



ΕΘΝΙΚΗΣ ΑΜΥΝΗΣ 4,

ΙΑΣΜΟΣ

ΠΕ ΡΟΔΟΠΗΣ,

Τ.Κ. 69200

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»

ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΑΤ01 «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»

ΠΡΑΞΗ: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ  
ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ  
ΙΑΣΜΟΥ»

ΥΠΟΕΡΓΟ 1: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ  
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ  
ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ  
ΙΑΣΜΟΥ»

---

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ  
ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ  
ΙΑΣΜΟΥ»**

---

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

---

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

---

#### ΜΕΡΟΣ Α –

##### 1. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Σκοπός της παρούσας σύμβασης είναι η αντικατάσταση των υπάρχοντων παλαιών και προβληματικών υδρομέτρων με ψηφιακά υδρόμετρα τελευταίας τεχνολογίας στα πλαίσια ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων.

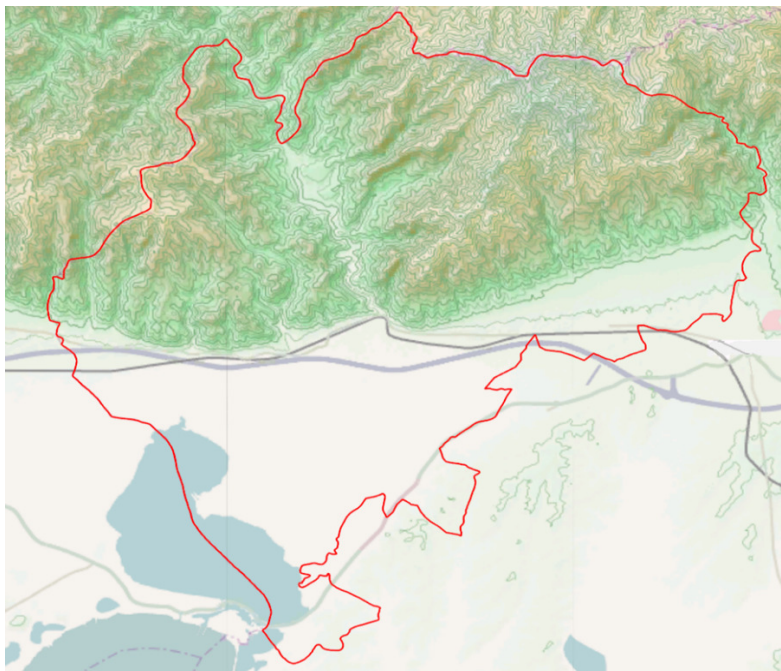
**Για τον σκοπό αυτό στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα πρέπει να δημιουργηθεί ένα σύστημα ελέγχου καταναλώσεων και μείωσης των απωλειών ποσίμου νερού Δήμου Ιάσμου το οποίο θα αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:**

- Την εγκατάσταση 8.000 ψηφιακών υδρομέτρων καταναλωτών σε υφιστάμενα φρεάτια στο σύνολο των καταναλωτών του Δήμου με το σχετικό λογισμικό και εξοπλισμό τηλεμετρίας. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΥΔΡ (Ηλεκτρονική Καταγραφή υδρομέτρων καταναλωτών Δικτύου Ύδρευσης).
- Την προμήθεια οργάνων μέτρησης διαρροών, όπως γεώφωνο, ανιχνευτής καπακιών και καλυμάτων και φορητή συσκευή εντοπισμού δικτύου ύδρευσης
- Την αναβάθμιση του υφιστάμενου Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) με προσθήκη συστημάτων συλλογής δεδομένων υδρομετρητών και επιτελικής ενημέρωσης, με στόχο τη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα ψηφιακά υδρόμετρα και τη 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 αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

## 2. ΑΝΑΛΥΣΗ ΥΠΑΡΧΟΝΤΟΣ ΥΔΡΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ /ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ

### ΓΕΝΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

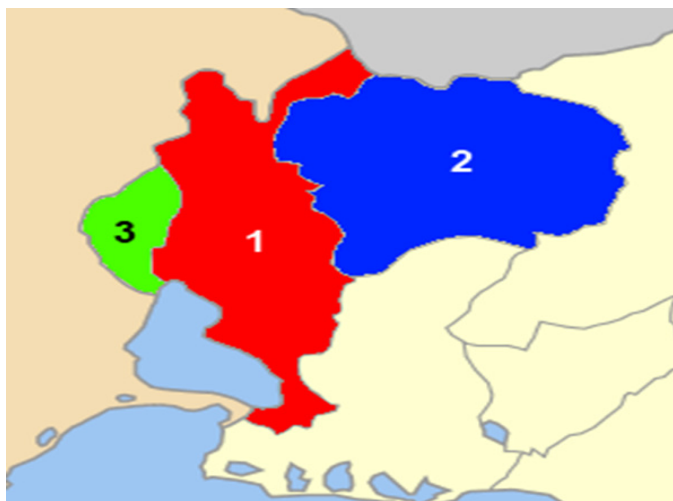
Ο Δήμος Ιάσμου είναι δήμος της περιφέρειας Ανατολικής Μακεδονίας και Θράκης που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης. Προέκυψε από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Ιάσμου και Σώστου και της κοινότητας Αμαξιάδων. Η έκταση του νέου Δήμου είναι 485,3 τ.χλμ. και ο πληθυσμός του 13.810 κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του νέου δήμου είναι ο Ιάσμος.



Ο Δήμος Ιάσμου διαιρείται σε 2 «δημοτικές ενότητες» και μια τοπική ενότητα, οι οποίες αντιστοιχούν στους 2 καταργηθέντες δήμους και την καταργηθείσα κοινότητα πριν την εφαρμογή του Καλλικράτη. Κάθε ενότητα διαιρείται σε «κοινότητες», οι οποίες αντιστοιχούν στα διαμερίσματα των καταργηθέντων ΟΤΑ. Οι σημερινές κοινότητες του Δήμου, ήταν αυτόνομες κοινότητες και δήμοι πριν την εφαρμογή του προγράμματος Καποδίστρια.

### 3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΚΑΛΥΨΗ ΤΩΝ ΥΔΡΕΥΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ / ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ

Το πλέον πολύπλοκο από διαχειριστικής άποψης είναι το σύστημα Ύδρευσης. Το σύστημα ύδρευσης του Δήμου, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τα πολλά ξεχωριστά δημοτικά διαμερίσματα, με κύρια τα εξής:



**1 – Δ.Ε. Ιάσμου**

**2 – Δ.Ε. Σώστου**

**3 – Τ.Ε. Αμαξιάδων**

Συνολικά το Δίκτυο Ύδρευσης αποτελείται από 50 σημεία (κεφαλές δικτύου) καθώς και 96 χιλιόμετρα αγωγών Εξωτερικού και Εσωτερικών δικτύων. Τα σημεία αφορούν:

–Γεωτρήσεις: 28

–Δεξαμενές:14

–Αντλιοστάσια: 8

Η κατάσταση ύδρευσης που επικρατεί σήμερα στη Δ.Ε. Ιάσμου είναι η εξής :

Όλοι οι οικισμοί τροφοδοτούνται με νερό από αγωγούς διαμέτρου Φ125 από τις ομώνυμες δεξαμενές τους, οι οποίες τροφοδοτούνται με τη σειρά τους από Γεωτρήσεις ή από τα αντλιοστάσια (Κέντρα Διανομής).

Η υδροδότηση των οικισμών παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα:

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ	ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ	Δ.Ε.
Γ1 ΙΑΣΜΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΙΑΣΜΟΥ	ΙΑΣΜΟΣ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ2 ΙΑΣΜΟΥ			
Γ1 ΙΠΠΙΚΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΙΠΠΙΚΟΥ	ΙΠΠΙΚΟ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ1 ΚΟΠΤΕΡΟΥ	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΚΟΠΤΕΡΟΥ	ΚΟΠΤΕΡΟ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ2 ΚΟΠΤΕΡΟΥ			
Γ3 ΚΟΠΤΕΡΟΥ			

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ	ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ	Δ.Ε.
Γ1 ΔΙΑΛΛΑΜΠΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΙΑΛΛΑΜΠΗΣ	ΔΙΑΛΛΑΜΠΗ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ1 ΓΑΛΗΝΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΑΛΗΝΗΣ	ΓΑΛΗΝΗ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ1 ΜΩΣΑΪΚΟΥ		ΜΩΣΑΪΚΟ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ1 ΑΜΒΡΟΣΙΑΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΜΒΡΟΣΙΑΣ	ΑΜΒΡΟΣΙΑ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ1 ΣΑΛΠΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΑΛΠΗΣ	ΣΑΛΠΗ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ1 ΠΑΛΛΑΔΙΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΑΛΛΑΔΙΟΥ	ΠΑΛΛΑΔΙΟ	ΙΑΣΜΟΥ
Γ1 ΓΛΥΚΟΝΕΡΙΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΛΥΚΟΝΕΡΙΟΥ	ΓΛΥΚΟΝΕΡΙ	ΙΑΣΜΟΥ

Η κατάσταση ύδρευσης που επικρατεί σήμερα στη Δ.Ε. Σώστου είναι η εξής :

Όλοι οι οικισμοί τροφοδοτούνται με νερό από αγωγούς διαμέτρου Φ125 (εκτός από τον οικισμό Σώστου που τροφοδοτείται από αγωγό DN 150) από τις ομώνυμες δεξαμενές τους, οι οποίες τροφοδοτούνται με τη σειρά τους αποκλειστικά από Γεωτρήσεις. Η υδροδότηση των οικισμών παρουσιάζεται στον παρακάτω Πίνακα:

ΓΕΩΤΡΗΣΗ	ΑΠΟΔΕΚΤΗΣ	ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ	Δ.Ε.
Γ1 ΔΥΜΗΣ	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΔΥΜΗΣ	ΔΥΜΗ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ2 ΔΥΜΗΣ			
Γ1 ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	ΘΑΜΝΑ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ2 ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ		ΑΓΙΑΣΜΑ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ3 ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ		ΑΣΩΜΑΤΟΙ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ4 ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ		ΡΙΖΩΜΑ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ1 ΜΕΓΑ ΠΙΣΤΟΥ	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΜΕΓΑ ΠΙΣΤΟΥ	ΜΕΓΑ ΠΙΣΤΟ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ2 ΜΕΓΑ ΠΙΣΤΟΥ			
Γ1 ΣΩΣΤΟΥ	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΣΩΣΤΟΥ	ΣΩΣΤΗΣ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ2 ΣΩΣΤΟΥ			
Γ1 ΛΗΝΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΗΝΟΥ	ΛΗΝΟΣ	ΣΩΣΤΟΥ
Γ2 ΛΗΝΟΥ			
Γ1 ΠΟΛΥΑΝΘΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΛΥΑΝΘΟΥ	ΠΟΛΥΑΝΘΟ	ΣΩΣΤΟΥ

Η κατάσταση ύδρευσης που επικρατεί σήμερα στη Γ.Ε. Αμαξάδων είναι η εξής :

Ο οικισμός των Αμαξάδων υδροδοτείται από την δεξαμενή Αμαξάδων χωρητικότητας 90m<sup>3</sup>, η οποία τροφοδοτείται από τις γεωτρήσεις Γ1 & Γ2 Αμαξάδων μέσω του ομώνυμου Κέντρου Διανομής.

#### 4. ΘΕΣΕΙΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ(ΤΣΕ)

Το υφιστάμενο σύστημα Τηλεμετρίας αποτελείται από τριάντα ένα (31) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) που είναι οι ακόλουθοι:

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ	Δ.Ε.
ΤΣΕ 01	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ & ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ Γ1 & Γ2 ΔΥΜΗΣ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ & ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	Σώστου
ΤΣΕ 02	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΔΥΜΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Σώστου
ΤΣΕ 03	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 04	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ Γ2 & Γ3 ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	Σώστου
ΤΣΕ 05	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ4 ΘΑΜΝΑΣ-ΑΓΙΑΣΜΑΤΟΣ-ΑΣΩΜΑΤΩΝ-ΡΙΖΩΜΑΤΟΣ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 06	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΣΩΜΑΤΩΝ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Σώστου
ΤΣΕ 07	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΘΑΜΝΑΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Σώστου
ΤΣΕ 08	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΜΕΓΑ ΠΙΣΤΟΥ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 09	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ2 ΜΕΓΑ ΠΙΣΤΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 10	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΕΓΑ ΠΙΣΤΟΥ - ΜΙΣΧΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Σώστου
ΤΣΕ 11	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΣΩΣΤΟΥ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 12	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ2 ΣΩΣΤΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 13	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΩΣΤΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Σώστου
ΤΣΕ 14	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1&Γ2 ΛΗΝΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 15	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΛΗΝΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Σώστου
ΤΣΕ 16	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΠΟΛΥΑΝΘΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Σώστου
ΤΣΕ 17	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΟΛΥΑΝΘΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Σώστου
ΤΣΕ 18	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΙΑΣΜΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Ιάσμου
ΤΣΕ 19	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ2 ΙΑΣΜΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Ιάσμου
ΤΣΕ 20	ΔΕΞΑΜΕΝΗ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΙΑΣΜΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ & ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	Ιάσμου
ΤΣΕ 21	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ & ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ Γ1 & Γ2 ΚΟΠΤΕΡΟΥ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ & ΓΕΩΤΡΗΣΕΙΣ	Ιάσμου
ΤΣΕ 22	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ3 ΚΟΠΤΕΡΟΥ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Ιάσμου
ΤΣΕ 23	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΠΤΕΡΟΥ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Ιάσμου
ΤΣΕ 24	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΑΜΑΞΑΔΩΝ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αμαξάδων
ΤΣΕ 25	ΚΕΝΤΡΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ2 ΑΜΑΞΑΔΩΝ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Αμαξάδων
ΤΣΕ 26	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΜΑΞΑΔΩΝ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Αμαξάδων
ΤΣΕ 27	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΔΙΑΛΑΜΠΗΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Ιάσμου
ΤΣΕ 28	ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΙ ΔΙΑΛΑΜΠΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Ιάσμου
ΤΣΕ 29	ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ - ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΓΑΛΗΝΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ & ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Ιάσμου
ΤΣΕ 30	ΓΕΩΤΡΗΣΗ Γ1 ΣΑΛΠΗΣ	ΓΕΩΤΡΗΣΗ	Ιάσμου

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ  
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

ΚΩΔ.	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΕΙΔΟΣ	Δ.Ε.
ΤΣΕ 31	ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ ΣΑΛΠΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	Ιάσμου

## 5. ΚΑΤΑΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

---

Το διαχειριστικό σύστημα ύδρευσης του Δήμου είναι αρκετά πολύπλοκο ως προς το σύνολό του γιατί περιλαμβάνει πολλά δημοτικά διαμερίσματα. Το κάθε ένα Δ.Δ. οδηγεί το νερό σε διαφορετικές δεξαμενές Αποθήκευσης (ανάντη και κατάντη), οι οποίες λειτουργούν εξίσου σε πολύ διαφορετικές χρονικές κλίμακες. Η ανάντη αποθήκευση είναι κρίσιμη σε πολυετές επίπεδο και εξαρτάται από την ένταση μίας ξηρασίας, ενώ η αποθήκευση κατάντη των γεωτρήσεων είναι κρίσιμη σε επίπεδο ολίγων ωρών, εξαρτώμενη από το μέγεθος της ημερήσιας αιχμής κατά την διάρκεια ενός καύσωνα. Κατά συνέπεια, υπάρχουν τρεις διακριτές περιοχές που έχουν διαφορετικές απαιτήσεις διαχείρισης και ελέγχου και οι οποίες αποσυνδέονται η μία από την άλλη από την εκτονωτική επίδραση της αποθήκευσης, αλλά παρόλα αυτά απαιτούν ολοκληρωμένη διαχείριση, με εξασφάλιση της συνέχειας μεταξύ τους, χρησιμοποιώντας προδιαγεγραμμένους τρόπους και κανόνες λειτουργίας οι οποίοι είναι απόλυτα σταθεροί για τις τρεις διακριτές περιοχές:

- Αποθήκευση ύδατος. Αφορά κυρίως τις Κύριες Δεξαμενές των Δ.Δ.
- Διανομή ύδατος. Το σύστημα διανομής κατευθύνεται από την διακύμανση της **ημερήσιας ζήτησης και την εποχή**.
- Μεταφορά ύδατος και επεξεργασία ποιοτικών παραμέτρων.

