



Αριθ. Μελέτης. :12/2022  
(αναθεωρημένη)

**ΔΗΜΟΣ ΦΙΛΙΑΤΩΝ**

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ  
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**

**ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ  
ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ**



## **Περιεχόμενα**

<b>1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ – ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ .....</b>	<b>3</b>
1.1 Περιοχή Αναφοράς- Σημερινή Κατάσταση του Δικτύου Ύδρευσης.....	3
1.2 Προμήθεια, Εγκατάσταση και Θέση σε Λειτουργία Ψηφιακών Υδρομετρητών Εσωτερικού Δικτύου.....	3
<b>2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ .....</b>	<b>5</b>
2.1 Γενική Περιγραφή Λειτουργίας Συστήματος Καταγραφής και Μετάδοσης Δεδομένων Κατανάλωσης .....	5
2.2 Επιδιωκόμενοι Στόχοι.....	6
<b>3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....</b>	<b>9</b>
3.1 Σύστημα μέτρησης και αποστολής δεδομένων κατανάλωσης.....	9
3.2 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) .....	10
<b>4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΦΕΛΗ .....</b>	<b>12</b>
<b>5 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....</b>	<b>14</b>



## **ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ**

Η παρούσα τεχνική έκθεση συνοδεύει την υποβολή πρότασης χρηματοδότησης στο πρόγραμμα του Υπουργείου Περιβάλλοντος και Ενέργειας, «Πράσινη Μετάβαση» στον Άξονα Προτεραιότητας «Αειφόρος χρήση των πόρων, ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή και διατήρηση της βιοποικιλότητας» με τίτλο «προμήθεια Ψηφιακών μετρητών νερού» του Δήμου Φιλιατών και ειδικότερα το υποέργο με τίτλο «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ».

### **1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ – ΙΣΤΟΡΙΚΟ – ΣΗΜΕΡΙΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ - ΠΡΟΟΠΤΙΚΕΣ**

#### **1.1 Περιοχή Αναφοράς- Σημερινή Κατάσταση του Δικτύου Ύδρευσης**

Ο Δήμος Φιλιατών είναι δήμος της Περιφερειακής Ενότητας Θεσπρωτίας της Περιφέρειας Ηπείρου, ο οποίος συστάθηκε το 2011 από τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Σαγιάδας και Φιλιατών. Πρωτεύουσά του είναι η κωμόπολη Φιλιάτες.

Έχει έκταση 168,6 km<sup>2</sup> και πληθυσμό 7.909 κατά την απογραφή του έτους δύο χιλιάδες έντεκα (2011).

Η εξεταζόμενη περιοχή παρουσιάζει ανώμαλη μορφολογία με λοφώδες ανάγλυφο, καθώς βρίσκεται στο ορεινό τμήμα της περιοχής και παρουσιάζει διακύμανση υψομέτρου μεταξύ 180-240m.

Η Δημοτική Ενότητα Φιλιατών του Δήμου Φιλιατών του Νομού Θεσπρωτίας διαθέτει εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης συνολικού μήκους 48km., ο οποίος ανέρχεται σε 6.154, σύμφωνα με την απογραφή του έτους 2011. Η μέση πίεση λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης είναι 4,5atm.

#### **1.2 Προμήθεια, Εγκατάσταση και Θέση σε Λειτουργία Ψηφιακών Υδρομετρητών Εσωτερικού Δικτύου**

Η Δ.Ε. Φιλιατών έχει 3.010 ενεργά υδρόμετρα. Υπό το πρίσμα των ανωτέρω αναφερόμενων στόχων τον Δήμο απασχολεί η προοπτική της εγκατάστασης στο εσωτερικό δίκτυο σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής διαχείρισης και απομακρυσμένης καταγραφής ενδείξεων υδρομετρητών, μέσω των οποίων η υπηρεσία θα είναι σε θέση να αποκτήσει ολοκληρωμένη διαχείριση των υδατικών πόρων.



