταθμός Ύδρευσης (Σταθμός δικτύου Τροφοδοσίας καταναλωτών - ή κεφαλή δικτύου - πλήρως λειτουργικά αυτοματοποιημένος)
- 3 **(ΣΕΔ)** Σταθμός Ελέγχου Διαρροών
- 4 **(ΔΙΚΤΥΟ)**.Το δίκτυο μεταφοράς δεδομένων αφορά:
  - **(ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΔΙΚΤΥΟ)** Το δίκτυο ασύρματης ζεύξης των ΤΣΕ-ΣΕΔ, με τον ΚΣΕ.
  - **(PLC)**ProgrammableLogicController. Η βιομηχανική μονάδα συλλογής δεδομένων και αυτοματοποίησης ενός Τοπικού Σταθμού (ΤΣΕ)

## 1.2 ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

Η αρχική εγκατάσταση, που περιγράφεται στην παρούσα, περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα επόμενα Κεφάλαια.

- i) Λεπτομερής σχεδίαση του ολοκληρωμένου συστήματος
- ii) Προμήθεια και εγκατάσταση τοπικών σταθμών ΤΣΕ
- iii) Παράδοση και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού υλικού (υπολογιστές, εκτυπωτές) του ΚΣΕ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



- iv) Παράδοση και εγκατάσταση όλου του λογισμικού των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης που περιλαμβάνει :
  - a. Την επέκταση του λογισμικού τηλεελέγχου- τηλεχειρισμού και την ενσωμάτωση στην υφιστάμενη βάση δεδομένων
  - b. Την επέκταση και παραμετροποίηση των υφιστάμενων λογισμικών Υδραυλικού Μοντέλου και Ποιοτικού Ελέγχου.
  - c. Τις άδειες χρήσης, την εγκατάσταση, παραμετροποίηση και διασύνδεση με το σύστημα τηλεελέγχου τηλεχειρισμού των λογισμικών Ισοζυγίου Νερού, Ενεργειακής Βελτιστοποίησης, Εξυπηρέτησης Καταναλωτών και Διαδικτυακής Απεικόνισης και Ανάλυσης Δικτύου.
  - d. Την ολοκληρωμένη διάταξη τοπικών σταθμών.
- v) Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών και επεξεργασία των σχετικών αιτήσεων που χρειάζονται, καθώς και για την προμήθεια και έκδοση σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 (και Ν.Δ. 1244/1972) και τους νέους νόμους και αποφάσεις της κυβέρνησης που διέπουν την διαδικασία αδειοδότησης στην Ελλάδα.
- vi) Προμήθεια και εγκατάσταση παροχής ισχύος της παρούσης προμήθειας και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού
- vii) Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια για την παρούσα φάση του έργου τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού όσο και για την σύνδεση με τα υφιστάμενα ή προς τοποθέτηση με άλλους εργολάβους όργανα και εξοπλισμό.
- viii) Προμήθεια και εγκατάσταση όσων οργάνων αναφέρονται στην συνέχεια (μετρητές στάθμης, παροχόμετρα, μετρητές ενέργειας ,κλπ.).
- ix) Μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο. Ειδικά για την εγκατάσταση των μετρητών παροχής όπου απαιτούνται μετατροπές στις υδραυλικές εγκαταστάσεις αυτές θα γίνουν από τον Ανάδοχο βάσει των προδιαγραφών που θα προσκομίσει στη φάση της Μελέτης Εφαρμογής.
- x) Κατασκευές από σκυρόδεμα ή και μεταλλικές κατασκευές για την εγκατάσταση του εξοπλισμού των ΤΣΕ και ΣΕΔ (φρεάτια με τα καλύμματά τους, βάσεις πύλλαρ, οικίσκοι ή και άλλες κατασκευές για την ορθή και προστατευμένη τοποθέτηση του εξοπλισμού Η/Μ εξοπλισμού).
- xi) Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- xii) Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- xiii) Παράδοση σχεδίων
- xiv) Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- xv) Παράδοση τεκμηρίωσης
- xvi) Εκπαίδευση του προσωπικού της ΔΕΥΑ Ηγουμενίτσας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- xvii) Εγγύηση καλής λειτουργίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



### 1.3 ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

- i. Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται.
- ii. Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών και του φορητού εξοπλισμού διαρρών που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).
- iii. Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών εάν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- iv. Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο κλπ. αν και όπου απαιτηθεί.

## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### 2.1 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

#### *Γεωγραφικά χαρακτηριστικά*

Το έργο θα καλύπτει περιοχές των Δημοτικών Ενοτήτων Μαργαριτίου, Πέρδικας και Συβότων του Δήμου Ηγουμενίτσας που αποτελείται από 16 Τοπικές Κοινότητες και την Δημοτική Κοινότητα Πέρδικας, στα οποία η ύδρευση είναι ευθύνη της ΔΕΥΑ Ηγουμενίτσας.

#### ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ

Ο πληθυσμός του πληθυσμού των Δημοτικών Ενοτήτων Μαργαριτίου, Πέρδικας και Συβότων του Δήμου Ηγουμενίτσας βάσει των απογραφών της ΕΛΣΤΑΤ του 2001 (πραγματικός πληθυσμός) και 2011 (μόνιμος πληθυσμός) εμφανίζεται στον Πίνακα 2.1.

### ΠΙΝΑΚΑΣ 2.1

#### ΕΞΕΛΙΞΗ ΜΟΝΙΜΟΥ ΠΛΗΘΥΣΜΟΥ

Δημοτικές Ενότητες	ΕΤΟΣ	Άτομα
ΜΑΡΓΑΡΙΤΙΟΥ	2001	3,032
ΠΕΡΔΙΚΑΣ	2001	2,272
ΣΥΒΟΤΩΝ	2001	3,010
ΜΑΡΓΑΡΙΤΙΟΥ	2011	2,491



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



ΠΕΡΔΙΚΑΣ	2011	1,613
ΣΥΒΟΤΩΝ	2011	2,640

Τα σημαντικότερα προβλήματα που εντοπίζονται είναι τα εξής:

- Αυξημένη απώλεια ύδατος ιδιαίτερα τους θερινούς μήνες η οποία προκαλεί απώλεια ενεργειακών πόρων και χρημάτων λόγω υλικών βλαβών.
- καθυστερημένη αποκατάσταση βλαβών λόγω του αργού και δύσκολου εντοπισμού των βλαβών
- Έλλειψη σφαιρικής αντίληψης για τη λειτουργία του δικτύου
- Προβληματική χλωρίωση του νερού και υποβάθμιση της ποιότητας του νερού

## 2.2 ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

Η ΔΕΥΑ Ηγουμενίτσας είναι σε θέση να προχωρήσει άμεσα στον σχεδιασμό, μελέτη και στην συνέχεια υλοποίηση έργων σχετικών με την ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που άπτονται στο πεδίο ευθυνών της και συγκεκριμένα στις Δημοτικές Ενότητες που αναφέρονται στην προηγούμενη παράγραφο και όπου περιλαμβάνονται οι παρακάτω υποχρεώσεις και βασικοί στόχοι:

- η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για τον εξ' αποστάσεως και σε πραγματικό χρόνο ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο του αντλούμενου ή προσφερόμενου ύδατος το οποίο διανέμεται από τις διάφορες υφιστάμενες υποδομές (υδατοδεξαμενές, γεωτρήσεις και ενδιάμεσα αντλητικά συγκροτήματα),
- η εξασφάλιση της επάρκειας του διατιθέμενου προς κατανάλωση ύδατος
- η ορθολογική διαχείριση του συνολικού προσφερόμενου ύδατος προς τους τελικούς καταναλωτές
- ο ενεργός εντοπισμός των απωλειών του δικτύου
- ο άμεσος έλεγχος και περιορισμός των βλαβών
- η προστασία της δημόσιας υγείας, μέσω του ελέγχου της ποιότητας και της απολύμανσης του παρεχόμενου νερού

## 2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ

Σήμερα λειτουργεί στην υπηρεσία σύστημα αυτόματης διαχείρισης (τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού) που περιλαμβάνει 56 τοπικούς σταθμούς εντός της Δημοτικής Ενότητας Ηγουμενίτσας. Με τον τρόπο αυτό έχει βελτιωθεί η λειτουργία του εσωτερικού και του εξωτερικού συστήματος της πόλης της Ηγουμενίτσας και έχουν μειωθεί οι διαρροές. Παρόλα αυτά δεν υπάρχει κάποια μέριμνα για το υπόλοιπο εξωτερικό δίκτυο του Καλλικρατικού Δήμου και ο τρόπος επέμβασης μέχρι σήμερα είναι παθητικός δηλαδή υπάρχουν συνεργεία ελέγχου διαρροών τα οποία επεμβαίνουν στο δίκτυο όταν αναφερθεί βλάβη ή εμφανής διαρροή.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



### 3. ΓΕΝΙΚΗ ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

#### 3.1 ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Η προτεινόμενη πράξη περιλαμβάνει την υλοποίηση 29 τοπικών σταθμών ελέγχου (ΤΣΕ) και 5 Σταθμών Ελέγχου Διαρροών (ΣΕΔ) και την αναβάθμιση και επέκταση του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου. Οι νέοι ΤΣΕ θα διασυνδεθούν στο υφιστάμενο σύστημα τηλεελέγχου τηλεχειρισμού ώστε αυτά να λειτουργούν ενιαία.