Το σύστημα μεταφοράς και ποιοτικής επεξεργασίας για να ικανοποιεί το σύστημα διανομής με αποτελεσματικό τρόπο θα πρέπει να ρυθμίζει τις **ποσότητες άντλησης υπογείων νερών, τα υδραγωγεία μεταφοράς και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά** νερού. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αξιόπιστων μετρητικών συστημάτων, οι πληροφορίες των οποίων συγκεντρώνονται σε επιλεκτικά σημεία του υδροδοτικού συστήματος, μαζί με αντίστοιχες πληροφορίες σχετικές με τη δίαιτα των υδατικών πόρων.



## 6. ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΝΕΡΟΥ

Οι απώλειες νερού μετρώνται σε όγκο απωλειών νερού (κυβικά μέτρα ανά εξάμηνο) και σε αξία απωλειών νερού (ευρώ ανά εξάμηνο). Η μέση τιμή χρέωσης του νερού λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της αξίας των απωλειών νερού.

Στο δίκτυο ύδρευσης του Δήμου το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού σε σχέση με το συνολικά προσφερόμενο είναι της τάξης του 55-60%.

Αναλυτικά από το 2008 έως το 2019 σύμφωνα με στοιχεία του Δήμου το ιστορικό των υπολογισμένων ως απωλειών έχει ως εξής:

ΕΤΟΣ	ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟ m <sup>3</sup>	ΠΑΡΑΓΟΜΕΝΟ m <sup>3</sup>	ΑΠΩΛΕΙΕΣ %
2008	1.295.195	2.640.650	37,00%
2009	1.375.895	2.600.000	34,00%
2010	1.406.873	2.560.000	32,40%
2011	1.447.807	2.594.000	31,90%
2012	1.540.077	2.510.000	27,63%
2013	1.442.781	2.156.875	22,62%
2014	1.583.821	2.500.000	26,17%
2015	1.448.268	2.740.650	34,54%
2016	1.419.111	2.878.000	37,62%
2017	1.262.229	2.648.000	37,98%
2018	1.359.651	2.553.000	33,58%
2019	1.165.968	2.453.000	37,27%

**Ιστορικό καταναλώσεων ύδατος**

### Υδατικό Ισοζύγιο

Το υδατικό ισοζύγιο αναφέρεται στη διαφορά μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού στο δίκτυο του Ιάσμου. Οι συνιστώσες του υδατικού ισοζυγίου ακολουθούν την παρακάτω λογική:

<b>ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ</b>	<b>ΝΟΜΙΜΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ</b>	<b>ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟ ΝΕΡΟ</b>
		<b>ΑΤΙΜΟΛΟΓΗΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ</b>	<b>ΑΤΙΜΟΛΟΓΗΤΟ ΠΟΣΟ</b>
	<b>ΑΠΩΛΕΙΑ ΝΕΡΟΥ</b>	<b>ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	
		<b>ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ</b>	

Συνιστώσες Υδατικού Ισοζυγίου

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ  
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το υπολογισμένο ποσοστό για το Μη Τιμολογούμενο Νερό (MTN) ισούται με το άθροισμα:

- Της **Ατιμολόγητης Ποσότητας Νερού**, όπως για παράδειγμα οι υδροδοτημένες περιοχές που ανήκουν στο Δήμο και φυσικά δεν χρεώνονται (και δεν μετρώνται)
- Των **Πραγματικών Απωλειών**, όπως διαρροές μετά από θραύσεις αγωγών του δικτύου και υπερχειλίσεις δεξαμενών και
- Των **Φαινομενικών Απωλειών**, όπως λιγότεροι του απαραίτητου υδρομετρητές, λανθασμένες καταγραφές υδρομετρητών ή τέλος όλες οι παράνομες στο δίκτυο συνδέσεις

Η ύπαρξη απωλειών νερού οφείλεται σε δύο κύριους παράγοντες:

- τις αφανείς διαρροές του δικτύου και
- τη λαθροληψία νερού.

Αν υποθεθεί ότι το χαμένο νερό οφείλεται σε λαθροληψίες θα έπρεπε ο όγκος αυτού του νερού να διαφοροποιείται από μήνα σε μήνα διότι το νερό αυτό (λαθραίο) συνήθως χρησιμοποιείται για άρδευση οπότε και θα έπρεπε τους καλοκαιρινούς μήνες να παρουσιάζεται έντονη διαφοροποίηση. Όπως προκύπτει όμως από την παρακολούθηση του δικτύου η οποία πραγματοποιήθηκε από την Τεχνική Υπηρεσία με τη βοήθεια φορητών παροχομέτρων και φορητών καταγραφικών πίεσης και παροχής σε κομβικά σημεία του δικτύου, η κατανάλωση παρουσιάζει μικρή διαφοροποίηση από μήνα σε μήνα ενώ εξακολουθεί να καταναλώνεται μεγάλος όγκος νερού κατά τις νυχτερινές ώρες.

Διαπιστώνεται λοιπόν ότι αυτό δεν μπορεί να οφείλεται σε λαθροληψίες αλλά σε αφανείς διαρροές μέσα στον αστικό ιστό, **και ελλιπή μετρητική ακρίβεια των οικιακών υδρομετρητών.**

Παρά το γεγονός ότι το εσωτερικό δίκτυο της πόλης αντικαταστάθηκε στις αρχές της προηγούμενης δεκαετίας, οι υπερπίεσεις στο δίκτυο, κυρίως τις νυχτερινές ώρες, κάποιες κακές συνδέσεις υλικών καθώς και η υπό-εγγραφή των οικιακών υδρομετρητών αποτελούν τις σημαντικότερες αιτίες αυτού του προβλήματος. Ο συνδυασμός των παραπάνω έχει σαν αποτέλεσμα να εμφανίζονται σπασίματα αγωγών.

Επιπλέον το γεγονός ότι το σύνολο σχεδόν του εσωτερικού δικτύου αποτελείται από αγωγούς PE οι οποίοι έχουν την τάση, αυξανόμενης της πίεσης να μεγαλώνουν τη διάμετρο της οπής της διαρροής έχει σαν αποτέλεσμα την αύξηση του μη τιμολογούμενου νερού.

## 7. ΑΞΙΟΠΟΙΗΣΗ ΤΟΥ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ

---

Ο Δήμος Ιάσμου έχει εγκαταστήσει και λειτουργεί ορισμένους σταθμούς τηλεελέγχου για την παρακολούθηση των λειτουργικών παραμέτρων του εξωτερικού της υδραγωγείου (κυρίως στάθμη δεξαμενών).

Δεδομένης της έκτασης του εξωτερικού υδραγωγείου αλλά και του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της πόλης, καθώς επίσης και της αύξησης του αριθμού των υδροδοτούμενων καταναλωτών, αφού προστέθηκαν και δίκτυα ύδρευσης άλλων δημοτικών διαμερισμάτων και οικισμών, είναι πλέον επιτακτική η ανάγκη της αύξησης των σταθμών ελέγχου των παραμέτρων λειτουργίας σε κατά πολύ μεγαλύτερο αριθμό.

Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη και ποιοτικά χαρακτηριστικά) σε όλο το εξωτερικό υδραγωγείο μέσω της εγκατάστασης του συνόλου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) δημιουργεί ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου και δίνει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, οδηγώντας στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά το κατασπαταλημένο νερό και το κόστος λειτουργίας των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων.

Επιπλέον η παρακολούθηση της παροχής και της πίεσης στο εσωτερικό δίκτυο με τη λειτουργία των ηλεκτρονικών υδρομέτρων θα δημιουργήσει ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του εσωτερικού δικτύου και θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου αλλά και των τοπικών απωλειών. Η εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου θα προσδώσει τις πληροφορίες εκείνες για την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο με άμεσο τρόπο δίνοντας λεπτομέρειες για την περιοχή στην οποία εντοπίζονται οι διαρροές, αλλά και για το συνολικό μέγεθός τους. Έτσι ο Δήμος θα έχει τη δυνατότητα να δράσει άμεσα σε συγκεκριμένες περιοχές και να εντοπίσει σημειακά αλλά και να επιδιορθώσει τις διαρροές αυτές.

Είναι σαφές ότι τα δεδομένα από τους σημερινούς σταθμούς τηλεελέγχου οι οποίοι καλύπτουν μέρος μόνο του εξωτερικού υδραγωγείου, δεν είναι επαρκή και δεν μπορούν να συνεισφέρουν στην επίλυση του προβλήματος των διαρροών καθώς ο εγκατεστημένος εξοπλισμός είναι ξεπερασμένης τεχνολογίας ενώ τα μετρούμενα μεγέθη δεν καλύπτουν το σύνολο των απαιτήσεων για την ολοκληρωμένη διαχείριση του δικτύου.

Τα ψηφιακά υδρόμετρα όχι μόνο θα βελτιώσουν την παρακολούθηση και τον υπολογισμό των απωλειών του δικτύου, αλλά και θα προσφέρουν τις κατάλληλες πληροφορίες για την αναβάθμιση της ποιότητας παροχής υπηρεσιών προς του πολίτες-καταναλωτές, εξασφαλίζοντας επάρκεια της προσφερόμενης πίεσης και παροχής καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου και για όλο το έτος, ενώ θα βοηθήσουν στην δραστική μείωση του κόστους λειτουργίας και συντήρησης του δικτύου.

## 8. ΜΗ ΕΞΟΥΣΙΟΔΟΤΗΜΕΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

---

Ο Δήμος Ιάσμου δεν μπορεί να ελέγξει την ύπαρξη παράνομων συνδέσεων, οπότε δεν μπορεί κάποιος να γνωρίζει την έκταση του φαινομένου. Παρ' όλα αυτά, βάσει των τιμών της διεθνούς βιβλιογραφίας, αλλά και βάσει των επί τόπου παρατηρήσεων και παλαιότερου ιστορικού, υπολογίζεται ότι το πρόβλημα των απωλειών λόγω παράνομων συνδέσεων είναι αρκετά έντονο και πρέπει να αντιμετωπιστεί προκειμένου να υπάρξει ουσιαστική σύγκλιση του ισοζυγίου.

Καθίσταται προφανής λοιπόν η ανάγκη προσδιορισμού των αντιστοιχών μεγεθών με ακρίβεια, με την αναβάθμιση των υποδομών του υφιστάμενου δικτύου, και την εγκατάσταση δικτύου μετρητικών σταθμών και σταθμών ελέγχου, προκειμένου ο Δήμος να αξιολογήσει την έκταση των παράνομων συνδέσεων και να λάβει τα απαραίτητα μέτρα για την αντιμετώπιση του φαινομένου.

Η εγκατάσταση των προτεινόμενων Ψηφιακών Υδρομέτρων τα οποία θα αντικαταστήσουν τα υπάρχοντα παλαιά υδρόμετρα, θα μειώσει κατά πολύ, τόσο τα προβλήματα τέτοιου τύπου όσο και των απωλειών σε επίπεδο καταναλωτή.

## 9. ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

---

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαραίτητων βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για τον περιορισμό των απωλειών του νερού. Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε η Υπηρεσία προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα πρέπει 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 ευαισθησίας. Οι δημοτικές επιχειρήσεις λειτουργούν με βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

Εκτός όμως από την άρση των οικονομικών επιβαρύνσεων, μία σωστά οργανωμένη πολιτική αντιμετώπισης των διαρροών εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές. 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 παρεχόμενων υπηρεσιών.

Συν τοις άλλοις, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζεται ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή αντικατάσταση του δικτύου. Συμβάλλει έτσι η υπηρεσία στη μείωση των καθημερινών οχλήσεων του πολίτη-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 ότι αυτό συνεπάγεται για όλα τα έμβια όντα που εξαρτώνται από αυτά.

Η προτεινόμενη προμήθεια ακολουθεί την διεθνή πρακτική που αφορά την μεθοδολογία αντιμετώπισης των απωλειών – διαρροών έρχεται σε πλήρη συμφωνία με την ήδη εγκεκριμένη προμήθεια εκσυγχρονισμού των εξωτερικών δικτύων ύδρευσης και έχει ως στόχο τα παρακάτω οφέλη:

- Διασφάλιση της μη σπάταλης του νερού
- Αναγνώριση των χαρακτηριστικών λειτουργίας των δικτύων-Εύκολη λειτουργία από απόσταση
- Ποσοτική και ποιοτική καταγραφή του νερού ανά καταναλωτή
- Ανάπτυξη μεθοδολογίας εκμετάλλευσης των υφιστάμενων υποδομών

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ  
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Ανάπτυξη μετρητικών διατάξεων με στοχευμένη χωρική διασπορά ανάλογα τα εντοπιζόμενα προβλήματα
- Ανάπτυξη συστήματος ρύθμισης και παρακολούθησης του δικτύου ύδρευσης
- Ρύθμιση της λειτουργίας των αντλιοστασίων ώστε να μειωθεί το κόστος και να προσαρμοστούν στην βέλτιστη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης

Η Υπηρεσία επιδιώκει τον εξορθολογισμό μέσω διαχείρισης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης με τοποθέτηση ψηφιακών υδρομέτρων για αντιμετώπιση του προβλήματος των διαρροών με πλήρη αξιοποίηση των υφιστάμενων πόρων, δικτύων και εγκαταστάσεων και όχι μέσω απλής αντικατάστασης τους, μετά την διαπίστωση βλαβών.

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ  
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

## 10. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ

---

Στα πλαίσια της αειφορίας και της βιώσιμης ανάπτυξης η Υπηρεσία στοχεύει στην εξασφάλιση της επάρκειας ύδρευσης των καταναλωτών.

Το φυσικό αντικείμενο της προτεινόμενης προμήθειας προβλέπει την εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού του παρεχόμενου και καταναλισκόμενου νερού με εγκατάσταση Ψηφιακών Υδρομέτρων. Ο τύπος των επιλεγμένων σταθμών ελέγχου καθώς και του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί παρουσιάζεται στη συνέχεια και περιλαμβάνει:

- Την εγκατάσταση 8.000 ψηφιακών υδρομέτρων καταναλωτών στο σύνολο των καταναλωτών του Δήμου με το σχετικό λογισμικό και εξοπλισμό τηλεμετρίας. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΥΔΡ (Ηλεκτρονική Καταγραφή υδρομέτρων καταναλωτών Δικτύου Ύδρευσης).
- Την προμήθεια οργάνων μέτρησης διαρροών
- Την αναβάθμιση του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) που έχει ήδη εγκατασταθεί με προσθήκη συστημάτων συλλογής δεδομένων υδρομετρητών και επιτελικής ενημέρωσης, με στόχο τη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα ψηφιακά υδρόμετρα και τη 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 αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

Το προτεινόμενο σύστημα θα παρέχει ικανό ποσοτικό και ποιοτικό επίπεδο υπηρεσιών στους δημότες μέσω αναβάθμισης των υφιστάμενων υδρομέτρων σε ψηφιακά με κύριους στόχους:

- Την αύξηση της αξιοπιστίας λειτουργίας του συστήματος
- Την μείωση του κόστους λειτουργίας και της καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας
- Την αύξηση του χρόνου ζωής των επενδύσεων, μειώνοντας την άσκοπη καταπόνησή τους
- Την συνεχή παρακολούθηση των κρίσιμων λειτουργικών παραμέτρων του συστήματος υδροδότησης και ελέγχου της λειτουργίας του.

