

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΡΤΑΣ (Δ.Ε.Υ.Α.Α.)
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ**

**ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: «ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ»
ΠΥΛΩΝΑΣ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ 1: «ΠΡΑΣΙΝΗ
ΜΕΤΑΒΑΣΗ»
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ 1.4: «ΑΕΙΦΟΡΟΣ
ΧΡΗΣΗ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ, ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑ ΣΤΗΝ
ΚΛΙΜΑΤΙΚΗ ΑΛΛΑΓΗ ΚΑΙ ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΤΗΣ
ΒΙΟΠΟΙΚΙΛΟΤΗΤΑΣ»**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ



**Με τη χρηματοδότηση
της Ευρωπαϊκής Ένωσης
NextGenerationEU**

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	2
1.1	ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	2
2	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	5
2.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ.....	5
2.2	ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ.....	5
2.3	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ.....	6
3	ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ.....	6
3.1	ΕΞΥΠΝΟΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ.....	6
3.2	ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ.....	7
3.3	ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	7
3.4	ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΧΑΡΤΗ	10
3.5	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	10
3.6	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ.....	10
3.7	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	10
3.8	ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ	10
4	ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ	10
5	ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ.....	12
5.1	Υδατικό ισοζύγιο - Απώλειες νερού.....	12
5.1.1	Ισοζύγιο υδρομέτρων.....	13
5.1.2	Ελάχιστη νυχτερινή παροχή	13
5.1.3	Διαχείριση πιέσεων.....	13

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»**

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Αντικείμενο του έργου είναι η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης του νερού ύδρευσης, ειδικά σχεδιασμένου για τις ανάγκες της ΔΕΥΑΑ, που να αποσκοπεί στον εκσυγχρονισμό και την αναβάθμιση του συστήματος ύδρευσης, με βασικά στοιχεία τα εξής:

1. Την προμήθεια εγκατάσταση και λειτουργία έξυπνων διασυνδεδεμένων υδρομετρητών με ενσωματωμένη τηλεμετρία.
2. Τη δημιουργία διαδικτυακού λογισμικού συλλογής, διάχυσης και ανάλυσης των δεδομένων των υδρομετρητών.
3. Την απεικόνιση των υδρομετρητών και της εικόνας τους σε χάρτη.
4. Τη διασύνδεση Διαδικτυακής Εφαρμογής με το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης για την αυτοματοποιημένη έκδοση λογαριασμών.
5. Τη διασύνδεση Διαδικτυακής Εφαρμογής με την υφιστάμενη εφαρμογή BENTLEY.
6. Την εκπαίδευση του προσωπικού.
7. Δράσεις ενημέρωσης και διάχυσης.

Στόχος του συγκεκριμένου έργου είναι η ανάπτυξη και εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης, που θα παρέχει δεδομένα για την εξαγωγή συμπερασμάτων και τη λήψη στρατηγικών και τεχνικών αποφάσεων σχετικά με τη διαχείριση των υδάτων της ΔΕΥΑΑ. Επιπρόσθετα, με την ολοκληρωμένη λύση που προτείνεται θα καταστεί εφικτή η ολοκλήρωση επιμέρους δραστηριοτήτων όπως λήψη, καταγραφή, ανάλυση, αρχειοθέτηση και διάχυση των δεδομένων με δυνατότητα διαδικτυακής λειτουργίας ώστε να είναι δυνατή η ακριβέστερη γνώση του υδατικού δυναμικού, η προαγωγή της έρευνας και ο μεσο-μακροπρόθεσμος προγραμματισμός της προστασίας και της διαχείρισης των υδάτινων πόρων καθώς και η υποστήριξη διαδικασιών αναγνώρισης και προειδοποίησης δυσάρεστων επιπτώσεων και εφαρμογής άμεσων μέτρων.

Η Οδηγία - Πλαίσιο για τα Ύδατα (WaterFrameworkDirective 2000/60/ΕΚ) αποτελεί ένα εργαλείο για τη διαχείριση των υδάτων και τον έλεγχο της ποιότητάς τους, καθώς και τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης και βιώσιμης χρήσης τους (<http://ec.europa.eu/environment/>). Αποτελεί το πιο σημαντικό νομοθετικό εργαλείο για την προστασία των υδάτων στην ΕΕ, υποχρεώνοντας τα Κράτη Μέλη να επαναφέρουν τους υδατικούς τους πόρους σε καλή κατάσταση (οικολογική / υδρομορφολογική / χημική), ορίζοντας τη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) ως την κύρια μονάδα χωρικής διαχείρισης.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»

Εφόσον η προσφορά του νερού δεν είναι δεδομένη αλλά έχει κάποια ανώτερα όρια είναι αναγκαία η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων στο πλαίσιο της ορθής περιβαλλοντικής διαχείρισης.

