



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ

ΔΕΥΑ ΔΗΜΟΥ ΔΕΛΤΑ

**«ΟΛΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕΥΑ ΔΗΜΟΥ ΔΕΛΤΑ Δ.Ε.Υ.Α.Δ.Δ.»**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**  
**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ**  
**ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ**

Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ



## Περιεχόμενα

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ</b> .....	<b>2</b>
<b>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ</b> .....	<b>3</b>
<b>Α. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ</b> .....	<b>4</b>
Η ΣΥΜΒΑΣΗ ΑΦΟΡΑ ΣΤΗΝ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ ΔΕΥΑ ΔΗΜΟΥ ΔΕΛΤΑ. ΤΟ ΦΥΣΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ ΤΗΝ: .....	4
<b>ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</b> .....	<b>6</b>
<b>ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ</b> .....	<b>15</b>
<b>ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ</b> .....	<b>17</b>
ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ – ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΙ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ – ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ .....	17
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	17
ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΙ ΤΩΝ ΣΥΝΑΓΕΡΜΩΝ .....	18
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ .....	19
ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ .....	20
<b>ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ</b> .....	<b>21</b>
<b>ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ</b> .....	<b>22</b>
<i>Γενικά</i> .....	22
<i>Αναλυτικά</i> .....	22
α) Στοιχεία Εξωτερικού και Εσωτερικού Δικτύου .....	22
β) Ζώνες τηλεελέγχου .....	22
<i>Συμβολή των τοπικών σταθμών ελέγχου κατανάλωσης στον περιορισμό των διαρροών και στην εξοικονόμηση πόσιμου νερού</i> .....	25
<b>ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ</b> .....	<b>28</b>
<b>ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΥΠΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ</b> .....	<b>30</b>
<i>ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ - ΤΣΕΚ</i> .....	30
<i>ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)</i> .....	31
<i>ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΤΣΕΚ)</i> .....	32
(α) Σύστημα απομακρυσμένης ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών μέσω σταθερού δικτύου (Fixed- Network AMR) .....	32
(β) Σύστημα ανάγνωσης μετρήσεων μέσω διερχόμενου οχήματος (Drive-By AMR) .....	33
(γ) Εγκατάσταση και παραμετροποίηση .....	33
<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ</b> .....	<b>35</b>
Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) .....	35
Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)-ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	35
Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)- ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ .....	36
<b>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ</b> .....	<b>37</b>
<i>ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ</i> .....	37
<i>ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ</i> .....	38
<b>ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ – ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ</b> .....	<b>40</b>
<b>ΜΕΡΟΣ Β- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ</b> .....	<b>41</b>
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ: .....	41



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## **ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Αναλυτική Περιγραφή Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου της Σύμβασης**

---



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## **A. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ**

Το αντικείμενο της σύμβασης είναι το «ΟΛΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕΥΑ ΔΗΜΟΥ ΔΕΛΤΑ»

Η σύμβαση αποσκοπεί στην εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου σημαντικών παραμέτρων του συνόλου του δικτύου ύδρευσης του ΔΗΜΟΥ, περιλαμβάνει δε και αντικείμενα, όπως η δοκιμαστική λειτουργία και η εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας, που έπονται της προμήθειας και εγκατάστασης του συστήματος. Συνεπώς, κρίνεται απολύτως αναγκαία και επιβεβλημένη η αποδοχή προσφορών που να καλύπτουν το σύνολο της σύμβασης, έτσι ώστε το ολοκληρωμένο αυτό σύστημα να εγκατασταθεί και να λειτουργήσει με ενιαίο και ομοιόμορφο τρόπο, κατ' αρχήν (δοκιμαστική λειτουργία) από έναν ανάδοχο και στην συνέχεια από το προσωπικό της υπηρεσίας που αυτός θα εκπαιδεύσει με, ομοίως, ενιαίο και ομοιόμορφο τρόπο.

### **Συνοπτική Περιγραφή των υπηρεσιών και της λειτουργίας του Α.Φ.:**

Το σύστημα διοίκησης της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα , ως ΝΠΙΔ, διέπεται από τις διατάξεις του Νόμου 1069/80

### **Οργανωτική δομή του Α.Φ.:**

Η διάρθρωση των υπηρεσιών, όπως αυτές περιγράφονται στον Ο.Ε.Υ. της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα

### **ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΙ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ:**

#### **Περιγραφή των αναγκών της Α.Α.**

Το αντικείμενο της μελέτης είναι η «ΟΛΙΣΤΙΚΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕΥΑ ΔΗΜΟΥ ΔΕΛΤΑ»

Αντικείμενο της σύμβασης είναι η συνεχής παρακολούθηση των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης και η συλλογή και αποθήκευση των σχετικών ιστορικών δεδομένων των στοιχείων του συστήματος ύδρευσης. Το σύστημα, προβλέπει την δημιουργία ενός συστήματος συγκέντρωσης πληροφοριών, εποπτικού ελέγχου και διαχείρισης των δεδομένων, από κατάλληλα λογισμικά (συμπεριλαμβανομένων προσομοίωσης του δικτύου και λογισμικών μηχανικής & ευφυούς μάθησης) και σε συνδυασμό με την υπάρχουσα ψηφιοποίηση των κεντρικών δικτύων. Οι διεργασίες αυτές θα πραγματοποιούνται από λογισμικά εγκατεστημένα στο υπάρχων Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ), και θα συμβάλλουν στη διαχείριση των υδάτινων πόρων, μέσω ηλεκτρονικής αποτύπωσης του δικτύου διανομής νερού, το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο, μέσω ασυρμάτων επικοινωνιακών διατάξεων με 10350 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ), οι οποίοι περιλαμβάνουν Ψηφιακούς Υδρομετρητές Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης

Η σύμβαση αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση τηλεμετρικού συστήματος παρακολούθησης δικτύων ύδρευσης της ΔΕΥΑ ΔΗΜΟΥ ΔΕΛΤΑ. Το φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει την:

- Λεπτομερή Σχεδιασμό του προσφερόμενου ολοκληρωμένου συστήματος.
  - Προμήθεια και εγκατάσταση των 10350 τεμαχίων Τοπικών Σταθμών ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) , στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα (ΚΑΛΟΧΩΡΙ-ΜΑΓΝΗΣΙΑ-ΔΙΑΒΑΤΑ).



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- Προμήθεια & Παραμετροποίηση λογισμικού ευφυούς διαχείρισης δεδομένων που θα συλλεχθούν και δημιουργία προτάσεων βελτίωσης της απόδοσης του δικτύου.
- Παρακολούθηση και βελτιστοποίηση του δικτύου μέσω εκτέλεσης πραγματικών δοκιμών και μετρήσεων, ανάλυση των δεδομένων που θα συλλεχθούν και δημιουργία προτάσεων βελτίωσης της απόδοσης του δικτύου. Κατάλληλο υδραυλικό λογισμικό για την προσομοίωση της λειτουργίας του δικτύου
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του λογισμικού που απαιτείται για την λειτουργία του Συστήματος.
- Προμήθεια και εγκατάσταση λογισμικών επικοινωνιών , καταγραφής - απεικόνισης και διαχείρισης δεδομένων από ΤΣΕΚ στο υπάρχων εξοπλισμό του ΚΕΛ της υπηρεσίας .
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών, για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη λειτουργία του Συστήματος, καθώς και την υποβολή των αιτήσεων για την χορήγηση των εγκρίσεων από τις αρμόδιες Υπηρεσίες των επικοινωνιακών συστημάτων ή όποιες άλλες Υπηρεσίες ή Φορείς απαιτούνται.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου (επιτόπια τεστ).
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του Συστήματος.
- Παράδοση σχεδίων, εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης (τεκμηρίωση).
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του Συστήματος.
- Λειτουργία και υποστήριξη του συστήματος κατά την δοκιμαστική λειτουργία.
- Δωρεάν εγγύηση/ συντήρηση καλής λειτουργίας για το διάστημα μετά την Οριστική Ποσοτική και Ποιοτική Παραλαβή της προμήθειας (Συστήματος), το οποίο αναφέρεται στην Τεχνική Προσφορά και αξιολογείται.

**Το υπό εγκατάσταση ολοκληρωμένο σύστημα είναι πολυσχιδές και τεχνικά προηγμένο και συνεπώς κρίνεται επιβεβλημένη η σχετικά πρόσφατη, ήτοι εντός τελευταίας πενταετίας, αντίστοιχη εμπειρία των προσφερόντων ή των οίκων με τους οποίους συνεργάζονται σε ανάλογες εφαρμογές.**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Με βασικό στόχο την προστασία της δημόσιας υγείας με τον πιο αποτελεσματικό και οικονομικό τρόπο έχουν θεσπισθεί κριτήρια καταλληλότητας του πόσιμου νερού και σε ευρωπαϊκό επίπεδο μέσω της Οδηγίας 98/83/ΕΚ, η οποία εντάχθηκε στο εθνικό δίκαιο μέσω της ΚΥΑ Υ2/2600/2001, η οποία τροποποιήθηκε με την ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ 38295/ΦΕΚ 630/26/4/07. Η Οδηγία 98/83/ΕΚ, όπως και η προγενέστερη (80/778/ΕΟΚ), αφορά στο πόσιμο νερό, ανεξάρτητα από το αν έχει υποστεί επεξεργασία ή όχι, καθώς και την προέλευσή του.

Τα υδατικά συστήματα που χρησιμοποιούνται για την ύδρευση του πληθυσμού της Περιφέρειας Κεντρικής Μακεδονίας περιλαμβάνουν την Λίμνη Δοϊράνη και τον Γαλλικό ποταμό.

Παρατηρείται μια ικανοποιητική καταγραφή της υδρευτικής κατάστασης συνολικά της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα και η οποία έχει αξιολογηθεί, μετά από τις σχετικές μελέτες, από τη Διεύθυνση Υδάτων. Από αυτές προκύπτουν ανάγκες επέκτασης και εκσυγχρονισμού των υφιστάμενων υποδομών παραγωγής νερού (γεωτρήσεις, πηγές, δεξαμενές, αντλιοστάσια, κλπ) με σκοπό την υπερκάλυψη των ποιοτικών και ποσοτικών αναγκών του νερού ύδρευσης.

Κατ’ έτος εκτιμάται ότι υπάρχει σημαντικός αριθμός και κρισιμότητα επεμβάσεων για επισκευή του δικτύου, χωρίς καμία από αυτές να είναι καταγεγραμμένη σε κεντρικό σύστημα διαχείρισης διαρροών δικτύου (ψηφιακή καταγραφή θραύσεων/επεμβάσεων)

### Συμπεράσματα

Ένας από τους κυριότερους λόγους για την αλόγιστη χρήση των υδατικών πόρων που παρατηρείται σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, οφείλεται στο ότι η κοστολόγηση του νερού δεν ανταποκρίνεται στο πραγματικό κόστος του αγαθού. Η Οδηγία – πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για το νερό επιβάλλει την ορθή τιμολόγηση του νερού για όλους τους χρήστες, κάτι που θα οδηγήσει στον επαναπροσδιορισμό της ζήτησης, σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες, εξοικονομώντας έτσι σημαντικές ποσότητες και συμβάλλοντας στον στόχο της βιωσιμότητας στη διαχείριση.

Σε ατομικό επίπεδο πρέπει να γίνεται εξοικονόμηση νερού και να χρησιμοποιείται με αίσθημα οικονομίας. Οι άνθρωποι θα πρέπει να υιοθετήσουν ξανά πρακτικές τις οποίες είχαν επεξεργαστεί παλαιότερα όπως συγκέντρωση των ομβρίων υδάτων σε δεξαμενές ή νέες μεθόδους όπως το πότισμα του κήπου τους να γίνεται με νέες ελεγχόμενες μεθόδους.

Επιπλέον από την πλευρά της υπηρεσίας, πρέπει να γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την ελαχιστοποίηση των διαρροών.

Το Μη Ανταποδοτικό Νερό (Non-Revenue Water), αποτελεί θεμελιώδες μέγεθος που επηρεάζει καθοριστικά οικονομικές, τεχνικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους των πάσης φύσεως δραστηριοτήτων για κάθε Φορέα διαχείρισης δικτύων και παροχής υπηρεσιών ύδρευσης / αποχέτευσης.

Τα συστατικά στοιχεία του μη ανταποδοτικού νερού περιλαμβάνουν:

1. τη μη τιμολογούμενη μετρούμενη και μη μετρούμενη κατανάλωση,
2. την κλοπή νερού και την παράνομη χρήση, τις ανακρίβειες των μετρητών και τα σφάλματα χειρισμού των δεδομένων που αποτελούν τις φαινόμενες απώλειες, και
3. τις διαρροές και θραύσεις των αγωγών και τις υπερχειλίσεις των δεξαμενών που αποτελούν τις πραγματικές απώλειες.