Οι θέσεις εγκατάστασης των ΤΣΕ και ΣΕΔ βρίσκονται στον παρακάτω πίνακα και παρουσιάζονται οι θέσεις τους στο χάρτη στο Παράρτημα Α:

Όνομασία σταθμού	Περιγραφή	ΤΥΠΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	Δ.Δ.
ΤΣ1	Δεξαμενή ΠαλιάΣύβοτα άνω	Δεξαμενή	Σύβοτα
ΤΣ2	Δεξαμενή ΠαλιάΣύβοτα	Δεξαμενή	Σύβοτα
ΤΣ3	Γεώτρηση Νάνη 2	Αντλιοστάσιο	Πλαταριά
ΤΣ4	Δεξαμενή Αργυρότοπου Κεντρική	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	Πλαταριά
ΤΣ5	Δεξαμενή Άνω Αργυρότοπος	Δεξαμενή	Πλαταριά
ΤΣ6	Δεξαμενή Αντλιοστάσιο Σπήλαιο	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	Πλαταριά
ΤΣ7	Δεξαμενή Πολυνέρι	Δεξαμενή	Πλαταριά
ΤΣ8	Δεξαμενή Πλαταριάς	Δεξαμενή	Πλαταριά
ΤΣ9	Γεώτρηση Σκορπιώνας	Αντλιοστάσιο	Πλαταριά
ΤΣ10	Δεξαμενή Σκορπιώνας κεντρική	Δεξαμενή	Πλαταριά
ΤΣ11	Γεωτρήσεις Αλωνάκι	Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ12	Γεώτρηση 1 Αλωνάκι	Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ13	Γεώτρηση 2 Αλωνάκι	Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ14	Δεξαμενή Αλωνάκι	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ15	Δεξαμενή Αντλιοστάσιο Βρύσες	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ16	Δεξαμενή Γρανίτσα-Κεντρική Πέρδικας	Δεξαμενή	Πέρδικα
ΤΣ17	Δεξαμενή Νικολάκη	Δεξαμενή	Πέρδικα
ΤΣ18	Γεώτρηση Αγ. Αθανασίου-Νικολάκη & Δεξαμενή Αρίλλα	Δεξαμενή & Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ19	Γεώτρηση Αγ. Αθανασίου	Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ20	Δεξαμενή Αγ. Αθανασίου	Δεξαμενή	Πέρδικα
ΤΣ21	Δεξαμενή Ενδιάμεση (Οξυνη-Νικολάκη)	Δεξαμενή	Πέρδικα
ΤΣ22	Δεξαμενή Οξυνης	Δεξαμενή	Πέρδικα
ΤΣ23	Γεωτρήσεις Οξυνης	Αντλιοστάσιο	Πέρδικα
ΤΣ24	Γεωτρήσεις Καλοδίκι	Αντλιοστάσιο	Μαργαρίτι



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



ΤΣ25	Κεντρική Δεξαμενή ΔΔ Μαργαρίτιου	Δεξαμενή	Μαργαρίτι
ΤΣ26	Δεξαμενή Μαργαρίτι	Δεξαμενή	Μαργαρίτι
ΤΣ27	Δεξαμενή Άνω Μαργαρίτι	Δεξαμενή	Μαργαρίτι
ΤΣ28	Γεώτρηση Μαζαρακιάς	Αντλιοστάσιο	Μαργαρίτι
ΤΣ29	Δεξαμενή Μαζαρακιάς	Δεξαμενή	Μαργαρίτι
ΣΕΔ 1	Σύβοτα 1	Φρεάτιο	Σύβοτα
ΣΕΔ 2	Σύβοτα 2	Φρεάτιο	Σύβοτα
ΣΕΔ 3	Μαργαρίτι 1	Φρεάτιο	Μαργαρίτι
ΣΕΔ 4	Μαργαρίτι 2	Φρεάτιο	Μαργαρίτι
ΣΕΔ 5	Μαργαρίτι 3	Φρεάτιο	Μαργαρίτι

### 3.2 ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ- ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Τα βασικά μέρη τα οποία απαρτίζουν την επέκταση του συστήματος Τηλεελέγχου / Τηλεχειρισμού είναι:

- Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ).
- Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ).
- Δίκτυο Επικοινωνίας.

Στον ΚΣΕ συγκεντρώνονται όλες οι λειτουργικές πληροφορίες του Δικτύου Ύδρευσης οι οποίες δια μέσου κατάλληλου προγράμματος επεξεργάζονται και είτε χειροκίνητα είτε αυτόματα, σύμφωνα με τα εγκατεστημένα στην μνήμη των επεξεργαστών προγράμματα, υλοποιείται η αυτόματη διαχείριση του νερού.

Στον ΚΣΕ υπάρχει ήδη εγκατεστημένο το σύνολο του Μηχανογραφικού Εξοπλισμού (Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, Οθόνες Υψηλής Ευκρίνειας, Εκτυπωτές, Δίκτυα LAN, UPS) που απαιτείται για την λειτουργία του. Θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες άδειες και θα γίνουν οι απαραίτητες εργασίες προκειμένου να γίνει η επέκταση του υφιστάμενου συστήματος και να συμπεριληφθούν οι νέοι Τοπικοί σταθμοί.

Στον ΚΣΕ εγκαθίστανται επιπλέον οι Επεξεργαστές Επικοινωνιών για την διασύνδεση των Η/Υ και των λογισμικών τους με τους ΤΣΕ ώστε να ικανοποιείται πλήρως η αδιάλειπτη συλλογή και αποστολή δεδομένων από και προς τους ΤΣΕ. Στους Επεξεργαστές Επικοινωνιών ενσωματώνονται τα radiomodem, οι πομποδέκτες, τα τροφοδοτικά και τα συστήματα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

Στον κάθε ΤΣΕ, υπάρχει ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής, το radiomodem, ο πομποδέκτης, το τροφοδοτικό και το σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας.

Στον ΤΣΕ και συγκεκριμένα σε κατάλληλες κάρτες εισόδων / εξόδων του Προγραμματιζόμενου Λογικού Ελεγκτή συνδέονται ο ελεγχόμενος ηλεκτρομηχανολογικός εξοπλισμός και τα αισθητήρια όργανα της τοπικής εγκατάστασης.

Ο Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής εξασφαλίζει σε τοπικό επίπεδο την Συλλογή Πληροφοριών και την Αυτόματη Εκτέλεση των εγκατεστημένων στην μνήμη του προγραμμάτων καθώς και των Αποστελλόμενων Εντολών από τον ΚΣΕ του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Το Δίκτυο Επικοινωνίας διαθέτει:

- Εξοπλισμό ασύρματης επικοινωνίας ανά ΤΣΕ και ΚΣΕ.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



- Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε ΤΣΕ και του κάθε Επεξεργαστή Επικοινωνιών στον ΚΣΕ.

Ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας ανά Σταθμό Ελέγχου περιλαμβάνει:

- Modem ασύρματης επικοινωνίας,
- πομποδέκτη και
- κεραία

Το πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας είναι σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο κατάλληλα για χρήση σε σύστημα Τηλε-ελέγχου/ Τηλεχειρισμού και εξασφαλίζει την έγκυρη μεταφορά των δεδομένων.

Η μεταφορά των δεδομένων από τους ΤΣΕ προς τον ΚΣΕ και αντίστροφα υλοποιείται σε πραγματικό χρόνο (realtime) ώστε η αυτόματη διαχείριση των Δικτύων Ύδρευσης να είναι έγκαιρη και όχι ιστορική.

Ο ΚΣΕ είναι ήδη εγκατεστημένος στα γραφεία της ΔΕΥΑ Ηγουμενίτσας.

#### 4. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ (ΤΣΕ)

Σε κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου εγκαθίσταται μία σύνθετη μονάδα (Απομακρυσμένη Μονάδα Ελέγχου - RTU) η οποία περιλαμβάνει τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή (Programmable Logic Controller - PLC) για τον τοπικό έλεγχο της εγκατάστασης και το σύστημα επικοινωνιών για τον απομακρυσμένο έλεγχο της εγκατάστασης. Στις λειτουργίες της μονάδας συγκαταλέγονται:

- Αυτοματοποίηση των τοπικών λειτουργιών.
- Συλλογή δεδομένων από αισθητήρια τοποθετημένα στην περιοχή της.
- Λήψη δεδομένων από άλλες πηγές εκτός περιοχής (από άλλους ΤΣΕ και ΚΣΕ του συστήματος) για επεξεργασία ή αναμετάδοση.
- Οι τοπικές μονάδες θα πρέπει να είναι ικανές να πραγματοποιούν τις παρακάτω εργασίες:
  - Χρήση των διαθέσιμων δεδομένων για τη λήψη αποφάσεων αναφορικά με τις διαδικασίες και διεργασίες που λαμβάνουν χώρα στον τόπο της εγκατάστασης.
  - Αποστολή εντολών στον τοπικά εγκατεστημένο εξοπλισμό για τροποποιήσεις σε παραμέτρους τοπικών διεργασιών.
  - Αποστολή δεδομένων ή μηνυμάτων που μπορούν να μεταβάλλουν την λειτουργία άλλου, μη τοπικού, εξοπλισμού (σε αντίστοιχες Μονάδες άλλων τοπικών σταθμών ή στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου).
  - Δυνατότητα φύλαξης σε τοπική μνήμη δεδομένων και προγράμματος διαχείρισης δεδομένων.
  - Δυνατότητα αποστολής δεδομένων ή μηνυμάτων στον ΚΣΕ ή τους ΤΣΕ του συστήματος.
- Για λόγους επεκτασιμότητας και ευελιξίας του συστήματος, η κάθε Τοπική Μονάδα θα συντίθεται από ανεξάρτητες ηλεκτρονικές κάρτες, τόσο για την CPU όσο και για την υλοποίηση των απαιτούμενων εισόδων – εξόδων (I/O) που απαιτεί ο Τοπικός Σταθμός Ελέγχου. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να είναι διαθέσιμες οι παρακάτω κάρτες οι οποίες συνδυαζόμενες θα δώσουν τελικά έναν τοπικό Σταθμό Ελέγχου με τις επιθυμητές λειτουργίες:
  - CPU (επεξεργαστής 32 bit, μνήμη RAM 1MB, μνήμη Flash 2MB).
  - Ψηφιακών εισόδων DI (άνευ τάσης).
  - Ψηφιακών εξόδων DO (ρελέ)
  - Αναλογικών εισόδων AI (4..20mA).
  - Αναλογικών εξόδων AO (4..20mA).
  - Μικτές (συνδυασμοί των παραπάνω εισόδων – εξόδων).
- Για την υλοποίηση των επικοινωνιών η κάθε Τοπική Μονάδα θα διαθέτει:
  - Modem ασύρματης επικοινωνίας (radio modem) και GSM/GPRS modem όπου απαιτείται.
  - Πομποδέκτη και κεραία.