Εφόσον το μεγαλύτερο πρόβλημα του δικτύου είναι το μεγάλο ποσοστό διαρροών στο εσωτερικό δίκτυο διανομής, ο ορθολογικός τρόπος αντιμετώπισης και η δρομολόγηση των βέλτιστων λύσεων, σύμφωνα και με την διεθνή πρακτική, είναι η εφαρμογή συνολικών μεθόδων και πρακτικών



εντοπισμού διαρροών ανά καταναλωτή ώστε να προσδιοριστούν οι προτεραιότητες επέμβασης πρώτα στα τμήματα εκείνα του δικτύου που παρουσιάζουν το υψηλότερο ποσοστό απωλειών.

**Με βάση τα δεδομένα του συγκεκριμένου δικτύου η λύση που προκρίνεται είναι η προμήθεια και εγκατάσταση ψηφιακών υδρομέτρων στο σύνολο των επίσημων καταναλωτών ανά ζώνη ύδρευσης.**

**Από τα 8.000 συνολικά προτεινόμενα ψηφιακά υδρόμετρα τα 30 υδρόμετρα θα είναι αμφίδρομης επικοινωνίας (fixed network / AMI).**

Μετά τις πρώτες καταγραφές των εξερχόμενων παροχών που θα είναι συνεχείς, πυκνές και αδιάλειπτες θα γίνει συγκριτική αξιολόγηση των περιοχών με βάση το επίπεδο ζήτησης τις πρώτες πρωινές ώρες (2 π.μ. - 4 π.μ.) σε σχέση με την μέση τιμή του 24ώρου για κάθε περιοχή ώστε να εστιαστούν ενέργειες στα απαιτούμενα σημεία επέμβασης.

Το σύστημα ελέγχου που θα δημιουργηθεί, θα μπορεί να μεταβιβάζει μετρήσεις από τα ψηφιακά υδρόμετρα προς το κεντρικό σύστημα αποθήκευσης και διαχείρισης ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Οι μετρήσεις αφού ελεγχθούν για την εγκυρότητά τους θα αποθηκεύονται και θα αναλύονται σε βάθος χρόνου (υπερκαταναλώσεις, διαρροές, παράξενα trends καταναλώσεων, κλπ).

### **Άμεση Οικονομική Ωφέλεια**

Με την υλοποίηση της προτεινόμενης προμήθειας ο Δήμος θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεμετρίας που θα περιλαμβάνει και το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης και 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,
- προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες του συστήματος ύδρευσης,
- προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά και να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή,
- διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο τους υδατικούς πόρους, μειώνοντας το αντλούμενο νερό, ελέγχοντας τη στάθμη των δεξαμενών και περιορίζοντας τις διαρροές.

Το Συνολικό Κόστος ΔΕΗ για τις Γεωτρήσεις & Αντλιοστάσια (έτους 2020): 289.570 €

Υπολογίζεται ότι από τα τρέχοντα κόστη του Δήμου είναι απολύτως ρεαλιστικό να υπάρχει η ακόλουθη οικονομία:

1. Μείωση κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας έως 38.000 €/έτος

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ  
ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

2. Έξοδα κίνησης έως 4.000 €/έτος
3. Μείωση κόστους προμήθειας Χημικών (κυρίως Χλώριο και Ηλεκτρολύτες) έως 2.000 €/έτος
4. Μείωση κόστους συντήρησης/επισκευής γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων έως 7.000 €/έτος

Άρα θα προκύψει οικονομικό όφελος έως 51.000 €/έτος μετά την θέση σε πλήρη λειτουργία του υπό προμήθεια συνολικού συστήματος.

Ωφελούμενοι από τη λειτουργία της προτεινόμενης προμήθειας είναι όλοι οι αποδέκτες των υπηρεσιών του Δήμου και συγκεκριμένα οι κάτοικοι του δήμου, οι επιχειρήσεις, οι φορείς και οι επισκέπτες.

## 11. ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΠΡΑΞΗΣ

---

Συγκεντρωτικά αναμένονται οι παρακάτω ωφέλειες, σε σχέση με την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών, μετά την θέση σε λειτουργία του συνολικού συστήματος:

Με την υλοποίηση της προτεινόμενης προμήθειας, θα μπει σε λειτουργία ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεμετρίας ψηφιακών υδρομέτρων που σε συνδυασμό με το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας θα επιτρέψει στην Υπηρεσία :

- Να έχει συνεχή εποπτεία και εικόνα του υδατικού ισοζυγίου, να επεμβαίνει άμεσα και να λαμβάνει στατιστικά στοιχεία και υδρολογικά δεδομένα
- Να προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες(πχ θραύσεις αγωγών) του εσωτερικού συστήματος ύδρευσης
- Να προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά και να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή και
- Να διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο τους υδατικούς πόρους, μειώνοντας το κατά περίπτωση χρησιμοποιούμενο νερό και περιορίζοντας τις διαρροές

Με την εγκατάσταση των ψηφιακών Υδρομέτρων η Υπηρεσία έχει ως στόχους:

- Να εξαφανίσει ουσιαστικά τις -καταγεγραμμένες ως διαρροές- υπομετρήσεις των υφιστάμενων παλαιών υδρομέτρων και
- Την επίτευξη αποδεκτών επίπεδων ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001).

Επιπλέον υπολογίζεται ότι τα άμεσα οικονομικά οφέλη της εν λόγω μελέτης βρίσκουν εφαρμογή στα ακόλουθα:

- Μελλοντικά προσαρμοσμένη πολιτική τιμολόγησης, μείωσης τιμών, μέσω της μείωσης του ζητούμενου νερού και της σύγκλισης του υδατικού ισοζυγίου,
- Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών και της πλασματικής ζήτησης,
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κλπ

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Μετά την υλοποίηση της προμήθειας, υπάρχει και έμμεση ωφέλεια που αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων και τον αντίκτυπο τους στους καταναλωτές (κοινωνικό πρόσωπο της προμήθειας):

**Λειτουργία Αυτοματοποιημένης Κατανάλωσης:** Με την υφιστάμενη κατάσταση τα υδρόμετρα λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό. Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος, ελέγχου οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά ποσότητα ύδατος (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας) ώστε να τροφοδοτήσουν τους καταναλωτές.

**Βελτίωση ποιότητας νερού:** Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος, ελέγχου θα υπάρχει και ποιοτικός έλεγχος νερού ακολουθώντας τα εθνικά πρότυπα

**Έλεγχος Διαρροών αγωγών:** Μέσω της συνεχούς παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων παροχής - πίεσης στα υδρόμετρα θα μειωθούν δραστικά οι διαρροές και θα μειωθεί σημαντικά η πλασματική ζήτηση και θα επιτευχθεί σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου.

**Επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών στους καταναλωτές:** Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος, ελέγχου πέραν της επίλυσης των προβλημάτων ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας που έχει άμεσο αντίκτυπο στους καταναλωτές, η Υπηρεσία θα είναι σε θέση να προσφέρει πρόσθετες υπηρεσίες ενημέρωσης και επικοινωνίας με τους καταναλωτές καθώς θα είναι σε θέση να τους ενημερώνει για προβλήματα σε προσωπικό επίπεδο

Τέλος θα γίνει προαγωγή της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδάτινων πόρων και ενίσχυσης της προστασίας και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας, διασφάλισης της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους και επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών.

## 12. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ – ΕΚΑΤΕΡΩΘΕΝ ΥΠΟΧΡΕΩΣΕΙΣ

---

Εντός προθεσμίας εξήντα (60) ημερών από την υπογραφή της σύμβασης, ο ανάδοχος της προμήθειας πρέπει να υποβάλλει στην Υπηρεσία:

- χρονοδιάγραμμα υλοποίησης του συστήματος
- υπόμνημα ενεργειών που έχουν σχέση με τις ανάγκες για την προετοιμασία και διαμόρφωση χώρων από την Υπηρεσία καθώς και κάθε ενέργειας που θα ήθελε να κάνει η υπηρεσία προς διάφορες κατευθύνσεις για τη διευκόλυνση της ομαλής εγκατάστασης και λειτουργίας του συστήματος στο σύνολό του και
- μελέτη εφαρμογής της συγκεκριμένης προμήθειας.

Η εγκατάσταση κάθε τοπικού σταθμού θα γίνει από τον προμηθευτή, ο οποίος θα είναι υπεύθυνος για τη μεταφορά, εγκατάσταση, σύνδεση και παράδοση του εξοπλισμού σε κανονική λειτουργία.

Η Υπηρεσία θα πρέπει να λάβει υπόψη της τα ανωτέρω και εντός εύλογου χρονικού διαστήματος θα πρέπει τα εγκρίνει ή να ενημερώσει τον ανάδοχο για την τροποποίησή τους. Σε αυτή την περίπτωση ο ανάδοχος θα πρέπει να επανα-υποβάλει το έγγραφο που του ζητήθηκε να τροποποιήσει εντός δέκα (10) ημερών.

Ο Δήμος θα υποδείξει τον κατάλληλο χώρο εγκατάστασης των servers/workstation/monitors/printer/firewalls/switch/ups/rack του συστήματος, ο οποίος θα πρέπει να διατηρείται καθαρός, να μην περιλαμβάνει άλλες χρήσεις και να διαθέτει επαρκή χώρο, ανεξάρτητη ηλεκτρική παροχή, δικτυακή (Ethernet) σύνδεση για τη διασύνδεση των μερών του ICT εξοπλισμού μεταξύ τους καθώς και με τα εξωτερικά δίκτυα, σύστημα κλιματισμού κατάλληλης ισχύος και την αναγκαία φυσική ασφάλεια.

Ο Δήμος θα υποδείξει τον χώρο παραλαβής και αποθήκευσης των υπολοίπων υλικών εξοπλισμού του έργου ο οποίος θα είναι κλειστός και κατάλληλος για την ασφαλή τους φύλαξη έως την μεταφορά τους στην τελική θέση εγκατάστασής τους.

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

### 13. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΩΡΙΜΟΤΗΤΑΣ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

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 για 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. Εφόσον πλέον η προσφορά του νερού δεν είναι δεδομένη αλλά έχει κάποια ανώτερα όρια είναι αναγκαία η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων στο πλαίσιο της αξιόβιτης περιβαλλοντικής διαχείρισης (επιδίωξη διαχρονικής μείωσης του κόστους ίσης ευκαιρίας μεταξύ χρηστών ή/και εντός της ίδιας χρήσης).

Η προτεινόμενη προμήθεια είναι συναφής με την ομάδα βασικών μέτρων του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) του ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΟΣ ΘΡΑΚΗΣ (ΥΔ 12)

**M12B0302 Δράσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού δικτύων ύδρευσης και έλεγχος διαρροών:**

Μέτρα για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης του νερού ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων του της Οδηγίας (Άρθρο 4):

Το μέτρο περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους δράσεις:

1. Καταγραφή των απωλειών για τον εκσυγχρονισμό της λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης, έλεγχος και μείωση των διαρροών. Ο έλεγχος των διαρροών σε δίκτυα ύδρευσης αποσκοπεί στον εντοπισμό των διαρροών για την αποφυγή μεγάλης απώλειας νερού. Ο έλεγχος των διαρροών αποτελεί τεχνικό μέσο για τη διαχείριση της ζήτησης νερού και αποσκοπεί στην εξοικονόμησή του. Σε πρώτη φάση θα καταγραφούν οι απώλειες των δικτύων από τις αρμόδιες ΔΕΥΑ/Δήμους, άλλο δημόσιο / δημοτικό πάροχο ύδρευσης με κοινοποίηση των αποτελεσμάτων στη Δ/ση Υδάτων και θα καθοριστούν οι προτεραιότητες για αποκατάσταση των διαρροών στο ΥΔ ώστε να δρομολογηθούν σχετικά έργα. Οι δράσεις αυτές πρέπει να γενικευτούν, κατά προτεραιότητα, σε όλες τις ΔΕΥΑ/Δήμους, στις οποίες παρατηρούνται απώλειες στο δίκτυο ύδρευσης μεγαλύτερες από 35%.
2. Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού. Με ευθύνη των ΔΕΥΑ/Δήμων ή άλλο δημόσιο / δημοτικό πάροχο ύδρευσης θα γίνει προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού και διαχείρισης διαρροών των δικτύων ύδρευσης. Μετά τον εντοπισμό θα ακολουθεί η επισκευή και αποκατάσταση της καλής λειτουργίας.

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

Επίσης, θα πρέπει να τοποθετηθούν υδρόμετρα, όπου δεν υπάρχουν, και να αντικατασταθούν τα ελαττωματικά.

Οι κάθε είδους διαρροές λόγω ελαττωματικών συνδέσεων ή φθορών στους αγωγούς μεταφοράς, οι παράνομες συνδέσεις, τα σφάλματα μέτρησης λόγω ελαττωματικών υδρομέτρων ή και απλώς η έλλειψη υδρομέτρων συμβάλλουν στη μη σωστή τιμολόγηση νερού το οποίο από τους Δήμους και τις ΔΕΥΑ εκτιμάται ότι κυμαίνεται μεταξύ 35% και 70%. Με ευθύνη των Δήμων και των ΔΕΥΑ θα πρέπει να εφαρμοστούν μέθοδοι εντοπισμού απωλειών σε δίκτυα ύδρευσης οι οποίες θα εφαρμόζονται σε συνεχή βάση. Μετά τον εντοπισμό διαρροών πρέπει να ακολουθεί η επισκευή και αποκατάσταση της καλής λειτουργίας. Επίσης θα πρέπει να προωθηθεί η τοποθέτηση υδρομέτρων όπου δεν υπάρχουν και η αντικατάσταση των ελαττωματικών.



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

## 14. ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ ΚΑΙ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΑΝΑ ΤΜΗΜΑ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

### 14.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το όλο σύστημα θα συνίσταται από:

**Τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ)**, από όπου θα εκτελείται ο τηλε-έλεγχος και ο τηλεχειρισμός του δικτύου ύδρευσης, με κατάλληλο εξοπλισμό σε λογισμικό και διατάξεις, ώστε να επικοινωνεί με τα υδρόμετρα συλλέγοντας πληροφορίες και δίδοντας εντολές από και προς αυτά αντίστοιχα.

Ο ΚΣΕ αποτελείται από:

- ⇒ Το απαραίτητο υλικό και λογισμικό για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση του συστήματος.
- ⇒ Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας.
- ⇒ Εξοπλισμό της αίθουσας ελέγχου όπως αναφέρεται λεπτομερώς παρακάτω.
- ⇒ Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

**Τους Σταθμούς Υδρομέτρων (ΥΔΡ)** για την καταγραφή και **ασύρματη αποστολή** της παροχής των τελικών καταναλωτών, από όπου θα παρέχεται τηλεέλεγχος και αυτόνομος τοπικός αυτοματισμός. Οι ΥΔΡ αποτελούνται από:

- ⇒ μία διάταξη μέτρησης, η οποία έχει τη δυνατότητα να μετατρέπει την μηχανική μέτρηση του κάθε υδρομετρητή σε καταγραφόμενη ένδειξη, να αποθηκεύει την καταγραμμένη ένδειξη, στον εσωτερικό καταγραφέα που διαθέτει και να την αποστέλλει μέσω ασύρματου δικτύου.
- ⇒ Υδραυλικό εξοπλισμό, διάφορα μικροϋλικά (υδραυλικά, καλώδια, σωλήνες κλπ.) για την τοποθέτηση του .

Ο ανάδοχος θα πρέπει:

Α) Να ρυθμίσει όλο το Μηχανογραφικό Εξοπλισμό (Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, Οθόνες Υψηλής Ευκρίνειας, Εκτυπωτές, Δίκτυα LAN, UPS κλπ.) καθώς και τα κατάλληλα λογισμικά Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού για την γραφική απεικόνιση της λειτουργίας του Δικτύου Ύδρευσης, την αυτόματη εξαγωγή πραγματικών αποτελεσμάτων και τον εντοπισμό των διαρροών.