Η αντιμετώπιση του μη ανταποδοτικού νερού περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των επιμέρους συστατικών του. Είναι προφανές ότι δεν είναι δυνατή η αντιμετώπιση όλων των συστατικών με μεμονωμένες δράσεις. Επίσης, κάποιες δράσεις έχουν τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις στη



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



μείωση και άλλων συστατικών του μη ανταποδοτικού νερού. Για τον λόγο αυτό, ο σχεδιασμός στρατηγικών είναι επιβεβλημένος, ώστε να γίνεται στοχευμένη μείωση του μη ανταποδοτικού νερού.

Στον παρακάτω πίνακα δείχνονται και επεξηγούνται οι βασικές έννοιες που αφορούν στη διαχείριση του παρεχόμενου νερού (Ολοκληρωμένη Διαχείριση Αστικών Δικτύων Ύδρευσης, Β. Κανακούδης και Σ.Τσιτσιφλή, 2015).

Εισερχόμενο Νερό στο Δίκτυο (A3)	Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A14=A10+A13)	Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A10=A8+A9)	Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (A8)	Νερό που πωλείται και αποδίδει έσοδα (εισπράττεται) (A24=A8+A9-A23)	Νερό που πωλείται και αποδίδει έσοδα (εισπράττεται) (A24=A20-A23)
		Μη-Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A13=A11+A12)	Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση (A9)	Νερό που πωλείται και ΔΕΝ αποδίδει έσοδα (δεν εισπράττεται/apparent NRW) A23	Νερό που πωλείται και ΔΕΝ αποδίδει έσοδα (δεν εισπράττεται/apparent NRW) A23
			Μη-Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (A11)	Νερό που δεν πωλείται και δεν αποδίδει έσοδα (μη Ανταποδοτικό Νερό/real NRW) (A21=A3-A24-A23)	Λογιστικό μη ανταποδοτικό νερό (Accounted for Non Revenue Water) (A26=A21-A25)
	Μη-Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση (A12)				
	Μη-Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A16)				
	Απώλειες Νερού (A15=A3-A14)	Φαινόμενες Απώλειες Νερού (A18=A16+A17)	Λάθη Μετρήτων / Μετρήσεων (A17)	Απώλειες Νερού που αποδίδουν έσοδα (Διαφορά Παπίου) A25	
Πραγματικές Απώλειες Νερού (A19=A15-A18)					

Πίνακας 2.3 Η 2<sup>η</sup> προτεινόμενη τροποποίηση του Υδατικού Ισοζυγίου (Κανακούδης & Tziatzi, 2010b).

**Εισερχόμενο Νερό στο δίκτυο** (System Input Volume) Είναι ο ετήσιος όγκος του εισερχόμενου ύδατος στο μέρος του δικτύου ύδρευσης το οποίο σχετίζεται με τον υπολογισμό της ισορροπίας του ύδατος.

**Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση** (Authorized Consumption) Είναι ο ετήσιος όγκος καταγεγραμμένου ή/και μη καταγεγραμμένου νερού που λαμβάνεται από καταχωρημένους πελάτες, τον προμηθευτή νερού και άλλους που είναι έμμεσα ή άμεσα εξουσιοδοτημένοι από τον προμηθευτή νερού για οικιστικούς, εμπορικούς και βιομηχανικούς λόγους.

**Μη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση** (Unauthorized Consumption) Είναι ο ετήσιος όγκος νερού που μπορεί να οφείλεται σε κλοπή νερού μέσω των κρουνών, παράνομες συνδέσεις η/και επανασυνδέσεις, παρακάμψεις μετρητών η/και εσκεμμένη επέμβαση στους μετρητές ώστε να μην καταγράφουν την πραγματική κατανάλωση.

**Απώλειες Ύδατος** (Water Losses) Είναι η διαφορά μεταξύ του Όγκου Εισόδου στο Σύστημα και της Εξουσιοδοτημένης Κατανάλωσης. Οι Απώλειες Ύδατος μπορούν να υπολογιστούν σε ολόκληρο το σύστημα, ή σε υποδίκτυα, όπως σε δίκτυα μεταφοράς ή διανομής, ή σε μεμονωμένες ζώνες. Οι Απώλειες Ύδατος αποτελούνται από τις Πραγματικές Απώλειες και από τις Φαινομενικές Απώλειες.

**Φαινόμενες Απώλειες** (Apparent Losses) Αφορούν όλα τα λάθη σε μετρήσεις του κεντρικού δικτύου ύδρευσης και των μετρητών των πελατών, καθώς επίσης και τα λάθη επεξεργασίας των δεδομένων (στην καταγραφή ενδείξεων των μετρητών καθώς και στην τιμολόγηση), συν την μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (κλοπή ή παράνομη χρήση).

**Πραγματικές Απώλειες** (Real Losses) Αφορούν τις φυσικές απώλειες νερού στο υπό πίεση σύστημα διανομής, μέχρι το σημείο της χρήσης από τους πελάτες. Σε δίκτυα ύδρευσης με μετρητές το σημείο αυτό είναι ο μετρητής των πελατών. Ο ετήσιος όγκος που χάνεται μέσω όλων των τύπων διαρροών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



και υπερχειλίσεων εξαρτάται από τις συχνότητες, το ρυθμό ροής, και τη μέση διάρκεια των διαρροών και των υπερχειλίσεων.

**Μη Ανταποδοτικό Νερό** (Non-Revenue Water - NRW) Είναι η διαφορά μεταξύ του Όγκου Εισόδου στο Σύστημα και της τιμολογημένης Εξουσιοδοτημένης Κατανάλωσης. Το NRW αποτελείται από την Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση Χωρίς Χρέωση (κανονικά αυτή αφορά μόνο ένα πολύ μικρό μέρος του συνολικού νερού), τις Φαινομενικές και τις Πραγματικές Απώλειες.

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία που αναλύονται παραπάνω, και λόγω της διαμόρφωσης του δικτύου ύδρευσης το μεγαλύτερο τμήμα από το μη τιμολογούμενο νερό οφείλεται σε απώλειες του εξωτερικού δικτύου. Δηλαδή σε υπερχειλίσεις δεξαμενών και απώλειες στους αγωγούς τροφοδοσίας τους.

Αυτό συμβαίνει γιατί δεν υπάρχει αυτόματο σύστημα επικοινωνίας μεταξύ γεωτρήσεων και δεξαμενών με αποτέλεσμα τις συχνές υπερχειλίσεις.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα ως Αναθέτων Φορέας θα πρέπει, στις ζώνες υδροδότησης που εντοπίζονται τα περισσότερα προβλήματα να:

- τοποθετήσει συστήματα τηλεμετρίας μέσω των οποίων θα παρακολουθούνται οι βασικές παράμετροι λειτουργίας του δικτύου (παροχή – πίεση – στάθμη - ποιότητα) στις βασικές υποδομές τροφοδοσίας του δικτύου
- τοποθετήσει συστήματα αυτοματισμού στις βασικές υποδομές τροφοδοσίας
- τοποθετήσει σύστημα μέτρησης των κρίσιμων παραμέτρων ποιότητας και πίεσης με σκοπό την άμεση ειδοποίηση σε περίπτωση διαρροών ή υποβάθμισης των ποιοτικών παραμέτρων του νερού
- τοποθετήσει σύγχρονα – ηλεκτρονικά υδρόμετρα στις οικιακές και επαγγελματικές υδατοπαροχές με δυνατότητα απομακρυσμένης λήψης των δεδομένων
- καταγράφει και εντοπίζει άμεσα τις βλάβες στα δίκτυα ύδρευσης
- αποφεύγει τη χρήση της ύδρευσης για ανάγκες άρδευσης
- τοποθετήσει μετρητές παροχής σε γεωτρήσεις, δεξαμενές και σε καίρια σημεία του δικτύου, ώστε να συγκρίνονται τις συνολικές ποσότητες με τις συνολικές καταναλώσεις ελέγχοντας τις απώλειες που προκύπτουν από διαρροές, κλοπές νερού, καθαρισμό δεξαμενών και άνοιγμα βανών καθαρισμού μετά από βλάβες





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- παρακολουθεί τη σωστή λειτουργία των γεωτρήσεων μετρώντας στάθμες ηρεμίας και παροχής και σε περιπτώσεις που μπορεί να ‘ξεκουράζει’ την προβληματική γεώτρηση δίνοντας σε λειτουργία εφεδρική εφόσον υπάρχει
- παρακολουθεί τις διαρροές, τις θραύσεις και τις κακόβουλες ενέργειες στα εσωτερικά δίκτυα μέσω των συναγερμών των ηλεκτρονικών υδρομετρητών
- εκμεταλλεύεται τα όμβρια ύδατα, νερά βροχής κλπ και να τα οδηγεί σε φράγματα ή δεξαμενές για χρήση άρδευσης
- γίνονται φυσικοχημικές και μικροβιολογικές εξετάσεις νερού σύμφωνα με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001 και καθημερινή μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου. Τα αποτελέσματα των εξετάσεων θα πρέπει να αξιολογούνται έτσι ώστε να επισημαίνονται μεταβολές στην ποιότητα του νερού
- ενημερώνει τους καταναλωτές για τυχόν μεγάλες καταναλώσεις τους που μπορεί να οφείλεται σε διαρροή του εσωτερικού τους δικτύου
- προγραμματίζει ενημερώσεις για τη σωστή διαχείριση του πόσιμου νερού

Με σκοπό την υλοποίηση όλων των ανωτέρω που καταρχήν προϋποθέτουν την αντικατάσταση και τον εκσυγχρονισμό των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων ύδρευσης, η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα έχει εκτελέσει σημαντικά έργα μέσω του ΕΠ-ΥΜΕΠΕΡΑΑ.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω και με σκοπό την περεταίρω αντιμετώπιση των προβλημάτων συντάχθηκε η παρούσα μελέτη η οποία εντοπίζει στις επιλεγμένες περιοχές οι οποίες **παρουσιάζουν σημαντικό πρόβλημα μη τιμολογήσιμου νερού το οποίο ξεπερνά το 45%** και καθιστά τη διαχείριση του δικτύου πολύ σημαντική και δύσκολη ταυτόχρονα με τα ως τώρα δεδομένα.

Η προτεινόμενη πράξη αποσκοπεί στην εγκατάσταση σταθμών ελέγχου και παρακολούθησης στο εξωτερικό δίκτυο (δεξαμενές, γεωτρήσεις), σταθμών ελέγχου (ποιότητας και πίεσης) σε κομβικά – κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου και ψηφιακούς υδρομετρητές σε επιλεγμένες οικιακές και επαγγελματικές υδατοπαροχές. Επιπλέον προβλέπει την εγκατάσταση Κέντρου Ελέγχου του συνολικού δικτύου και φορητό εξοπλισμό ελέγχου.

**Η παρούσα πράξη σκοπό έχει την βελτιστοποίηση της λειτουργίας των επιλεγμένων ζωνών οι οποίες παρουσιάζουν το μεγαλύτερο πρόβλημα μη τιμολογούμενου νερού με σκοπό τον περιορισμό των διαρροών, τη σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου και παράλληλα την εξασφάλιση της ποιότητας μέσω της εγκατάστασης ενός μηχανισμού ενεργού εντοπισμού προβλημάτων διαρροών και υπέρβασης των ορισθέντων τιμών φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού.**

Όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται με τη εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος ελέγχου διαρροών, υδατικού ισοζυγίου και ποιότητας του νερού. Επιπλέον των παραπάνω με το προτεινόμενο σύστημα επιτυγχάνονται τα εξής:

- Κατάρτιση και συνεχής παρακολούθηση του υδατικού ισοζυγίου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- Διαχείριση της λειτουργίας των DMA's
- Ρύθμιση στροφών των αντλιών σε γεωτρήσεις με σκοπό τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και τη μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας
- Παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος στις βασικές τροφοδοτικές υποδομές και σε επιλεγμένες θέσεις του εσωτερικού δικτύου
- Εξάλειψη της υποεγγραφής του υφιστάμενου μετρητικού συστήματος οικιακών και επαγγελματικών καταναλώσεων
- Αυτοματοποιημένη λήψη καταναλώσεων και συναγερμών στις θέσεις των οικιακών και επαγγελματικών καταναλωτών που σχετίζονται με κρίσιμες καταστάσεις όπως διαρροές, θραύσεις, μη εξουσιοδοτημένες επεμβάσεις κλπ
- Άμεσος και ενεργός εντοπισμός διαρροών μέσω των Φορητών Σταθμών Ελέγχου
- Παρακολούθηση της καταλληλότητας του νερού μέσω Φορητού εξοπλισμού

Μέσω της προτεινόμενης πράξης, η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα ως Αναθέτων Φορέας, επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της προς τους καταναλωτές. Θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των υδρευτικών προβλημάτων που παρουσιάζονται μέχρι στιγμής.