## **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

Οι υδρομετρητές που θα χρησιμοποιηθούν για την καταμέτρηση της κατανάλωσης των παροχών πόσιμου νερού σε επιλεγμένες θέσεις στις απολήξεις του δικτύου. Οι μετρητές θα τοποθετηθούν εντός υφιστάμενων φρεατίων ή σε συλλέκτες σε οριζόντια, κεκλιμένη ή κάθετη θέση λειτουργίας και για το λόγο αυτό η μετρολογική τους κλάση θα πρέπει να παραμένει αμετάβλητη σε κάθε θέση τοποθέτησης. Επιπλέον δεν θα απαιτείται η τοποθέτηση επιπλέον ευθύγραμμων τμημάτων πριν ή μετά τον μετρητή επίσης θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος για εφαρμογές σε αντίξοες συνθήκες (φρεάτια, χώροι που μπορεί να πλημμυρίσουν, άμεση έκθεση στον ήλιο, διακοπτόμενη τροφοδοσία / υδραυλικά πλήγματα).

Οι υδρομετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση με ακρίβεια, σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού. Συγκεκριμένα οι μετρητές δεν θα έχουν κινούμενα μέρη και θα είναι τεχνολογίας υπερήχων. Η τροφοδοσία των μετρητών θα πραγματοποιείται από εσωτερική πηγή ενέργειας (μπαταρία).

Οι υδρομετρητές και τα παρελκόμενα τους θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και θα φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς (WRAS, ACS, DVGW, CERMET, KIWA, NF, DM174, DTC, κ.α.) αναφορικά με την καταλληλότητά τους για πόσιμο νερό, όπως αυτά αναφέρονται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

Από την συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης σε Κέντρο Ελέγχου, καθώς και των μετρήσεων κατανάλωσης και την συνολική επεξεργασία τους, σε συνδυασμό με το κατάλληλο λογισμικό και την ηλεκτρονική αποτύπωση των δεδομένων του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού, θα προκύψει η άμεση παρακολούθηση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και η δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους.

Ακολούθως, και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάσχεση καθημερινού πλάνου, οι μηχανικοί, εργοδηγοί και υδρονομείς θα επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η Υπηρεσία. Η εν λόγω έκθεση θα επιτευχθεί με τη βοήθεια τεχνολογικών εργαλείων επίβλεψης ασφαλούς συστήματος υδροδότησης τα οποία θα επεξηγηθούν αναλυτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

Η επένδυση αποσκοπεί στη βελτίωση της διαθεσιμότητας και της ποιότητας του πόσιμου νερού και στη μείωση των διαρροών και των κινδύνων για τη δημόσια υγεία που σχετίζονται με τις υποδομές ύδρευσης.

Η επένδυση πληροί τις ακόλουθες απαιτήσεις:



- i) το νέο σύστημα έχει μέσο δείκτη διαρροής υποδομής (ILI) μικρότερο από ή ίσο με 1,5,
- ii) η δραστηριότητα ανακαίνισης μειώνει τη διαρροή περισσότερο από 20 % και

Αναμένεται ότι το μέτρο αυτό δεν βλάπτει σημαντικά τους περιβαλλοντικούς στόχους κατά την έννοια του άρθρου 17 του κανονισμού (ΕΕ) 2020/852, λαμβανομένων υπόψη της περιγραφής του μέτρου και των μέτρων μετριασμού που προβλέπονται στο σχέδιο ανάκαμψης και ανθεκτικότητας σύμφωνα με την τεχνική καθοδήγηση για την εφαρμογή της αρχής της «μη πρόκλησης σημαντικής βλάβης» (2021/C58/01). Ειδικότερα, το μέτρο υπόκειται σε εκτίμηση περιβαλλοντικών επιπτώσεων σύμφωνα με την οδηγία 2011/92/ΕΕ, καθώς και σε σχετικές εκτιμήσεις στο πλαίσιο της οδηγίας 2000/60/ΕΚ και της οδηγίας 92/43/ΕΟΚ, συμπεριλαμβανομένης της εφαρμογής των απαιτούμενων μέτρων μετριασμού.