Μέσω της προτεινόμενης πράξης, επιδιώκεται η δημιουργία ενός συστήματος που:

- Συλλέγει την πληροφορία αυτόματα από κάθε έξυπνο διασυνδεδεμένο υδρομετρητή.
- Παρέχει άμεση εικόνα της πραγματικής κατανάλωσης νερού ύδρευσης.
- Παρέχει άμεση ειδοποίηση όταν υπάρχει παρέμβαση, πρόβλημα ή αστοχία στο δίκτυο των διασυνδεδεμένων υδρομετρητών τη στιγμή που διαπιστώνεται.
- Παρέχει πραγματικά δεδομένα και όχι κατ' εκτίμηση, που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για τον ακριβή προσδιορισμό του υδατικού ισοζυγίου σε καθημερινή βάση καθώς και την κατανομή του φορτίου στο δίκτυο ύδρευσης.
- Είναι βιώσιμο τεχνολογικά και οικονομικά.

Οι δράσεις αυτές έχουν ως γνώμονα τη βελτιστοποίηση της Τεχνικής και Οικονομικής Διαχείρισης των Υδατικών πόρων και των Δικτύων Ύδρευσης με έμφαση στην προστασία του περιβάλλοντος, στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και στην αειφόρο -βιώσιμη ανάπτυξη.

Στο πλαίσιο αυτό φυσικό αντικείμενο της πράξης αποτελεί:

- Η προμήθεια έξυπνων διασυνδεδεμένων υδρομετρητών που θα αντικαταστήσουν τους υφιστάμενους συμβατικούς στο δίκτυο της ΔΕΥΑΑ.
- Η εγκατάσταση νέων υδρομετρητών, με εισαγωγή της θέσης τους (Geolocation) και ταυτόχρονη απεγκατάσταση των υφιστάμενων .
- Η δημιουργία Διαδικτυακής Εφαρμογής τηλεπαρακολούθησης και τηλεειδοποίησης των διασυνδεδεμένων υδρομετρητών που θα περιλαμβάνει:
Εγγυημένη λειτουργία της Διαδικτυακής Εφαρμογής για αρχειοθέτηση, διάχυση και ανάλυση των δεδομένων των υδρομετρητών, ειδοποιήσεις και συναγερμούς, υπηρεσίες Cloud, αυτόματες ενημερώσεις και συντήρηση/ υποστήριξη για πέντε (5) έτη.
- Η απεικόνιση των υδρομετρητών σε χάρτη και η δυναμική απεικόνιση της εικόνας τους με οπτική ένδειξη της κατάστασής τους.
- Η διασύνδεση της Διαδικτυακής Εφαρμογής με το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης για την έκδοση αναλυτικού λογαριασμού.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»

- Η διασύνδεση της Διαδικτυακής Εφαρμογής με το υφιστάμενο λογισμικό BENTLEY.
- Οι δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πληθυσμού και η δημοσιότητα του έργου.
- Η απρόσκοπτη και χωρίς προβλήματα δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος για διάστημα ενός (1) μηνός και επί εικοσιτετραώρου βάσεως, από την ημερομηνία εγκατάστασης του, με ταυτόχρονη τήρηση των προγραμμάτων ελέγχου, μετρήσεων και συντηρήσεων, τα οποία θα παραδίδονται στην Υπηρεσία .
- Η Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας κατά το διάστημα της δοκιμαστικής λειτουργίας, στη λειτουργία, συντήρηση, στις επισκευές, στην τήρηση προγραμμάτων μετρήσεων κλπ. της προμήθειας, καθώς και εφοδιασμός της Υπηρεσίας με τα αντίστοιχα πλήρη προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια, καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για τη σωστή, εύρυθμη και μακρόχρονη λειτουργία του συστήματος.