Β) Να αναπτύξει όλους τους πιθανούς κώδικες που θα απαιτηθούν με τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσίας, έτσι ώστε το όλο σύστημα να λειτουργεί με βάση τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Γ) Να υλοποιήσει τους Σταθμούς Υδρομέτρων (ΥΔΡ) για την καταγραφή και **ασύρματη αποστολή** της παροχής, στον κεντρικό σταθμό ελέγχου. Οι μετρητικές διατάξεις των ΥΔΡ θα καταγράφουν την κατανάλωση νερού καθώς και τους συναγερμούς που μπορεί να προέρχονται από ανάποδη τοποθέτηση μετρητή, απομάκρυνση ή παραβίαση μετρητή, διαρροή κλπ.

Δ) Να υλοποιήσει το Δίκτυο Επικοινωνίας, το οποίο περιλαμβάνει:

1. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας (wMBUS και LoRaWAN - 868MHz) ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε ΥΔΡ , για την επικοινωνία αυτού με τους τοπικούς συγκεντρωτές (concentrators).

2. Πρωτόκολλο ενσύρματης και ασύρματης επικοινωνίας ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε συγκεντρωτή (concentrator) και στον ΚΣΕ.

Ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας ανά Τοπικό Σταθμό Ελέγχου θα περιλαμβάνει:

- Ενσωματωμένο Modem (wMBUS και LoRaWAN -868MHz) στο υδρόμετρο ασύρματης επικοινωνίας με κεραία.

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Το πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας θα είναι σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο κατάλληλα για χρήση σε σύστημα Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού και θα εξασφαλίζει την έγκυρη μεταφορά των δεδομένων για τους ΥΔΡ και ΚΣΕ

### 14.2 ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

---

Το σύστημα παρακολούθησης θα αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία :

- A) Από ένα (1) κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος είναι τοποθετημένος στο κτίριο Διοίκησης της Αναθέτουσας Αρχής.
- B) Από ένα (1) Δίκτυο Επικοινωνίας Μεταξύ των Υδρομέτρων (ΥΔΡ) της παρούσας πρόσκλησης και του ΚΣΕ
- Γ) Από 8.000 Υδρόμετρα (ΥΔΡ) για τον έλεγχο της παροχής του τελικού καταναλωτή.

#### **Αναλυτικότερα :**

**A) Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ),** είναι εγκατεστημένος στο Κέντρο Ελέγχου της Αναθέτουσας Αρχής απ' όπου θα εκτελείται ο τηλε-έλεγχος των παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης όπως αυτές έχουν καθορισθεί στις προδιαγραφές, θα διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό σε λογισμικό και διατάξεις ώστε να επικοινωνεί με τα Υδρόμετρα καταναλωτών συλλέγοντας πληροφορίες από αυτά και αποτελείται από :

- Το απαραίτητο υλικό (H/Y) στο οποίο θα τοποθετηθεί-παραμετροποιηθεί το λογισμικό για την συγκέντρωση πληροφοριών, για τον τηλεέλεγχο και τη διαχείριση του συστήματος.
- Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας.
- Εξοπλισμό της αίθουσας ελέγχου όπως αναφέρεται λεπτομερώς παρακάτω.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων μερών του κέντρου ελέγχου όπως αναφέρεται λεπτομερώς παρακάτω.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές θα εφοδιαστούν με τα κατάλληλα λειτουργικά προγράμματα απεικόνισης, συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων, έτσι ώστε να **συλλέγονται οι μετρήσεις από:**

- 8.000 Υδρόμετρα (ΥΔΡ) για τον έλεγχο της παροχής του τελικού καταναλωτή μέσω ασύρματου δικτύου.

Το περιβάλλον θα πρέπει να είναι ενιαίο και δεν θα απαιτείται εξειδικευμένη γνώση υπολογιστών.

Μέσα από ειδικά σχεδιασμένες οθόνες με γραφικές απεικονίσεις και προεπιλογές ο χειριστής του συστήματος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα:

- Να παρακολουθεί και να ενημερώνεται για της τιμές των μετρούμενων μεγεθών.
- Να ενημερώνεται για τις πιθανές δυσλειτουργίες του συστήματος.
- Να εξάγει φόρμες αναφορών και εκτυπώσεις με τα σημαντικότερα γεγονότα.
- Να αντλεί τα δεδομένα από τους υπολογιστές χειρός και να ενημερώνει την βάση δεδομένων.
- Να παρακολουθεί σε γραφικές απεικονίσεις τις μεταβολές των φυσικών μεγεθών (πιέσεις, παροχές κλπ.), τις οποίες θα μπορεί εκτυπώσει.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

και γενικά να κάνει όλες αυτές τις ενέργειες που είναι απαραίτητες για τον πλήρη έλεγχο του συστήματος.

Θα πρέπει επιπλέον να είναι διαθέσιμοι και **Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου (ΦΣΕ)** για απομακρυσμένη πρόσβαση σε συγκεκριμένο λογισμικό του ΚΣΕ.

**Β) Τα Υδρόμετρα καταναλωτή (ΥΔΡ)**, τα οποία θα τοποθετηθούν στην τελική θέση ελέγχου (*παροχή των τελικών καταναλωτών εντός των φρεατίων των υδρομετρητών*), θα πραγματοποιούν τοπικό έλεγχο και θα αποτελούνται από:

- Ενσωματωμένο (μη αφαιρούμενο) ασύρματο αισθητήρα στον υδρομετρητή, καταγραφής και αποστολής δεδομένων / μετρήσεων καταναλωτών.
- Υδραυλικό εξοπλισμό και Διάφορα Μικροϋλικά.

Ειδικότερα:

Η ενιαία ενσωματωμένη μονάδα καταγραφής και αποστολής των μετρήσεων, εντός του σώματος του υδρομετρητή, διασφαλίζει την μη απομάκρυνση της διάταξης χωρίς την εμφανή καταστροφή του υδρομετρητή. Με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται οποιαδήποτε διαδικασία ενδεχόμενης παραβίασης της διάταξης εν προκειμένω της διακοπής μετάδοσης της μέτρησης.

Ο βαθμός προστασίας της συνολικής διάταξης θα είναι IP68.

Τα Υδρόμετρα ελέγχου κατανάλωσης θα μπορούν να επαναπρογραμματιστούν μέσω φορητού υπολογιστή και ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα να τους επαναπρογραμματίσει (δεδομένου ότι θα προσκομιστεί αναλυτική περιγραφή των παραμέτρων-στοιχείων που μπορούν να προγραμματιστούν).

Επίσης, ο κάθε τοπικός σταθμός θα έχει επιπλέον τη δυνατότητα να ενημερώνει τον χειριστή για καταστάσεις συναγερμού όπως αφαίρεση του μετρητή από το δίκτυο (μηδενική ροή), διαρροή, ανάστροφη ροή, χαμηλή τάση μπαταρίας, κλπ.

**Γ) Το δίκτυο επικοινωνιών** για την επικοινωνία του ΚΣΕ με τους σταθμούς ελέγχου ΥΔΡ, με το κατάλληλο είδος επικοινωνίας όπως περιγράφεται παρακάτω:

1. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας (wMBUS και LoRaWAN - 868MHz) ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε ΥΔΡ, για την επικοινωνία με τους τοπικούς συγκεντρωτές (concentrators).

2. Πρωτόκολλο ενσύρματης και ασύρματης επικοινωνίας ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε συγκεντρωτή (concentrator) και στον ΚΣΕ.

Ο εξοπλισμός ενσύρματης και ασύρματης επικοινωνίας ανά Τοπικό Σταθμό Ελέγχου θα περιλαμβάνει:

- Ενσωματωμένο Modem (wMBUS και LoRaWAN -868MHz) στο υδρόμετρο ασύρματης επικοινωνίας με κεραία.
- Το πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας θα είναι σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο κατάλληλα για χρήση σε σύστημα Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού και θα εξασφαλίζει την έγκυρη μεταφορά των δεδομένων για τους ΥΔΡ και ΚΣΕ

### 14.3 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ ΜΕ ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ AMR/AMI

#### ΓΕΝΙΚΑ

Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές παροχής θα είναι υπερήχων (ultrasonic) με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων συνοδευόμενοι με τα Μικροϋλικά Σύνδεσης τους.

#### Προορισμός

Θα αντικατασταθούν τα υφιστάμενα υδρομέτρα με ψηφιακά υδρόμετρα (AMR) που θα δίνουν τη δυνατότητα αποστολής μετρήσεων ακριβείας στην επιτελική πλατφόρμα, μείωσης αφανών διαρροών και συμμετοχή των ίδιων των κατοίκων στην προσπάθεια ελέγχου / εξοικονόμησης υδάτων, κυρίως τις καλοκαιρινές περιόδους. Ο προμηθευτής θα πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του το κόστος προμήθειας και τοποθέτησης, χωρίς εκ των υστέρων να μπορεί να διεκδικήσει καμία επιπλέον αμοιβή πέραν της σύμβασης.

#### ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα τοποθετούνται είτε εντός φρεατίων σε οριζόντια θέση λειτουργίας επί του πεζοδρομίου, είτε σε κάθετη θέση λειτουργίας σε κλιμακοστάσια πολυκατοικιών ή επί τοιχιών.

Οι υπό προμήθεια υδρομετρητές θα είναι τεχνολογίας υπερήχων (ultrasonic) χωρίς κινητά μέρη, ονομαστικής παροχής:

1.  $Q_3=2.5 \text{ m}^3/\text{h}$ , μετρολογικής κλάσης  $R \geq 400$ , μήκους  $L=110\text{mm}$  και σπείρωμα σύνδεσης G3/4 (DN15).
2.  $Q_3=4 \text{ m}^3/\text{h}$ , μετρολογικής κλάσης  $R \geq 400$ , μήκους  $L=165\text{mm}$  και σπείρωμα σύνδεσης G1 (DN20).
3.  $Q_3=10 \text{ m}^3/\text{h}$ , μετρολογικής κλάσης  $R \geq 400$ , μήκους  $L=260\text{mm}$  και σπείρωμα σύνδεσης G1 ¼ (DN25).

Θα φέρουν απαραίτητως ενσωματωμένη διάταξη αποθήκευσης και μετάδοσης των μετρήσεων/ενδείξεων και θα έχουν εσωτερική πηγή τροφοδοσίας (μπαταρία) με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη ή ίση των δεκαπέντε (15) ετών.

Θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το νεότερο ισχύων διεθνές κατασκευαστικό πρότυπο ISO 4064 ή/και το νεότερο ισχύων ευρωπαϊκό κατασκευαστικό πρότυπο EN 14154.

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν πλήρη έγκριση προτύπου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

Οι προσφερόμενοι μετρητές θα πληρούν τουλάχιστον τα οριζόμενα για την μετρολογική κατηγορία R400 σε οριζόντια και κάθετη θέση λειτουργίας. Επίσης θα πληρούν και τα ακόλουθα οριζόμενα από την Ευρωπαϊκή οδηγία MID:  $Q_2/Q_1=1,6$  &  $Q_4/Q_3=1,25$ . Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 ατμ. (MAP $\geq$ 16) και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1 έως 30 °C (T $\leq$ 30). Επίσης θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής λειτουργίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -15 έως +70°C. Τέλος θα διαθέτουν βαθμό (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος τουλάχιστον M1 και ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος τουλάχιστον E2.

Θα είναι ειδικά κατασκευασμένοι για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση ακριβείας για δίκτυο διανομής πόσιμου νερού.

Η κάψουλα του ηλεκτρονικού καταγραφικού δεν θα θολώνει εσωτερικά από οποιαδήποτε αιτία, θα εξασφαλίζει άριστη αναγνωσιμότητα μετρήσεων, θα είναι αεροστεγώς κλεισμένη και θα φέρει βαθμό προστασίας IP68.

Ο αριθμός σειράς των υδρομετρητών θα είναι τυπωμένος με έντονους ανεξίτηλους αλφαριθμητικούς χαρακτήρες σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε να διασφαλίζει την ταυτοποίηση του υδρομετρητή στη

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

πάροδο του χρόνου. Η θέση αναγραφής θα βρίσκεται στο περικάλυμμα του υδρομετρητή ή στο σώμα του και πάντοτε σε ευχερή θέση ανάγνωσης (λύσεις με χρήση αυτοκόλλητων ετικετών δεν γίνονται αποδεκτές). Επιθυμητό είναι ο αριθμός σειράς να είναι τυπωμένος και με μορφή barcode έτσι ώστε να δίνεται η δυνατότητα ανάγνωσης του και μέσω φορητής συσκευής ανάγνωσης barcode.

### ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το μήκος του υδρομετρητή θα είναι:

1. 110 mm χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ).
2. 165 mm χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ).
3. 260 mm χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ).

Οι υδρομετρητές θα πρέπει να συνοδεύονται απαραίτητα από φίλτρο το οποίο θα εφαρμόζει στην είσοδο του υδρομετρητή, για την συγκράτηση τυχόν φερτών υλικών του δικτύου ύδρευσης, έτσι ώστε να προστατεύεται ο μετρητικός θάλαμος και τα εξαρτήματα του από δυσλειτουργία λόγω επικαθίσεων φερτών υλικών. Σε περίπτωση φίλτρου στην είσοδο του υδρομετρητή, αυτό θα αντικαθίσταται εύκολα σε περίπτωση φθοράς.

Οι υδρομετρητές θα έχουν ειδικά διαμορφωμένη υποδοχή στο άκρο εξόδου τους, όπου θα έχουν τοποθετημένη ένθετη βαλβίδα αντεπιστροφής ενδεικτικού τύπου ocean (που δεν θα αυξάνει το μήκος των υδρομετρητών ούτε στο ελάχιστο), θα είναι compact με ανθεκτικό ανοξειδωτο ελατήριο, θα αντικαθίσταται εύκολα, δε θα παρασύρεται από τη ροή του νερού, θα είναι ίδιας ονομαστικής διατομής με τον υδρομετρητή, δεν θα προκαλεί μεγάλη πτώση πίεσης και θα είναι κατασκευασμένη από κατάλληλα υλικά υψηλής αντοχής για χρήση σε υδρομετρητές για πόσιμο νερό.

Στα σώματα των κελυφών και σε δύο εμφανείς θέσεις θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους.

Όλα τα σπειρώματα του σώματος των μετρητών θα έχουν τις προβλεπόμενες από τους σχετικούς περί σπειρωμάτων κανονισμούς ανοχές και θα εξασφαλίζουν ομαλή και ασφαλή κοχλίωση.

Οι υδρομετρητές θα παραδοθούν με πλαστικά καλύμματα στα άκρα τους για την προστασία των σπειρωμάτων.

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών θα είναι κατασκευασμένο από συνθετικό υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό. Επιπλέον τα σπειρώματα των προσφερόμενων υδρομετρητών να ανταποκρίνονται άριστα για το σκοπό που προορίζονται.

Τα υλικά που θα χρησιμοποιηθούν για την κατασκευή του υδρομετρητή στο σύνολό τους θα πρέπει, από πλευράς υγιεινής, να είναι κατάλληλα για πόσιμο νερό.

Οι υδρομετρητές θα συνοδεύονται με δύο τεμάχια ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) που το καθένα θα περιλαμβάνει:

1. Ενωτικό ακροστόμιο (ουρά)
2. Περικόχλιο ενωτικού ακροστομίου
3. Ροδέλα στεγανότητας

Για όλες τις προσφερόμενες διαστάσεις υδρόμετρων DN15, DN20, DN25.