Η βασική μονάδα του τοπικού σταθμού θα περιέχει μία τουλάχιστον CPU.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



Όλοι οι ΤΣΕ θα πρέπει να τροφοδοτούνται από το δίκτυο της πόλης (230 VAC, 50Hz) και να διαθέτουν σύστημα αδιάλειπτης ηλεκτρικής τροφοδοσίας ώστε να λειτουργούν για χρονικό διάστημα τουλάχιστον 5 ωρών από την στιγμή της διακοπής της ηλεκτρικής τροφοδοσίας από το δίκτυο της πόλης.

#### 4.1 ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Για την διασύνδεση των υφιστάμενων ηλεκτρικών πινάκων ισχύος, αυτοματισμού και ηλεκτρο-υδραυλικού εξοπλισμού με τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ), εντός του ερμαρίου του ΤΣΕ και ανάλογα με τον αριθμό του διασυνδεδεμένου μαζί του εξοπλισμού θα εγκατασταθεί βοηθητικός ηλεκτρολογικός εξοπλισμός ο οποίος θα περιλαμβάνει: μονοπολικούς θερμομαγνητικούς διακόπτες με ουδέτερο, βοηθητικά μικρορελέ, τροφοδοτικά τύπου switching, μετασχηματιστές, κλέμμες και λοιπό εξοπλισμό.

Στον ηλεκτρολογικό εξοπλισμό περιλαμβάνονται και τα καλώδια που χρειάζονται για την διασύνδεση του τοπικού εξοπλισμού (ηλεκτρολογικός, αισθητήρια κλπ.) με τον ΤΣΕ.

Οι ηλεκτρικοί πίνακες θα έχουν τα εξής τουλάχιστον τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Διαστάσεις: Κατάλληλες για να εγκατασταθούν εντός αυτού το PLC/RTU, το σύστημα επικοινωνιών, ο ηλεκτρολογικός εξοπλισμός.
- Βαθμός προστασίας IP55 τουλάχιστον.
- Υλικό κατασκευής : Χάλυβας 2 χιλιοστών.
- Κατεργασία βαφής: Φωσφάτωση, αντισκωρική βασική βαφή σε μπάνιο (ηλεκτροφόρηση), τελική ηλεκτροστατική βαφή και φούρνο.
- Αγωγιμοί μεντεσέδες με δυνατότητα αλλαγής της θέσης της πόρτας (δεξιά / αριστερά).
- Παρεμβύσματα πολυουρεθάνης.
- Τα τροφοδοτικά των αισθητηρίων θα είναι σταθεροποιημένα παλμοτροφοδοτικά ράγας, με φίλτρο θορύβου, βαθμό απόδοσης 90%, τάση εισόδου 230 VAC, τάση εξόδου 24 VDC και ρεύμα εξόδου 1 A.

Ο προμηθευτής μαζί με την προσφορά του θα πρέπει να προδιαγράψει επακριβώς το είδος και την ποσότητα του ηλεκτρολογικού εξοπλισμού που θα περιέχει η προσφορά του για κάθε ΤΣΕ.

Ολόκληρος ο προσφερόμενος ηλεκτρολογικός εξοπλισμός θα παρουσιασθεί σε πίνακα ως ακολούθως:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΚΑΤΑΣΚΕΥΑΣΤΗΣ
-----	-----------	----------	---------	---------------

#### 5. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Οι επικοινωνίες παίζουν πρωτεύοντα ρόλο στην αξιοπιστία και την λειτουργικότητα του συστήματος.

Λόγω της μεγάλης γεωγραφικής έκτασης, της αναπόφευκτης ανομοιομορφίας στη χρήση γης σε αυτή, αλλά και της ποικιλίας του χρησιμοποιούμενου εξοπλισμού, είναι αναγκαίο όλες οι επικοινωνίες του συστήματος να πραγματοποιούνται ασύρματα.

Έτσι παρέχεται η δυνατότητα άμεσης τηλεπικοινωνιακής ζεύξης μεταξύ των διαφόρων σημείων του συστήματος χωρίς την απαίτηση εγκατάστασης καλωδίων τα οποία



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



δεσμεύουν την επεκτασιμότητα του συστήματος και φθείρονται με τον χρόνο ή την χρησιμοποίηση ήδη εγκατεστημένων τηλεφωνικών γραμμών, πράγμα που θα είχε σαν αποτέλεσμα την υπέρμετρη αύξηση του κόστους λειτουργίας του συστήματος με αβέβαια επικοινωνιακά αποτελέσματα.

Η φιλοσοφία της επικοινωνίας στηρίζεται στη χρήση κύριας όδευσης επικοινωνίας μέσω ασύρματου δικτύου 2,4 GHz ή UHF ή/και GSM/GPRS. Επιλέγεται η χρήση της περιοχής συχνοτήτων 2,4 GHz ή UHF, η οποία είναι μια απελευθερωμένη μπάντα συχνοτήτων για υλοποίηση εφαρμογών τηλεμετρίας. Έτσι, σχηματίζονται νησίδες επικοινωνίας στα 2,4 GHz ή UHF στο επίπεδο υδραυλικής συνεργασίας μεταξύ δεξαμενών και γεωτρήσεων, ενώ η μετάδοση της πληροφορίας από τις δεξαμενές προς τον ΚΣΕ και αντίστροφα επιλέγεται να γίνει μέσω δικτύου 2,4 GHz ή UHF ή/και GSM/GPRS. Σε μερικές περιπτώσεις επιλέγεται η χρήση κύριας (2,4 GHz ή UHF) και εναλλακτικής μορφής επικοινωνίας (GPRS), προκειμένου να διασφαλιστεί το αδιάλειπτο των επικοινωνιών, λόγω μεγάλης απόστασης και έντονου ανάγλυφου στην περιοχή. Σ' αυτή την περίπτωση όταν υπάρξει σφάλμα επικοινωνίας στο πρωτεύων σύστημα επικοινωνίας (2,4GHz ή UHF), ο επεξεργαστής επικοινωνιών του PLC στον ΤΣΕ μεταγεί αυτόματα την επικοινωνία στο δίκτυο GSM/GPRS, χωρίς να χρειαστεί η επέμβαση χειριστή. Όταν αποκατασταθεί η όδευση επικοινωνίας μέσω των 2,4 GHz ή UHF, τότε πάλι αυτόματα μεταγείται η κύρια επικοινωνία από το δίκτυο GSM/GPRS στο δίκτυο των 2,4 GHz ή UHF. Σε αυτό το σημείο επισημαίνεται ότι τη δυνατότητα αυτή πρέπει να έχουν όλοι οι επεξεργαστές επικοινωνιών των PLC σε όλους τους ΤΣΕ, ακόμη κι αν δεν προβλέπεται η χρήση εναλλακτικού τρόπου επικοινωνίας σε αυτή τη φάση. Δηλαδή, όλοι οι ΤΣΕ θα μπορούν να επεκταθούν μελλοντικά με την ενσωμάτωση απλώς ενός modem για την υλοποίηση εναλλακτικής μορφής επικοινωνίας μέσω GSM/GPRS δικτύου.

Λόγω της ορεινής διαμόρφωσης του εδάφους, για την επικοινωνία όλων των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ, υπάρχει η πιθανότητα να απαιτείται η εγκατάσταση αναμεταδοτών. Ο αριθμός και οι θέσεις των αναμεταδοτών, εάν και εφόσον απαιτούνται, θα καθοριστούν μετά από μελέτη και δοκιμές ραδιοκάλυψης που θα κάνει ο ανάδοχος του έργου. Η δαπάνη του εξοπλισμού και της εγκατάστασης των αναμεταδοτών σε κάθε περίπτωση επιβαρύνει τον ανάδοχο και ως εκ τούτου πρέπει να ενσωματωθεί στην προσφορά του. Στην περίπτωση που για κάποια ζεύξη απαιτούνται περισσότεροι του ενός αναμεταδότες ή ο Ανάδοχος δεν μπορεί να εγγυηθεί την ποιότητα της ζεύξης, τότε θα πρέπει να μπορεί να εγκαταστήσει εναλλακτική μορφή επικοινωνίας μέσω GSM/GPRS δικτύου. Το ίδιο θα πρέπει να κάνει ακόμα και στην περίπτωση που η θέση που έχει υποδείξει για εγκατάσταση αναμεταδότη παρουσιάζει δυσκολίες χωροθέτησης από την πλευρά της αναθέτουσας αρχής. Εννοείται ότι όλα τα παραπάνω θα πρέπει να αποδειχτούν μετά από ολοκληρωμένη και λεπτομερή μελέτη ραδιοκάλυψης και αντίστοιχες μετρήσεις/δοκιμές, τα αποτελέσματα των οποίων θα κατατεθούν στην υπηρεσία.

Για την υλοποίηση των επικοινωνιών των ΣΕΔ εσωτερικού υδραγωγείου με τον ΚΣΕ επιλέγεται η χρήση του GSM/GPRS δικτύου. Η πολύ καλή κάλυψη σε όλο τον αστικό ιστό από διάφορες τηλεπικοινωνιακές εταιρείες, προσφέρει εναλλακτικές δυνατότητες στη ΔΕΥΑΗ να συνάψει συμβόλαιο με τον πάροχο της επιλογής της. Εξάλλου, με την χρήση του δικτύου αυτού αποφεύγεται η εγκατάσταση ιστών για την ανάρτηση κεραιών μέσα στην πόλη κάτι το οποίο θα δημιουργούσε αισθητική αλλά και λειτουργική όχληση. Και σε αυτή την περίπτωση η ΔΕΥΑ απαλλάσσεται από την υποχρέωση για την λήψη άδειας,



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



αφού χρησιμοποιεί δημόσιο δίκτυο αδειοδοτημένο από τους διάφορους παρόχους κινητής τηλεφωνίας που δραστηριοποιούνται στον χώρο.