Η πράξη είναι συναφής με την ομάδα μέτρων M05B0302 Δράσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού δικτύων ύδρευσης και έλεγχος διαρροών της 1ης Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Ηπείρου (ΕΛ 05) που περιλαμβάνει καταγραφή των απωλειών, έλεγχο και μείωση των διαρροών με σκοπό τον εκσυγχρονισμό της λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης. Ο έλεγχος των διαρροών σε δίκτυα ύδρευσης αποσκοπεί στον εντοπισμό των διαρροών για την αποφυγή μεγάλης απώλειας ύδατος. Ο έλεγχος των διαρροών αποτελεί επίσης τεχνικό μέσο για τη διαχείριση της ζήτησης ύδατος και αποσκοπεί στην εξοικονόμησή του.

Ο βασικός σκοπός της παρούσας πράξης είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης της ΔΕΥΑΑ σε ένα ενιαίο Κέντρο Ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους.

Το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας , σε συνδυασμό με την ηλεκτρονική αποτύπωση του συνολικού δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού στον εντοπισμό των ΔΙΑΡΡΟΩΝ, στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού, στην παρακολούθηση της ποιότητας νερού και στην δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους.

Ακολούθως θα επιτευχθεί η βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος .

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

2.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Ο Δήμος Άρτας υπάγεται διοικητικά στην Περιφερειακή Ενότητα Άρτας της Περιφέρειας Ηπείρου. Η Περιφερειακή Ενότητα Άρτας, όπως διαμορφώθηκε σύμφωνα με το πρόγραμμα Καλλικράτης αποτελείται από τους Δήμους Άρτας, Γεωργίου Καραϊσκάκη, Κεντρικών Τζουμέρκων και Νικολάου Σκουφά. Ο μόνιμος πληθυσμός της Π.Ε. Άρτας ανέρχεται σε 67.877 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011.

Στην Περιφερειακή Ενότητα Άρτας ζει το 20% του συνολικού πληθυσμού της περιφέρειας Ηπείρου και το 0,63% του συνολικού πληθυσμού της χώρας. Ο πληθυσμός της περιοχής μετά από χρόνια οριακής αυξομείωσης, το 2011 σημείωσε τον χαμηλότερο αριθμό των τελευταίων εξήντα ετών. Η πρώτη φορά όπου η περιοχή της Άρτας ξεπέρασε τους 80.000 κατοίκους ήταν το 1961, με 82.630 κατοίκους, αριθμός ο οποίος υπήρξε και ο μέγιστος έως σήμερα.

Ο Δήμος Άρτας συστάθηκε από τη συνένωση των Δήμων Αμβρακικού, Αρταίων, Βλαχέρνας, Ξηροβουνίου και Φιλοθέης, με έδρα του Δήμου την πόλη της Άρτας. Οι Δημοτικές Ενότητες οι οποίες αποτελούν πλέον το Δήμο και ο πληθυσμός τους παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα.

ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ
ΑΜΒΡΑΚΙΚΟΥ	4.344
ΑΡΤΑΙΩΝ	26.961
ΒΛΑΧΕΡΝΩΝ	2.915
ΞΗΡΟΒΟΥΝΙΟΥ	3.257
ΦΙΛΟΘΕΗΣ	5.508
ΣΥΝΟΛΟ:	42.985

Ο πληθυσμός της πόλης της Άρτας παρουσίασε σημαντική αύξηση κατά την εικοσαετία 1951 - 1971, οφειλόμενη στις ιδιαίτερες πολιτικοοικονομικές συνθήκες της εποχής. Τα επόμενα χρόνια εμφανίζει σταθερότητα, αν όχι μείωση, για να ανακάμψει και πάλι την τελευταία 15ετία.

2.2 ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ

Το σύστημα ύδρευσης που διαχειρίζεται η ΔΕΥΑΑ, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τα πολλά ξεχωριστά δημοτικά διαμερίσματα - με κύριο την πόλη της Άρτας .

Ο Δήμος της Άρτας τροφοδοτείται με πόσιμο νερό από τις πηγές Αγ. Γεωργίου Φιλιπιάδος του Νομού Πρέβεζας και από γεωτρήσεις .

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»

Το συνολικό μήκος του υδραυλικού δικτύου της ΔΕΥΑΑ συμπεριλαμβανομένων των τμημάτων διανομής ανέρχεται περίπου σε 175 km.