Σκοπός της προτεινόμενης πράξης είναι η εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδατικών πόρων τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

Ο βασικός σκοπός της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από επιλεγμένα σημεία του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του νερού του δήμου σε Κέντρο Ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους. Σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, των απωλειών σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου, του ισοζυγίου νερού την παρακολούθηση της ποιότητας νερού και στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους. Ακολουθώντας και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάσταση καθημερινού πλάνου οι μηχανικοί, εργοδηγοί και υδρονομείς θα επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα .

Με τη λειτουργία του συστήματος επιδιώκεται η επίτευξη των παρακάτω στόχων:

- Συνεχής εποπτεία και άμεση επέμβαση, λήψη στατιστικών στοιχείων για βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό, βελτίωση της λειτουργίας του δικτύου κ.λ.π
- Βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού.
- Ελαχιστοποίηση κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- Αύξηση της εισπραξημότητας της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα .



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- Μείωση κόστους καταμετρητών των οικιακών και επαγγελματικών υδρομετρητών.
  - Μείωση των λειτουργικών δαπανών (ορθολογικό προγραμματισμό λειτουργίας) και των δαπανών συντήρησης προσωπικού, ενέργειας και μεταφορικών μέσων.
  - Δυνατότητα προσθήκης και ένταξης στο σύστημα νέων σημείων ελέγχου με μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος.
  - Βελτίωση και τροποποίηση προγραμμάτων και μεθόδων ελέγχου.
  - Εκσυγχρονισμός της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης και μακροπρόθεσμη κάλυψη των αναγκών της περιοχής.
  - Εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης.
  - Περιορισμός των διαρροών στο δίκτυο διανομής με την συνεχή παρακολούθηση του ισοζυγίου ύδατος.
  - Διαφύλαξη και διατήρηση της ποιότητας του υδροφόρου ορίζοντα και της ποιότητας του προσφερόμενου νερού, αποφεύγοντας φαινόμενα και συνθήκες υπεράντλησης υπογείων υδάτων, με σκοπό την αποφυγή της μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα με υφάλμυρο νερό.
  - Αδιάκοπη παροχή νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση.
  - Καταγραφή της θέσης των δικτύων ύδρευσης σε ψηφιακό υπόβαθρο.
  - Προσομοίωση της λειτουργίας των δικτύων με κατάλληλο μοντέλο μέσω του οποίου θα επιλέγεται ανά περίπτωση το βέλτιστο σενάριο λειτουργίας των δικτύων.
  - Εξυπηρέτηση των καταναλωτών με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο παρέχοντας τη δυνατότητα ψηφιακής διασύνδεσης και απομακρυσμένης παρακολούθησης καταναλώσεων και άλλων κρίσιμων καταστάσεων.
- Με την ανάπτυξη του συστήματος θα δημιουργηθούν αυτομάτως και επιπρόσθετες θετικές επιδράσεις, που αφορούν στην δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα , αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών.
- Με την υλοποίηση της προτεινόμενης πράξης η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου απωλειών, υδατικού ισοζυγίου και ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του νερού της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα , που θα του επιτρέψει να:
- έχει συνεχή εποπτεία και εικόνα του υδατικού ισοζυγίου, να επεμβαίνει άμεσα και να λαμβάνει στατιστικά στοιχεία και υδρολογικά δεδομένα με στόχο τον βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό και την ιεράρχηση των μελλοντικών επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης,
  - διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο τους υδατικούς πόρους, μειώνοντας το αντλούμενο νερό, ελέγχοντας τη στάθμη των δεξαμενών και περιορίζοντας τις διαρροές,
  - προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες του συστήματος ύδρευσης,



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά και να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή,
- διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο ποιότητας του παραγόμενου και καταναλώμενου νερού που με τη σημερινή λειτουργία του δικτύου δεν πραγματοποιείται σε συνεχή βάση,
- μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού,
- εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά,
- ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού που διαρρέει καθώς στις περιοχές που εστιάζει η παρούσα μελέτη παρατηρείται μεγάλο ποσοστό διαρροών και μη τιμολογούμενου νερού,
- μειώσει την άσκοπα καταναλισκόμενη ενέργεια που απαιτεί η σημερινή λειτουργία του δικτύου, των γεωτρήσεων και των προωθητικών συγκροτημάτων,
- υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία,
- σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος
- 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 μετακυλήσει στους χρήστες του δικτύου (τελικούς καταναλωτές).

Ωφελούμενοι από τη λειτουργία του προτεινόμενου συστήματος είναι όλοι οι αποδέκτες των υπηρεσιών της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα και συγκεκριμένα οι κάτοικοι του δήμου, οι επιχειρήσεις, οι φορείς και οι επισκέπτες.

Αν και θα προκύψει σημαντική ωφέλεια (πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά την συνολική ωφέλεια προς την Κοινωνία) από τις ακόλουθες παραμέτρους λειτουργίας παρόλα αυτά εδώ δεν θα γίνει οικονομική αποτίμηση των ωφελειών παρά μόνον αναφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους:

Η έμμεση οικονομική ωφέλεια, προέρχεται από την:

- Εξοικονόμηση νερού
- Υδατικό Ισοζύγιο-Απώλειες νερού, και



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- Ποιότητα Νερού – Εκτίμηση υδρολογικών παραμέτρων ευρύτερης περιοχής υδροληψίας
- Εξοικονόμηση νερού - καταναλισκόμενης ενέργειας παραγωγής. Η εξοικονόμηση νερού προκύπτει από την σωστή διαχείριση και λειτουργία του υδρευτικού συστήματος και από τον έλεγχο των διαρροών. Η εξοικονόμηση στην απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή της κατάλληλης ποσότητας νερού, προκύπτει από τον ορθό προγραμματισμό και τη διαχείριση της πίεσης του δικτύου. Εξαιτίας αυτού ελαχιστοποιείται η κατανάλωση ενέργειας στις διαδικασίες παραγωγής ύδατος, βελτιστοποιώντας με τον τρόπο αυτό την συνολική λειτουργία του συστήματος.
- Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για την ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται με το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Εξαλείφοντας τις διαρροές, η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα βελτιστοποιεί την παραγωγή και διάθεση νερού, χωρίς να μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα με υφάλμυρο νερό, αποτέλεσμα φαινομένων υπεράντλησης.
- Βελτίωση ποιότητας: Το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου προς τους Δημότες νερού είναι μείζονος σημασίας για την ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα και θα οδηγήσει σε σημαντικά έμμεσα οφέλη τόσο την ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα όσο και στους Δημότες καθώς η συνεχής μέτρησης των φυσικοχημικών παραμέτρων στο εσωτερικό δίκτυο θα εξασφαλίσει μόνιμα νερό αποδεκτής ποιότητας και εντός των προβλεπόμενων Ευρωπαϊκών ορίων.
- Εξοικονόμηση υδατικών πόρων: Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου και της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.
- Προαγωγή της βιώσιμης χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδατικών πόρων.
- Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους.

Το διαχειριστικό σύστημα ύδρευσης της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα είναι αρκετά πολύπλοκο ως προς ο σύνολό του δεδομένου του πλήθους των αντλιοστασίων, γεωτρήσεων και δεξαμενών και παράλληλα



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



το δίκτυο ύδρευσης καλύπτει μία αρκετά μεγάλη γεωγραφική έκταση που είναι δύσκολη και δύσχρονη να ελεγχθεί.

Το σύστημα μεταφοράς και ποιοτικής επεξεργασίας για να ικανοποιεί το σύστημα διανομής με αποτελεσματικό τρόπο θα πρέπει να ρυθμίζει τις ποσότητες άντλησης υπόγειων νερών, τα υδραγωγεία μεταφοράς και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αξιόπιστων μετρητικών συστημάτων.

Με την βελτίωση και τον έλεγχο της ποιότητας και της διανομής του πόσιμου νερού χάρη στην τηλε-εποπτεία και τηλε-έλεγχο του συστήματος διαχείρισης πόσιμου ύδατος, το εντεταλμένο προσωπικό λειτουργίας διαφόρων επιπέδων είναι σε θέση να δρομολογεί αποτελεσματικά και αξιόπιστα τους κατάλληλους χειρισμούς που είναι ενταγμένοι στους επί μέρους και τους γενικούς στόχους της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα (ασφάλεια, υδατοποιότητα, μειωμένο κόστος, κλπ.).

Επιπλέον στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη των αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

Η τηλεμετρία παραμένει η βέλτιστη λύση διαχείρισης του διαχειριστικού συστήματος ύδρευσης της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα που έχει στόχο την δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών, την εξοικονόμηση νερού, να εξασφαλίζεται το Υδατικό Ισοζύγιο-Απώλειες νερού, την Ποιότητα του πόσιμου Νερού, την εκτίμηση των υδρολογικών παραμέτρων της ευρύτερης περιοχής υδροληψίας και την εξοικονόμηση στην απαιτούμενη ενέργεια.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και την κατηγοριοποίηση των δικτύων βάσει των ποιοτικών και λειτουργικών τους χαρακτηριστικών κατά την IWA και λαμβάνοντας υπόψη τις φυσικές απώλειες τα δίκτυα της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα ανήκουν μεταξύ των κατηγοριών C και D των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που σημαίνει ότι:

- το δίκτυο ύδρευσης έχει όχι ικανοποιητικό ιστορικό διαχείρισης των διαρροών και αυτές οι τιμές του ILI (Infrastructure Leakage Index) είναι αποδεκτές μόνο σε περίπτωση που το νερό είναι ποσοτικά υπερεπαρκές. Ακόμη και σε αυτήν την περίπτωση η Υπηρεσία πρέπει να αναλύσει το επίπεδο και τη φύση των απωλειών νερού και να ενισχύσει τις προσπάθειες μείωσης των διαρροών (Κατηγορία C) Και
- Σε πολλές περιπτώσεις πραγματοποιείται τρομερά αναποτελεσματική χρήση των πόρων. Τα προγράμματα μείωσης των διαρροών είναι επιτακτικά και υψηλής προτεραιότητας (Κατηγορία D).

Η κατάταξη αυτή των υπό εξέταση δικτύων σε αυτές τις κατηγορίες καθιστά προφανές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη για λήψη μέτρων μείωσης των διαρροών στο σύστημα.

Η μελέτη των δικτύων της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου και των δεικτών απόδοσης έγιναν παραδοχές που αφορούσαν δεδομένα που η Υπηρεσία δε διαθέτει. Το γεγονός αυτό καθιστά επιτακτική και άμεση την ανάγκη καλύτερης καταμέτρησης και καταγραφής των ζωτικών για τη λειτουργία του δικτύου και τη σωστή αξιολόγησή του δεδομένων.

Από τη μελέτη των δεικτών απόδοσης προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες απώλειες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών που είναι και εκείνο στο οποίο παρατηρείται μεγαλύτερη κατανάλωση.

Το σημαντικότερο ίσως πρόβλημα που σχετίζεται με τα ιδιαίτερα αυξημένα επίπεδα διαρροών έχει να κάνει με την απουσία εξοπλισμού μέτρησης και παρακολούθησης της κατανάλωσης τόσο στις κεφαλές των δικτύων όσο και στις απολήξεις αυτών.

Το μεγάλο κόστος απόκτησης του νερού και προώθησής του έως τις δεξαμενές ή το δίκτυο, καθώς επίσης και το κόστος επισκευής διαρροών ή πρώιμης αντικατάστασης αγωγών οδηγεί σε σημαντικότερη αύξηση των λειτουργικών εξόδων. Όταν λοιπόν υφίσταται ένα μεγάλο χρονικό διαρροών σε μία υπηρεσία και δεδομένου ότι αυτό λειτουργεί αθροιστικά και αυξητικά, σύντομα η επιχείρηση καθίσταται μη βιώσιμη. Η πορεία αυτή είναι αναστρέψιμη μόνο με την εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος αντιμετώπισης των διαρροών.

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαραίτητων βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για τον περιορισμό των απωλειών του νερού μέσω της διαχείρισης της πίεσης σε συγκεκριμένες ζώνες υδροδότησης και της ακριβούς καταμέτρησης και τηλεμετάδοσης της κατανάλωσης στις απολήξεις (τελικοί καταναλωτές). Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε η υπηρεσία προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα υποχρεωθεί να μεταφέρει αναγκαστικά το υπέρογκο αυτό κόστος στον πολίτη με υπέρμετρες αυξήσεις στην τιμολογιακή της πολιτική. Συνεπώς η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση των διαρροών αποτελεί και ζήτημα κοινωνικής



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



ευαισθησίας. Οι υπηρεσίες λειτουργούν με βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

Εκτός όμως από την άρση των οικονομικών επιβαρύνσεων, μία πολιτική αντιμετώπισης των διαρροών εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές- δημότες. Εστιάζοντας δηλαδή στη βελτίωση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης, με σκοπό τη μείωση των διαρροών, εξασφαλίζουμε και την ικανοποίηση του καταναλωτή, με βελτίωση του επιπέδου των παρεχομένων υπηρεσιών.