## **2 ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΕΠΙΒΛΕΨΗΣ ΑΣΦΑΛΟΥΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ**

Η εγκατάσταση σύγχρονων συσκευών καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων κατανάλωσης του εσωτερικού υδραγωγείου, αποτελεί κρίσιμο παράγοντα για την επίτευξη στόχων όπως η κατάρτιση αξιόπιστου υδατικού ισοζυγίου, η βελτίωση του επιπέδου παροχής υπηρεσιών προς του δημότες και ο έγκαιρος εντοπισμός και επιδιόρθωση διαρροών. Τέλος μέσω των προτεινόμενων πράξεων, οι οποίες περιγράφονται αναλυτικά παρακάτω, θα εξασφαλιστεί η επάρκεια του παρεχόμενου νερού τους καλοκαιρινούς μήνες που υπάρχει σημαντική αύξηση της κατανάλωσης.

Σκοπός της παρούσας μελέτης είναι η εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής διαχείρισης και απομακρυσμένης καταγραφής ενδείξεων υδρομετρητών του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης του Δήμου Φιλιατών μέσω των οποίων η υπηρεσία θα είναι σε θέση να αποκτήσει ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων.

Στον τομέα της επίβλεψης των συστημάτων υδροδότησης με σκοπό την εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας του παρεχόμενου νερού διατίθεται πληθώρα τεχνολογικών εργαλείων και εφαρμογών. Η προτεινόμενη λύση περιγράφεται συνοπτικά στο επόμενο κεφάλαιο.

### **2.1 Γενική Περιγραφή Λειτουργίας Συστήματος Καταγραφής και Μετάδοσης Δεδομένων Κατανάλωσης**

Η παρούσα προτεινόμενη λύση στοχεύει στην εγκατάσταση εξοπλισμού για την ασφαλή επίβλεψη και λειτουργία του συστήματος υδροδότησης του Δήμου Φιλιατών, το οποίο με την σημερινή λειτουργία του παρουσιάζει προβλήματα εξασφάλισης ποσοτικής επάρκειας. Η



## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

παρακολούθηση των κρίσιμων ποσοτικών παραμέτρων κατανάλωσης θα δημιουργήσει ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης του δικτύου, ενώ θα οδηγήσει στην αποδοτικότερη λειτουργία του, μειώνοντας δραστικά το μη τιμολογούμενο νερό.

Η εγκατάσταση μετρητών αυτόματης ανάγνωσης, θα προσδώσει τις πληροφορίες εκείνες για την ακριβή ποσότητα του καταναλισκόμενου νερού, την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο με άμεσο τρόπο δίνοντας λεπτομέρειες για το σημείο στο οποίο εντοπίζονται μη αποδεκτές μετρήσεις, αλλά και για το μέγεθος του προβλήματος. Έτσι ο δήμος Φιλιατών θα έχει την δυνατότητα να δράσει άμεσα σε συγκεκριμένες περιοχές, να εντοπίσει σημειακά 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 ποσότητα του ύδατος ενώ θα προστατεύεται άμεσα η δημόσια και ιδιωτική περιουσία.

Η αυτόματη ανάγνωση μετρητή (Automated Meter Reading/Advanced Metering Infrastructure) είναι η τεχνολογία αυτόματης συλλογής δεδομένων κατανάλωσης νερού από υδρομετρητές, μέσω κατάλληλων ψηφιακών συσκευών, και η μεταφορά αυτών των δεδομένων σε μια κεντρική βάση με σκοπό την πληρέστερη πληροφόρηση, τον ακριβέστερο έλεγχο και την αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση βλαβών. Η έγκαιρη πληροφόρηση σε συνδυασμό με την ανάλυση των ήδη υπαρχόντων δεδομένων μπορούν να βοηθήσουν τόσο τους παρόχους υπηρεσιών κοινής ωφέλειας όσο και τους πελάτες να ελέγξουν καλύτερα αντίστοιχα την παραγωγή, τη διανομή και την κατανάλωση νερού. Τα δεδομένα αυτά ομαδοποιούνται και συλλέγονται από ειδικές συσκευές τηλεπικοινωνίας, και εν συνεχεία μεταδίδονται και καταγράφονται στην κεντρική μονάδα ελέγχου όπου μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον απομακρυσμένο εποπτικό έλεγχο, την πρόβλεψη ζήτησης και την απόκριση σε αυτή, την παρακολούθηση ροής, την μείωση του μη τιμολογούμενου νερού κ.λπ. Η παραπάνω διαδικασία μπορεί επίσης να περιλαμβάνει συναγερμούς συμβάντων όπως παραβίαση, ανίχνευση διαρροών ή αντίστροφη ροή.