2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ

Στο δίκτυο ύδρευσης της Δ.Ε. Άρτας έχει εγκατασταθεί σύστημα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού μέσω προγράμματος SCADA με σκοπό την ευκολότερη παρακολούθηση του δικτύου και την καταγραφή των απωλειών. Απώτερος στόχος της ΔΕΥΑΑ είναι η βελτίωση της λειτουργικότητας του αποτυπωμένου δικτύου, η δυνατότητα εντοπισμού των διαρροών αλλά και πιθανών σημείων θραύσης, η εξοικονόμηση ενέργειας μέσω της καλύτερης λειτουργίας των αντλιοστασίων αλλά και η εξασφάλιση καλύτερης ποιότητας νερού.

Έχουν τοποθετηθεί ένας (1) Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) στα γραφεία της Τεχνικής Υπηρεσίας καθώς και 25 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) σε δεξαμενές και υδατόπυργους και 10 Σταθμοί Ελέγχου Διαρροών στο εσωτερικό δίκτυο. Τα δεδομένα από όλους τους σταθμούς τηλεμετρούνται στον Κεντρικό Σταθμό, ο οποίος και ειδοποιείται για συνθήκες χαμηλής ή υψηλής παροχής, πτώσης πίεσης κτλ με μηνύματα συναγερμού (alarms).

Βάσει των εξαγόμενων δεδομένων σε πραγματικό χρόνο από το SCADA και με εισαγωγή τους στο λογισμικό μοντελοποίησης WaterGEMS, προκύπτουν συμπεράσματα για τη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης της ΔΕ Άρτας.

3 ΥΛΟΠΟΙΗΣΗ ΤΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

3.1 ΕΞΥΠΝΟΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΙ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Η τοποθέτηση των ψηφιακών υδρομετρητών θα γίνει από εξειδικευμένο προσωπικό εντός υφιστάμενων φρεατίων καταλλήλων διαστάσεων, με τον απαραίτητο εξοπλισμό σύνδεσης, τις βάνες αποκοπής και τον εξοπλισμό της ασύρματης μετάδοσης χωρίς να παρακωλύεται η χρήση του δημόσιου χώρου από τους κατοίκους ή τις επιχειρήσεις.

Οι διασυνδεδεμένοι υδρομετρητές θα είναι αδιάβροχοι και θα είναι κατασκευασμένοι από υλικά κατάλληλα για χρήση σε πόσιμο νερό. Όλα τα επιμέρους όργανα, η τηλεμετρία και οι μπαταρίες τους θα είναι εγκατεστημένα εντός του σώματός των, ώστε να προστατεύονται και να μην υπάρχουν φθορές. Δε θα φέρουν εξωτερικά καλώδια και θα παραδίδονται προγραμματισμένοι, έτοιμοι για εγκατάσταση.

Αναλυτικότερα οι Τεχνικές προδιαγραφές παρατίθενται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

3.2 ΔΙΚΤΥΟ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Για την αποστολή των μετρήσεων των διασυνδεδεμένων υδρομετρητών δύναται να χρησιμοποιηθούν τα παρακάτω πρωτόκολλα επικοινωνίας:

- LoRaWAN (ονομαστική ισχύ ≤ 25 mW),
- M-Bus ((T1 ή C1 mode) σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN13757-4 (OMS standard) και
- NB-IoT με χρήση του υφιστάμενου δικτύου κινητής τηλεφωνίας που παρέχεται στην Ελλάδα από τις εταιρείες κινητής τηλεφωνίας, αποκλειστικά για τη μεταφορά δεδομένων NarrowBand- IoT (NB-IoT).

Αναλυτικότερα Οι Τεχνικές προδιαγραφές παρατίθενται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

3.3 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν την πλατφόρμα:

1. «Ανοικτή» αρχιτεκτονική (open architecture), δηλαδή υποχρεωτική χρήση ανοικτών προτύπων που θα διασφαλίζουν:
 - ομαλή λειτουργία και συνεργασία μεταξύ του συνόλου των εφαρμογών των επιμέρους υποσυστημάτων
 - επεκτασιμότητα των υποσυστημάτων χωρίς αλλαγές στη δομή και αρχιτεκτονική τους
 - Οι εφαρμογές / υποσυστήματα της πλατφόρμας θα παρέχουν τη δυνατότητα εύκολης επικοινωνίας, διασύνδεσης ή και ολοκλήρωσης με τρίτες εφαρμογές ή / και υποσυστήματα.
2. Αρθρωτή (modular) αρχιτεκτονική του συστήματος, ώστε να επιτρέπονται μελλοντικές επεκτάσεις και αντικαταστάσεις, ενσωματώσεις, αναβαθμίσεις ή αλλαγές διακριτών τμημάτων λογισμικού.
3. Λειτουργία των επιμέρους υποσυστημάτων και λύσεων που θα αποτελέσουν διακριτά τμήματα της πλατφόρμας, σε ένα ενιαίο web-based περιβάλλον, το οποίο θα αποτελεί το βασικό «χώρο εργασίας» για το σύνολο των χρηστών, με στόχο τα εξής:
 - Επίτευξη ομοιομορφίας στις διεπαφές χρηστών μεταξύ των διακριτών υποσυστημάτων / εφαρμογών