Οι υδρομετρητές θα συνοδεύονται με ορειχάλκινες ασφάλειες (τεμάχιο ένα) των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ). Η ορειχάλκινη ασφάλεια θα τοποθετείται κυκλικά (εξωτερικά) επί του περικοχλίου και δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή του υδρομετρητή από την γραμμή κατανάλωσης, καθώς και την αλλαγή κατεύθυνσης ροής του υδρομετρητή. Οι ασφάλειες θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες, κατασκευασμένες από ορείχαλκο κυλινδρικής μορφής και κατάλληλων

διαστάσεων ώστε να καλύπτουν πλήρως το ενωτικό παρέμβυσμα (περικόχλιο) των υδρομετρητών, όπου και αν αυτά είναι τοποθετημένα και θα πρέπει να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από τα ενωτικά παρεμβύσματα. Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από δύο μέρη και θα είναι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται με ένα και μόνο τρόπο. Θα φέρουν διάταξη κλειδώματος υποχρεωτικά και στις δύο πλευρές για ευκολία στην εγκατάσταση, αποτελούμενη από ειδικούς κοχλίες ασφάλισης και σπείρωμα. Οι κοχλίες θα έχουν τέτοια διαμόρφωση ώστε να μπορούν να ελέγχονται μόνο με την χρήση ειδικού κλειδιού το οποίο θα είναι πρακτικά αδύνατο να αντιγραφεί. Επίσης μπορούν μέσω πλαστικής ασφάλειας να κλειδωθούν και δεύτερη φορά, εφόσον αυτή περαστεί μέσα από τις οπές που υπάρχουν στο ορειχάλκινο μέρος καθώς και στο πλαστικό καπάκι στη διάταξη κλειδώματος. Οι ορειχάλκινες ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να ασφαλίζουν οποιοδήποτε τύπο περικοχλίου στο εμπόριο που θα απαιτείται.

#### **14.3.1. ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

Η ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας, που θα φέρουν οι προσφερόμενοι υδρομετρητές, θα λειτουργεί στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz (συχνότητα ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε.), με πρωτόκολλο επικοινωνίας W-MBUS (T1 ή/και S1 ή/και C1 mode) σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN13757-4 (OMS standard) και με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWAN με δυνατότητα ταυτόχρονης εκπομπής, και ονομαστική ισχύ  $\leq 25$  mW.

Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές, επί ποινής αποκλεισμού, θα φέρουν την δυνατότητα μετάδοσης των μετρήσεων σε τρίτες συσκευές μέσω W-MBUS 868 MHz και LoRaWAN χωρίς την χρήση επιπρόσθετου εξοπλισμού. Τα επικοινωνιακά μέσα που θα υποστηρίζουν τα συγκεκριμένα πρωτόκολλα και πρότυπα θα πρέπει να είναι ενσωματωμένα στο κυρίως σώμα του υδρομέτρου. Λύσεις επιπρόσθετης διάταξης για την μετάδοση των δεδομένων ή μέσω καλωδιακής σύνδεσης με άλλη διάταξη με τον μετρητή δεν γίνονται αποδεκτές.

Τα πρωτόκολλα επικοινωνίας των υδρομετρητών δεν πρέπει, επί ποινής αποκλεισμού, να είναι ιδιωτικά. Ο υδρομετρητής πρέπει να είναι προσβάσιμος και συμβατός με άλλες συσκευές που χρησιμοποιούν τα ίδια πρωτοκολλά επικοινωνίας (W-MBUS, LoRaWAN). Λύσεις ιδιωτικών πρωτοκόλλων δεν θα γίνονται δεκτές.

Η συχνότητα αποστολής των δεδομένων μέσω W-MBUS θα πρέπει να μπορεί να παραμετροποιηθεί και να φτάνει έως την ελάχιστη τιμή των 30 δευτερολέπτων.

Με το/τα συγκεκριμένο/α πρωτόκολλο/α επικοινωνίας, η επικοινωνία με οποιοδήποτε σύστημα συλλογής δεδομένων (στην προαναφερόμενη συχνότητα μετάδοσης) γίνεται απλά και εύκολα, δεδομένου ότι παρέχεται η πληροφόρηση για την κωδικοποίηση (encryption) της ασφαλούς μετάδοσης από τον κατασκευαστή του εξοπλισμού στην εταιρεία ύδρευσης.

Η διάταξη επικοινωνίας των υδρομετρητών που στηρίζεται στο πρότυπο W-MBUS θα έχει τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας και αποστολής των δεδομένων καταγραφής, σε περίοδο παραμετροποιήσιμη, έως και 30 δευτερολέπτων, έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο ταχύτερος δυνατός χρόνος λήψης των ενδείξεων.

Η απόσταση μετάδοσης θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή και θα είναι ικανή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αδιάλειπτη και ασφαλή μετάδοση των δεδομένων.

Η διάταξη μετάδοσης των προσφερόμενων υδρομετρητών θα επιτρέπει στην Υπηρεσία να λαμβάνει ενδείξεις και να συλλέγει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Τύπο/ Αριθμό Υδρομετρητή
- Ένδειξη Υδρομετρητή
- Ένδειξη συναγερμών παραβίασης

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Ένδειξη συναγερμού ανάστροφης ροής

### ΜΕΤΑΔΟΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει να έχουν τη δυνατότητα εκπομπής ειδοποίησης συναγερμού είτε σε περιπτώσεις παραβίασης τους είτε σε περιπτώσεις βλάβης ειδοποιώντας το προσωπικό της ΔΕΥΑ για αυτήν την κατάσταση.

Πιο συγκεκριμένα ο προσφερόμενος υδρομετρητής θα πρέπει να είναι σε θέση να στέλνει τις παρακάτω ειδοποιήσεις συναγερμών:

- Ειδοποίηση συναγερμού διαρροής
- Ειδοποίηση συναγερμού ζημιάς στον αγωγό ύδρευσης
- Ειδοποίηση χαμηλής θερμοκρασίας

Επίσης ο υδρομετρητής θα πρέπει να είναι σε θέση να στέλνει ειδοποιήσεις για:

- Χαμηλή στάθμη μπαταρίας
- Ειδοποίηση υπερχειλίσης
- Ειδοποίηση όταν δεν υπάρχει κατανάλωση και ο αγωγός είναι άδειος.
- Ειδοποίηση αντίστροφης ροής του νερού

Η μετάδοση δεδομένων θα πρέπει να πραγματοποιείται αυτόματα ανά τακτά χρονικά διαστήματα χωρίς να επηρεάζεται η ελάχιστη διάρκεια ζωής της μπαταρίας τους.

Ο προσφερόμενος υδρομετρητής θα πρέπει να προσφέρει δυνατότητα απομακρυσμένης αμφίδρομης επικοινωνίας στη περίπτωση επικοινωνίας με πρωτόκολλο LoRaWAN και ημι-αμφίδρομης στη περίπτωση επικοινωνίας με πρωτόκολλο W-MBUS.

ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Πρωτόκολλο επικοινωνίας/μετάδοσης	W-MBUS OMS standard T1 ή/και S1 ή/και C1 mode mode και LoRaWAN
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz
Βαθμός (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος	≥M1
Βαθμός (κλάση) ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος	≥E2
οθόνη ενδείξεων	LCD ή άλλης παρόμοιας τεχνολογίας
Τροφοδοσία μπαταρίας	Μπαταρία ιόντων λιθίου ή ισοδύναμη
Θερμοκρασία νερού λειτουργίας	0,1 έως +30 °C



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας	-15 έως +70 °C
Κλάση προστασίας	IP68
Διάρκεια ζωής μπαταρίας	μεγαλύτερη από 15 χρόνια
Ισχύς μετάδοσης	≤25 mW

**ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπον ώστε:

- Να εξασφαλίζεται μακρά χρήση χωρίς προβλήματα.
- Να υπάρχει ικανοποιητική ασφάλεια έναντι σκόπιμης επέμβασης για αλλοίωση της ένδειξης ή βλάβης του μηχανισμού.
- Σε περίπτωση τυχαίας αντιστροφής του νερού οι μετρητές δεν θα υφίστανται βλάβη ή μεταβολή των μετρολογικών ιδιοτήτων τους.

**ΥΛΙΚΑ –ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ**

Τα υλικά που χρησιμοποιούνται για την κατασκευή των διαφόρων μερών των μετρητών πρέπει να έχουν άριστη συμπεριφορά για το σκοπό που προορίζονται και συγκεκριμένα:

- Δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από ενδεχόμενες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, μέσα στα προβλεπόμενα όρια.
- Πρέπει να είναι ανθεκτικά στην εσωτερική ή εξωτερική διάβρωση.
- Γενικά θα πρέπει τα υλικά να έχουν άριστη αντοχή στις συνθήκες μεταφοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον ενός (1) έτους.

Ο προμηθευτής θα έχει την ευθύνη έναντι του νόμου στην περίπτωση που τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν αποδειχθεί ότι έχουν επιπτώσεις στην δημόσια υγεία . Η καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών από πλευράς υγιεινής, στο σύνολο τους, θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς - Φορείς (π.χ. ΚΤW/DVGW, ACS, WRAS, HYDROCHECK, κλπ.).

**ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ**

Οι υδρομετρητές θα είναι μετρολογικής κατηγορίας  $Q_3/Q_1 \geq R400$  σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2004/22/EC (MID) ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2014/32/EU (MID) για τον προσφερόμενο υδρομετρητή. Μονάδα μέτρησης θα είναι το κυβικό μέτρο ( $m^3$ ) με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια αυτού.

Διατομή	$Q_4 (m^3/h)$	$Q_3 (m^3/h)$	$Q_2 (m^3/h)$	$Q_1 (m^3/h)$
DN15 (G ¾)	3.125	2,5	≤ 0,010	≤ 0,0062
DN20 (G1)	5	4	≤ 0,016	≤ 0,010
DN25 (G1 ¼)	12,5	10	≤ 0,040	≤ 0,025

Τα μετρολογικά στοιχεία των μετρητών θα αναφέρονται σαφώς στην προσφορά.

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Το σημείο έναρξης καταγραφής των προσφερόμενων υδρομετρητών σε συνδυασμό με την διατομή τους, θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο από:

1. DN15, G ¾ 1 lt/h
2. DN20, G1 2 lt/h
3. DN25, G1 ¼ 3 lt/h

για να παρέχεται η δυνατότητα εύρεσης ελαχίστων διαρροών. Θα πρέπει να δηλώνεται ρητά στην προσφορά του προμηθευτή (είτε στο κατασκευαστικό τεχνικό φυλλάδιο είτε από ρητή δήλωση του κατασκευαστή).

Μη επαλήθευση των χαρακτηριστικών στη φάση αξιολόγησης του διαγωνισμού σημαίνει και αποκλεισμό της προσφοράς.

### ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ – ΜΕΓΙΣΤΑ ΑΝΕΚΤΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Τα μέγιστα ανεκτά σφάλματα σε κάθε περιοχή μέτρησης ορίζονται από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 4064 και είναι τα ακόλουθα :

- i. Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της  $Q_2$  (συμπεριλαμβανομένης) και της  $Q_4$  (συμπεριλαμβανομένης)  $\pm 2\%$
- ii. Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της  $Q_1$  (συμπεριλαμβανομένης) και  $Q_2$  (εξαιρουμένης)  $\pm 5\%$

### ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

- Το πεδίο τιμών σχετικής πίεσης του νερού πρέπει να εκτείνεται από 0,3 bar (0,03MPa) έως 16bar (1,6MPa).
- Η τάξη απώλειας πίεσης του προσφερόμενου υδρομετρητή ( $\Delta p$ ) θα πρέπει να είναι μικρότερη ή ίση από:
  - I. 25 για υδρόμετρο διάστασης DN15 (G3/4) & DN20 (G1)
  - II. 63 για υδρόμετρα διάστασης DN25 (G1 ¼)

### ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ – ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΠΙΕΣΗ:

- Το προσφερόμενο υδρόμετρο θα πρέπει να αντέχει την συνεχή πίεση του ύδατος για την οποία είναι κατασκευασμένο, στην ονομαζόμενη πίεση λειτουργίας, χωρίς να παρουσιάζει ελαττώματα κατά την λειτουργία όπως διαρροές, εφιδρώσεις των τοιχωμάτων, παραμορφώσεις κτλ.
- Ως πίεση λειτουργίας λαμβάνεται η πίεση των 16 bar (MAP).

### ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

Η διάταξη ενδείξεως θα πρέπει, με απλή αντιπαράθεση των στοιχείων που την αποτελούν, να επιτρέπει την εύκολη, ασφαλή και σωστή ανάγνωση του όγκου του μετρούμενου νερού που εκφράζεται σε κυβικά μέτρα αλλά και λίτρα.

Το προσφερόμενο υδρόμετρο θα πρέπει να φέρει ψηφιακή οθόνη τύπου LCD ή αντίστοιχο, 9 ψηφίων ή και περισσότερων, με τα τρία τελευταία εξ' αυτών να δεσμεύονται ως δεκαδικά ψηφία (Ενδεικτική μορφή xxxxxx,xxx) προστασίας IP68.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Στην οθόνη του υδρομετρητή οι ενδείξεις θα απεικονίζονται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης. Οι επιθυμητές τιμές και ενδείξεις που θα εμφανίζονται στην οθόνη ή/και περικάλυμμα των υδρομετρητών είναι:

- i. Συνολικός όγκος νερού
- ii. Συνολικός όγκος νερού που διήλθε κατά την κανονική φορά
- iii. Συνολικός όγκος νερού που διήλθε κατά την αντίθετη φορά
- iv. Συμβολισμός σφάλματος
- v. Αριθμός ταυτότητας μετρητή (meter ID)
- vi. Κατάσταση μετρητή (meter status)

Συναγερμοί/Συμβάντα:

- vii. Διαρροή
- viii. Χαμηλή μπαταρία
- ix. Άδειος αγωγός
- x. Σπασμένος αγωγός
- xi. Κατεύθυνση ροής
- xii. Αντίστροφη ροή
- xiii. Σήμα προειδοποίησης

#### ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΑ

Σύμφωνα με την οδηγία MID 2014/32/EU, τα παρακάτω στοιχεία πρέπει να εμφανίζονται στο κάλυμμα και στην μπροστινή όψη του προσφερόμενου υδρομέτρου:

- i. Αριθμός πιστοποιητικού εξέτασης τύπου ΕΕ, (EU-type number)
- ii. Εμπορικό σήμα του κατασκευαστή
- iii. Λογότυπο
- iv. Ονομασία μοντέλου μετρητή
- v. Έτος παραγωγής και σειριακός αριθμός του υδρομέτρου
- vi. Μονάδα μέτρησης:  $m^3$  (στην LCD οθόνη)
- vii. Τιμή του μόνιμου ρυθμού ροής  $Q_3$
- viii. Η αναλογία  $Q_3 / Q_1$ , η οποία θα αναγράφεται μετά το γράμμα «R»
- ix. Τάξη θερμοκρασίας
- x. Τη μέγιστη αποδεκτή πίεση λειτουργίας (MAP)
- xi. Την τάξη απώλειας πίεσης
- xii. Την τάξη ευαισθησίας εγκατάστασης του μετρητή ( $U_x/D_x$ )
- xiii. Την ημερομηνία αντικατάστασης του μετρητή
- xiv. Αριθμός έκδοσης λογισμικού
- xv. Κωδικός προστασίας IP
- xvi. Το βέλος κατεύθυνση της ροής, στο σώμα του αισθητήρα ροής.

Επίσης σύμφωνα με την οδηγία θα πρέπει να υπάρχει σήμανση συμμόρφωσης στην μπροστινή όψη του υδρομετρητή, όπου θα αναφέρονται τα εξής:

- i. Σήμανση «CE»

- ii. Συμπληρωματική μετρολογική σήμανση, που αποτελείται από το κεφαλαίο γράμμα «Μ» και τα δύο τελευταία ψηφία του έτους των μετρολογικών δοκιμών του, που περιβάλλεται από ορθογώνιο
- iii. Τον αριθμό του κοινοποιημένου οργανισμού που πραγματοποίησε την αξιολόγηση της συμμόρφωσης.

#### Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/εγχειρίδια για όλα τα προσφερόμενα
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή για όλα τα προσφερόμενα
- Πιστοποιητικό κατά την Ευρωπαϊκή οδηγία 2004/22/EC ή 2014/32/EU (MID) των μετρητών
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 ή ισοδύναμο του οίκου κατασκευής όλων των προσφερόμενων
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τα δίκτυα ύδρευσης για όλα τα προσφερόμενα που έρχονται σε επαφή με το πόσιμο νερό.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τους οίκους κατασκευής όλων των προσφερόμενων

#### 14.4 ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ AMR/AMI ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

##### ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΚΡΟΥΝΟΙ Β.ΤΥΠΟΥ (ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΠΡΙΝ ΤΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ)

Θα τοποθετούνται σφαιρικοί κρουνοί πριν τον μετρητή εφόσον ο υπάρχων δεν λειτουργεί .

- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι ολικής ροής με αποτέλεσμα να διατηρούν την πτώση πίεσης που δημιουργεί η τοποθέτηση του σφαιρικού κρουνού στην γραμμή τροφοδοσίας του υδρομετρητή σε χαμηλά επίπεδα.
- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι αρίστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική – κατασκευαστική ατέλεια.
- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα έχουν σταθερή ποιότητα υλικών κατασκευής και κατεργασίας διότι ο παραγωγός πρέπει να έχει πιστοποιηθεί σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας **ISO 9001:2015**.
- Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι κατασκευασμένοι και δοκιμασμένοι σύμφωνα με το διεθνές Πρότυπο EN 13828 (στεγανότητα – ζεύγη δυνάμεων (εκκίνησης, λειτουργίας, μέγιστη).

Οι Σφαιρικοί κρουνοί θα χρησιμοποιηθούν σαν κρουνοί διακοπής ( ½" ) πριν από τον μετρητή πίεσης και αποτελούνται από:

- Σώμα κρουνού
- Σφαίρα
- Στυπιοθλίπτη
- Ροδέλες συγκράτησης –στεγανοποίησης άξονα και σφαίρας
- Άξονα χειρισμού σφαίρας
- Καπάκι του άξονα χειρισμού
- Βίδα συγκράτησης καπακιού

Θα αναγράφονται πάνω στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Παραγωγός (ή αναγνωρισμένο σήμα παραγωγού).

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Διάμετρος σφαιρικού κρουνού.

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι ολικής ροής και η διάμετρος της σφαίρας θα καθορίζεται από το πρότυπο EN 13828.

Το άνοιγμα και το κλείσιμο του κρουνού θα επιτυγχάνεται με στροφή 90 μοιρών.

Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ανθεκτικό, χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών εκτός αυτών των προδιαγραφών.

### **ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΚΡΟΥΝΟΥ (1/2")**

Οι σφαιρικοί κρουνοί για τη διατομή ½" (των υδρομετρητών) θα μπορούν να δεχθούν εκ των υστέρων (χωρίς να αφαιρεθούν από το δίκτυο ύδρευσης) κατάλληλο μηχανισμό κλειδώματος. Επάνω στον μηχανισμό κλειδώματος θα μπορεί να προσαρμόζεται αποσπώμενο καπάκι ασφάλισης με ειδικό κλειδί ασφαλείας που θα κλειδώνει και θα ξεκλειδώνει τον διακόπτη με απλή περιστροφή 90 μοιρών.

Επίσης θα μπορούν μέσω πλαστικής ασφάλειας να κλειδωθούν και δεύτερη φορά, εφόσον αυτή περαστεί μέσα από τις οπές που υπάρχουν στο ορειχάλκινο καπάκι καθώς και στο πλαστικό καπάκι.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να προσκομίσει τεχνικά φυλλάδια της ειδικής αυτής διάταξης-κατασκευής, τα οποία θα αιτιολογούν την σωστή λειτουργία του κρουνού σε συνθήκες κλειδώματος.

Δεν γίνονται αποδεκτές λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, κλπ.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Κατάλληλα πιστοποιητικά ποιότητας και καταλληλότητας σύμφωνα με τα Ευρωπαϊκά Πρότυπα για τα δίκτυα ύδρευσης

## **14.5 ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΤΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ**

---

### **14.5.1 ΜΕ ΧΡΗΣΗ WALK-BY/DRIVE-BY ΦΟΡΗΤΩΝ ΣΥΣΚΕΥΩΝ**

Στηριζόμενοι στο πρότυπο W-MBUS οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει να μπορούν να στέλνουν τις μετρήσεις σε τακτά χρονικά διαστήματα, δίνοντας στο τεχνικό προσωπικό της εταιρείας τη δυνατότητα της συγκέντρωσης των μετρήσεων χρησιμοποιώντας κατάλληλο εξοπλισμό. Το τεχνικό προσωπικό της Υπηρεσίας χρησιμοποιώντας εξειδικευμένο εξοπλισμό θα είναι σε θέση να συλλέγει τις μετρήσεις ασύρματα, περπατώντας (walk-by) ή οδηγώντας (drive-by) σε κοντινή απόσταση από τα υδρόμετρα. Τα δεδομένα, μετά τη συλλογή τους θα πρέπει να αποσταλούν στο κεντρικό σύστημα για ανάγνωση και περαιτέρω επεξεργασία ασύρματα και ενσύρματα. Το σύστημα ανάγνωσης θα αποτελείται από τα κάτωθι:

1. Φορητή συσκευή συλλογής δεδομένων μέσω W-MBUS
2. Φορητή συσκευή-υπολογιστής για επιτόπια αποθήκευση των δεδομένων (Hand-Held device)

Η συσκευή ανάγνωσης μετρήσεων (1) της παρούσας παραγράφου θα είναι φορητή, μικρών διαστάσεων και χαμηλού βάρους ώστε να μπορεί να μεταφερθεί με ευκολία από το τεχνικό προσωπικό που εκείνη τη στιγμή θα κάνει συλλογή των μετρήσεων, περπατώντας ή οδηγώντας σε

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

κοντινή απόσταση από τους μετρητές. Η ασύρματη ανάγνωση των μετρητών από τη συσκευή θα γίνεται μέσω του προτύπου W-MBUS στα 868MHz. Η μέγιστη απόσταση εντός της οποίας θα μπορεί να λαμβάνει τις μετρήσεις των υδρομέτρων θα πρέπει να είναι έως και 400 μέτρα χωρίς την ύπαρξη εμποδίων. Η σύνδεση με τη φορητή συσκευή-υπολογιστή (2) της παρούσας παραγράφου θα γίνεται ασύρματα ενδεικτικά μέσω Bluetooth ή/και ενσύρματα μέσω καλωδίου, ενδεικτικά USB.

Η συσκευή θα πρέπει να τροφοδοτείται από μπαταρία λιθίου η οποία θα είναι επαναφορτιζόμενη. Η συσκευή θα πρέπει να είναι σε θέση να λειτουργεί αδιάλειπτα για έως και είκοσι (20) ώρες, χωρίς φόρτιση. Ο κατασκευαστής οφείλει να παρέχει και τη συσκευή φόρτισης της μπαταρίας.

Ο φορτιστής θα πρέπει να συνδέεται με τη συσκευή μέσω βιδωτού βύσματος, ώστε να διασφαλίζεται η απρόσκοπτη φόρτιση της συσκευής ακόμα και σε συνθήκες μεγάλης αστάθειας.

Προκειμένου να επιτυγχάνεται καλύτερη ραδιο-κάλυψη, η συσκευή θα πρέπει να μπορεί να δέχεται εξωτερική κεραία. Για το σκοπό αυτό, η συσκευή θα πρέπει να παρέχει κατάλληλο βύσμα τύπου SMA, ώστε να μπορεί να συνδεθεί επιτυχώς με κάθε συμβατή κεραία.

**Τεχνικές προδιαγραφές φορητής συσκευής συλλογής δεδομένων σημείου (1)**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Συχνότητα μετάδοσης δεδομένων	868 MHz W-MBUS Standard
Κλάση προστασίας	≥IP 64
Τροφοδοσία	Επαναφορτιζόμενη/ες μπαταρίες λιθίου
Κάλυψη σήματος	400 Μέτρα
Κεραία	Εξωτερικά της συσκευής

Ο φορητός υπολογιστής (Hand-Held συσκευή) θα είναι συσκευή μικρών διαστάσεων που θα μπορεί να συνδεθεί ασύρματα με τη φορητή συσκευή ανάγνωσης (1) της παραγράφου 4.1. Το λειτουργικό σύστημα θα βασίζεται σε Android 4 ή και νεότερο, ή σε λογισμικό Windows της Microsoft. Θα έχει τουλάχιστον 2 GB RAM και εσωτερικό χώρο αποθήκευσης τουλάχιστον 32 GB. Θα πρέπει να υποστηρίζει επικοινωνίες όπως GSM/GPRS/3G(UMTS/HSPA+)/4G(LTE), WLAN και BT. Επίσης θα πρέπει να παρέχει υπηρεσίες τοποθεσίας GPS και η οθόνη του θα είναι τουλάχιστον 4" ιντσών. Η συσκευή θα πρέπει να προσφέρει προστασία κλάσης IP 65 ή και μεγαλύτερης.

**Τεχνικές προδιαγραφές φορητής συσκευής-υπολογιστής για επιτόπια αποθήκευση των δεδομένων (Hand-Held device) σημείου (2)**

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Επικοινωνία	GSM/GPRS/3G(UMTS/HSPA+)/4G(LTE), WLAN, BT
Κλάση προστασίας	≥ IP 65
Τροφοδοσία	Επαναφορτιζόμενη/ες μπαταρίες
Λογισμικό	Android 4 και νεότερο, Microsoft Windows

Τοποθεσία	GPS
Μνήμη RAM	≥ 2GB
Εσωτερικός χώρος αποθήκευσης	≥ 32GB
Οθόνη	Αυτό-φωτιζόμενη τουλάχιστον 4'' ιντσών

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ WALK BY/DRIVE BY ΚΑΙ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΣΤΗΝ ΕΠΙΤΕΛΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ**

Το λογισμικό επεξεργασίας των Walk By/Drive By δεδομένων που θα εγκατασταθεί στα tablet (HHU), θα πρέπει να έχει τις εξής δυνατότητες:

- Προβολή λίστας με τις διαθέσιμες ζευγαρωμένες/διασυνδεδεμένες με το tablet συσκευές Walk-by
- Λήψη μετρήσεων από μια συσκευή
- Λήψη μετρήσεων από μετρητές που θα επιλέγει ο Διαχειριστής
- Αποθήκευση των μετρήσεων τοπικά
- Προβολή λίστας με τις αποθηκευμένες μετρήσεις
- Συγχρονισμός (μεταφόρτωση) μετρήσεων στην επιτελική πλατφόρμα

Αναφορικά με την επιτελική πλατφόρμα, απαιτείται η δημιουργία ασφαλούς διασύνδεσης με το Android App του λογισμικού επεξεργασίας των Walk-By/Drive – By δεδομένων.

**14.5.2 ΜΕΣΩ FIXED NETWORK ( AMI - LORAWAN)**

Τα δεδομένα 30 ψηφιακών υδρομέτρων θα αποσταλούν μέσω LoRaWAN δικτύου στην Επιτελική πλατφόρμα Διαχείρισης . Για τον σκοπό αυτό, θα χρησιμοποιηθεί ανά κάποιο αριθμό μετρητών και μία Μονάδα συγκέντρωσης των Μετρήσεων (LoRaWAN gateway) για αμφίδρομη επικοινωνία με την Επιτελική πλατφόρμα.

Ο LoRaWAN gateway θα παίζει το ρόλο του ενδιάμεσου, ανάμεσα στην πλατφόρμα και τους μετρητές.

Ο LoRaWAN gateway θα συλλέγει μέσω LoRaWAN τις μετρήσεις και τους συναγερμούς από τους μετρητές και θα τα αποστέλλει μέσω IP δικτύου στην επιτελική πλατφόρμα.

**ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΓΙΑ AMR/AMI ΣΥΣΤΗΜΑ (LoRaWAN gateway)**

Οι LoRaWAN πύλες (LoRaWAN gateways) θα πρέπει να συγκεντρώνουν τα δεδομένα των αισθητήρων μέσω του δικτύου LoRaWAN και στη συνέχεια μέσω δρομολογητών δικτύου ή/και του υφιστάμενου δικτύου δεδομένων (π.χ. ενσύρματη ή ασύρματη μετάδοση) να μεταφέρουν τα δεδομένα προς τις

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

εφαρμογές διαχείρισης αισθητήρων και των μονάδων συγκέντρωσης δεδομένων και κατ' επέκταση, προς την κεντρική εφαρμογή διαχείρισης του Δήμου.

Ο LoRaWAN gateway θα πρέπει να είναι μία ενιαία μονάδα ανθεκτικής κατασκευής κατάλληλη για λειτουργία σε εξωτερικό χώρο και υπό οποιοσδήποτε καιρικές συνθήκες.

Θα πρέπει να υποστηρίζει φάσμα συχνοτήτων EU863-870 για επικοινωνία τεχνολογίας LoRa.

Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη εξωτερική πανκατευθυντική κεραία LoRa με μεγάλη αντοχή σε υψηλές ταχύτητες ανέμου και δυνατότητα σύνδεσης εξαρτημάτων για προστασίας από υπερτάσεις καθώς και εσωτερική κεραία ταυτόχρονης υποστήριξης GNSS και 4G/3G.

Το gateway θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένα κατ' ελάχιστο, φίλτρα SAW, διεπαφή επικοινωνίας Ethernet, διεπαφή 3G/4G και διεπαφή GNSS.

Τα gateways, για την προστασίας από υπερτάσεις της ασύρματης διεπαφής LoRa θα πρέπει να είναι εφοδιασμένα με το κατάλληλο εξάρτημα προστασίας ώστε να διασφαλίζεται η κατά το δυνατόν μεγαλύτερη προστασία τους από κεραυνούς.

Οι αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές των πυλών (gateways) δίνονται στο σχετικό φύλλο συμμόρφωσης.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για LoRaWAN gateway:**

- Τεχνικά φυλλάδια/εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 του οίκου κατασκευής
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**Συμπληρωματικά Υλικά Εγκατάστασης LoRaWAN Gateways**

Πέραν της προμήθειας των gateways, υποστηρικτικά και για την λειτουργία αυτών, απαιτείται η προμήθεια των παρακάτω υλικών:

- i. UPS για την προστασία των gateways από υπερτάσεις και την τροφοδότησή του συνόλου των gateways για χρόνο μεγαλύτερο της 1 ώρας σε περίπτωση διακοπής της ηλεκτροδότησης.
- ii. Γαλβανισμένων εν θερμώ στύλων βαρέως τύπου.
- iii. Ερμαρίων με αντοχή από μηχανική καταπόνηση  $\geq$ IK 10, βαθμό προστασίας έναντι στερεών σωματιδίων και υγρών τουλάχιστον IP66 με θύρα και κλειδαριά.
- iv. Απαραίτητων μικροϋλικών και καλωδίων για την εγκατάσταση των gateways και των παρελκομένων σε κάθε σημείο.

Οι αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές συμπληρωματικών υλικών εγκατάστασης δίνονται στο σχετικό φύλλο συμμόρφωσης.



## 14.6 ΓΕΩΦΩΝΟ

Ο ακουστικός – εντοπιστικός εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί για τον σημειακό εντοπισμό αφανών διαρροών.

Ο ακουστικός - εντοπιστικός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει τα παρακάτω :

- κεντρική μονάδα
- αισθητήρας - ηλεκτρονική ακουστική ράβδος / ακίδα (electronic listening stick)
- αισθητήρας - μικρόφωνο εδάφους (ground microphone )
- ακουστικά
- βαλίτσα μεταφοράς
- φορτιστή μπαταρίας και καλώδια

Το σύστημα πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για εργασίες υπαίθρου και για θερμοκρασίες από 0°C έως 50°C .