### 2.2 Επιδιωκόμενοι Στόχοι

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι στις Υπηρεσίες μέσω της εγκατάστασης του περιγραφόμενου συστήματος είναι:

- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών κατανάλωσης σε 24ωρη βάση σε επιλεγμένες θέσεις του εσωτερικού δικτύου.





## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

- Να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των μετρούμενων τιμών κατανάλωσης και συναγερμών εκτάκτων καταστάσεων με σκοπό τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου και την αυτόματη ρύθμισή του ανάλογα με τις ισχύουσες συνθήκες.
- Να αξιολογήσει την υλοποίηση και την επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να δημιουργήσει τη δυνατότητα παρακολούθησης σε μόνιμη βάση του υδατικού ισοζυγίου του δικτύου μέσω της σύγκρισης των τιμών των παροχών στις κεφαλές του δικτύου και των καταναλώσεων τις απολήξεις αυτού μέσω των παρόντων τιμολογήσεων.
- Να μειώσει δραστικά το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού και της πλασματικής ζήτησης.
- Να εντοπίσει άμεσα και να μειώσει τις αφανείς διαρροές στο δίκτυο καθώς και να επιλύσει τα προβλήματα που τις δημιουργούν μοντελοποιώντας τον τρόπο λειτουργίας του δικτύου και επιλέγοντας ανάλογα με την κάθε περίοδο το βέλτιστο σενάριο λειτουργίας
- Να βελτιστοποιήσει τη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας τις ποσότητες του νερού που αντλούνται και το κόστος λειτουργίας των προωθητικών συγκροτημάτων και των γεωτρήσεων.
- Να δημιουργήσει ένα ασύρματο δίκτυο μεταφοράς δεδομένων και πληροφοριών σε όλη την έκταση του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Φιλιατών, το οποίο μελλοντικά θα μπορεί να μεταφέρει πληροφορίες όχι μόνο από το δίκτυο ύδρευσης, αλλά και από το δίκτυο αποχέτευσης και το σύνολο των Η/Μ εγκαταστάσεων των συστημάτων αυτών. Το δίκτυο τούτο θα προσφέρει ευελιξία και εύκολη επεκτασιμότητα στην διαχείριση και μεταφορά κάθε είδους πληροφοριών που απαιτούν οι λειτουργίες των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης.

Ειδικότερα θα επιτηρούνται συνεχώς και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου από τους μετρητές κατανάλωσης τα παρακάτω δεδομένα:

- Καταναλώσεις και συναγερμοί κρίσιμων καταστάσεων στις απολήξεις του δικτύου και
- Ενδείξεις διαρροών σε συγκεκριμένα σημεία του δικτύου

Παρακάτω παρουσιάζονται τα υποσυστήματα τα οποία στο σύνολό τους επικοινωνούν για τη δημιουργία ενός ενιαίου και ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου:

- Το πρώτο σύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει την επιτήρηση σε οικιακό επίπεδο, με τη χρήση των απαραίτητων υδρομετρητών



## **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

- Το δεύτερο υποσύστημα είναι το επικοινωνιακό δίκτυο το οποίο αποτελεί το μέσο μεταφοράς των δεδομένων από το πρώτο υποσύστημα στο Κέντρο Ελέγχου του Συστήματος.
- Τέλος το τρίτο υποσύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει σε κεντρικό πλέον επίπεδο τη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας από τους απομακρυσμένους μετρητές και μέσω κατάλληλης επεξεργασίας την παράθεση του συνόλου των πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου.

Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

➤ **Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων μέτρησης και αποστολής δεδομένων κατανάλωσης που απαρτίζονται από:**

- Τρείς Χιλιάδες δέκα (3.010) υδρομετρητές με ενσωματωμένη διάταξη αποστολής δεδομένων
- Σύστημα ασύρματου δικτύου αποτελούμενο από μονάδες επικοινωνίας (κεραίες, ιστούς, σύστημα συγκεντρωτών – Gateway) για την ασύρματη μετάδοση των καταγεγραμμένων δεδομένων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) με ισάριθμα Φωτοβολταϊκά Συστήματα για την τροφοδοσία τους

➤ **Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) και του λογισμικού αυτού που στοχεύει στην συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και την επεξεργασία αυτών, με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, τη διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την εκτίμηση πρόγνωσης της ζήτησης, την διάγνωση διαρροών, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδάτινων πόρων. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου απαρτίζεται από:**

- Ηλεκτρονικό υπολογιστή θέσεων εργασίας
- Φορητό ηλεκτρονικό υπολογιστή θέσεων εργασίας
- Πολυμηχάνημα έγχρωμου εκτυπωτή, τεχνολογίας Laser A4,
- Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας
- Παροχή ισχύος και καλωδίωση για όλα τα τμήματα
- Εξοπλισμό δικτύων
- Λογισμικά εφαρμογής και επικοινωνιών

➤ **Ανάπτυξη Λογισμικού Διαχείρισης Μετρητών**





- Ανάπτυξη Λογισμικού Υδατικού Ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA
- Παραμετροποίηση Πλατφόρμας Διαχείρισης Υποδομών Ύδρευσης
- Ανάπτυξη Εφαρμογής Δυναμικής Ενοποίησης Υφιστάμενων Πληροφοριακών Συστημάτων
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί του έργου
- Δοκιμές ολοκλήρωσης εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Δοκιμαστική λειτουργία 2 μηνών
- Εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας, στη λειτουργία, συντήρηση, επισκευές, τήρηση προγραμμάτων μετρήσεων κλπ. Του συστήματος και ο εφοδιασμός του με τα αντίστοιχα πλήρη προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια, καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για την αποδοτική και μακρόχρονη λειτουργία του εξοπλισμού.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας
- Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης

### **3 ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΠΡΟΣΦΕΡΟΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ**

#### **3.1 Σύστημα μέτρησης και αποστολής δεδομένων κατανάλωσης**

Ένας Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Κατανάλωσης αποτελείται από ψηφιακό υδρομετρητή υπεύθυνο για την καταγραφή και μετάδοση δεδομένων κατανάλωσης. Η καταγεγραμμένη πληροφορία αποστέλλεται σε έναν ενδιάμεσο διαμεσολαβητή συλλογής πληροφοριών πολλαπλών σημείων (Gateway) μέσω τηλεπικοινωνιακών διαύλων, και εν συνεχεία μεταδίδεται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου. Εν προκειμένω η σύζευξη μεταξύ του συστήματος καταγραφής και μετάδοσης της πληροφορίας και του ενδιάμεσου μεσολαβητή πραγματοποιείται ασύρματα μέσω πρωτοκόλλου LoRaWAN, σε συχνότητα λειτουργίας 868MHz, ενώ η σύζευξη του διαμεσολαβητή με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου επιτυγχάνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας ή και Wi-Fi. Το LoraWan αποτελεί ένα πρωτόκολλο μετάδοσης πληροφοριών το οποίο στηρίζεται στην διαμόρφωση σήματος «Lora» στον αέρα.

Κάθε μήνυμα που μεταδίδεται από το υδρόμετρο λαμβάνεται από τον σταθμό βάσης της περιοχής. Ωστόσο, για να επιτευχθεί αυτή η δυνατότητα απαιτούνται πολλοί σταθμοί βάσης, γεγονός που μπορεί να αυξήσει το κόστος ανάπτυξης του δικτύου. Το Gateway έχει την



## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

δυνατότητα να λαμβάνει μηνύματα από συγκεκριμένη ακτίνα, ενώ επιπλέον προκύπτει ένας ψηφιακός περιορισμός ο οποίος αφορά τον μέγιστο αριθμό αμοιβαίας ζεύξης του κάθε Gateway με συσκευές AMR/AMI. Για τον λόγο αυτό επιλέγεται ένας συγκεκριμένος αριθμός απαιτούμενων Gateway για την ορθή και απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος.