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»

- Επιλογή κοινών και φιλικών τρόπων παρουσίασης, αναφορικά με τις διεπαφές χρηστών.
 - Εύκολη διαμόρφωση της παρουσίασης των δεδομένων σε dashboards με τη χρήση έτοιμων widgets χωρίς να απαιτείται ανάπτυξη κώδικα.
4. Αρχιτεκτονική N-tier για την ευελιξία της κατανομής του κόστους και φορτίου μεταξύ κεντρικών συστημάτων και σταθμών εργασίας, για την αποδοτική εκμετάλλευση του δικτύου και την ευκολία στην επεκτασιμότητα, αλλά και στη συντήρησή του, σύμφωνα με την οποία, τα δεδομένα και το περιεχόμενο των υποσυστημάτων της πλατφόρμας αποθηκεύονται σε Βάσεις Δεδομένων (Database Servers SQL και NoSQL), ενώ το λογισμικό εφαρμογών που θα συνθέτει την πλατφόρμα, θα εκτελείται σε εξυπηρετητές εφαρμογών / διαδικτύου (web/application servers).
5. Η αρχιτεκτονική του συστήματος, όπως θα εξειδικευθεί στα πλαίσια της προσφοράς των Υποψηφίων Αναδόχων, θα ικανοποιεί βασικές τεχνικές απαιτήσεις, όπως:
- Διαθεσιμότητα: παροχή υπηρεσιών στον τελικό χρήστη συγκεκριμένης διαθεσιμότητας.
 - Επεκτασιμότητα (Scalability): ικανότητα δυναμικής ικανοποίησης πρόσθετων απαιτήσεων χωρίς διακοπή της κανονικής λειτουργίας της πλατφόρμας.
 - Ασφάλεια: προστασία από κινδύνους, παραβίαση πρόσβασης, δημοσίευση εσφαλμένων δεδομένων.
 - Αξιοπιστία: ακρίβεια και συνέπεια παρεχόμενων υπηρεσιών.
 - Ευκολία διαχείρισης: παρακολούθηση των διαδικασιών για διασφάλιση ποιοτικής παροχής υπηρεσιών.
 - Υποστήριξη ανοικτών προτύπων: εξασφάλιση της βιωσιμότητας και της μελλοντικής επέκτασης της πλατφόρμας.
 - Υποστήριξη ανοικτών πρωτοκόλλων επικοινωνίας (όπως CoAP, MQTT, LwM2M) της πλατφόρμας με τους μετρητές έτσι ώστε να εξασφαλίζεται η εύκολη και ασφαλής διασύνδεση μετρητών οποιουδήποτε κατασκευαστή στο μέλλον που υποστηρίζει τα ανοιχτά πρωτόκολλα επικοινωνίας.
6. Η πλατφόρμα θα χαρακτηρίζεται από υψηλή ασφάλεια, διαθεσιμότητα και υψηλή ανοχή σε σφάλματα, ευκολία στη διαχείριση και ευκολία στην διαμόρφωση του user interface. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου να

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»

διασφαλιστεί κατά το δυνατόν η λειτουργία του και να καλύπτει τις ανάγκες άμεσης και απρόσκοπτης πρόσβασης στις πληροφορίες που θα παρέχονται αλλά και στην περαιτέρω ανάπτυξη της πλατφόρμας.