Συν τοις άλλοις, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζουμε την ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή και αντικατάσταση του δικτύου. Συμβάλλει έτσι η υπηρεσία στη μείωση των καθημερινών οχλήσεων του δημότη- καταναλωτή που προκαλούνται από την εκτέλεση έργων στην πόλη ή σε κεντρικές οδικές αρτηρίες.

Τελευταίο και κυριότερο όμως όλων είναι το περιβαλλοντικό κόστος των διαρροών το οποίο είναι ανυπολόγιστο. Η απώλεια πόσιμου ύδατος το οποίο τις περισσότερες φορές δεν επιστρέφει καν στον υδροφόρο ορίζοντα και δεν ακολουθεί τη φυσική οδό ανακύκλωσης και αναδημιουργίας, έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση, την εξάντληση των φυσικών υδατικών πόρων, και τελικά την ερημοποίηση ολόκληρων περιοχών, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για όλα τα έμβια όντα που εξαρτώνται από αυτά.

Για τους παραπάνω λόγους, καθίσταται σαφές ότι η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα οφείλει και πρέπει να προβεί σε υλοποίηση μίας σειράς μέτρων για την αντιμετώπιση του πολυδιάστατου αυτού προβλήματος, εφαρμόζοντας τις βέλτιστες πρακτικές της διεθνούς βιβλιογραφίας, αλλά και τα όσα έχουν έμπρακτα αποδείξει οι έως τώρα ενέργειες και μελέτες της.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

### Βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υποδομών – Σύστημα μετρήσεων και απομακρυσμένης παρακολούθησης – ενεργειακή αναβάθμιση

Οι σύγχρονες πρακτικές στη διαχείριση των δικτύων ύδρευσης επιβάλλουν τον ορθό προγραμματισμό και βελτιστοποίηση της τροφοδοσίας / ενίσχυσης του συστήματος μέσω των γεωτρήσεων, των αντλιοστασίων και των δεξαμενών.

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση οργάνων για τη συνεχή μέτρηση της παροχής, της στάθμης και της ποιότητας νερού στις δεξαμενές, καθώς και της πίεσης και της λειτουργίας των αντλιών σε αντλιοστάσια και γεωτρήσεις. Κάθε δεξαμενή, γεώτρηση ή αντλιοστάσιο μπορεί να αναβαθμιστεί σε ολοκληρωμένο σταθμό ελέγχου της τροφοδοσίας, με πρόβλεψη για απομακρυσμένο έλεγχο και χειρισμό του συστήματος (remote control). Οι μονάδες αυτόματου ελέγχου που ενσωματώνονται στους σταθμούς επιτρέπουν την καλύτερη επίβλεψη του συνολικού δικτύου και δίνουν τη δυνατότητα διαχείρισης της παροχетеυτικότητας.

Στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις που δε διαθέτουν θα εγκαθίστανται μονάδες ελέγχου στροφών των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών (Inverters), ούτως ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή εκκίνηση των αντλιών, η ρύθμιση στροφών των κινητήρων και να αποφεύγονται τυχόν υδραυλικά πλήγματα και λειτουργία των αντλιών εκτός επιτρεπτών ορίων. Πραγματοποιώντας μείωση στροφών του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας, υπάρχει πολλαπλό όφελος. Η μείωση αυτή συνεπάγεται μειωμένες τριβές στο δίκτυο και άρα μειωμένο πλασματικό μανομετρικό ύψος, το οποίο οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας και χαμηλότερες πιέσεις λειτουργίας του δικτύου. Προφυλάσσεται έτσι το δίκτυο από αναίτιες υπερπιέσεις, οι οποίες οδηγούν σε θραύσεις, διαρροές, καταπόνηση αγωγών και μείωση του προσδόκιμου χρόνου ζωής του δικτύου.

Όπως προαναφέρθηκε, η βελτιστοποίηση της λειτουργίας και διαχείρισης του δικτύου ύδρευσης προϋποθέτει την εγκατάσταση συστημάτων απομακρυσμένου ελέγχου σε όλες τις δεξαμενές, τις γεωτρήσεις και τα αντλιοστάσια με σκοπό την απομακρυσμένη παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων αλλά και τη δυνατότητα τηλεχειρισμού. Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά, λειτουργία αντλιών κλπ) σε όλο το δίκτυο, μέσω της εγκατάστασης συστημάτων αυτοματισμού με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC), δημιουργεί το απαραίτητο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου και παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου.

### Παρακολούθηση της Ποιότητας και της Πίεσης του εσωτερικού δικτύου

Σε συγκεκριμένες κομβικές θέσεις του εσωτερικού δικτύου θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης των κρίσιμων τιμών πίεσης και ποιοτικών χαρακτηριστικών με δυνατότητα ειδοποίησης σε περίπτωση που οι μετρούμενες τιμές ξεπεράσουν ένα ορισμένο όριο. Μέσω της συγκεκριμένης προσθήκης θα παρέχεται η δυνατότητα στην Υπηρεσία να ενημερώνεται άμεσα σχετικά με κρίσιμες καταστάσεις όπως υπερπιέσεις, θραύσεις, διαρροές κλπ.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο των διαρροών και την παρακολούθηση των εσωτερικών δικτύων. Η καθημερινή καταμέτρησης της πίεσης και της ποιότητας καθ' όλο το εικοσιτετράωρο δύναται να αποστέλλεται σε κεντρικό σταθμό ελέγχου και επεξεργασίας



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



σημάτων μαζί με άλλα στοιχεία, ώστε να γίνεται περαιτέρω επεξεργασία και να λαμβάνονται αποφάσεις για τη διαχείριση του δικτύου στην κατεύθυνση της μείωσης των απωλειών σε πόσιμο νερό.

Το όφελος από τη δυνατότητα αυτή εντοπίζεται επίσης και στο γεγονός ότι μπορεί να πραγματοποιείται ακριβέστερη προσέγγιση της καμπύλης προσδιδόμενης πίεσης σε ένα δίκτυο με ταυτόχρονη εξασφάλιση της επάρκειας της πίεσης ακόμη και στα δυσμενέστερα σημεία (κρίσιμα σημεία). Ουσιαστικά, τα συστήματα αυτά παρέχουν τη δυνατότητα της μικρο-ρύθμισης της καμπύλης της προσδιδόμενης πίεσης επιτρέποντας παράλληλα τη μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων μείωσης των διαρροών και τη βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου.

Οι δυνατότητες αυτές οδηγούν στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά τις απώλειες νερού και το κόστος λειτουργίας των αντλιοστασίων και κατ' επέκταση του συνολικού δικτύου (μείωση κόστους λειτουργίας και συντήρησης).

### **Παρακολούθηση της Κατανάλωσης και των συναγερμών**

Σε οικιακές και επαγγελματικές υφιστάμενες υδατοπαροχές, σε σημεία των δικτύων της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα που έχουν γίνει αντικαταστάσεις των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων θα πρέπει να εγκατασταθούν ηλεκτρονικοί υδρομετρητές με δυνατότητα απομακρυσμένης ανάγνωσης των ενδείξεων κατανάλωσης και των συναγερμών.

Μέσω της συγκεκριμένης προσθήκης θα παρέχεται η δυνατότητα στην Υπηρεσία να ενημερώνεται άμεσα σχετικά με κρίσιμες καταστάσεις όπως υπερπίεσεις, θραύσεις, διαρροές κλπ. αλλά και φαινόμενα μη εξουσιοδοτημένης παρέμβασης όπως λαθροληψίες, συνυδρεύσεις κλπ.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο των διαρροών και την παρακολούθηση των εσωτερικών δικτύων. Η καθημερινή καταμέτρησης των καταναλώσεων και των συναγερμών καθ' όλο το εικοσιτετράωρο δύναται να αποστέλλεται σε κεντρικό σταθμό ελέγχου και επεξεργασίας σημάτων μαζί με άλλα στοιχεία, μέσω των φορητών διατάξεων, ώστε να γίνεται περαιτέρω επεξεργασία και να λαμβάνονται αποφάσεις για τη διαχείριση του δικτύου στην κατεύθυνση της μείωσης των απωλειών σε πόσιμο νερό.

Το όφελος από τη δυνατότητα αυτή εντοπίζεται επίσης και στο γεγονός ότι οι υφιστάμενοι υδρομετρητές οι οποίοι θα αντικατασταθούν με νέους, είναι παλαιάς τεχνολογίας, πολλοί από αυτούς μη λειτουργικοί και με πολύ χαμηλή μετρολογική ακρίβεια, γεγονός που ευθύνεται κατά ποσοστό που ξεπερνάει το 30% στο μεγάλο αυτό ποσοστού του μη τιμολογούμενου νερού.

Επιπλέον η δυνατότητα ταχύτατης συλλογής των ενδείξεων κάνει την Υπηρεσία πιο ευέλικτη και άμεση με ταυτόχρονη παροχή υψηλότατου επιπέδου παρεχόμενες υπηρεσίες στους πολίτες – καταναλωτές.

Οι δυνατότητες αυτές οδηγούν στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά τις απώλειες νερού και το κόστος λειτουργίας των αντλιοστασίων και κατ' επέκταση του συνολικού δικτύου (μείωση κόστους λειτουργίας και συντήρησης).



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## Εγκατάσταση συστημάτων ανίχνευσης και ενεργού εντοπισμού διαρροών

Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, ο πλέον δόκιμος και αποτελεσματικός τρόπος εντοπισμού διαρροών στα δίκτυα ύδρευσης είναι με τη διενέργεια ενεργού ελέγχου διαρροών (active leakage control). Η μέθοδος εντάσσεται στο πλαίσιο της διαχείρισης πίεσης και ολοκληρώνει τις προσπάθειες ενός οργανισμού ύδρευσης για την καταπολέμηση των διαρροών και την απώλεια υδατικών πόρων.

Το νερό που χάνεται από τις διαρροές ενός δικτύου πολλαπλασιάζεται όταν δεν είναι γνωστή η ύπαρξη της εκάστοτε διαρροής, ή όταν η ενημέρωση γίνεται με μεγάλη χρονική καθυστέρηση. Το γεγονός αυτό καθιστά σαφή τα προτερήματα ενός συστήματος διαρκούς ελέγχου του δικτύου με δυνατότητα άμεσης ενημέρωσης και συναγερμού σε περίπτωση ανίχνευσης διαρροής.

Ο εξοπλισμός ελέγχου διαρροών συλλαμβάνει σε καθημερινή βάση ήχους προερχόμενους από διαρροές, τους αναλύουν, τους αξιολογούν και επικοινωνούν αυτόματα με κάποιο κεντρικό σύστημα αξιολόγησης ενημερώνοντας για την ύπαρξη κάποιας διαρροής αμέσως όταν αυτή εκδηλωθεί. Οι σταθμοί αυτοί μπορούν να είναι αυτόνομοι και να καλύπτουν κρίσιμα σημεία του δικτύου (περιστασιακής ή μόνιμης τοποθέτησης). Ανάλογα με τη στατιστική ανάλυση των εμφανιζόμενων διαρροών σε κάθε περιοχή, οι σταθμοί μπορούν να μετεγκαθίστανται σε άλλα σημεία του δικτύου, όπου υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη.

Στο ίδιο πλαίσιο, υπάρχει σύγχρονος φορητός εξοπλισμός συσχέτισης των διαρροών με βάση την απόσταση και το χρόνο (correlators), συσκευές ηχητικού εντοπισμού (ακουστικά γαιόφωνα) για την εκτεταμένη κάλυψη ενός δικτύου ύδρευσης και το σημειακό εντοπισμό της διαρροής και εξοπλισμός εντοπισμού αγωγών και επισκόπησης αγωγών για χρήση σε σημεία που δεν είναι εύκολα επισκέψιμοι.

Ο σημειακός εντοπισμός διαρροών οδηγεί αντίστοιχα σε σημειακές επεμβάσεις κατά μήκος του δικτύου, και περιορίζει την ανάγκη για εξ' ολοκλήρου αντικατάσταση αγωγών ή τμημάτων του δικτύου ύδρευσης. Το γεγονός αυτό αυξάνει το μέσο όρο ζωής του δικτύου, και κατ' επέκταση αυξάνει το μέσο όρο ζωής των επενδύσεων της Υπηρεσίας. Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία η ελαχιστοποίηση των έργων αντικατάστασης του δικτύου αποτελεί ίσως την πιο σημαντική πτυχή της οικονομικής εξοφάνσης ενός παρόχου νερού. Άλλωστε η μείωση των διαρροών συνεπάγεται αντίστοιχη μείωση της πλασματικής ζήτησης, και άρα οδηγεί σε μείωση ή καθυστέρηση των απαιτούμενων ενισχύσεων και βελτιώσεων του δικτύου ύδρευσης που τυχόν θα απαιτούσε η αυξημένη ζήτηση. Παρατείνεται δηλαδή η ζωή των υφιστάμενων επενδύσεων και υποδομών του δικτύου.