Για την παρούσα μελέτη προβλέπεται η εγκατάσταση μονάδων Gateway, με σκοπό τη δημιουργία ενός δικτύου επικοινωνίας με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου. Οι ως άνω τοπολογίες θα τροφοδοτούνται από ισάριθμα φωτοβολταϊκά συστήματα, τα οποία θα εγκατασταθούν επί στύλου, και θα εξασφαλίζουν την αδιάλειπτη και αυτόνομη λειτουργία τους. Ο ανάδοχος κατά τη φάση της υλοποίησης υποχρεούται να διευκρινίσει τον απαιτούμενο αριθμό Gateway για την ορθή και απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος, τους προκύπτοντες περιορισμούς καθώς και τους τρόπους αντιμετώπισής τους.

Οι συσκευές που θα χρησιμοποιηθούν τόσο για την καταγραφή όσο και για την μετάδοση των δεδομένων απαιτείται να χαρακτηρίζονται από ανθεκτικότητα στο χρόνο, αυτόνομη λειτουργία (τροφοδοσία από μπαταρίες ή φωτοβολταϊκά). Εν προκειμένω για την αυτόνομη λειτουργία των συσκευών καταγραφής και μετάδοσης των δεδομένων κατανάλωσης, θα χρησιμοποιηθούν μπαταρίας μεγάλης ενεργειακής αυτονομίας, ενώ για τους διαμεσολαβητές (Gateway) θα χρησιμοποιηθεί φωτοβολταϊκό σύστημα τροφοδοσίας.

### 3.2 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)

Ως κεντρικός σταθμός ελέγχου ορίζεται ο σταθμός εκείνος ο οποίος σκοπό έχει τη συνολική επίβλεψη του συστήματος και κατά συνέπεια έχει πρόσβαση σε κάθε δυνατή λειτουργία του συστήματος. Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου τοποθετείται σε κεντρικό σημείο διοίκησης / διαχείρισης του δικτύου και αποτελεί κόμβο επικοινωνίας μεταξύ :

- Συστήματος και ανθρώπου – χειριστή
- Συστήματος και άλλων Τοπικών προγραμμάτων διαχείρισης – υποστήριξης.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου αποτελεί το υψηλότερο κομμάτι στην ιεραρχία του συστήματος εποπτείας του δικτύου ύδρευσης, με βασικό σκοπό του τη συλλογή, την επεξεργασία και απεικόνιση των δεδομένων των απομακρυσμένων σταθμών ελέγχου και μετρήσεων. Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου θα δίνει τη δυνατότητα σε διάφορους χρήστες – χειριστές να παρακολουθούν κάθε απομακρυσμένο μετρητή του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, βασιζόμενοι στις συλλεγόμενες πληροφορίες του SCADA.

Ο ΚΣΕ θα αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργικές ενότητες – υποσυστήματα:



## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

- Διαχείριση των επικοινωνιών για την αδιάλειπτη συλλογή στοιχείων από τους απομακρυσμένους υδρομετρητές.
- Επεξεργασία και αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών και μετρήσεων σε πραγματικό χρόνο στη σχεσιακή βάση δεδομένων.
- Την παρουσίαση όλων των συλλεγόμενων πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω εύχρηστου παραθυρικού γραφικού περιβάλλοντος και αναφορών.
- Σύστημα παρακολούθησης του δικτύου το οποίο θα διατηρεί πλήρες ιστορικό βλαβών, επισκευών και συντήρησης αυτών.
- Επεξεργασία συλλεγόμενων πληροφοριών μέσω λογισμικού δυναμικής προσομοίωσης για την εξαγωγή συμπερασμάτων για το δίκτυο.