7. Χρήση συστήματος διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων (RDBMS) ανοιχτού κώδικα και ανάπτυξης υποδομής και αποθήκης δεδομένων που εξασφαλίζει την ευκολία διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων. Για την αποθήκευση και διαχείριση των μετρητικών δεδομένων (Telemetry data) θα χρησιμοποιείται βάση δεδομένων ανοικτού κώδικα που να εξασφαλίζει μεγάλη επεκτασιμότητα και απόδοση σε μεγάλο όγκο δεδομένων.
 - Η διαδικτυακή Εφαρμογή θα είναι υπεύθυνη για την αρχειοθέτηση, την ανάλυση και τη διάχυση των δεδομένων.
 - Θα αποτελεί ένα ολοκληρωμένο, αρθρωτό και πλήρως επεκτάσιμο σύστημα.
 - Θα προσφέρει βιομηχανικό βαθμό ασφάλειας (κρυπτογράφηση στη μεταφορά των δεδομένων και επί πλέον προστασία από παραβίαση πρόσβασης, backup, κλπ.), αδιάλειπτη λειτουργία 24/7, υψηλή διαθεσιμότητα, διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων, ισοκατανομή φόρτου (load balancing), ανθεκτικότητα (resilience) και αυτοματοποιημένη διαχείριση.
 - Σε επίπεδο διαχείρισης χρηστών θα ακολουθείται το πρότυπο SSL (Secure Socket Layer) για την υποστήριξη διαδικασιών ταυτοποίησης και εξουσιοδότησης.
 - Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες, θα έχουν πρόσβαση στα δεδομένα μέσω οποιουδήποτε Η/Υ, laptop, tablet, smartphone με σύνδεση στο διαδίκτυο.
 - Γνωστοποίηση παραβιάσεων, παραβάσεων και βλαβών.

Οι μετρήσεις θα είναι διαθέσιμες σε μορφή πίνακα και γραφικής παράστασης και ανά συγκεκριμένη χρονική περίοδο.

ΟΜΑΔΟΠΟΙΗΣΗ ΜΕΤΡΗΤΩΝ

Θα παρέχεται η δυνατότητα ομαδοποίησης των μετρητών:

- Ανά περιοχή
- Ανά κατανάλωση: πχ υψηλή κατανάλωση, μηδενική κατανάλωση
- Ανά κατάσταση : πχ διαρροές, παραβίαση, βλάβες
- Αθροιστική κατανάλωση, συνολική και ανά περιοχή

Οι μετρήσεις αλλά και τα γραφήματα που συλλέγονται θα εξάγονται σε μορφή CSV, XLS ώστε να μπορούν να είναι επεξεργάσιμα από υπάρχουσες εφαρμογές.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»

3.4 ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΧΑΡΤΗ

Οι υδρομετρητές θα απεικονίζονται δυναμικά σε χάρτες πχ Google. Επιλέγοντας τον υδρομετρητή πάνω στο χάρτη θα εμφανίζεται μια συνοπτική εικόνα του με τις τελευταίες μετρήσεις. Περαιτέρω, θα απεικονίζονται χρωματικά στο χάρτη οι ειδοποιήσεις των υδρομετρητών (διαρροή, σπάσιμο σωλήνα, παραβίαση, κενή σωλήνα κλπ.).

3.5 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ

Η Διαδικτυακή εφαρμογή θα διαθέτει κατάλληλη διασύνδεση με το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης για την αυτοματοποιημένη έκδοση αναλυτικών λογαριασμών.

3.6 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

Διασύνδεση της Διαδικτυακής Εφαρμογής με την Εφαρμογή BENTLEY.

3.7 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Εκπαίδευση του προσωπικού της ΔΕΥΑΑ για τη χρήση και την αξιοποίηση του ολοκληρωμένου πληροφοριακού συστήματος.

3.8 ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ

Διοργάνωση δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του τοπικού πληθυσμού και δημοσιότητα του έργου:

- Διεξαγωγή μίας ενημερωτικής ημερίδας
- Ανακοινώσεις στην κεντρική ιστοσελίδα της ΔΕΥΑΑ.
- Ανακοινώσεις για το σύστημα στον τοπικό και αθηναϊκό τύπο.
- Ενημερωτικό έντυπο - τρίπτυχο ενημερωτικό φυλλάδιο (2.000 τμχ)
- Αφίσες προβολής του έργου (20 τμχ)

4 ΠΙΝΑΚΕΣ ΣΥΜΜΟΡΦΩΣΗΣ

Οι Πίνακες Συμμόρφωσης συμπληρωμένοι από τον Προσφέροντα αποτελούν αναπόσπαστο μέρος του Φακέλου Τεχνικής Προσφοράς.

- Η στήλη "**ΑΠΑΝΤΗΣΗ**" των Τεχνικών Προδιαγραφών, συμπληρώνεται υποχρεωτικά από τον Προσφέροντα, με **ΝΑΙ** ή **ΟΧΙ**, ή συμπληρώνεται η αντίστοιχη προδιαγραφή.
- Η στήλη "**ΠΑΡΑΠΟΜΠΗ**", συμπληρώνεται από τον Προσφέροντα υποχρεωτικά, με αναφορά στο σχετικό σημείο του Τεχνικού Φυλλαδίου της Τεχνικής Έκθεσης, ή της Τεχνικής Προσφοράς.