Ο σημειακός εντοπισμός των διαρροών, και μάλιστα με άμεση ειδοποίηση του φορέα ύδρευσης για την εκδήλωση διαρροής σε συγκεκριμένο σημείο, αποτελεί το τελευταίο αλλά πλέον σημαντικό βήμα για την παρακολούθηση των διαρροών αλλά και την ελαχιστοποίησή τους. Ο σημειακός εντοπισμός υπό την έννοια της υπόδειξης του συγκεκριμένου κλάδου στον οποίο υφίσταται μία παλαιά διαρροή ή εκδηλώθηκε μία νέα, αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα αναφορικά με την ταχύτητα επέμβασης για την επιδιόρθωσή της.

Έτσι προτείνεται η προμήθεια εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας ο οποίος σε μόνιμη ή περιοδική βάση θα είναι σε θέση να εντοπίζει τις διαρροές και το επίπεδο των κρίσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών και να ενημερώνει άμεσα το φορέα ύδρευσης για την ύπαρξή τους. Έτσι ο ΔΗΜΟΣ δε θα χρειάζεται να δαπανήσει πολύ χρόνο για την ανεύρεση του συγκεκριμένου κλάδου του δικτύου ο οποίος διαρρέει ενώ παράλληλα θα μειωθεί δραστικά η όχληση των πολιτών καθώς η διαδικασία αποκατάστασης της βλάβης θα είναι άμεση. Θα μπορεί δηλαδή να επέμβει πολύ γρήγορα προς επιδιόρθωση της διαρροής και αποσόβηση μεγάλων ποσοτήτων νερού που πρόκειται να χαθούν,



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



δεδομένου ότι ο χρόνος επέμβασης προς επιδιόρθωση είναι απόλυτα ανάλογος με την ποσότητα του νερού που χάνεται από μία διαρροή.

Τέλος για την διακρίβωση της ποιότητας του νερού σε επιλεγμένες θέσεις υπάρχει φορητός εξοπλισμός μέτρησης ποιότητας νερού με δυνατότητα τηλεμετρικής επικοινωνίας ο οποίος δύναται να υποκαταστήσει σε μεγάλο ποσοστό τις εργαστηριακές δοκιμές μειώνοντας σημαντικά και το χρόνο που μέχρι σήμερα απαιτείται από τη λήψη του δείγματος μέχρι τη λήψη του αποτελέσματος.

### Προτεινόμενες Λύσεις

Η παρούσα τεχνική περιγραφή – μελέτη στοχεύει στη σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου, τον έλεγχο – περιορισμό διαρροών και τη βελτίωση της επάρκειας και της ποιότητας του νερού. Η προτεινόμενη πράξη προβλέπει την εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεμετρίας και εξοπλισμού μέτρησης και τηλεδιαχείρισης της ποσότητας και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού, εξοπλισμού ενεργού εντοπισμού διαρροών και εξοπλισμού μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας.

Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, λειτουργία αντλιών και ποιότητα) σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου μέσω της εγκατάστασης Τοπικών Σταθμών Ελέγχου θα δημιουργήσει ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης του δικτύου, θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, θα οδηγήσει στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά το κατασπαταλούμενο νερό και το κόστος λειτουργίας των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων.

Η εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου, θα προσδώσει τις πληροφορίες εκείνες για την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο με άμεσο τρόπο δίνοντας λεπτομέρειες για το σημείο στο οποίο εντοπίζονται διαρροές, αλλά και για το μέγεθός αυτών. Έτσι η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα ως Κύριος του έργου θα έχει τη δυνατότητα να δράσει άμεσα σε συγκεκριμένες περιοχές και να εντοπίσει σημειακά αλλά και να επιδιορθώσει τις προκύπτουσες δυσλειτουργίες. Παράλληλα το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών στους δημότες θα αυξηθεί σημαντικά μιας και με το σύστημα αυτό θα επέλθει σημαντική βελτιστοποίηση στην επάρκεια του ύδατος ενώ θα προστατεύεται άμεσα η δημόσια και ιδιωτική περιουσία καθώς κάθε πιθανή διαρροή θα εντοπίζεται και θα επιδιορθώνεται άμεσα.

Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα θα επιτρέψει την ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα ως Κύριος του έργου τη χάραξη μίας ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης των υφισταμένων υποδομών.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΚΑΙΝΟΤΟΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

---

**Η πράξη περιλαμβάνει τα ακόλουθα καινοτόμα στοιχεία τα οποία την καθιστούν μοναδική και η λειτουργία του συνολικού συστήματος θα ωφελήσει τα μέγιστα την ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα :**

- Το σύστημα έχει καινοτόμο χαρακτήρα καθώς παρέχει ταυτόχρονα τη δυνατότητα διαχείρισης του εσωτερικού δικτύου σε ενιαία βάση μέσω των προδιαγραφόμενων λογισμικών. Καθ’ αυτόν τον τρόπο ο χειριστής του συστήματος μπορεί να θέτει τα σενάρια λειτουργίας που λειτουργούν αποδοτικότερα σύμφωνα με online δεδομένα που θα δέχονται από το εσωτερικό δίκτυο.
- Οι ηλεκτρονικοί υδρομετρητές έχουν τη δυνατότητα καταγραφής παροχών που αγγίζουν το 2λίτρα / ώρα γεγονός που σημαίνει ουσιαστικά το μηδενισμό της υποεγγραφής.
- Οι ηλεκτροβάνες έχουν τη δυνατότητα διακοπής της παροχής των τελικών καταναλωτών που σημαίνει ουσιαστικά έλεγχο της καταναλισκόμενης ποσότητας .
- Οι ηλεκτρονικοί υδρομετρητές έχουν τη δυνατότητα καταγραφής και εκπομπής συναγερμών για όλες τις κρίσιμες καταστάσεις όπως διαρροή, θραύση, στο δίκτυο,
- Οι ηλεκτρονικοί υδρομετρητές έχουν τη δυνατότητα καταγραφής και εκπομπής συναγερμών για περιπτώσεις μη εξουσιοδοτημένης χρήσης ή παρέμβασης όπως προσπάθεια επηρεασμού της μέτρησης, γύρισμα υδρομετρητή, απομάκρυνση μετρητή από το δίκτυο, συνύδρευση κλπ



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΟΝ ΤΟΜΕΑ ΤΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

### Γενικά

Το δίκτυο ύδρευσης της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα τροφοδοτείται από πηγές και γεωτρήσεις. Κατόπιν δια μέσου δεξαμενών και σωληνώσεων διοχετεύεται σε κομβικά σημεία (κεντρικούς αγωγούς) και στην συνέχεια μέσω των εσωτερικών δικτύων στην κατανάλωση.

Για την επάρκεια νερού τόσο σε πίεση όσο και σε παροχή, σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου έχουν κατασκευασθεί δεξαμενές από τις οποίες το νερό διοχετεύεται στην κατανάλωση ή μεταγγίζεται σε άλλες δεξαμενές.

### Αναλυτικά

#### α) Στοιχεία Εξωτερικού και Εσωτερικού Δικτύου

Το συγκεκριμένο δίκτυο μπορεί να διαχωριστεί σε δύο τμήματα. Στο πρώτο τμήμα περιλαμβάνονται οι αγωγοί που μεταφέρουν το νερό από τις δεξαμενές προς κεντρικά φρεάτια του εσωτερικού δικτύου και στο δεύτερο τμήμα, όπου περιλαμβάνονται οι αγωγοί διανομής του νερού στους καταναλωτές.

Οι εγκατεστημένοι υδρομετρητές είναι στην πλειοψηφία τους ταχυμετρικοί μετρολογικής κλάσης Α και Β και ο μέσος χρόνος παραμονής τους είναι 10-20 έτη. Ποσοστό 10% περίπου των εγκατεστημένων υδρομετρητών είτε είναι χαλασμένοι είτε διαπιστωμένα δεν λειτουργούν κανονικά.

Τα τελευταία χρόνια η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα έχει προχωρήσει στην αντικατάσταση των παλαιότερων ή μη λειτουργικών υδρομετρητών μέσω προμηθειών που έχει πραγματοποιήσει αλλά η συνολική λειτουργική κατάσταση των εγκατεστημένων υδρομετρητών κρίνεται ελλιπής.

Με το σύστημα υδρομετρητών και των σταθμών ελέγχου, καθώς και με την Πράξη, θα δοθεί η δυνατότητα στη ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα να δημιουργήσει αυτοματοποιημένο **Ιστορικό Δεδομένων Διαρροών του Δικτύου**, ώστε να εκτιμήσει με ακρίβεια τους πιθανούς παράγοντες ρίσκου διαρροών.

#### β) Ζώνες τηλεελέγχου

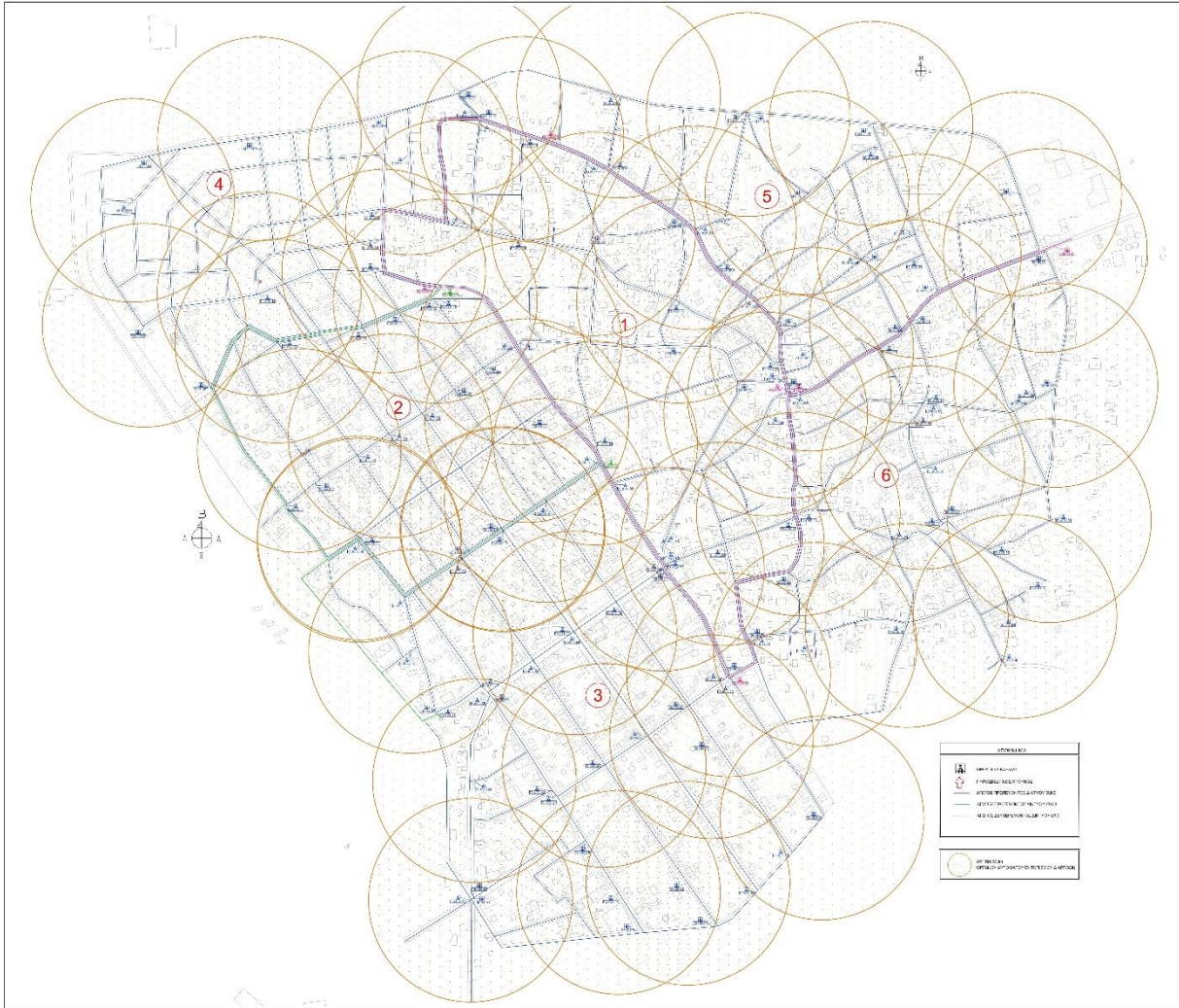
Παρακάτω παρουσιάζονται:

- Οι ζώνες τηλεελέγχου και
- Οι ζώνες εντοπισμού αφανών διαρροών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
"ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ"  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 "ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ - ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)"



Οι ζώνες τηλεέλεγχου



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



Οι ζώνες εντοπισμού αφανών διαρροών

Τα σημαντικότερα προβλήματα των δικτύων ύδρευσης της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα, είναι:

- η υπομέτρηση (ανακρίβεια) των μετρητών των καταναλωτών
- τα σφάλματα ανάγνωσης των μετρητών
- φαινόμενα υδατοκλοπής
- τα λογιστικά σφάλματα
- διαρροές στις συνδέσεις των καταναλωτών μέχρι το σημείο του καταναλωτή
- απουσία υπολογισμού του υδατικού ισοζυγίου
- η αργή ενημέρωση της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα για πιθανές βλάβες του δικτύου η οποία γίνεται αυτή τη στιγμή από της αναφορές και τα παράπονα των καταναλωτών και έχει ως αποτέλεσμα:
  - Την σπατάλη νερού μέχρι να γίνει η αναγνώριση και αποκατάσταση της βλάβης
  - Την μείωση της αξιοπιστίας της ΔΕΥΑ ως προς τους καταναλωτές – πελάτες
  - Την πολύωρη διακοπή νερού
- η μεγάλη σπατάλη χρόνου και χρήματος στα άτομα που απασχολούνται για την περιοδική εποπτεία του συστήματος





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- η άσκοπη κατανάλωση νερού από τη στιγμή που θα δημιουργηθεί η βλάβη έως ότου αναγνωρισθεί και αντιμετωπισθεί.
- η αδυναμία πρόβλεψης σχεδιασμού και προγραμματισμού των απαιτήσεων του δικτύου.
- αδυναμία παρακολούθησης των συνολικών παροχών των οικισμών με αποτέλεσμα την αδυναμία αντιμετώπισης κακόβουλων ενεργειών (π.χ. παράνομες παροχές).