Τη διαχείριση των επικοινωνιών σε όλες τις περιπτώσεις των ΤΣΕ και ΣΕΔ εσωτερικού υδραγωγείου αναλαμβάνει να εκτελέσει το PLC. Το PLC πρέπει να διαθέτει ειδική κάρτα επικοινωνίας, η οποία θα προωθεί προς το αντίστοιχο modem τις απαραίτητες πληροφορίες ταξινομημένες και ιεραρχημένες ως προς την προτεραιότητά τους. Αυτή η κάρτα θα εκτελεί και το data logging, τόσο σε χρονικά διαστήματα κανονικής λειτουργίας, όσο και στις περιπτώσεις που παρουσιαστεί κάποιο σφάλμα επικοινωνίας του ΤΣΕ με τον ΚΣΕ. Στην τελευταία περίπτωση, θα μπορεί να αποθηκεύσει τοπικά τα δεδομένα για τουλάχιστον μία εβδομάδα. Μετά την αποκατάσταση του σφάλματος η πληροφορία αυτή θα μεταδίδεται αυτόματα προς τον ΚΣΕ και θα αποθηκεύεται στη βάση δεδομένων του υπερκείμενου SCADA, χωρίς να χρειάζεται η επέμβαση του χειριστή ή η ανάπτυξη επιπλέον κώδικα προγράμματος.

Η συλλογή των πληροφοριών από τους τοπικούς σταθμούς θα γίνεται με έτοιμους drivers ενσωματωμένους στο SCADA. Δεν επιτρέπεται η επικοινωνία να γίνεται με εξειδικευμένο (custom made) λογισμικό που θα γραφτεί ειδικά για την εφαρμογή.

## 5.1 ΠΡΩΤΟΚΟΛΛΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Σύμφωνα με τα παραπάνω το πρωτόκολλο των επικοινωνιών θα πρέπει αποδεδειγμένα να είναι κατάλληλα σχεδιασμένο για ασύρματες επικοινωνίες και να έχει εφαρμοσθεί σε εν λειτουργία συστήματα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού τα οποία διαθέτουν τουλάχιστον δέκα (10) Σταθμούς Ελέγχου και οι οποίοι επικοινωνούν αδιαλείπτως για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε (5) ετών χρησιμοποιώντας το ασύρματο δίκτυο.

Ιδιαίτερη έμφαση δίνονται στις δυνατότητες που παρέχονται μέσω του πρωτοκόλλου σε μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος και η κατά το δυνατόν βέλτιστη αξιοποίησή του.

Στις προσφορές να γίνεται ιδιαίτερη μνεία για:

- Την υποστήριξη που παρέχει το πρωτόκολλο επικοινωνιών στις συνδέσεις (point to point και point to multipoint) που προτείνονται για την παρούσα αλλά και για μελλοντικές φάσεις ανάπτυξης του συστήματος.
- Την ταχύτητα που επιτυγχάνεται στην ασύρματη μεταφορά των πραγματικών πληροφοριών και πώς αυτή βελτιστοποιείται.
- Δυνατότητα επικοινωνίας με άλλα πρωτόκολλα.
- Παράλληλα θα πρέπει να αναφέρονται λεπτομέρειες για λειτουργίες όπως:
  - Ανίχνευση σφαλμάτων.
  - Δυνατότητα αυτορρύθμισης για μικρά ή μεγάλα μηνύματα.
  - Διευθυνσιοδότηση πληροφοριών.

Επιπρόσθετα οποιεσδήποτε άλλες χρήσιμες λειτουργίες για την υπό ανάπτυξη εφαρμογή κατά την κρίση του προσφέροντος θα αξιολογηθούν κατάλληλα.

Τέλος θα πρέπει να βασίζεται στην οδηγία για την Διασύνδεση Ανοικτών Συστημάτων (Open System Interconnection recommendation) του ISO (International Standards Organization).



## 6. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΚΣΕ (Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου)

Ως ΚΣΕ ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει την συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος.

Ο ΚΣΕ αποτελεί μέσον διασύνδεσης μεταξύ Συστήματος και Ανθρώπου (χρήστης).

Προκειμένου να επιτευχθεί η επικοινωνία αυτή με ευκολία ακόμη και όταν ο χρήστης δεν διαθέτει γνώσεις προγραμματισμού, απαιτείται η εγκατάσταση στον ηλεκτρονικό υπολογιστή του ΚΣΕ του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Θα γίνει επέκταση του υφιστάμενου λογισμικού και της βάσης δεδομένων αυτού. Τα χαρακτηριστικά του λογισμικού επέκτασης θα πρέπει να είναι συμβατά με το ήδη υπάρχον.

Το λογισμικό θα διαθέτει κατάλληλους drivers για την επικοινωνία με τον Επεξεργαστή Επικοινωνιών του συστήματος Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού και την ανταλλαγή πληροφοριών με τους ΤΣΕ, καθώς επίσης αναπαραστά γραφικά και με τον πλέον ρεαλιστικό τρόπο την εγκατάσταση και επί αυτής τις διαθέσιμες πληροφορίες.

Οι πληροφορίες είτε συλλέγονται είτε αποστέλλονται από τον ΚΣΕ στους ΤΣΕ σε πραγματικό χρόνο (real time) δηλαδή την στιγμή που πραγματοποιούνται και όχι ιστορικά.

Οι πληροφορίες αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων για περαιτέρω επεξεργασία και εξαγωγή συμπερασμάτων για την λειτουργία του δικτύου καθώς και για τις τάσεις εξέλιξης αυτού.

Οι χρήστες θα έχουν διαβαθμισμένη πρόσβαση στα λογισμικά του ΚΣΕ και μόνο με τη χρήση κωδικού (password).

### 6.1 ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ SCADA

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται στην οθόνη των Η/Υ και θα καταχωρείται στα αρχεία τους. Το πρόγραμμα Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού (SCADA) θα χρησιμοποιεί σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλό στη χρήση του διότι θα το χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο στην πληροφορική.

Ως εκ τούτου όλες οι λειτουργίες στον ΚΣΕ θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που παρέχει το λογισμικό Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται διαμέσου σαφών πινάκων επιλογών (menus, sub-menus) στις επιμέρους λειτουργίες του συστήματος χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η οποιαδήποτε μεταβολή της βάσης δεδομένων όπως (καταχώριση, διαγραφή, μετατροπή μεταβλητών που έχουν εισαχθεί), θα είναι δυνατό να γίνει από τον ίδιο τον χρήστη με απλούς χειρισμούς μέσα από τις λειτουργίες του προγράμματος. Η καταχώριση των πληροφοριών (processvariables) ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται διαμέσου σαφών διαλογικών προγραμμάτων χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος.

Η αλλαγή τιμών των παραμέτρων που εισάγει ο χρήστης θα πιστοποιείται στον εκτυπωτή του ΚΣΕ με αναγραφή της νέας τιμής, ώρα, ημερομηνία και κωδικό χειριστή.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



Από το φυσικό περιβάλλον λαμβάνονται την στιγμή που εμφανίζονται σήματα που διαμορφώνουν μια βάση δεδομένων (realtime). Αυτή η βάση δεδομένων αποτελεί ουσιαστικά την συγκέντρωση όλων εκείνων των σημάτων που λαμβάνονται από τους ΤΣΕ και χαρακτηρίζουν το κάθε σύστημα. Η ενημέρωση της βάσης δεδομένων είναι συνεχής από τους εγκατεστημένους ΤΣΕ. Επίσης είναι δυνατό από τον υπολογιστή του ΚΣΕ να τροποποιούνται οι παράμετροι (ισχύουσες σταθερές) και να υπάρχει ταυτόχρονη αυτόματη ενημέρωση όλων των ΤΣΕ.

Κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής του ΚΣΕ θα απαιτείται η όσο το δυνατόν μικρότερη χρήση γλώσσας εντολών (commandlanguage). Όλες οι διεργασίες αυτοματισμού που αφορούν τον τρόπο λειτουργίας του όλου συστήματος θα πραγματοποιούνται στο επίπεδο των ΤΣΕ. Κατά την ανάπτυξη του προγράμματος στους ΤΣΕ θα είναι απαγορευτική η χρήση σταθερών τιμών, αντί αυτών θα υπάρχουν παράμετροι που ο χρήστης μπορεί με απλούς χειρισμούς να αλλάξει εύκολα είτε τοπικά είτε διαμέσου του ΚΣΕ. Με αυτό τον τρόπο η λειτουργία του ΚΣΕ δεν επιβαρύνεται για τον συνήθη έλεγχο της λειτουργίας του συστήματος.