Η διαχείριση των πληροφοριών που αποστέλλονται από τους μετρητές πραγματοποιείται μέσω του **Λογισμικού διαχείρισης Μετρητών**. Μέσω του λογισμικού θα αναπτυχθεί κατάλληλος Network Server για την διαχείριση των επικοινωνιών μεταξύ των μονάδων gateway και της εφαρμογής του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου. Η διαχείριση και επεξεργασία των πληροφοριών που λαμβάνονται από τον μετρητικό εξοπλισμό, θα πραγματοποιηθεί μέσω εφαρμογής Application Server. Η διεπαφή του χρήστη με το σύστημα θα πραγματοποιείται μέσω ειδικού software, το οποίο θα παράγει αποτελέσματα εμφανίζοντας συνολικές τιμές, μέσες τιμές αλλά και τιμές μονάδας για τις ποσότητες του ύδατος που θεωρούνται ανταποδοτικές αλλά και αυτές δεν αποτελούν νερό χρήσης. Οι τιμές αυτές θα επεξεργάζονται στατιστικά και θα μπορούν να εμφανίζονται σε διάφορες γραφικές παραστάσεις και μορφές ενώ θα μπορούν να εξαχθούν σε επεξεργάσιμες μορφές αρχείων για τυχόν μεταφορά τους σε τυχόν άλλα υφιστάμενα λογισμικά.

Το λογισμικό θα προσομοιάζει τα αποτελέσματα των μετρήσεων της εφαρμογής στο σύνολο τους και θα εξάγει συμπεράσματα με αναφορά στις συνολικές απώλειες ύδατος που οφείλονται στις διαρροές αλλά και στο ποσοστό του μη ανταποδοτικού νερού ανά είδος κατανάλωσης. Επίσης θα δίνει την δυνατότητα άμεσης πληροφόρησης για τις πιθανές διαρροές στα συγκεκριμένα σημεία που αυτές εμφανίζονται, στα πλαίσια της εφαρμογής, ενώ μελλοντικά θα δύναται να παρέχει πληροφόρηση και στους διασυνδεδεμένους καταναλωτές μέσω διαδικτυακής εφαρμογής.

Για την αξιολόγηση της απόδοσης του δικτύου αλλά και τη διαχείριση των απωλειών, θα αναπτυχθεί **πλατφόρμα διαχείρισης υποδομών ύδρευσης**, μέσω της οποίας θα επιτευχθεί η πληρέστερη διαχείριση του δικτύου νερού. Θα εγκατασταθεί και αναπτυχθεί ένα σύστημα SCADA, το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με όλα τα επί μέρους συστήματα αυτοματισμού και λογισμικά και θα είναι υπεύθυνο για τον τηλε-έλεγχο του συστήματος.



## **«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

Στο περιβάλλον SCADA θα αναπτυχθεί ειδικό λογισμικό Υδατικού Ισοζυγίου το οποίο θα είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση του δικτύου νερού και να υποδεικνύει στον χειριστή πιθανή διαρροή στο δίκτυο. Επιπλέον θα πρέπει να αξιολογεί την απόδοση του δικτύου και θα κάνει διαχείριση των απωλειών του με τη χρήση των δεδομένων και του δείκτη του International Water Association (IWA).

Με σκοπό ο χρήστης να εστιάζει στην απλουστευμένη πληροφορία χωρίς να αναλώνεται στην εκμάθηση χρήσης διαφορετικών λογισμικών και στην εναλλαγή προγραμμάτων θα αναπτύχθει μία πλατφόρμα δυναμικής ενοποίησης πληροφοριακών συστημάτων η οποία θα μπορεί να επιβλέπει και να ενσωματώνει τα περισσότερα συστήματα διαχείρισης νερού ύδρευσης όπως scada, gis, amr, και third party applications, όπως αναφέρθηκαν παραπάνω.