### **Συμβολή των τοπικών σταθμών ελέγχου κατανάλωσης στον περιορισμό των διαρροών και στην εξοικονόμηση πόσιμου νερού**

Με το προτεινόμενο σύστημα, αποσκοπεί στην συλλογή σημαντικών πληροφοριών και ενεργειών όπως:

- α) Το στιγμιαίο και συνολικό όγκο του νερού που εισέρχεται σε κάθε μία από αυτές τις ζώνες
- β) Την άμεση αντίληψη των διαρροών του εσωτερικού δικτύου
- γ) Την παραγωγή στατιστικών στοιχείων για τις χρεώσεις, υπό-εγγραφές των υδρομετρητών, των τελικών καταναλωτών της κάθε ζώνης.
- δ) την ανάκτηση χαμένων δεδομένων

Τα βασικά μέρη τα οποία απαρτίζουν το προτεινόμενο Σύστημα είναι:

- ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)
- οι υπό-ζώνες των υδρομετρητών
- το Δίκτυο Επικοινωνίας

Στον ΚΣΕ συγκεντρώνονται όλες οι λειτουργικές πληροφορίες του Δικτύου Ύδρευσης, οι οποίες μέσω κατάλληλης επεξεργασίας υλοποιούν την αυτόματη διαχείριση του συστήματος ύδρευσης.

Η συμβολή Σταθμών Ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) στον περιορισμό των διαρροών και στην εξοικονόμηση πόσιμου νερού επιτυγχάνεται σε δύο φάσεις:

- A. κατά την εγκατάσταση του συστήματος
- B. κατά την λειτουργία του συστήματος

Αναλυτικότερα:

A. Κατά την εγκατάσταση του συστήματος και τοποθέτησης των τερματικών σταθμών μέτρησης καταγράφονται και επιλύονται προβλήματα – καταστάσεις οι οποίες προκαλούν διαρροές πόσιμου νερού όπως:

- Διαρροές εντός των φρεατίων
- παράνομες συνδέσεις (μη καταχωρημένες) – κλοπές

B. Κατά την λειτουργία του συστήματος των σταθμών μέτρησης καταγράφονται και επιλύονται προβλήματα – καταστάσεις οι οποίες προκαλούν διαρροές πόσιμου νερού όπως:

- κατάσταση λειτουργίας γεωτρήσεων, αντλιοστασίων και δεξαμενών



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- καταγραφή αντλούμενης παροχής και της αντίστοιχης ενέργειας, στις γεωτρήσεις
- καταγραφή παρεχόμενης ποσότητας από γεωτρήσεις προς δεξαμενές και από δεξαμενές προς καταναλωτές
- λάθη ανάγνωσης στους μετρητές νερού (από καταμετρητές)
- υπο-εγγραφή των υπαρχόντων μετρητών των καταναλωτών (χαμηλής ποιότητας και τεχνολογίας μετρητές, παλαιάς κατασκευής μετρητές, κλπ.)
- Επιλογή κατάλληλων οικιακών μετρητών (ονομαστική παροχής, μετρολογικής κλάσης, κλπ.) βάση του profile καταναλωτή
- παραβιάσεις – κλοπές μετρητών (παραβίαση μετρητή, ανάστροφη τοποθέτηση μετρητή, κλπ.)
- χρήση νερού για κοινωφελείς σκοπούς χωρίς καμία καταγραφή, κλπ.
- Εξοικονόμηση ύδατος από τους καταναλωτές μέσω της έγκαιρης ενημέρωσης πιθανής διαρροής
- Εξοικονόμηση ύδατος από τους καταναλωτές μέσω της έγκαιρης ενημέρωσης της τρέχουσας κατανάλωσης

Μέσω του συστήματος αυτού η ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα αποσκοπεί στον έλεγχο των **εσωτερικών δικτύων** και στην συλλογή σημαντικών πληροφοριών για το εσωτερικό δίκτυο, έχοντας με αυτό τον τρόπο την δυνατότητα:

- διαχωρισμού του εσωτερικού δικτύου σε ζώνες, με ταυτόχρονη παρακολούθηση της καταγραφής της πίεσης των ζωνών
- διαχωρισμού του εσωτερικού δικτύου σε ζώνες και υπό-ζώνες ύδρευσης, με ταυτόχρονη παρακολούθηση της καταγραφής της πίεσης των ζωνών
- άμεσου εντοπισμού των διαρροών του εσωτερικού δικτύου
- ελαχιστοποίησης της ποσότητας του νερού που χάνεται λόγω διαρροών
- μεγιστοποίησης συνεχούς κάλυψης των πολιτών σε υδρευτικές ανάγκες
- Προσδιορισμό του ατιμολόγητου νερού καθώς και δυνατότητα αξιολόγησης της μέτρησης – υποεγγραφής των υφιστάμενων Υδρομέτρων
- προσομοίωσης υδραυλικού δικτύου, διαχείρισης ενέργειας και διαχείρισης διαρροών
- Παρακολούθησης και συνεχούς καταγραφής των κυβικών του νερού του δικτύου
- Μείωσης των λειτουργικών δαπανών (ορθολογικό προγραμματισμό λειτουργίας) και των δαπανών συντήρησης προσωπικού, ενέργειας και μεταφορικών μέσω
- Δυνατότητας προσθήκης και ένταξης στο σύστημα νέων σημείων ελέγχου με μελλοντικές επεκτάσεις του συστήματος
- Δυνατότητας παραγωγής στατιστικών στοιχείων για την εξαγωγή χρήσιμων συμπερασμάτων και δυνατότητα πρόβλεψης και προγραμματισμού

Όλα τα παραπάνω θα έχουν σαν αποτέλεσμα την αντιμετώπιση της λειψυδρίας ιδιαίτερα τα Σαββατοκύριακα αλλά και κατά τους καλοκαιρινούς μήνες που εντείνεται το πρόβλημα και την καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους πολίτες.

Οι σύγχρονες πρακτικές στην εξελιγμένη επίβλεψη των δικτύων αναφορικά με τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, την προσομοίωση της λειτουργίας του δικτύου, τη μείωση της πλασματικής ζήτησης, τη μείωση του μη τιμολογούμενου νερού που προέρχεται από την υπο-εγγραφή των εγκατεστημένων μετρητών και την λαθροληψία νερού προβλέπουν την εγκατάσταση εξελιγμένου εξοπλισμού μέτρησης της κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές).

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση μετρητών κατανάλωσης με



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



τηλεμετρική διάταξη καταγραφής και επικοινωνιακό εξοπλισμό στους καταναλωτές.

Τα δεδομένα των μετρήσεων μπορούν να συλλέγονται αυτόματα μέσω φορητών διατάξεων ανάγνωσης και επεξεργασίας των ενδείξεων ή από σταθερό δίκτυο μετάδοσης των δεδομένων στο κέντρο ελέγχου. Στις τιμές αυτές περιλαμβάνονται και οι διάφοροι συναγερμοί που συνδέονται με κρίσιμες καταστάσεις του δικτύου όπως διαρροές, ύπαρξη αέρα στο δίκτυο, μη εξουσιοδοτημένη χρήση, παραβίαση κλπ.

Σε περίπτωση που πραγματοποιηθεί εκπομπή κάποιου συναγερμού υπάρχει η δυνατότητα ειδοποίησης του χειριστή του συστήματος έτσι ώστε να γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες με σκοπό την επίλυση του προβλήματος και την άρση των αιτιών που το δημιουργούν.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο την παρακολούθηση της ποσοτικής επάρκειας του παρεχόμενου νερού.

**Ο συνδυασμός των δεδομένων καταγραφής των εν λόγω σταθμών, οδηγούν στον άμεσο υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου του κάθε δικτύου ή ζώνης, του άμεσου εντοπισμού διαρροών και της απόδοσης του δικτύου.**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΣΥΝΕΡΓΕΙΑ ΚΑΙ ΣΥΜΠΛΗΡΩΜΑΤΙΚΟΤΗΤΑ

Η πράξη παρουσιάζει συνέργεια και συμπληρωματικότητα με την συνεχή προσπάθεια της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα για βελτίωση των υποδομών ύδρευσης.

Ενδεικτικά παρουσιάζονται τα σημαντικότερα έργα που έχουν συνέργεια με την παρούσα μελέτη:

- «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΔΕΛΤΑ». Το έργο εντάχθηκε αρχικά στο πρόγραμμα ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ του ΥΠΕΣ με την υπ' αρ. πρωτ. 22633/2020/2-3-2022 απόφαση ένταξης. Εν συνεχεία ενάχθηκε στο Ε.Π. «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020, με τη με αρ. πρωτ. 1811/23.12.2022 απόφαση ένταξης, με mis 5180686. Το φυσικό αντικείμενο του έργου αφορά α) την ολική αντικατάσταση των πεπαλαιωμένων αγωγών από αμιαντιτσιμεντωλήνες με νέους πολυαιθυλαινίου τρίτης γενιάς και συνολικό μήκος 111.243 μέτρα μήκους στις Τ.Κ., Χαλάστρας, Κυμίνων και Μαλγάρων, β) το χωρισμό του υδραυλικού δικτύου των οικισμών σε ζώνες για την ενίσχυση της πίεσης των αγωγών και την αποφυγή κατακαθίσεων στους αγωγούς, γ) τη βελτίωση των υδραυλικών χαρακτηριστικών του δικτύου ύδρευσης, δ) τον αυτόματο εντοπισμών ακόμη και των αφανών διαρροών του δικτύου και ε) τον τηλεέλεγχο – τηλεχειρισμό όλων των αντλιοστασίων και δεξαμενών του Δήμου για εξοικονόμηση ενέργειας αλλά και για άμεση επέμβαση των συνεργείων του Δήμου στην περίπτωση που κάποια μονάδα τεθεί εκτός λειτουργίας, με προϋπολογισμό δημοπράτησης 9.993.409,39 €.
- «Κατασκευή δικτύου για την ύδρευση των οικισμών Κυμίνων και Μαλγάρων από το αντλιοστάσιο της ΕΥΑΘ στην Χαλάστρα». Το έργο εντάχθηκε στο Ε.Π. «Υποδομές Μεταφορών, Περιβάλλον & Αειφόρος Ανάπτυξη» 2014-2020, με τη με αρ. πρωτ. 13363/23.12.2021 απόφαση ένταξης, με mis 5112099. Το φυσικό αντικείμενο του έργου αφορά, α) την κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς νερού από τη Δ.Κ. Χαλάστρας στη Δ.Κ. Κυμίνων μήκους 5.565 μέτρων Φ315 από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς, β) την κατασκευή καταθλιπτικού αγωγού μεταφοράς νερού από τη Δ.Κ. Κυμίνων στη Δ.Κ. Ν. Μαλγάρων μήκους 2.300 μέτρων Φ200 από πολυαιθυλένιο 3ης γενιάς, γ) την κατασκευή αντλιοστασίου στην Δ.Κ. Χαλάστρας, δ) την κατασκευή τριών δεξαμενών συνολικής χωρητικότητας 3.000 κυβικών μέτρων στην Δ.Κ. Χαλάστρας, ε) την κατασκευή δύο δεξαμενών συνολικής χωρητικότητας 2.000 κυβικών μέτρων στην Δ.Κ. Κυμίνων – Ν. Μαλγάρων, στ) την κατασκευή μίας δεξαμενής συνολικής χωρητικότητας 1.000 κυβικών μέτρων στην Δ.Κ. Ν. Μαλγάρων, ζ) την κατασκευή συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού για την λειτουργία - εποπτεία του αντλιοστασίου και του δικτύου ύδρευσης, η) την ανακατασκευή των αντλιοστασίων Κυμίνων και Ν. Μαλγάρων προς τους δύο Υδατόπυργους αντίστοιχα και θ) την εγκατάσταση συστήματος τηλε-ελέγχου και τηλεχειρισμού για τον έλεγχο της παροχής και τη μείωση των διαρροών, με προϋπολογισμό δημοπράτησης 5.702.920,00 €.