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα ) 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 διάστημα. Το εύρος του σχηματιζόμενου αρχείου θα καθορίζεται από τον χώρο στον σκληρό δίσκο. Ο χρήστης θα είναι δυνατό να μεταβεί σε μια συγκεκριμένη χρονική στιγμή και να παρακολουθήσει την εξέλιξη τιμών που είχε μία μεταβλητή σε χρονικό διάστημα με εύρος ενός έτους είτε στο παρελθόν είτε στο μέλλον. Η δημιουργία, η μετατροπή και προσθήκη γραφικών εικόνων και συμβόλων απεικόνισης των συλλεγόμενων πληροφοριών από τους ΤΣΕ και της κατάστασης του συστήματος γενικότερα θα γίνεται με την βοήθεια των λειτουργιών που παρέχονται από το λογισμικό πακέτο και θα έχει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Διαλογική απλή επικοινωνία με τον χρήστη με καθοδήγηση και on-line βοηθήματα χειρισμού.
- Δυνατότητα χρήσης γλώσσας εντολών (commandlanguage) ώστε να παρέχεται η δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών καθώς και η επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- Δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (realtimeandhistoricaltrending).
- 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 ανεπιθύμητο αποτέλεσμα.
- Βιβλιοθήκη ανακλήσιμων συμβόλων τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται ελεύθερα κατά βούληση του χρήστη.
- Δυνατότητα διαμόρφωσης της τελικής μορφής της οθόνης με ελεύθερο χειρισμό των πλήκτρων μετακίνηση του δρομέα για τα αλφαριθμητικά χαρακτηριστικά (κείμενα , θέσης καταγραφής τιμών, κλπ) και mouse για την τοποθέτηση των γραφικών συμβόλων.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



- Δυνατότητα προεπιλογής των χρησιμοποιούμενων χρωμάτων τόσο για τα στατικά χαρακτηριστικά της οθόνης (φόντο, σταθερό κείμενο κλπ) όσο και για τα δυναμικά παρουσιαζόμενα (μετρήσεις, συναγερμοί, λειτουργίες κλπ).
- Αποθήκευση της επεξεργασμένης οθόνης και δυνατότητα ανάκλησής της για διορθώσεις, μεταβολές ανακατατάξεις.
- Ενεργοποίηση της εικόνας με το πάτημα απλώς ενός κουμπιού από ένα κατάλογο επιλογών.

Είναι δυνατή η λειτουργία νέων γραφικών εικόνων όπως επίσης και μεταβολή των ήδη εγκατεστημένων τόσο από την πλευρά καθορισμού των στατικών όσο και από την πλευρά των δυναμικών στοιχείων. Την στιγμή που πραγματοποιείται αυτή η διαδικασία η λειτουργία του συστήματος δεν επηρεάζεται καθόλου ούτε ως προς την λήψη πληροφοριών για την τρέχουσα κατάσταση της εγκατάστασης από τους ΤΣΕ ούτε και ως προς την μετάδοση οποιασδήποτε μεταβολής στις παραμέτρους για τους ΤΣΕ.

Τα βασικά χαρακτηριστικά του λογισμικού Τηλε-ελέγχου / Τηλεχειρισμού πρέπει να είναι:

- Ολοκληρωμένο πακέτο λογισμικού για διαχείριση δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (realtime).
- Φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον εργασίας (οθόνες, menus).
- Επεξεργασία δεδομένων (υπολογισμός ολικών, μέσων, μέγιστων και ελάχιστων για επιλεγμένες χρονικές περιόδους).
- Αποθήκευση πρωτογενών και επεξεργασμένων δεδομένων στην ενιαία βάση δεδομένων των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης.
- Δυνατότητα προγραμματιζόμενων πλήκτρων.
- Δυνατότητα εκτύπωσης οθονών.
- On-line παροχή βοήθειας στον χρήστη.
- Δημιουργία λειτουργικών γραφημάτων τα οποία απεικονίζουν πρωτογενή και επεξεργασμένα δεδομένα.
- Αποθήκευση εντολών για χρήση από μη ειδικευμένους χρήστες σε ένα από τα προγραμματιζόμενα πλήκτρα.
- Ορισμός παραμέτρων στους ΤΣΕ.
- Παραγωγή συναγερμών.

## 6.2 ΓΡΑΦΙΚΗ ΟΘΟΝΗ

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 / Βάνες / και λοιπά σημεία ελέγχου.

Γενικά οι αρχές λειτουργίας για την γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης θα είναι:

- Προβλέπεται μια γενική εισαγωγική οθόνη με υπόβαθρο τον χάρτη της περιοχής που περιλαμβάνει την γεωγραφική θέση των ΤΣΕ.
- Για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:
- Γραφικά σύμβολα του τηλε-ελεγχόμενου / τηλεχειριζόμενου ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού συνδεδεμένο με τα βασικά στοιχεία της εγκατάστασης.
- Ονομασίες εξοπλισμού με κωδικούς.
- Σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κλπ).



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



- Πεδία σταθερών τιμών (παράμετροι λειτουργίας ΤΣΕ).
- Πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, καταστάσεις αντλιών κλπ).

Σε ενιαία για όλες τις προβλεπόμενες λογικές οθόνες θέση παρουσιάζεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση ή 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 των γραφικών οθονών είναι η δυνατότητα καθορισμού αναδυόμενων παραθύρων (POP-UP windows) που πρέπει να παρέχονται από το λογισμικό. Με τα παράθυρα αυτά τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση από τον χρήστη είναι δυνατόν να ανακτηθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- Πίνακας των συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- Οδηγίες προς το χειριστή, για τις οποίες πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να γράφονται διαμέσου προγράμματος επεξεργασίας κειμένου και να μπορούν να ενεργοποιούνται και με κριτήρια όπως η ημερομηνία, η ώρα, το πλήθος των συναγερμών, ο ειδικός συναγερμός κλπ.
- Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσοτέρων του ενός (σμίκρυνση της λογικής οθόνης WINDOW).

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής:

Πράσινο	Το δυναμικό στοιχείο λειτουργεί ομαλά και δεν έχει σφάλμα λειτουργίας
Κόκκινο	Το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα παρουσιάζει σφάλμα λειτουργίας
Κίτρινο	Το δυναμικό στοιχείο με αυτό το χρώμα βρίσκεται σε κατάσταση ηρεμίας χωρίς να παρουσιάζει κάποιο σφάλμα λειτουργίας

Επιπλέον και τα γράμματα που θα εμφανίζονται μέσα στον πίνακα των συναγερμών θα χρωματίζονται ως ακολούθως:

Κόκκινο	Το σφάλμα λειτουργίας δεν έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη
Μαύρο	Το σφάλμα λειτουργίας έχει αναγνωρισθεί από τον χρήστη

Η αναγνώριση συμβάντων (σφάλμα λειτουργίας) θα γίνεται με κατάλληλο χειρισμό (επιλογή) μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες.

### 6.3 ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο Τηλε-έλεγχος του συστήματος διακρίνεται από τις παρακάτω λειτουργίες:

- Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ.
- Ενημέρωση του χειριστή διαμέσου των Γραφικών Οθονών και του Εκτυπωτή.
- Συλλογή Πληροφοριών

Ο Η/Υ του ΚΣΕ ενημερώνεται συνεχώς από τους ΤΣΕ για οποιαδήποτε αλλαγή πραγματοποιείται στην κατάσταση των στοιχείων που αντιστοιχούν σε αυτές.

Η ενεργοποίηση της αποστολής των μηνυμάτων υλοποιείται είτε από τους ΤΣΕ προς τον ΚΣΕ (κρίσιμα μηνύματα) είτε με κυκλική σάρωση των ΤΣΕ από τον ΚΣΕ. Εάν κατά την διαδικασία της σάρωσης κάποιος ΤΣΕ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, τότε η σάρωση συνεχίζεται στον επόμενο ΤΣΕ και ο χειριστής ενημερώνεται για την έλλειψη επικοινωνίας.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



Η περίοδος του κύκλου σάρωσης των ΤΣΕ μπορεί να καθοριστεί στον ΚΣΕ δια μέσου του προγράμματος.

#### 6.4 ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μια διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπέλαση. Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες διαθέτουν κωδικό πρόσβασης (password) για τηλεχειρισμό. Εφ' όσον το σύστημα αποδεχθεί τον εξουσιοδοτημένο χρήστη, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι αποσυνδέσεως του χρήστη από το σύστημα.

Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το σύστημα εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- Σε ειδικό δυναμικό παράθυρο εμφανίζονται οι επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί που προέρχονται από την λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού του εξοπλισμού που θα τηλεχειρισθεί γίνεται με την τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό του.
- Το σύμβολο του επιλεγμένου εξοπλισμού περιβάλλεται από πλαίσιο και εκπέμπεται ήχος. Με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και εισάγει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.
- Με αλλαγή του χρώματος του συμβόλου του τηλεχειριζόμενου εξοπλισμού, το λογισμικό επιβεβαιώνει την εκτέλεση της εντολής.

Στον εκτυπωτή συμβάντων εκτυπώνονται τα στοιχεία του τηλεχειρισμού (ΤΣΕ, λειτουργική κατάσταση εξοπλισμού, ημερομηνία και ώρα, κωδικός πρόσβασης χρήστη) κατά τρόπον, ώστε να ξεχωρίζουν από τους καταγραμμένους στον ίδιο εκτυπωτή συναγερμούς. Το σύστημα πρέπει να διασφαλίζει, ότι τα ανωτέρω στοιχεία Τηλεχειρισμού εκτυπώνονται αυτόματα στον ΚΣΕ.

#### 6.5 ΑΝΑΓΓΕΛΙΑ ΚΑΙ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά λειτουργικά μηνύματα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση του συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, διαμέσου της οθόνης και του εκτυπωτή. Οι συναγερμοί θα ιεραρχούνται κατά προτεραιότητα και θα είναι δυνατή η αλλαγή της σειράς προτεραιότητας με απλούς χειρισμούς. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατόν να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- Χρόνο εμφάνισης με ακρίβεια λεπτού.
- Όνομα ΤΣΕ από τον οποίο προήλθε ο συναγερμός.
- Περιγραφή σημείου συναγερμού.
- Καταγραφή συναγερμού.
- Μήνυμα σε μορφή κειμένου ώστε να δείχνει στον χειριστή, περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.
- Μια σειρά από καταλόγους συναγερμών θα είναι διαθέσιμοι στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



- Μια 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 ΤΣΕ. Όλοι οι συναγερμοί θα καταχωρούνται επίσης στο δίσκο.