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»**

- Όλα τα σημεία των προδιαγραφών που απαριθμούνται στους Πίνακες Συμμόρφωσης με απαίτηση ΝΑΙ, περιγράφουν την ελάχιστη αποδεκτή ποιότητα και αποτελούν απαράβατους όρους.
- Τα σημεία που δεν υφίσταται η απαίτηση ΝΑΙ αξιολογούνται αναλόγως
- Όπου στη στήλη Παραπομπή αναγράφεται ΠΙΣΤΟΠΟΙΗΤΙΚΟ , κατατίθεται από τον Προσφέροντα το αντίστοιχο Πιστοποιητικό, σύμφωνα με την απαίτηση.
- Οποιοδήποτε σημείο δεν απαντάται ή δεν απαντάται με σαφήνεια ή δεν υφίσταται παραπομπή, θα αξιολογείται κατά την κρίση της υπηρεσίας , ανάλογα με τη βαρύτητα των προδιαγραφών που δεν εκπληρώνονται.
- Όλα τα προσφερόμενα είδη να είναι τελευταίας αναγγελίας.

ΣΗΜΕΙΩΣΗ: Είναι προφανές ότι μη ουσιώδεις διαφοροποιήσεις ισοδύναμων τεχνικών προδιαγραφών που ανταποκρίνονται στις λειτουργικές απαιτήσεις των υπό προμήθεια ειδών είναι αποδεκτές και δεν επιφέρουν αποκλεισμό από τη διαγωνιστική διαδικασία .

Αναλυτικά ο Πίνακας Συμμόρφωσης παρατίθεται στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών.

5 ΩΦΕΛΕΙΕΣ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

Με την εγκατάσταση και λειτουργία των έξυπνων διασυνδεδεμένων υδρομετρητών σε συνδυασμό με το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑ Άρτας, θα συγκεντρώνονται όλα τα στοιχεία από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας για συνολική επεξεργασία, με σκοπό την **άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, τη διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για τη διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.**

Η προτεινόμενη πράξη έχει ως στόχο:

- να εξασφαλίζει τις ποσότητες νερού, που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης
- να παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων διαμερισμάτων στην περιοχή ευθύνης
- να μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα
- να εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά
- να σχεδιάζει τη μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος
- να εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών της ΔΕΥΑΑ

5.1 Υδατικό ισοζύγιο - Απώλειες νερού

Το ατιμολόγητο νερό είναι η διαφορά μεταξύ του προσφερόμενου (παραγόμενου) και τιμολογούμενου νερού στις παροχές των καταναλωτών. Προφανώς, το τιμολογούμενο είναι μικρότερο λόγω των φυσικών διαρροών, των στάσιμων υδρομέτρων, των παράνομων συνδέσεων, των υπερχειλίσεων των δεξαμενών, των εκπλύσεων του δικτύου, των πυροσβεστικών παροχών, αλλά και των περιπτώσεων ανακριβούς ένδειξης των υδρομέτρων.

Για τα δεδομένα της Υπηρεσίας (στο σύνολο των Καλλικρατικών Δ.Δ.), το ατιμολόγητο νερό θα έπρεπε να είναι της τάξης έως και 5% αντί του εκτιμώμενου 15% - 20% περίπου.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»

5.1.1 Ισοζύγιο υδρομέτρων

Πρώτιστο μέλημα της Υπηρεσίας είναι ο προσδιορισμός του ισοζυγίου μεταξύ του παραγόμενου και του τιμολογούμενου νερού.

5.1.2 Ελάχιστη νυχτερινή παροχή

Η υδροληψία πόσιμου νερού είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα και συνεπώς «υπακούει» σε στατιστικούς κανόνες. Είναι προφανές ότι η κατανάλωση είναι σαφώς αυξημένη κατά τη διάρκεια της ημέρας. Έτσι, αξιολογώντας το 24ωρο προφίλ του προσφερόμενου νερού, μπορεί να προσδιορισθεί με ικανοποιητική ακρίβεια το ποσοστό αυτού που δεν αντιστοιχεί σε ανθρώπινη χρήση αλλά σε διαρροές.