**Με τα ανωτέρω έργα** διασφαλίζεται ότι η ΔΕΥΑ διαθέτει καινούργια δίκτυα και υποδομές ύδρευσης. Σύντομα, θα έχει ολοκληρώσει την αντικατάσταση του συνόλου των δικτύων, ενώ θα έχει ολοκληρώσει το σύστημα τηλεελέγχου των εξωτερικών δικτύων, καθώς και της ζωνοποίησης των εσωτερικών δικτύων.

**Με την παρούσα Πράξη**, θα ολοκληρώσει τον έλεγχο και εντοπισμό των διαρροών στο σύνολο των εσωτερικών δικτύων των οικισμών ΚΑΛΟΧΩΡΙ-ΜΑΓΝΗΣΙΑ-ΔΙΑΒΑΤΑ, με την τοποθέτηση τοπικών σταθμών ελέγχου κατανάλωσης με ψηφιακούς υδρομετρητές.

Τα ανωτέρω, θα συμβάλλουν σημαντικά στην αντιμετώπιση των διαρροών και στην βελτίωση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού προς τους καταναλωτές.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



**Ο συνδυασμός των δεδομένων καταγραφής των εν λόγω σταθμών οδηγεί στον άμεσο υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου των δικτύων της Δ.Ε.Υ.Α. Δήμου Δέλτα στις περιοχές Ανατολικό και Σίνδο, του άμεσου εντοπισμού διαρροών και της απόδοσης του δικτύου.**



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΔΟΜΗ ΤΟΥ ΥΠΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Η δομή του συστήματος περιλαμβάνει:

- Τον διαχωρισμό των υφιστάμενων ζωνών των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης των οικισμών ΔΙΑΒΑΤΑ -ΜΑΓΝΗΣΙΑ -ΚΑΛΟΧΩΡΙ σε υπό-ζώνες, οι οποίες θα προκύπτουν από την ομαδοποίηση ψηφιακών υδρομετρητών ανά περιοχή.
- 10350 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ), με Ψηφιακούς Υδρομετρητές Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης για την καταγραφή και **ασύρματη αποστολή** της παροχής και βασικών συναγεμύων.
- Το Δίκτυο επικοινωνίας για τη μεταφορά των δεδομένων
- Το εξειδικευμένο λογισμικό και εξοπλισμό για τον εντοπισμό των διαρροών

Με το εν λόγω σύστημα, της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα, αποσκοπεί στην συλλογή σημαντικών πληροφοριών και ενεργειών όπως:

- α) Το στιγμιαίο και συνολικό όγκο του νερού που εισέρχεται σε κάθε μία από αυτές τις βασικές ζώνες και υπό-ζώνες ύδρευσης
- β) Την άμεση αντίληψη των διαρροών του εσωτερικού δικτύου
- γ) Την αντιμετώπιση των διαρροών μέσω των καταγραφών, της προσομοίωσης της λειτουργίας των δικτύων και του υπολογισμού του υδατικού ισοζυγίου
- δ) Την παραγωγή στατιστικών στοιχείων για τις χρεώσεις, υπό-εγγραφές των υδρομετρητών, των τελικών καταναλωτών της κάθε ζώνης
- ε) Την πρόβλεψη ακραίων συμβάντων

Η δομή του συστήματος περιλαμβάνει:

### ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ -ΤΣΕΚ

- 10350 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) με **Ψηφιακούς Υδρομετρητές Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης** για την καταγραφή και **ασύρματη αποστολή** της παροχής, οι οποίοι θα αντικαταστήσουν ισάριθμους υφιστάμενους συμβατικούς υδρομετρητές.
  - Κάθε ΤΣΕΚ, περιλαμβάνει έναν ψηφιακό υδρομετρητή με ασύρματο αισθητήρα ο οποίος αντικαθιστά υφιστάμενα υδρόμετρα και έχει τη δυνατότητα να μεταφέρει ασύρματα την πληροφορία για την παροχή του νερού, στο κέντρο ελέγχου.
  - Οι μετρητικές διατάξεις θα καταγράφουν την κατανάλωση νερού και τους συναγεμύους που μπορεί να προέρχονται από ανάποδη τοποθέτηση μετρητή, απομάκρυνση ή παραβίαση μετρητή, διαρροή κλπ.
  - Κατά την τοποθέτηση των ΤΣΕΚ, προβλέπεται η εγκατάσταση του μετρητή κατανάλωσης με ενσωματωμένο τον αισθητήρα μέτρησης σε κάθε υδατοπαροχή με τα παρελκόμενα σύνδεσης ,ενός σφαιρικού κρουνού **εφόσον είναι απαραίτητος**, με σύστημα κλειδώματος και μίας ασφάλειας.
  - Κατά την αντικατάσταση του υδρομετρητή, θα καταγράφονται:
    - i. τα στοιχεία και η τρέχουσα τιμή του υφιστάμενου υδρομετρητή
    - ii. τα στοιχεία και η τρέχουσα τιμή του καινούργιου υδρομετρητή
    - iii. η θέση (συντεταγμένες gps) τοποθέτησης του καινούργιου υδρομετρητή



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- iv. ο καινούργιος υδρομετρητής θα συνδέεται με την αντίστοιχη πλατφόρμα
- Τη δημιουργία υπο-ζωνών ύδρευσης κατά την τοποθέτηση των ΤΣΕΚ

### ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)

Ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός των δικτύων ύδρευσης θα εκτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), ο οποίος βρίσκεται μόνιμα εγκατεστημένος στα γραφεία της τεχνικής Υπηρεσίας της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα.

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. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου δίνει τη δυνατότητα σε διάφορους χρήστες – χειριστές να παρακολουθούν και να τηλεχειρίζονται κάθε απομακρυσμένο σταθμό, αλλά και να προβαίνουν στις κατάλληλες αλλαγές της λειτουργίας όπως αυτές θα προκύπτουν κατά την λειτουργία. Ο ΚΣΕ είναι ένα τοπικό δίκτυο, σύμφωνα με τα πρότυπα καταναμημένων και ανοικτής αρχιτεκτονικής συστημάτων.

Από το Κέντρο Ελέγχου, ο χειριστής έχει τη δυνατότητα να ελέγχει τους τοπικούς σταθμούς μέσω του σταθερού δικτύου μετάδοσης δεδομένων ,να καταγράφει την αποστολή των καταγεγραμμένων τιμών, τα όρια παραγωγής συναγερμών κλπ.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου συλλέγει, καταγράφει, απεικονίζει και επεξεργάζεται όλα τα δεδομένα από τις μετρητικές διατάξεις. Ο χειριστής του συστήματος έχει τη δυνατότητα, να παρακολουθεί, να ενημερώνεται για τις τιμές των μετρούμενων μεγεθών, να ενημερώνεται για τις πιθανές δυσλειτουργίες του συστήματος, να εξάγει φόρμες αναφορών, εκτυπώσεις με τα σημαντικότερα γεγονότα , να προγραμματίζει τις διαδρομές στους υπολογιστές χειρός, να αντλεί τα δεδομένα από τους υπολογιστές χειρός και να ενημερώνει την βάση δεδομένων κλπ.

Ο υπάρχων ΚΣΕ περιλαμβάνει κατάλληλα λογισμικά, ικανά για τις παρακάτω εφαρμογές:

- διαχείρισης δεδομένων από ΤΣΕ
- υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου
- προσομοίωσης δικτύου ύδρευσης και εντοπισμού διαρροών

Στον ΚΣΕ έχει εγκατασταθεί και τεθεί σε λειτουργία ο ακόλουθος εξοπλισμός :

A/A	Περιγραφή Λογισμικού	Πλήθος
1	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής Server	2
2	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής Client	4
3	Φορητός Υπολογιστής Client	2
4	Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS	2
5	Έγχρωμο πολυμηχάνημα A4(Αναφορών -συμβάντων)	2



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



6	Έγχρωμο πολυμηχάνημα Α3(Γραφικών)	2
7	Οθόνη προβολής (μιμικό διάγραμμα)	4
8	Εξοπλισμός Δικτύωσης (hab, rooter, καλώδια, κανάλια, πολύμπριζα κλπ)	1
9	Λειτουργικό σύστημα Server συν σουίτα γραφείου	2
10	Σουίτα γραφείου για Client	6
11	Φορητό Γαιόφωνο εντοπισμού διαρροών	1
12	Ψηφιακός συσχετιστής	1
13	Ανιχνευτής αγωγών και καλυμμάτων	1
14	Τροχήλατος ανιχνευτής (δικτύου -διαρροών)	1
15	Φορητό παροχόμετρο - υπερήχων	1
16	Λογισμικό Τηλεέγχου Τηλεχειρισμού και Απεικόνισης Δεδομένων SERVER-CLIENT. ( όλες οι απαραίτητες άδειες για λειτουργία REDUNDANCY των δύο SERVER καθώς και των CLIENTS)	1
17	Λογισμικό προγραμματισμού τοπικών σταθμών	2
18	Λογισμικό διαχείρισης δεδομένων από Data Logger	1
19	Λογισμικό προσομοίωσης δικτύου ύδρευσης	1
20	Λογισμικό Συντήρησης Η/Μ Εξοπλισμού	1

#### **ΔΙΚΤΥΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΤΣΕΚ)**

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η δημιουργία υποδομών διαχείρισης μετρητικού εξοπλισμού εσωτερικών δικτύων ύδρευσης. Το σύστημα επικοινωνιακών υποδομών περιλαμβάνει δύο υπο-συστήματα μετάδοσης των δεδομένων των υδρομετρητών.

Ειδικότερα, η μελέτη αυτή αφορά την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος:

(α) απομακρυσμένης ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών μέσω σταθερού δικτύου (Fixed-Network AMR) και

(β) ανάγνωσης μέσω διερχόμενου οχήματος (Drive-By AMR)

#### **(α) Σύστημα απομακρυσμένης ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών μέσω σταθερού δικτύου (Fixed- Network AMR)**

Στο σύστημα αυτό περιλαμβάνεται η δημιουργία μόνιμης ασύρματης επικοινωνιακής υποδομής η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση των υδρομετρητών εντός των εσωτερικών δικτύων σε μελλοντικές επεκτάσεις του. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα, θα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτή να έχει





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση του Δήμου.

Στην περίπτωση του σταθερού δικτύου οι μετρούμενες τιμές από τους μετρητές θα μεταδίδονται στο Δήμο μέσω κατάλληλου επικοινωνιακού δικτύου (συγκεντρωτών ή/και αναμεταδοτών δεδομένων) Το ασύρματο σύστημα επικοινωνιών (σταθερού δικτύου – fixed network) θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και σε μελλοντικές. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα των 868 MHz σε πρωτόκολλο LoRaWAN (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο) ή/και σε ελεύθερη συχνότητα των 868 MHz με πρωτόκολλο Wireless M-Bus OMS standard T1 ή C1 mode (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο). Θα απαιτούν ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής.

Η τελική δε επιλογή των θέσεων τόσο των σημείων τοποθέτησης του επικοινωνιακού δικτύου (συγκεντρωτών ή/και αναμεταδοτών δεδομένων και κεραιών μετάδοσης) όσο και των υδρομετρητών που θα ενταχθούν στο σύστημα παρακολούθησης θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να τοποθετήσει όσους συγκεντρωτές ή/και αναμεταδότες χρειάζονται για την πλήρη και ασφαλή μετάδοση των μετρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους για την απρόσκοπτη μετάδοση των δεδομένων, καθώς και τον απαραίτητο εξοπλισμό.