## 6.6 ΔΙΑΓΝΩΣΤΙΚΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ

Συνεχώς ενεργά διαγνωστικά συστήματα (SOFTWARE και HARDWAREWATCHDOGS) ελέγχουν την λειτουργία του Υλικού και Λογισμικού του ΚΣΕ και ενημερώνουν τον χειριστή για ενδεχομένως υφιστάμενες ή επερχόμενες βλάβες.

## 6.7 ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΜΟΝΑΔΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

Πρόκειται για μια συλλογή προγραμμάτων που επιτρέπουν στον μηχανικό του συστήματος:

- Να ορίσει την διαμόρφωση των ΤΣΕ (θύρες επικοινωνιών, θέση στο motherboard και είδος I/Omodules, ιδιαίτερα λειτουργικά χαρακτηριστικά κλπ.).
- Να γράψει το πρόγραμμα που θα εκτελεί ο κάθε ΤΣΕ για να ικανοποιεί την αυτόματη λειτουργία της ελεγχόμενης από αυτόν εγκατάστασης (Ορισμός μεταβλητών, σάρωση μεταβλητών, λογικός συνδυασμός μεταβλητών, εντολοδότηση, Complication).
- Να μεταφέρει το πρόγραμμα στην μνήμη της Τοπικής Μονάδας.
- Να παρακολουθήσει βήμα - βήμα την εκτέλεση του προγράμματος και να διαγνώσει λειτουργικά σφάλματα (Debugging).
- Να ανακαλέσει το πρόγραμμα από τον ΤΣΕ για τροποποίηση – έλεγχο.

Ο υπολογιστής που εκτελεί τα προγράμματα αυτά θα συνδέεται σε οποιοδήποτε Σταθμό Ελέγχου του συστήματος, είτε τοπικά είτε απομακρυσμένα δια μέσου modem από οποιοδήποτε σημείο της Γης και από τη θέση αυτή θα δύναται να ελέγξει, να τροποποιήσει ή να τροφοδοτήσει με νέο πρόγραμμα οποιοδήποτε Σταθμό Ελέγχου του συστήματος. Για το σκοπό αυτό θα πρέπει να χρησιμοποιήσει την υπάρχουσα ασύρματη επικοινωνιακή υποδομή του συστήματος με τη χρήση του πρωτοκόλλου επικοινωνιών που περιγράφηκε παραπάνω.

## 6.8 ΕΠΙΛΕΚΤΙΚΗ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑ ΗΜΕΡΗΣΙΩΝ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ

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 πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία.

Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κλπ.) θα παρουσιάζονται στην οθόνη του Η/Υ υπό μορφή γραμμικού διαγράμματος, σύμφωνα με την διαχρονική τους μεταβολή. Επίσης στο ίδιο διάγραμμα θα δύνανται να απεικονισθούν και άλλα ομοειδή μεγέθη με στόχο την άμεση σύγκριση τους.

Ο χρήστης θα δύναται να εκτυπώνει τα ανωτέρω αποτελέσματα της επεξεργασίας στον εκτυπωτή.

## 7. ΣΧΕΔΙΑΖΟΜΕΝΕΣ ΦΑΣΕΙΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ

Λόγω των συνεχώς παρουσιαζόμενων αναγκών για την αυτόματη διαχείριση των δικτύων ύδρευσης, ιδιαίτερη προσοχή θα πρέπει να δοθεί στο γεγονός ότι το περιγραφόμενο σύστημα αυτοματισμού αποτελεί επέκταση υφιστάμενου συστήματος και προβλέπεται να επεκτείνεται διαρκώς τόσο γεωγραφικά όσο και λειτουργικά.

Η περιγραφόμενη στα προηγούμενα μορφή των επικοινωνιών, αλλά και η δομή των ηλεκτρονικών μονάδων ελέγχου στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, διασφαλίζουν ακριβώς την απρόσκοπτη επεκτασιμότητα.

Το σύστημα SCADA θα πρέπει αποδεδειγμένα να διαθέτει την δυνατότητα πρακτικά απεριόριστης επεκτασιμότητας σε αμιγώς ασύρματο δίκτυο επικοινωνιών, όπως επίσης και την συνεργασία και πλήρη συμβατότητα νέας έκδοσης εξοπλισμού με παλαιότερης έκδοσης εξοπλισμού ώστε όσο κι' εάν μεταγενέστερα υλοποιηθεί η επέκταση του συστήματος SCADA να μην απαιτηθεί η αντικατάσταση οποιουδήποτε εγκατεστημένου εξοπλισμού.

Θα πρέπει να αναφερθούν από τον υποψήφιο παρόμοιες εγκαταστάσεις οι οποίες λειτουργούν αποδεδειγμένα απρόσκοπτα για χρονικό διάστημα τουλάχιστον πέντε ετών.

### 7.1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΡΟΠΟΥ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ

#### Αντλιοστάσιο Ύδρευσης – Δεξαμενές

Επιτηρείται συνεχώς η στάθμη των δεξαμενών στην είσοδο και έξοδο του αντλιοστασίου. Όταν η στάθμη της δεξαμενής στην έξοδο φθάσει στο κατώτερο επιτρεπτό όριο δίδεται εντολή για εκκίνηση αντλίας. Επιλέγεται να εκκινήσει ως πρώτη η αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των άλλων, ως δεύτερη η αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των άλλων κ.ο.κ. Έτσι διασφαλίζεται η ισοκατανομή στην λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων.

Η στάθμη της δεξαμενής εισόδου ελέγχεται ώστε να αποτραπεί η λειτουργία της αντλίας σε συνθήκες όπου  $NPSHR < NPSHA$ .

Στην περίπτωση υπέρβασης των ανωτέρων ή κατωτέρων ορίων ύψους στάθμης στις δεξαμενές, εκδίδονται τα κατάλληλα μηνύματα κινδύνου προς τον χειριστή και γίνονται αυτόματα οι απαραίτητες λειτουργίες όπως εκκίνηση ή παύση λειτουργίας των αντλιών.

Στη βάση δεδομένων του συστήματος καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας κάθε αντλίας, και ο αριθμός των εκκινήσεών της, ενώ δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να κρατήσει ημερολόγιο συντήρησης για την κάθε αντλία.

Παρακολουθούνται συνεχώς τόσο το καταναλισκόμενο από κάθε αντλία ηλεκτρικό ρεύμα, όσο και τα επίπεδα της παροχής και της πίεσης στην κατάθλιψη. Μηνύματα συναγερμού εκδίδονται αυτόματα μόλις κάποιο από τα μεγέθη αποκλίνει από το προσδοκώμενο. Υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης λήψης απόφασης από το σύστημα (πχ παύση αντλίας) στην περίπτωση οριακών τιμών των παραπάνω μεγεθών. Σε άλλες περιπτώσεις ο χειριστής μπορεί να προγραμματίσει έλεγχο ή και επισκευή.

Στην έξοδο της δεξαμενής η παροχή προς την κατανάλωση μετρείται μέσω ροόμετρου και καταγράφεται στη βάση δεδομένων τόσο η αθροιστική όσο και η στιγμιαία παροχή μέσω καταμέτρησης των παλμών του ροόμετρου.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



## Γεώτρηση

Επιτηρείται συνεχώς η στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτεί με νερό η γεώτρηση. Όταν η στάθμη της δεξαμενής φθάσει στο κάτω όριο δίδεται αυτόματα η εντολή για εκκίνηση της αντλίας στη γεώτρηση.

Εάν η δεξαμενή τροφοδοτείται από περισσότερες της μίας γεωτρήσεις, επιλέγεται να εκκινήσει ως πρώτη η αντλία της γεώτρησης με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των άλλων, ως δεύτερη η αντλία της γεώτρησης με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας έναντι των άλλων κ.ο.κ. Έτσι διασφαλίζεται η ισοκατανομή στην λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων.

Στην περίπτωση υπέρβασης των ανωτέρων ή κατωτέρων ορίων ύψους στάθμης στις δεξαμενές, εκδίδονται τα κατάλληλα μηνύματα κινδύνου προς τον χειριστή και γίνονται αυτόματα οι απαραίτητες λειτουργίες όπως εκκίνηση ή παύση λειτουργίας των αντλιών.

Στη βάση δεδομένων του συστήματος καταγράφονται οι ώρες λειτουργίας κάθε αντλίας, και ο αριθμός των εκκινήσεών της, ενώ δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να κρατήσει ημερολόγιο συντήρησης για την κάθε αντλία.

Παρακολουθούνται συνεχώς τόσο το καταναλισκόμενο από κάθε αντλία ηλεκτρικό ρεύμα, όσο και τα επίπεδα της παροχής και της πίεσης στην κατάθλιψη. Μηνύματα συναγερμού εκδίδονται αυτόματα μόλις κάποιο από τα μεγέθη αποκλίνει από το προσδοκώμενο. Υπάρχει η δυνατότητα αυτόματης λήψης απόφασης από το σύστημα (πχ παύση αντλίας) στην περίπτωση οριακών τιμών των παραπάνω μεγεθών. Σε άλλες περιπτώσεις ο χειριστής μπορεί να προγραμματίσει έλεγχο ή και επισκευή.

## 7.2 ΚΣΕ – ΕΠΙΠΕΔΑ ΠΡΟΣΒΑΣΗΣ

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου ο κάθε χειριστής μέσω κατάλληλου κωδικού (password) μπορεί να έχει πρόσβαση στον έλεγχο όλων ή μέρους των λειτουργιών του συστήματος. Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω επίπεδα πρόσβασης:

### 7.2.1 Διαχειριστής του Συστήματος (Ανώτερο επίπεδο)

Του παρέχεται πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος.