5.1.3 Διαχείριση πιέσεων

Η ύπαρξη διαρροών είναι δεδομένη για ένα δίκτυο ύδρευσης. Το θέμα είναι η διατήρηση τους σε ανεκτό επίπεδο. Η δόκιμη και σύγχρονη τάση αντιμετώπισης του προβλήματος είναι η εφαρμογή προγράμματος διαχείρισης των πιέσεων για περιορισμό των απωλειών του νερού. Αυτό επιτυγχάνεται με την εξάλειψη των άσκοπων υπερπιέσεων τις νυχτερινές ώρες που είναι το κύριο αίτιο των θραύσεων και των διαρροών του δικτύου.

Με τη χρήση των έξυπνων διασυνδεδεμένων υδρομετρητών παρέχεται για πρώτη φορά η δυνατότητα στη ΔΕΥΑΑ να:

- Έχει γνώση της κατανάλωσης συνολικά και ανά καταναλωτή σε ημερήσια βάση.
- Ενημερώνεται αυτόματα για τυχόν προβλήματα δυσλειτουργίες και βλάβες τη στιγμή που διαπιστώνονται.
- Έχει γνώση του υδατικού ισοζυγίου βάσει πραγματικών δεδομένων, το οποίο προσφέρει :

Δυνατότητα μοντελοποίησης για βελτίωση του δικτύου ύδρευσης.

Πραγματική εικόνα των περιόδων αιχμής/ζήτησης.

Αντικειμενικό προσδιορισμό των απωλειών νερού στο δίκτυο ύδρευσης.

Δυνατότητα διαχείρισης περιόδων αιχμής.

- Βελτιστοποιεί τις παρεχόμενες υπηρεσίες, όπως η ακριβής τιμολόγηση και η άμεση ενημέρωση καταναλωτών σε περίπτωση βλάβης ή διαρροών στο χώρο τους.

Όλα τα ανωτέρω θα πραγματοποιούνται με τεχνολογικά και οικονομικά βιώσιμο τρόπο.

Στα αναμενόμενα οφέλη του έργου περιλαμβάνονται τα εξής:

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΚΑΙ
ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΠΟΛΗΣ ΑΡΤΑΣ»**

- 1. Χαμηλότερο λειτουργικό κόστος - αύξηση εσόδων για τη ΔΕΥΑΑ**
 - Αυτοματοποιημένη συλλογή μετρήσεων κατανάλωσης νερού ύδρευσης.
 - Άμεση ενημέρωση για βλάβες.
 - Δυνατότητα εντοπισμού παραβιάσεων και παραβάσεων στο δίκτυο ύδρευσης (ατιμολόγητο νερό).
 - Παροχή των δεδομένων για τη μείωση των διαρροών και αποφυγή ρήξεων σωλήνων κατά τη διάρκεια χαμηλής ζήτησης.
- 2. Ορθολογική τιμολόγηση νερού ύδρευσης**
 - Πραγματικές και ακριβείς μετρήσεις κατανάλωσης νερού ύδρευσης.
 - Συχνότερη τιμολόγηση και λεπτομερής σκιαγράφηση χρήσης που παρέχουν την ευκαιρία να εισαχθούν τα νέα καινοτόμα σχήματα τιμολόγησης [ταρίφες] που θα στοχεύουν στη διαμόρφωση της απαίτησης και στην προώθηση της ορθολογικής χρήσης.
- 3. Ορθολογική χρήση του νερού**
 - Άμεση ενημέρωση για βλάβες (διαρροές, θραύση σωλήνων).
 - Μείωση της κατασπατάλησης του ατιμολόγητου νερού.
- 4. Καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών**
 - Παροχή αναλυτικής πληροφόρησης για τη χρήση του νερού, η οποία θα επιτρέψει την καλύτερη υποστήριξη πελατών και την ορθολογική χρήση του νερού ύδρευσης.
 - Άμεση ενημέρωση για την αντιμετώπιση διαρροών και βλαβών στον υδροδοτούμενο χώρο.

**Άρτα, 04-07-2023
Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ**

**Νικόλαος Τριανταφυλλάκης
Πολιτικός Μηχανικός**

**Άρτα, 04-07-2023
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο ΠΡΟΙΣΤ Τ.Υ Δ.Ε.Υ.Α.Α**

**Νικόλαος Τριανταφυλλάκης
Πολιτικός Μηχανικός**