Το σύστημα επικοινωνιών θα πρέπει να διαθέτει τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Τους μετρητές, με τους ενσωματωμένους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων, με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP68.
2. Μονάδες αναμετάδοσης από τους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων προς τις μονάδες gateway (εφόσον είναι απαραίτητες οι μονάδες αναμετάδοσης).
3. Μονάδες gateway με ενσωματωμένο GSM modem με θύρα κάρτας SIM, για τη μεταφορά των δεδομένων.
4. Ολοκληρωμένο λογισμικό λήψης, καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων του μετρητικού εξοπλισμού, που θα δέχεται την πληροφορία για την διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των μονάδων gateway και του μετρητικού εξοπλισμού

### **(β) Σύστημα ανάγνωσης μετρήσεων μέσω διερχόμενου οχήματος (Drive-By AMR)**

Στην περίπτωση του συστήματος μετρήσεων μέσω διερχόμενου οχήματος, οι μετρούμενες τιμές από τους υδρομετρητές θα μεταδίδονται στην Δ.Ε.Υ.Α. μέσω φορητών διατάξεων λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων.

Στην συνέχεια, το σύνολο των καταγεγραμμένων δεδομένων και από τις δύο προαναφερόμενες τεχνολογίες λήψης των δεδομένων θα είναι διαθέσιμο για επεξεργασία, ανάλυση και εισαγωγή στο σύστημα τιμολόγησης. Η λύση θα επιτρέψει στην Δ.Ε.Υ.Α. να λαμβάνει, να διαχειρίζεται και να αποθηκεύει τις μετρήσεις ώστε να προβαίνει σε αντίστοιχες τιμολογήσεις σε χρονικά διαστήματα που αυτή επιθυμεί.

### **(γ) Εγκατάσταση και παραμετροποίηση**

Το επικοινωνιακό δίκτυο και ο λοιπός απαραίτητος εξοπλισμός λήψης και διαχείρισης των ενδείξεων κατανάλωσης περιλαμβάνει τους συγκεντρωτές, τους αναμεταδότες (αν απαιτηθούν), διατάξεις



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



προγραμματισμού και λήψης ενδείξεων και το λογισμικό λήψης και διαχείρισης δεδομένων κατανάλωσης. Το πλήθος συγκεντρωτών ή/και των αναμεταδοτών δεδομένων εξαρτάται από την τεχνική λύση του αναδόχου, με απαραίτητη προϋπόθεση ότι για κάθε θέση θα διασφαλίζεται άριστη επικοινωνιακή αρτιότητα.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

### Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) θα εγκατασταθεί εξοπλισμός για τη μέτρηση των καταναλώσεων και των συναγερμών σε υφιστάμενες οικιακές και επαγγελματικές υδατοπαροχές. Σε κάθε σταθμό θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών
1	Ψηφιακός Υδρομετρητής Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης -ΤΣΕΚ
2	Ηλεκτροβάννα ελέγχου παροχής-Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης- ΤΣΕΚ
3	Φρεάτιο (πλαίσιο -καλυμμα ) B125 κατά ΕΛΟΤ EN 124 από συνθετικά υλικά -ΤΣΕΚ
4	Υδραυλικός εξοπλισμός , Διάφορα μικροϋλικά -ΤΣΕΚ

### Κεντρικός σταθμός ελέγχου (ΚΣΕ)-Εξοπλισμός

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων στην έδρα της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα αναπτυχθεί σύστημα στον υπάρχων εξυπηρετητή (server) στον οποίο θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες εφαρμογές. Επίσης υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός διαχείρισης επικοινωνιών, ο οποίος θα συγκεντρώνει το σύνολο των δεδομένων από τους απομακρυσμένους σταθμούς, αλλά και θα επιτηρεί το επικοινωνιακό δίκτυο για την ορθή και αδιάλειπτη λειτουργία του. Ειδικότερα ο κεντρικός σταθμός ελέγχου αποτελείται από τα ακόλουθα:

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Πλήθος
1	Διατάξεις λήψης των ενδείξεων κατανάλωσης	4
2	Σύστημα τηλεμέτρησης & διαχείρισης τοπικών σταθμών μετρητών καταναλώσεων που περιλαμβάνει :(α) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (ανάπτυξη δικτύου)(β) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (πρόσβαση σε FTP Server) (γ) Σύστημα αναμετάδοσης Walk-by/Drive by	1
3	Λογισμικό διαχείρισης δεδομένων από Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) -(α) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (β) Σύστημα αναμετάδοσης Walk-by /drive by -(Άδεια χρήσης και CD)	1
4	Λογισμικό αποτύπωσης κατάστασης διαχείρισης εγκαταστάσεων /αντικαταστάσεων υλικού δικτύων ύδρευσης/αποχέτευσης	1
5	Λογισμικό ευφυούς διαχείρισης δεδομένων	1



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



Τα χρησιμοποιούμενα λογισμικά θα πρέπει να λειτουργούν σε πλατφόρμα λειτουργικού Windows ή αντίστοιχη, να συνεργάζεται με άλλες εφαρμογές για την ανταλλαγή δεδομένων και στοιχείων (πχ MS-Office, ERP κτλ) και να υποστηρίζει πληθώρα οδηγών (drivers) επικοινωνίας.

Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση των λογισμικών ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία λειτουργίας του συστήματος. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται και το σύνολο της εφαρμογής να είναι παραθυρικού τύπου προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η μετάβαση μεταξύ των διαφόρων εικόνων και λειτουργιών του συστήματος.

### Κεντρικός σταθμός ελέγχου (ΚΣΕ)- Εφαρμογές λογισμικών

Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα εγκατασταθούν εφαρμογές στα παραδοθέντα λογισμικά σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων στην έδρα της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα αναπτυχθούν οι εφαρμογές των παραδοθέντων λογισμικών στον υπάρχοντα εξυπηρετητή (server) στον οποίο θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες εφαρμογές. Ειδικότερα στο κεντρικό σταθμό ελέγχου θα παραδοθούν τα παρακάτω :

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Πλήθος
1	Ανάπτυξη Λογισμικού διαχείρισης δεδομένων από Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)-(α) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (β) Σύστημα αναμετάδοσης Walk-by /drive by	1
2	Παραμετροποίηση λογισμικού ευφυούς διαχείρισης δεδομένων	1
3	Παρακολούθηση και βελτιστοποίηση του δικτύου μέσω εκτέλεσης πραγματικών δοκιμών και μετρήσεων, ανάλυση των δεδομένων που θα συλλεχθούν και δημιουργία προτάσεων βελτίωσης της απόδοσης του δικτύου.	1



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

### ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα διάρκειας τουλάχιστον τριών (3) εβδομάδων, δηλαδή 15 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί - απόγευμα).

Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης.

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

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

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως. Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο. Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

α) Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα) Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να 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 ΤΣΕ 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 ΤΣΕΚ 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



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



- iv. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- v. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

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

## ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστον 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 που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της Τεχνικής Υπηρεσίας της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα.

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

δ) Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



ε) 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.



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ – ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση / συντήρηση (εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για δυο έτη), τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού. Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά. Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της. Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί, σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα ή υπερτάσεις του δικτύου τροφοδοσίας. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση. Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους. Επιπλέον, μετά την οριστική παραλαβή δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου και στο χρονικό διάστημα της εγγύησης καλής λειτουργίας, η Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑ Δήμου Δέλτα εκτιμά ότι θα χρειαστεί τουλάχιστον 160 ώρες PER CALL Υποστήριξης, από το προσωπικό του Προμηθευτή που ανέπτυξε τα προγράμματα εφαρμογής. Να δοθεί η διαδικασία υποστήριξης.





Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



## ΜΕΡΟΣ Β- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Εκτιμώμενη αξία σύμβασης σε ευρώ, με το ΦΠΑ : 8,998,852.36 €

### Ανάλυση και Τεκμηρίωση προϋπολογισμού:

#### Α.1. ΤΣΕΚ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ)

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Πλήθος	ΚΟΣΤΟΣ Μονάδας	ΚΟΣΤΟΣ Συνολικό
1	Ψηφιακός Υδρομετρητής Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης -ΤΣΕΚ	10350	206,50 €	2.137.275,00 €
2	Ηλεκτροβάννα ελέγχου παροχής-Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης- ΤΣΕΚ	10350	228,00 €	2.359.800,00 €
3	Φρεάτιο (πλαίσιο -καλυμμα ) Β125 κατά ΕΛΟΤ EN 124 από συνθετικά υλικά -ΤΣΕΚ	10350	90,00 €	931.500,00 €
4	Υδραυλικός εξοπλισμός , Διάφορα μικροϋλικά - ΤΣΕΚ	10350	40,40 €	418.140,00 €
5	Εγκατάσταση, ρύθμιση εξοπλισμού - ΤΣΕΚ	10350	29,90 €	309.465,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΣΕΚ (αριθμητικά):</b>				<b>6.156.180.00 €</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΤΣΕΚ (ολογράφως): ΕΞΙ ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΕΚΑΤΟΝ ΠΕΝΗΝΤΑ ΕΞΙ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΚΑΤΟΝ ΟΓΔΟΝΤΑ ΕΥΡΩ</b>				

#### Α.2. ΚΣΕ (ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ \_ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ)

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Πλήθος	ΚΟΣΤΟΣ Μονάδας	ΚΟΣΤΟΣ Συνολικό
1	Διατάξεις λήψης των ενδείξεων κατανάλωσης	4	6.265,00 €	25.060,00 €
2	Σύστημα τηλεμέτρησης & διαχείρισης τοπικών σταθμών μετρητών καταναλώσεων που περιλαμβάνει :(α) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (ανάπτυξη δικτύου)(β) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (πρόσβαση σε FTP Server) (γ) Σύστημα αναμετάδοσης Walk-by/Drive by	1	542.000,00 €	542.000,00 €
3	Λογισμικό διαχείρισης δεδομένων από Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) -(α) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (β) Σύστημα αναμετάδοσης Walk-by /drive by -(Άδεια χρήσης και CD)	1	45.200,00 €	45.200,00 €



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



4	Λογισμικό αποτύπωσης κατάστασης διαχείρισης εγκαταστάσεων /αντικαταστάσεων υλικού δικτύων ύδρευσης/αποχέτευσης	1	29.260,00 €	29.260,00 €
5	Λογισμικό ευφυούς διαχείρισης δεδομένων	1	128.650,00 €	128.650,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΣΕ (ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ) (αριθμητικά):</b>				<b>770.170,00 €</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΣΕ (ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ) (ολογράφως): ΕΠΤΑΚΟΣΙΕΣ ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΚΑΤΟΝ ΕΒΔΟΜΗΝΤΑ ΕΥΡΩ</b>				
<b>A.3. ΚΣΕ (ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ _ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ)</b>				
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Πλήθος	ΚΟΣΤΟΣ Μονάδας	ΚΟΣΤΟΣ Συνολικό
1	Ανάπτυξη Λογισμικού διαχείρισης δεδομένων από Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)-(α) Σύστημα αναμετάδοσης FIXED (β) Σύστημα αναμετάδοσης Walk-by /drive by	1	45.400,00 €	45.400,00 €
2	Παραμετροποίηση λογισμικού ευφυούς διαχείρισης δεδομένων	1	112.000,00 €	112.000,00 €
3	Παρακολούθηση και βελτιστοποίηση του δικτύου μέσω εκτέλεσης πραγματικών δοκιμών και μετρήσεων, ανάλυση των δεδομένων που θα συλλεχθούν και δημιουργία προτάσεων βελτίωσης της απόδοσης του δικτύου.	1	145.089,00 €	145.089,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΣΕ (ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ) (αριθμητικά):</b>				<b>302.489,00 €</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΚΣΕ (ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ) (ολογράφως): ΤΡΙΑΚΟΣΙΕΣ ΔΥΟ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΤΕΤΡΑΚΟΣΙΑ ΟΓΔΟΝΤΑ ΕΝΝΕΑ ΕΥΡΩ</b>				
<b>A.4. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</b>				
A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Πλήθος	ΚΟΣΤΟΣ Μονάδας	ΚΟΣΤΟΣ Συνολικό
1	Εκπαίδευση προσωπικού	1	12.500,00 €	12.500,00 €
2	Τεκμηρίωση - Δοκιμαστική λειτουργία - Συντήρηση	1	15.800,00 €	15.800,00 €
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΟΙΠΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (αριθμητικά):</b>				<b>28.300,00 €</b>
<b>ΣΥΝΟΛΟ ΚΟΣΤΟΥΣ ΛΟΙΠΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ (ολογράφως): ΕΙΚΟΣΙ ΟΚΤΩ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΤΡΙΑΚΟΣΙΑ ΕΥΡΩ</b>				
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>				<b>7.257.139,00 €</b>
<b>Φ.Π.Α. (24%)</b>				<b>1.741.713,36 €</b>
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΜΕ Φ.Π.Α. (24%) (αριθμητικά) :</b>				<b>8.998.852,36 €</b>



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής

ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ  
“ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΔΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ”  
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 14 “ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ  
ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ – ΠΡΟΑΓΩΓΗ ΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)”



**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

Ιωάννης Παραγιός  
Πολιτικός Μηχανικός

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

Γεώργιος Πολίτης  
Αρχιτέκτων Μηχανικός