Αναλυτικότερα του επιτρέπονται:

- Προγραμματισμός όλων των ΤΣΕ και του Επεξεργαστή Επικοινωνιών.
- Προγραμματισμός λογισμικού SCADA.
- Προγραμματισμός βάσης δεδομένων.
- Διαχείριση κωδικών εισόδου (password) όλων των άλλων χρηστών.
- Έλεγχος μέσω SCADA της κατάστασης όλων των λειτουργιών των υποσυστημάτων.
- Αποστολή εντολών σε εξοπλισμό που ελέγχεται από τους ΤΣΕ.

### 7.2.2 Υπεύθυνος διαχείρισης Δικτύου Ύδρευσης (Μεσαίο επίπεδο).

Του παρέχεται πρόσβαση στις λειτουργίες του υποσυστήματος στο οποίο προϊστάται.

Αναλυτικότερα του επιτρέπονται:

- Μεταβολή παραμέτρων προγραμματισμού των ΤΣΕ που βρίσκονται στην περιοχή ευθύνης του.
- Προγραμματισμός του λογισμικού SCADA που αναπαριστά την περιοχή ευθύνης του.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



- Έλεγχος μέσω SCADA της κατάστασης όλων των λειτουργιών του υποσυστήματος.
- Αποστολή εντολών σε εξοπλισμό που ελέγχεται από ΤΣΕ που βρίσκεται στην περιοχή ευθύνης του.

### 7.2.3 Χρήστης Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κατώτερο επίπεδο).

Του παρέχεται περιορισμένη πρόσβαση σε λειτουργίες του υποσυστήματος το οποίο χειρίζεται. Αναλυτικότερα του επιτρέπονται:

- Πληροφόρηση μέσω SCADA της λειτουργικής κατάστασης.
- Πληροφόρηση μέσω SCADA για τα λειτουργικά σφάλματα της εγκατάστασης.

## 8. ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ

### 8.1 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΝΕΡΟΥ

Μέσω του Λογισμικού Ισοζυγίου Νερού θα πραγματοποιείται σύγκριση των ποσοτήτων του παραγόμενου και του προς κατανάλωση πόσιμου νερού, με τις ποσότητες νερού που τιμολογούνται. Με την ολοκληρωμένη σύνθεση και λειτουργία του συγκεκριμένου λογισμικού στοχεύουμε στην μείωση του ατιμολόγητου νερού. *Το λογισμικό θα πρέπει να ακολουθεί τη διεθνή ορολογία στο αντικείμενο του υδατικού ισοζυγίου.*

Το λογισμικό θα δέχεται από το SCADA τα στοιχεία παροχής των παροχομέτρων και θα μπορούν να εισαχθούν σε αυτό και στοιχεία κατανάλωσης νερού (από το σύστημα τιμολόγησης της Υπηρεσίας). 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

Τα στοιχεία κατανάλωσης νερού θα μπορούν **να κατηγοριοποιηθούν ανά ζώνες και το λογισμικό θα μπορεί να απεικονίσει πάνω σε χαρτογραφικό υπόβαθρο το ποσοστό απωλειών για κάθε ζώνη.**

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.

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

### 8.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ

Μέχρι σήμερα ο τρόπος με τον οποίο λειτουργούν οι γεωτρήσεις του δήμου έχει σαν μοναδικό κριτήριο την επάρκεια νερού στις δεξαμενές με αποτέλεσμα πολλές φορές να παράγεται πολύ περισσότερο νερό από όσο απαιτείται. Με το λογισμικό Ενεργειακής Προσομοίωσης και Παρακολούθησης οι χρήστες θα μπορούν με εύκολο τρόπο να προσομοιάσουν τον τρόπο λειτουργίας των γεωτρήσεων ώστε να βρουν τον βέλτιστο τρόπο λειτουργίας τους για ικανοποίηση της ζήτησης.

Η κάθε δεξαμενή θα είναι συνδεδεμένη με τις γεωτρήσεις που την τροφοδοτούν και το λογισμικό θα χρησιμοποιεί για τους υπολογισμούς του τα στοιχεία παροχής που δίνει το SCADA.

Τα σενάρια θα λαμβάνουν υπόψη τους παραμέτρους όπως:

1. Μέγιστη και ελάχιστη στάθμη δεξαμενής
2. Χαρακτηριστικά αντλιών (παροχή και ισχύς)



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



3. Παροχή εξόδου γεωτρήσεων
4. Παροχή εξόδου δεξαμενής

Επιπλέον, οι χρήστες μέσα από το λογισμικό θα μπορούν να παρακολουθούν την τρέχουσα ενεργειακή κατανάλωση των γεωτρήσεων (μέσω διασύνδεσης με το SCADA) και να συγκρίνουν με εύκολο και γραφικό τρόπο την ενεργειακή κατανάλωση μεταξύ διαφορετικών χρονικών περιόδων.

### **8.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΞΥΠΗΡΕΤΗΣΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ**

Μέσω του Λογισμικού Παρακολούθησης κατανάλωσης οι πολίτες θα μπορούν να εγγράφονται στο σύστημα και να παρακολουθούν τα στοιχεία του λογαριασμού και της κατανάλωσής τους. Θα υπάρχει η δυνατότητα να κάνουν συγκρίσεις μεταξύ των λογαριασμών τους και να βλέπουν αναλυτικά στοιχεία και διαγράμματα σχετικά με τη μέση ημερήσια/μηνιαία κατανάλωση.

Μέσω του λογισμικού, οι καταναλωτές θα μπορούν να δηλώνουν στην υπηρεσία τυχόν βλάβες που εντοπίζουν στο υδρόμετρό τους καθώς και να ενημερώνονται από την υπηρεσία (με email ή sms) σχετικά με διακοπές υδροδότησης ή λοιπά προβλήματα στην ύδρευση.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι προσβάσιμο και από κινητά τηλέφωνα.

### **8.4 ΕΠΕΚΤΑΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΠΟΙΟΤΙΚΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ**

Η Υπηρεσία έχει ήδη εγκατεστημένο Λογισμικό Ποιοτικού Ελέγχου το οποίο λαμβάνει και επεξεργάζεται τα σήματα ποιότητας από τους υφιστάμενους τοπικούς σταθμούς της Δημοτικής Ενότητας Ηγουμενίτσας. Βάσει της επεξεργασίας στέλνονται συναγερμοί στους αρμόδιους υπαλλήλους της Υπηρεσίας.

Το υφιστάμενο Λογισμικό θα πρέπει να επεκταθεί και να παραμετροποιηθεί ώστε να συμπεριλάβει τους νέους σταθμούς που περιγράφονται στην παρούσα.

### **8.5 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΝΟΝΙΚΟΠΟΙΗΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ**

Η Υπηρεσία θα παράσχει τις απαραίτητες πληροφορίες και σχέδια προκειμένου να ενσωματωθούν στο υπάρχον Μαθηματικό Μοντέλο οι νέοι σταθμοί της παρούσας και το εξωτερικό δίκτυο ύδρευσης των Δημοτικών Ενοτήτων.

Επιπλέον θα πρέπει να γίνουν οι απαραίτητες εργασίες διασύνδεσης του Μαθηματικού Μοντέλου με το SCADA για την αυτόματη λήψη των μετρήσεων των σταθμών.

Τέλος, θα πρέπει να γίνει η κανονικοποίηση του Μαθηματικού Μοντέλου, βάσει των προσθηκών ώστε τα αποτελέσματα που θα προκύπτουν από την προσομοίωση να ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα και να είναι αξιοποιήσιμα από την Υπηρεσία.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



## 8.6 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ

Η εφαρμογή απεικόνισης και ανάλυσης δικτύου θα είναι μια διαδικτυακή εφαρμογή (πρόσβαση μέσω webbrowser) που θα επιτρέπει στην Υπηρεσία να έχει άμεση εικόνα του δικτύου της, των στοιχείων αυτού (π.χ. υδρόμετρα) καθώς και να παράγει χάρτες αποτελεσμάτων από την ανάλυση της λειτουργίας του δικτύου.

Η εφαρμογή θα είναι στα Ελληνικά και θα είναι φιλική και εύκολη για χρήση της από μη εξειδικευμένους χρήστες.

Η εφαρμογή θα δίνει τις εξής δυνατότητες:

- Παρουσίαση των χωρικών δεδομένων και των περιγραφικών χαρακτηριστικών τους.
  - Θα υπάρχει δυνατότητα προβολής των στοιχείων του δικτύου ύδρευσης σε χάρτη. Τα δεδομένα θα εμφανίζονται σε υπόβαθρο ορθοφωτοχάρτη (Κτηματολογίου ή google maps).
  - Ο χρήστης επιλέγοντας ένα στοιχείο του δικτύου στο χάρτη θα μπορεί να βλέπει τα περιγραφικά χαρακτηριστικά του (π.χ. διάμετρο αγωγού)
  - Ο χρήστης θα μπορεί να αναζητήσει στο χάρτη δεδομένα βάση των συντεταγμένων τους (ΕΓΣΑ 87)
  - Ο χρήστης θα μπορεί να αναζητήσει στο χάρτη δεδομένα βάση των περιγραφικών τους χαρακτηριστικών, πχ την εύρεση αγωγών διαμέτρου Φ90 έως Φ110.
  - Ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει χωρικά στοιχεία του δικτύου βάση των αποτελεσμάτων της επίλυσης του υδραυλικού δικτύου, πχ επιλογή των κόμβων που η πίεσή τους είναι μεταξύ ενός εύρους τιμών.
  - Ο χρήστης θα μπορεί να εισάγει τα δεδομένα των υδρομέτρων στο σύστημα μαζί με τα στοιχεία τιμολόγησης προκειμένου να μπορούν να αποτυπωθούν χωρικά.
- Επεξεργασία χωρικών και περιγραφικών χαρακτηριστικών του υδραυλικού δικτύου.
  - Θα δίνει την δυνατότητα επεξεργασίας χωρικών χαρακτηριστικών κατευθείαν στον χάρτη (π.χ. τροποποίηση υπάρχοντος αγωγού)
  - Θα δίνει την δυνατότητα επεξεργασίας των περιγραφικών πληροφοριών των χωρικών δεδομένων του δικτύου (π.χ. εισαγωγή περιγραφής σε υδρόμετρο)
- Θα συνεργάζεται με τις συσκευές τηλεμετρίας του δικτύου ύδρευσης, θα λαμβάνει από αυτές πληροφορίες σε πραγματικό χρόνο, και θα εμφανίζει με χρηστικό τρόπο την πληροφορία αυτή σε πραγματικό χρόνο στον ψηφιακό χάρτη
- Θα επιλύει και θα μοντελοποιεί την ροή του νερού στο δίκτυο βάση των μετρήσεων των δεδομένων τηλεμετρίας και των ψηφιακών χωρικών δεδομένων του δικτύου. Τα αποτελέσματα της επίλυσης θα μπορούν να εμφανιστούν στο χάρτη με χρηστικό τρόπο. Μέσω της μοντελοποίησης της λειτουργίας του δικτύου και την πρόβλεψη της λειτουργίας του, η εφαρμογή θα προειδοποιεί για τυχόν διαρροές ή άλλες δυσλειτουργίες του δικτύου.