Σε Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα αναπτυχθούν τα λογισμικά για την συλλογή και αποθήκευση των δεδομένων κατανάλωσης. Στον server θα συνδέεται αντίστοιχη θέση εργασίας. Η θέση εργασίας θα είναι απομακρυσμένη και θα μπορεί να τοποθετηθεί σε οποιοδήποτε σημείο αρκεί να υπάρχει κατάλληλη πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Ειδικότερα ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- 1 Ηλεκτρονικό Υπολογιστή θέσεων εργασίας
- 1 Φορητό Ηλεκτρονικό Υπολογιστή
- 1 Πολυμηχάνημα Έγχρωμο, τεχνολογίας Laser A4
- Τροφοδοτικό Αδιάλειπτης Λειτουργίας –UPS
- Δίκτυο Επικοινωνιών που περιλαμβάνει:
  - Δομημένη καλωδίωση (Patch panel, πρίζες, καλώδιο)
  - Μεταγωγείς (Switches)
  - Modem router

#### **4 ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ – ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΦΕΛΗ**

Η πράξη παρουσιάζει και συμπληρωματικά με τις παρακάτω κατηγορίες ενεργειών:

- Την ύπαρξη συστήματος τηλεμετρίας στο εσωτερικό δίκτυο κάλυψης σε ποσοστό 100% των σημείων του μήκους του δικτύου της πόλης των Φιλιατών
- Με την υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων αναμένεται εύρυθμη λειτουργία των εσωτερικών δικτύων με στόχο τη μείωση των υφιστάμενων απωλειών

Η προτεινόμενη πράξη προσβλέπει στην εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεμετρίας στα δίκτυα και εξοπλισμού ασφαλούς επίβλεψης των κρίσιμων παραμέτρων.



## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

---

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

- Μείωση του κόστους, μέσω της μείωσης του μη τιμολογούμενου νερού και της σύγκλισης του υδατικού ισοζυγίου.
- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων μέσω της αυτοματοποιημένης συλλογής ενδείξεων από τα συστήματα μέτρησης και αποστολής δεδομένων κατανάλωσης.
- Μείωση των απαιτούμενων εργατοωρών εργατών/χρηστών του συστήματος.
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος
- Ελαχιστοποίηση του δικτύου απωλειών νερού
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο.
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων.
- Προαγωγή της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδάτινων πόρων.
- Εξοικονόμηση των υδατικών πόρων





**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ  
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

**5 ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ**

ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜΑΧΙ Α
1	Υδρόμετρο και ασύρματος μεταδότης παλμών	3.010
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός Εγκατάστασης	3.010

ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜΑΧΙ Α
1	Μονάδα Gateway για την ασύρματη επικοινωνία συμπεριλαμβανομένου Φ/Β συστήματος τροφοδοσίας	20

ΚΣΕ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜΑΧΙ Α
1	Ηλεκτρονικός υπολογιστής θέσεων εργασίας	1
2	Φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής	1
3	Οθόνη 24"	1
4	Εκτυπωτής laser	1
5	Υλικά δικτύωσης Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου	1
6	Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής - UPS	1

ΚΣΕ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ (Άδειες SW - Ανάπτυξη - Παραμετροποίηση)		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜΑΧΙ Α
1	Λογισμικό Διαχείρισης Μετρητών	1
2	Λογισμικό Υδατικού Ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA	1
3	Πλατφόρμα Διαχείρισης Υποδομών Ύδρευσης	1
4	Ανάπτυξη Λογισμικού Διαχείρισης Μετρητών	1





**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ  
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

5	Ανάπτυξη Λογισμικού Υδατικού Ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA	1
6	Παραμετροποίηση Πλατφόρμας Διαχείρισης Υποδομών Ύδρευσης	1
7	Ανάπτυξη Εφαρμογής Δυναμικής Ενοποίησης Υφιστάμενων Πληροφοριακών Συστημάτων	1

ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜΑΧΙΑ
1	Εκπαίδευση	1
2	Τεκμηρίωση	1

Φιλιάτες, 29/9/2023

Συντάχθηκε

Άρτεμις Ταφέκη  
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ



Θεωρήθηκε  
Η Προϊσταμένη  
Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών,  
Περιβάλλοντος & Πολεοδομίας  
Δήμου Φιλιατών

Όλγα Δεμερτζή  
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