Η ταχύτητα εκτέλεσης των υπολογισμών θα πρέπει να είναι της τάξης των λίγων δευτερολέπτων για να είναι δυνατή η παρουσίαση των δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



## 9. ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ

Ο σκοπός της ΔΕΥΑΗ με την επέκταση του υφιστάμενου συστήματος τηλεέγχου/τηλεχειρισμού είναι η περαιτέρω βελτίωση της διαχείρισης του δικτύου ύδρευσης αλλά και του ελέγχου πίεσης παροχής και ποιότητας του δικτύου ύδρευσης των δημοτικών ενοτήτων του Δήμου Ηγουμενίτσας.

Με την επέκταση του συστήματος βασικοί στόχοι της Δ.Ε.Υ.Α. Ηγουμενίτσας είναι:

- να εξασφαλίζει τις ποσότητες εκείνες νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν το ζητούμενο επίπεδο κατανάλωσης, υπολογίζοντας και τη μεγάλη αύξηση της κατανάλωσης τους θερινούς μήνες ή τις περιόδους αιχμής,
- να παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων κατοικιών στην περιοχή ευθύνης,
- να διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο Ποιότητας του παραγόμενου και καταναλώμενου νερού,
- Να μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού,
- να εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά,
- να ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού που διαρρέει καθώς στις περιοχές που εστιάζει η παρούσα μελέτη παρατηρείται μεγάλο ποσοστό διαρροών και μη τιμολογούμενου νερού,
- να μειώσει την άσκοπα καταναλισκόμενη ενέργεια που απαιτεί η σημερινή λειτουργία του δικτύου,
- να μπορέσει να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία,
- να σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος και
- να εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και χωρίς καμία επιβάρυνση των καταναλωτών καθώς η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει εξοπλισμό που το κόστος απόκτησής του δε θα μετακυληθεί στους χρήστες του δικτύου (τελικούς καταναλωτές).

Η επίτευξη της παραπάνω ορθολογικής διαχείρισης στηρίζεται στην εξασφάλιση του υδατικού ισοζυγίου μεταξύ του προσφερόμενου (παραγόμενου) και τιμολογούμενου νερού στις παροχές των καταναλωτών.

Ο «δείκτης» αυτός είναι εξαιρετικά κρίσιμος, λόγω του αυξημένου ποσοστού που παρουσιάζουν αυτή τη στιγμή οι απώλειες του δικτύου της Δ.Ε.Υ.Α. Ηγουμενίτσας, με σημαντικές συνέπειες, εκτός των κοινωνικών και περιβαλλοντικών στα οικονομικά της επιχείρησης.

Η αύξηση των υφιστάμενων τοπικών σταθμών ελέγχου θα προσδώσει τις πληροφορίες εκείνες για την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο με άμεσο τρόπο δίνοντας λεπτομέρειες για την περιοχή στην οποία εντοπίζονται οι διαρροές, αλλά και για το συνολικό μέγεθός τους. Έχοντας υπόψη τα παραπάνω θεωρείται επιβεβλημένη η αύξηση του αριθμού των τοπικών σταθμών ελέγχου στο εσωτερικό και εξωτερικό δίκτυο, σε τέτοιο πλήθος, ώστε να καταστεί εφικτός ο υπολογισμός των απωλειών σε κάθε απομονωμένη μετρούμενη περιοχή του δικτύου.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών που προτείνει η παρούσα μελέτη για την αξιολόγηση και τη μείωση των διαρροών θα επιτρέψει στη Δ.Ε.Υ.Α. Ηγουμενίτσας τη χάραξη μίας ορθολογικότερης πολιτικής διαχείρισης των υφισταμένων υποδομών της.

Η πράξη είναι συναφής με την ομάδα μέτρων ΟΜ02 για το Άρθρο 7 της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ (πόσιμο νερό) (ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΗΠΕΙΡΟΥ, GR05) και συγκεκριμένα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού και αποκατάστασης/ ενίσχυσης των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του ΥΔ - Έλεγκοι διαρροών (WD05B100).

Η προτεινόμενη πράξη συμβάλει στην άρση της 'εκ των προτέρων αιρεσιμότητας' (ΕΣΠΑ 2014-2020), στον τομέα υδατικών πόρων σχετικά με την τιμολογιακή πολιτική για το νερό που θα παρέχει επαρκή κίνητρα στους χρήστες για την αποδοτική χρήση υδατικών πόρων και με την επαρκή συνεισφορά των διαφορών χρήσεων του νερού στην ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών ύδρευσης, σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ. Η συμβολή προκύπτει λόγω της αναβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών της Δ.Ε.Υ.Α. Ηγουμενίτσας (συγκέντρωση και ανάλυση αξιόπιστων ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων), τόσο σε επίπεδο λειτουργίας όσο και συντήρησης του δικτύου και των λοιπών υποδομών ύδρευσης, με στόχο την ανάκτηση του κόστους υπηρεσιών ύδατος, σύμφωνα με την οικονομική ανάλυση της Οδηγίας 2000/20/ΕΚ.

Συμπερασματικά, η πράξη βρίσκεται σε συνέργεια και συμπληρωματικότητα με το σύνολο των παρακάτω κατηγοριών ενεργειών:

- Με την υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων αναμένεται η εύρυθμη λειτουργία των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων με στόχο τη μείωση κατά 70% των υφιστάμενων απωλειών.
- Την ύπαρξη συστήματος τηλεμετρίας στα εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα κάλυψης σε ποσοστό 100% των κρίσιμων σημείων του συνολικού μήκους του δικτύου, μέσω της επέκτασης του υφιστάμενου συστήματος, και την επίλυση των προβλημάτων διαρροών σε ποσοστό 90% επί του συνόλου αυτών.
- Την επίτευξη αποδεκτών επιπέδων ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001 όπως ισχύει).

## 9.1 Άμεση Ωφέλεια

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος είναι η ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων, η μείωση των διαρροών, η βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού καθώς, η εξοικονόμηση ενέργειας και η εξασφάλιση της επάρκειας του παρεχόμενου νερού. Υπολογίζεται ότι τα άμεσα οικονομικά οφέλη της εν λόγω μελέτης βρίσκουν εφαρμογή στα ακόλουθα:

- Μείωση κόστους λειτουργίας υποδομών,
- Μείωση δείκτη διαρροών,
- Μείωση κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας,
- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων,
- Μέση μείωση κόστους συντήρησης/ επισκευής γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων,
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος,



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



- Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών,
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο,
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κλπ.
- Λήψη στατιστικών στοιχείων και υδρολογικών δεδομένων με στόχο τον βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό και την ιεράρχηση των μελλοντικών επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης
- Πρόβλεψη ενδεχόμενων αστοχιών του συστήματος ύδρευσης,
- Πρόληψη έκτακτων περιστατικών και εξασφάλιση των εγκαταστάσεων και της δημόσιας υγείας.
- Δυνατότητα προσθήκης και ένταξης στο σύστημα νέων σταθμών ελέγχου με μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος.

## 9.2 Έμμεση Ωφέλεια

Η έμμεση ωφέλεια είναι ίσως πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά τον αντίκτυπο της προς την Κοινωνία και τους Δημότες. Παρακάτω γίνεται αναφορά μόνον στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων μετά την υλοποίηση της πράξης.

- **Λειτουργία:** Με την υφιστάμενη κατάσταση του δικτύου δεν υπάρχει σύστημα παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων (παροχής/ πίεσης/ κατανάλωσης) σε επαρκείς θέσεις που να καλύπτουν το σύνολο του δικτύου. Έτσι ελλείπει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την ζήτηση του δικτύου γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την επέκταση του συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά πηγή (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας) ώστε να τροφοδοτήσουν την πόλη. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.
- **Έλεγχος Διαρροών:** Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για την Υπηρεσία πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες.
- **Βελτίωση ποιότητας:** Το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου προς τους Δημότες νερού είναι μείζονος σημασίας για τη ΔΕΥΑ και θα οδηγήσει σε σημαντικά έμμεσα οφέλη τόσο στη ΔΕΥΑ όσο και στους Δημότες/ καταναλωτές.
- **Εξοικονόμηση υδατικών πόρων:** Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον  
και Αειφόρος Ανάπτυξη



## **10. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

### **10.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Ο Ανάδοχος θα συντάξει και παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας, όπως αναφέρεται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών, συστημάτων και λογισμικών τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης.

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

### **10.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την ΔΕΥΑΗ με εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή τα Αγγλικά και θα είναι κατ'ελάχιστον αυτά που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

**Ηγουμενίτσα, Μάιος 2019**

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**ΟΙ ΣΥΝΤΑΞΑΝΤΕΣ**