### Κεντρική Μονάδα

Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα ενίσχυσης του θορύβου της διαρροής ο οποίος θα συλλαμβάνεται στους αισθητήρες (ηλεκτρονική ράβδος και μικρόφωνο εδάφους) και ψηφιακής ή γραφικής ένδειξης της έντασης του ήχου σε οθόνη LCD ( ελάχιστων διαστάσεων 128 x 128 pixel) , η οποία θα είναι φωτιζόμενη και κατάλληλη για νυκτερινή χρήση, έτσι ώστε σε συνδυασμό με τη χρήση ακουστικών να επιβεβαιώνεται ο θόρυβος της διαρροής.

Η μονάδα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα για την απομόνωση άλλων θορύβων. Τα φίλτρα αυτά θα πρέπει να είναι παραμετροποιήσιμα από τον χειριστή, προσαρμόζοντας το πλάτος των χαμηλών ή των υψηλών συχνοτήτων καθ' όλο το ακουστικό φάσμα. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η δυνατότητα καταγραφής βήματος της ισχύος του ήχου που συλλαμβάνεται από τον αισθητήρα.

Η μονάδα θα διαθέτει δυνατότητα καταγραφής και εμφάνισης στην οθόνη με την μορφή μπάρας, όπου θα εμφανίζονται η μία δίπλα στην άλλη τουλάχιστον δέκα εγγραφές. Με αυτόν τον τρόπο να μπορεί να συγκριθεί η ισχύς του κάθε ήχου ανά τακτά διαστήματα ακόμα και οπτικά μέσω του ιστογράμματος.

Η μονάδα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα αυξομείωσης της έντασης του συλλαμβανομένου σήματος και ρύθμισης της έντασης του ήχου στα ακουστικά ώστε να προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε χειριστή αλλά ο έλεγχος της έντασης του ήχου δεν θα πρέπει να επηρεάζει την ψηφιακή ένδειξη της έντασης που φαίνεται στην οθόνη.

Η τροφοδοσία θα πραγματοποιείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες διάρκειας τουλάχιστον 4 ωρών, οι οποίες φορτίζονται από το δίκτυο του ηλεκτρικού παρόχου(220V). Ο έλεγχος του χρόνου ζωής της μπαταρίας θα πραγματοποιείται με την εμφάνιση μηνύματος στην οθόνη ή άλλης φωτεινής ένδειξης.

Η κεντρική μονάδα θα είναι φορητή και θα συνοδεύεται από ιμάντα μεταφοράς.

### Αισθητήρες (ηλεκτρονική ακουστική ράβδος/ ακίδα και μικρόφωνο εδάφους)

Η ηλεκτρονική ακουστική ράβδος / ακίδα θα πρέπει να διαθέτει μικρόφωνο μεγάλης ευαισθησίας. Η ακουστική ράβδος θα συνδέεται με την κεντρική μονάδα με ειδικό καλώδιο. Το μικρόφωνο θα πρέπει

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

να έρχεται σε επαφή με τον αγωγό για αυτό τον σκοπό, στο άκρο της διάταξης θα μπορεί να εγκατασταθεί ράβδος η οποία θα έχει συνολικό μήκος 1,5 με 2 m περίπου και μπορεί να αποτελείται από μικρότερα μήκη που θα ενώνονται μεταξύ τους (για παράδειγμα 2 τεμάχια - προεκτάσεις των 300 mm). Η ράβδος θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαρτήματα του δικτύου βρίσκονται σε μεγάλο βάθος, όπως π.χ. βανοφρεάτια χειρισμού δικλείδων. Επίσης η διάταξη θα φέρει και ειδικό εξάρτημα για τον ακουστικό αγωγών του δικτύου, η οποία θα προσαρμόζεται στο άκρο της ακουστικής ράβδου. Ο χειριστής θα μπορεί τοποθετώντας την ειδική διάταξη επί του αγωγού ή την ειδική ράβδο να είναι σε θέση να ακούσει τον θόρυβο που παράγεται από τυχόν παρακείμενες διαρροές.

Το γεώφωνο θα αποτελείται από μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας και θα χρησιμοποιείται για έμμεσο εντοπισμό διαρροής. Θα τοποθετείται στο έδαφος πάνω από τον αγωγό. Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση σε οποιαδήποτε επιφάνεια (πλάκες πεζοδρομίου, ασφαλτος κλπ).

Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι ανθεκτικό στους κραδασμούς και σχεδιασμένο έτσι ώστε να αποκλείει όσο είναι δυνατό τους θορύβους του περιβάλλοντος χώρου (άνεμος, κυκλοφορία κλπ) .

### Ακουστικά

Τα ακουστικά θα είναι στερεοφωνικά αεροπορικού τύπου, με ένδειξη R (δεξί) και L (αριστερό) και θα συνδέονται με την κεντρική μονάδα έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να ακούσει τον ήχο της διαρροής μέσω των αισθητήρων.

### Διάφορα

Το σύστημα ακουστικού εξοπλισμού, θα συνοδεύεται από τα ακόλουθα

α. Βαλίτσα μεταφοράς κατασκευασμένη από ανθεκτικό υλικό, με ειδικά χωρίσματα στο εσωτερικό της, για να παρέχεται η μεγαλύτερη δυνατή προστασία. Όλα τα επί μέρους εξαρτήματα της διάταξης θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εντός της βαλίτσας.

β. Φορτιστή του ακουστικού εξοπλισμού και τα απαραίτητα καλώδια. Ο φορτιστής θα διαθέτει ειδική διάταξη για την προστασία των συσκευών από υπερφόρτιση.

Απαιτούνται:

- Φύλλο συμμόρφωσης με τις τεχνικές προδιαγραφές.
- Πλήρες τεχνικό εγχειρίδιο του κατασκευαστή (Manual).
- Τεχνικά φυλλάδια.
- Πιστοποιητικό του κατασκευαστικού οίκου ISO 9001.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης τύπου CE.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

## 14.7 ΦΟΡΗΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΑΓΩΓΩΝ

Το φορητό σύστημα εντοπισμού όδευσης υπόγειων αγωγών θα βασίζεται στην τεχνολογία ακουστικής ανίχνευσης δικτύων νερού για επαγγελματική χρήση. Θα είναι κατάλληλο για χρήση τόσο σε πλαστικούς όσο και σε μεταλλικούς σωλήνες.

Θα φέρει προηγμένο λογισμικό ανάλυσης με φίλτρα και αλγόριθμους για την απόρριψη ανεπιθύμητων θορύβων κατά τον έλεγχο.

Το ακουστικά θωρακισμένο μικρόφωνο εδάφους θα είναι κατάλληλο για τον εντοπισμό ακόμη και μικρής διατομής αγωγών. Θα διαθέτει οθόνη αφής έγχρωμη κατάλληλη για χρήση σε εξωτερικούς χώρους με αυξημένη ηλιοφάνεια.

Στην οθόνη θα παρουσιάζονται οι 6 τελευταίες μετρήσεις γραφικά και αλφαριθμητικά. Θα πρέπει να υποστηρίζει την λειτουργία Smart Mode, η οποία με αλγόριθμους ελέγχει αυτόματα την αξιοπιστία της κάθε μέτρησης.

Θα αποτελείται από:

- Ψηφιακή κεντρική μονάδα με έγχρωμη οθόνη και 256 φίλτρα ρυθμιζόμενα αυτόματα ή χειροκίνητα,
- μικρόφωνο εδάφους
- ακουστικά
- σκληρή θήκη μεταφοράς
- αλκαλικούς συσσωρευτές
- εγχειρίδιο

**Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά της κεντρικής μονάδας είναι :**

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Τροφοδοσία:	DC με χρήση μπαταριών 1,5Volt
2	Υποδοχές:	· Ακουστικά
		· Μικρόφωνο εδάφους
3	Βαθμός προστασίας:	IP53 ή ανώτερη
4	Υλικό κατασκευής περιβλήματος:	Αλουμίνιο
5	Θερμοκρασία λειτουργίας:	-3 °C έως +50 °C
6	Αυτονομία μπαταρίας:	Τουλάχιστον 8 ώρες σε συνεχή λειτουργία
7	Έλεγχος επιπέδου μπαταρίας:	Στην οθόνη
8	Εγγύηση:	≥ 1 Έτος

9	Πρότυπα / Πιστοποιήσεις:	ISO 9001:2015 ή νεότερο, CE
---	--------------------------	-----------------------------

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**14.7.1 ΦΟΡΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ GPS/GPRS ΓΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

Η φορητή συσκευή αποτύπωσης δικτύων ύδρευσης θα πρέπει να είναι βιομηχανικού τύπου (Industrial) με ενσωματωμένο λογισμικό Windows ή Android.

- Διαστάσεις οθόνης το πολύ 10.1 inches
- Επαναφορτιζόμενη μπαταρία
- Θήκη προστασίας της συσκευής από πτώση έως και 1.5m
- Προστασία από υγρασία
- Δυνατότητα συλλογής των δεδομένων ασύρματα
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ**

Η φορητή συσκευή θα έχει εγκαταστημένα λογισμικά λειτουργίας και αποτύπωσης δικτύων ύδρευσης/άρδευσης.

Η φορητή συσκευή θα έχει δυνατότητα επικοινωνίας και αποθήκευσης των δεδομένων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου είτε με ασύρματο είτε με ενσύρματο τρόπο.

Η φορητή συσκευή θα παρέχει

- Ενσωματωμένο δέκτη GPS
- Επικοινωνία με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου μέσω δικτύου GSM/GPRS με ενσωματωμένο ή εξωτερικό δέκτη

Το λογισμικό του υπολογιστή χειρός θα πρέπει να έχει τις εξής δυνατότητες:

- Εφαρμογή για την καταγραφή των δικτύων ύδρευσης σε λογισμικό τύπου android ή Windows.
- Καταγραφή εικόνων και θέσης αγωγών και δικλείδων και αποστολή τους στο λογισμικό του ΚΣΕ.
- Διαχείριση του τρόπου δρομολόγησης των δεδομένων
- Καταγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών όλων των υλικών των δικτύων ύδρευση σε γεωχωρικό πληροφοριακό σύστημα
- Ένδειξη θέσης

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

## 14.8 ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΚΣΕ

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός πρέπει να είναι σύγχρονος και να μην υπάρχει ανακοίνωση περί αντικατάστασης /απόσυρσης του) όπως θα τεκμηριώνεται με σχετικές δηλώσεις του κατασκευαστή ή των επίσημων εμπορικών αντιπροσώπων τους στην Ελλάδα.

Το ΚΣΕ θα περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό, του οποίου τα πλήρη χαρακτηριστικά καθορίζονται αναλυτικά στους σχετικούς Πίνακες Συμμόρφωσης και συνοπτικά παρακάτω:

1. Η προτεινόμενη διάταξη του συστήματος που θα φιλοξενήσει την Επιτελική Πλατφόρμα Διαχείρισης έξυπνων υποδομών , το Λογισμικό ανάγνωσης υδρομέτρων AMR/AMI καθώς και το Λογισμικό διασύνδεσης AMR/AMI υδρομέτρων με την οικονομική υπηρεσία, είναι 2 φυσικοί Servers σε υψηλή διαθεσιμότητα με τα ελάχιστα ακόλουθα χαρακτηριστικά, ο καθένας:
  - CPUs: 2 x 2.8 Ghz, 8core
  - RAM: 32 GB
  - HDD: 2 x 600GB SAS
  - Ports: 2 x 1GbE
  - O/S: Ubuntu
2. Οι δύο servers θα συνοδεύονται με rack mounted KVM switch και οθόνη
3. Η προτεινόμενη διάταξη του συστήματος για το Λογισμικό αποτύπωσης GIS καθώς και το Λογισμικό μελέτης, παραμετροποίησης, υπολογισμού & αναφορών διαρροών είναι ένα Tower με τα ελάχιστα ακόλουθα χαρακτηριστικά :
  - CPU: 1 x 2.1Ghz, 12core
  - RAM: 32 GB
  - HDD: 1 TB
  - Ports: 1 x GbE
  - Ανεξάρτητη κάρτα γραφικών με μνήμη 6 GB
  - O/S: Microsoft Windows
  - 3<sup>rd</sup> party Antivirus λογισμικό
  - Οθόνη : 1 x 27 ιντσών
4. Για το σκέλος της ασφάλειας απαιτούνται 2 x Firewalls, το καθένα με τα ακόλουθα χαρακτηριστικά
  - 8 x GE RJ45 ports
  - 2x Shared Media Pairs
5. Για το IP connectivity απαιτείται IP Μεταγωγέας 24 x GbE θυρών
6. Ο παραπάνω εξοπλισμός θα εγκατασταθεί σε 19" inch rack που θα προσφερθεί.
7. Για το σκέλος της εκτύπωσης θα διατίθεται A4 laserjet έγχρωμος εκτυπωτής
8. Για το Backup Service απαιτείται Δυνατότητα Backup Υπηρεσίας για έως 100GB/μήνα

Θα περιλαμβάνονται επίσης Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου) – tablets (ΦΣΕ) , για την απομακρυσμένη πρόσβαση μέσω κατάλληλου λογισμικού (των χρηστών (operators) της Εταιρείας Ύδρευσης ) στο λογισμικό που είναι εγκατεστημένο στο Workstation του ΚΣΕ , το οποίο φιλοξενεί το Λογισμικό αποτύπωσης GIS καθώς και το Λογισμικό μελέτης, παραμετροποίησης, υπολογισμού & αναφορών διαρροών. Τα πλήρη χαρακτηριστικά των ΦΣΕ και του λογισμικού απομακρυσμένης πρόσβασής τους καθορίζονται αναλυτικά στον σχετικό Πίνακα Συμμόρφωσης.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για όλον τον παραπάνω εξοπλισμό :**

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποίηση CE
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

#### 14.8.1 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)

Για την αδιάλειπτη τροφοδοσία του εξοπλισμού του ΚΣΕ, θα πρέπει προσφερθεί μονάδα UPS, κατάλληλης ισχύος, τουλάχιστον 3KVA. Η μονάδα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εγκατάστασης σε κρίωμα 19”

Τα πλήρη χαρακτηριστικά του UPS που πρέπει να υποστηρίζονται, καθορίζονται αναλυτικά στους σχετικούς Πίνακες Συμμόρφωσης και συνοπτικά φαίνονται παρακάτω:

Ισχύς (VA)/(W)	3000 VA/3000W
Η μονάδα θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα εγκατάστασης σε κρίωμα 19	Ναι
Απαιτήσεις ισχύος συχνότητας εισόδου	45/65 Hz
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	0 - 40 °C
Φωτεινές ενδείξεις LED επικοινωνιών	Ναι
Ονομαστική τάση εισόδου	200/208/220/230/240

#### Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015, ISO 14001
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

#### 14.8.2 RACK

Για τη φιλοξενία του εξοπλισμού στο ΚΣΕ, θα πρέπει να προσφερθεί κρίωμα κατάλληλο για εξοπλισμό 19” (Rack) διαστάσεων 600x1200mm και ύψους 42U.

Το κρίωμα θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από φύλλο χάλυβα βαμμένο με ηλεκτροστατική βαφή πούδρας, χρώματος RAL9005, ικανότητας στατικού φορτίου τουλάχιστον 1500kg.

Τα πλαϊνά θα πρέπει να είναι αποσπώμενα και να κλειδώνουν.

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

Το κρύωμα θα πρέπει να έχει διάτρητες πόρτες, εμπρός και πίσω, με δυνατότητα κλειδώματος και να συνοδεύεται από τα απαραίτητα ράφια και πολύπριζα 16Α , 8 θέσεων με διακόπτη, κατάλληλα για εγκατάσταση σε κρύωμα 19”.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει εν ισχύ ISO9001.



## 14.9 ΕΠΙΤΕΛΙΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ AMI/AMR & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Το πλήθος υποδομών και συστημάτων που τίθενται σε λειτουργία από διαφορετικούς προμηθευτές και τεχνολογίες κάνει περισσότερο επιτακτική την ανάγκη μιας συγκεντρωτικής παρακολούθησης των υπό διαχείριση υποδομών και συστημάτων από τους οργανισμούς λειτουργίας του Δήμου με την χρήση επιτελικών εργαλείων και λογισμικών. Το γεγονός αυτό θα συνεισφέρει καταλυτικά στην αποτελεσματική διαχείριση, καθώς και στη μείωση του κόστους λειτουργίας και του περιβαλλοντικού αποτυπώματος των υφιστάμενων δικτύων ύδρευσης, με σκοπό τη βελτίωση της λειτουργίας τους, την προαγωγή της βιωσιμότητάς τους και των υπηρεσιών προς τους πελάτες τους.

Βασικό χαρακτηριστικό της επιτελικής πλατφόρμας εφαρμογών θα αποτελεί η διασυνδεσιμότητα μεταξύ των τρίτων συστημάτων ώστε να επιτυγχάνεται η τηλε-παρακολούθηση, αποτίμηση, και απεικόνιση του επιπέδου λειτουργίας και κατανάλωσης ύδατος και ενέργειας σε δίκτυα διανομής πόσιμου νερού, καθώς και στα συνοδά έργα αυτών.

Η πλατφόρμα θα πρέπει να είναι ευέλικτη και επεκτάσιμη, γεγονός που επιτρέπει την κάλυψη πιθανών μελλοντικών αναγκών μεγάλης κλίμακας.

Τα κύρια χαρακτηριστικά της επιτελικής πλατφόρμας θα είναι:

- **Επεκτασιμότητα:** ευέλικτη και εύκολα επεκτάσιμη ώστε να μπορεί να επεκταθεί απρόσκοπτα για να καλύψει τις ανάγκες μεγάλων εφαρμογών έξυπνης μέτρησης
- **Εύκολη ανάπτυξη:** Επιτρέπει γρήγορη και εύκολη ανάπτυξη και συμμόρφωση με τα πρότυπα IEC & CIM, καθώς και εύκολη ενσωμάτωση συστημάτων μέτρησης διαφόρων προμηθευτών που μειώνουν ουσιαστικά το κόστος εγκατάστασης και συντήρησης
- **Ασφάλεια:** Υποστηρίζει την ασφαλή πρόσβαση, αποθήκευση και διαχείριση δεδομένων, έτσι ώστε να διασφαλίζεται η συμμόρφωση με υψηλά πρότυπα ασφαλείας. Ολοκληρωμένη Ασφάλεια που διασφαλίζει τον έλεγχο ταυτότητας συσκευών καθώς και την προστασία και την ακεραιότητα των δεδομένων
- Επιτρέπει τόσο την προγραμματισμένη όσο και τη στιγμιαία απομακρυσμένη μέτρηση νερού
- **Σύνθετες επιλογές ομαδοποίησης και φιλτράρισματος:** Η εφαρμογή επιτρέπει την ομαδοποίηση, τη διαχείριση και το φιλτράρισμα των Έξυπνων Μετρητών
- Ενοποιημένη **Μοντελοποίηση Δεδομένων**, Συλλογή, Αποθήκευση και Έκθεση
- Παροχή **Application Programming Interface (API):** βασισμένο σε συγκεκριμένο ενοποιημένο μοντέλο, το οποίο διευκολύνει τη διασύνδεση με συστήματα τρίτων

Η Αρχιτεκτονική της πλατφόρμας θα πρέπει να είναι σύγχρονη και να βασίζεται σε Micro Services. Απαραίτητο χαρακτηριστικό για την εύκολη επεκτασιμότητα της πλατφόρμας (scale out/up) καθώς και την εκμηδένιση των χρόνων εκτός λειτουργίας της, μέσω της απομόνωσης των πιθανών σφαλμάτων που παρέχει. Η πλατφόρμα θα πρέπει να μπορεί να αναπτυχθεί και να εγκατασταθεί είτε σε υποδομή/servers είτε σε VMs (εικονικές μηχανές).

Η πλατφόρμα θα πρέπει επίσης να υποστηρίζει πλήρως την αρχιτεκτονική Multi-Tenancy, όπου το μεμονωμένο λογισμικό εκτελείται σε διακομιστή που μπορεί να εξυπηρετεί πολλούς tenants (μισθωτές).

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει ένα ενιαίο, web-based, διαδραστικό περιβάλλον διαχείρισης για τον χρήστη, προσφέροντας κατ' ελάχιστον τις εξής δυνατότητες:

- Συγκεντρωτική επιχειρησιακή πληροφόρηση (Dashboards)

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Προσφορά στατιστικών, KPIs (performance indicators) και αναφορών που αφορούν την κατανάλωση νερού, τους μετρητές, τους τελικούς καταναλωτές και της κατάστασης του δικτύου
- Απεικόνιση με πολλαπλούς τρόπους γραφικών αναπαραστάσεων και αναφορών καθώς και πλοήγηση στα αναλυτικά δεδομένα καταναλώσεων και λειτουργίας δικτύου (γραφήματα, χρονοσειρές, χάρτες, charts, φόρμες)
- Αυτοματοποιημένη δημιουργία ειδοποιήσεων / συναγερμών
- Προγραμματισμός και ενεργοποίηση προκαθορισμένων και αυτοματοποιημένων έξυπνων κανόνων, μέσω του smart rules engine που θα διαθέτει π.χ. αποστολή ενημερωτικού e-mail στο διαχειριστή, όταν το επίπεδο κατανάλωσης του νερού υπερβεί ένα ορισμένο από τον χρήστη κατώφλι.
- Αναζήτηση, ομαδοποίηση και διαχείριση (δεδομένων, συσκευών, καταναλωτών)
- Ενιαία απεικόνιση της κατάστασης των υδρομετρητών καθώς και οργάνωση και διαχείριση των συλλεγόμενων πληροφοριών εφόσον κριθεί απαραίτητο στο μέλλον. Η πλατφόρμα θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη έτσι ώστε ανάλογα με το είδος πληροφοριών που συλλέγονται, να μπορεί να παρέχει σύνθετα αποτελέσματα/ πληροφορίες στο τελικό χρήστη με την προσθήκη επιπλέον εφαρμογών (add-on modules).

### 14.9.1. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΙΜΟΤΗΤΑ

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα **διασύνδεσης** με δίκτυα ευρέως διαδεδομένων επικοινωνιακών standards τα οποία κατ' ελάχιστο θα περιλαμβάνουν:

- GPRS, EDGE, 2G, 3G, LTE
- NB-IoT
- LoRaWAN
- IP / Ethernet

Άρα θα κρίνεται σημαντική η συμμετοχή του προμηθευτή του λογισμικού σε έργα που περιλάμβαναν εγκατάσταση και υποστήριξη πολύπλοκων δικτύων επικοινωνίας.

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα **διασύνδεσης με τις υποδομές αισθητήρων**, μετρητών, σταθμών και ελεγκτών μέσω ανοιχτών πρωτοκόλλων που κατ' ελάχιστον θα υποστηρίζουν:

- HTTPS/REST
- MQTT/S
- AMQP
- WEBSOCKETS
- UDP / TCP streaming

Η πλατφόρμα θα πρέπει επίσης να παρέχει την δυνατότητα χρήσης ανοιχτών προτύπων για την μορφοποίηση της πληροφορίας (π.χ. JSON) για την εύκολη συνεργασία και ανταλλαγή πληροφοριών μεταξύ συστημάτων και εφαρμογών.

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα υποστήριξης μηχανισμών PUSH και PULL (API) ώστε να μεγιστοποιείται η προσβασιμότητα στα πρωτογενή δεδομένα.

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα υποστήριξης και **παραμετροποίησης προγραμματιστικών διεπαφών (APIs)** που θα αφορούν:

- Διασύνδεση με άλλες πλατφόρμες, πηγές δεδομένων αλλά και για τον διαμοιρασμό των δεδομένων σε πιστοποιημένους χρήστες με αυτόματο φιλτράρισμα ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής / υπηρεσίας
- Συλλογή δεδομένων και διαχείριση αισθητήρων/συσκευών πάνω από πλατφόρμες κατασκευαστών αισθητήρων σε περίπτωση που αυτό απαιτηθεί

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Άντληση δεδομένων με αυτόματο φιλτράρισμα αυτών ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής / υπηρεσίας.
- Διασύνδεση με backend συστήματα (billing, CRM, ERP, OBSS, GIS) κτλ.
- Διασύνδεση με βλαβηφόρα συστήματα καθώς και με ειδικά συστήματα λογισμικού διαχείρισης εργασιών.

Η πλατφόρμα θα παρέχει την δυνατότητα παρακολούθησης χρήσης των διεπαφών APIs (number of requests, current connections, rate of request, statistics on response results, κ.α.) και δημιουργίας σχετικών αναφορών.

### 14.9.2 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

Η λύση που θα προσφερθεί θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διασύνδεσης της επιτελικής πλατφόρμας με την οικονομική υπηρεσία. Η εγκατάσταση και λειτουργία της λύσης αυτής αποσκοπεί στην ευκολότερη και ακριβέστερη συλλογή των καταμετρήσεων, καθώς είναι σε θέση να μεταφέρει τα δεδομένα των υδρομέτρων απευθείας στην Οικονομική Υπηρεσία του Δήμου.

### 14.9.3 ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ SCADA

Η επιτελική πλατφόρμα θα πρέπει να προσφέρει τη δυνατότητα συνεργασίας (ανταλλαγή και μεταφορά δεδομένων) με το υπάρχον σύστημα Τηλεμετρίας SCADA, χωρίς να απαιτείται η ανάπτυξη ειδικού κώδικα για να επιτευχθεί αυτό. Η δυνατότητα αυτή θα είναι ευθέως ενσωματωμένη στο πλατφόρμα και πρέπει να είναι φιλική προς το χρήστη. Τέλος η πλατφόρμα θα μπορεί να λειτουργεί σε συνθήκες πραγματικού χρόνου δηλαδή παράλληλα με το SCADA.

### 14.9.4 ΣΥΛΛΟΓΗ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα:

- Επεξεργασίας μεγάλου όγκου δεδομένων σε πραγματικό χρόνο.
- Χρήσης διαφορετικού τύπου αποθετηρίων δεδομένων και βάσεων τύπου Time series, NoSQL και SQL για να καλυφθούν οι διακριτές ανάγκες εφαρμογών και συστήματος και ελαχιστοποίηση των απαιτήσεων σε συστημικούς πόρους.
- Αποθήκευσης δεδομένων με την δυνατότητα εύελικτου προσδιορισμού υποστηρικτικών metadata (όπως timestamp και άλλων στοιχείων που δύναται να αξιοποιήσει ο πελάτης)
- Χειροκίνητης εισαγωγής / τροποποίησης δεδομένων
- Αυτόματης εισαγωγής δεδομένων μέσω «importing»

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει **εξειδικευμένα στατιστικά** και αναφορές που αφορούν:

- Σύγκριση καταναλώσεων (μεταξύ διαφορετικών μετρητών ή μεταξύ διαφορετικών χρονικών περιόδων)
- Σύγκριση με ομοειδής καταναλωτές
- Στατιστικά και heatmaps συγκεντρωτικής κατανάλωσης (ανα περιοχή ή group μετρητών)
- Στατιστικά δεδομένα κατανάλωσης ανα μετρητή, χρήστη ή και groups
- Τυπική κατανάλωση (Εβδομάδα, Μήνα)

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει τις **παρακάτω υπηρεσίες**:

- Παρακολούθηση τρέχουσας κατανάλωσης και συγκεντρωτικής κατανάλωσης
- Ειδοποιήσεις και συναγερμούς (όπως αναλυτικά περιγράφονται στο εδάφιο 1)
- Σύγκριση κατανάλωσης μεταξύ μετρητών
- Τυπική κατανάλωση
- Εκτίμηση κόστους κατανάλωσης
- Συγκριτικά στοιχεία με ομοειδής καταναλωτές

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα λήψης και δημιουργίας διαφόρων ειδοποιήσεων και συναγερμών μέσω λογισμικού, email με αναφορά τα παρακάτω:

- Την κατάσταση υποδομής συσκευών και συστημάτων (σφάλματα, μπαταρία, επικοινωνία)
- Την λειτουργία του δικτύου (αγωγών, διαρροών, αντλιών, δεξαμενών)
- Την κατανάλωση από πελάτες

Η πλατφόρμα θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα **δημιουργίας «έξυπνων» ειδοποιήσεων** και συναγερμών που αφορούν την κατάσταση και επικοινωνία των συσκευών με επέμβαση του χρήστη στις συνθήκες και τα όρια (configurable thresholds) που κατηγοριοποιούν και ενεργοποιούν ειδοποιήσεις / συναγερμούς.

Η πλατφόρμα θα πρέπει να προσφέρει την δυνατότητα ημερολογίου για προγραμματισμό ενεργειών (actions) σε συγκεκριμένες ώρες/μέρες σε επίπεδο συσκευής ή/και ζωνών (group).

Η πλατφόρμα θα έχει την δυνατότητα να ενσωματώνει συστήματα και συσκευές διαφόρων τύπων και κατασκευαστών και να διαχειρίζεται δεδομένα προερχόμενα από αυτά. Συστήματα και συσκευές όπως αισθητήρες, έξυπνοι μετρητές, ελεγκτές - controllers, gateways, PLC, κτλ. θα μπορούν να ενσωματώνονται είτε μέσω απευθείας διασύνδεσης, είτε αξιοποιώντας ενδιάμεσα συστήματα (vendor portals).

Η πλατφόρμα θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να διαχειρίζεται διάφορα συστήματα και συσκευές, που κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν:

- Έξυπνους μετρητές παροχής νερού
- Υδρόμετρα
- Scada συστήματα (διασύνδεση)
- LoRaWAN server (διασύνδεση)

Για μελλοντική επέκταση, είναι επιθυμητό να μπορεί να διαχειρίζεται διάφορα συστήματα όπως:

- Μετεωρολογικούς σταθμούς
- Μετρητές ηλεκτρικής ενέργειας (αντλίες, λοιπές παροχές)
- Έλεγχος παροχής νερού (ηλεκτροβάννα on/off)
- Αισθητήρες πίεσης
- Μετρητές στάθμης δεξαμενών

### 14.9.5. ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΕΠΙΤΕΛΙΚΗΣ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑΣ

Η πλατφόρμα θα έχει την δυνατότητα παροχής συγκεντρωτικής και ειδικής πληροφόρησης μέσω «Dashboards» που αφορούν στην διαχείριση της υποδομής συσκευών:

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Αποτύπωση θέσης και κατάστασης συσκευών σε δια-δραστικό χάρτη ώστε να είναι άμεσα αντιληπτή από τον διαχειριστή η κατάσταση τους και η εύκολη οπτική αποτύπωση τους σε διάφορες κλίμακες (π.χ. μέσω automatic clustering).
- Ενημέρωση δεικτών απόδοσης (KPIs) μέσα από γραφήματα, χρονοσειρές και widgets πληροφόρησης που αφορούν την γενικότερη υποδομή συσκευών, όπως: εγκαταστημένη βάση, λειτουργική κατάσταση, σφάλματα, συναγερμοί, κατάσταση επικοινωνίας, κτλ.
- Πρόσβαση σε αναφορές που κατ' ελάχιστον θα περιλαμβάνουν: αποτύπωση συνολικής εγκατεστημένης υποδομής ανά τύπο, κατάσταση υποδομής, στατιστικά δεδομένων που έχουν συλλεχθεί και χρησιμοποιηθεί σε τρίτες εφαρμογές, κατάσταση ειδοποιήσεων και συναγερμών.
- Διαχείριση, φιλτράρισμα και εύρεση συσκευών, επισκόπηση μεμονωμένων συσκευών (info page) και οπτικής αποτύπωσης (visualization) των παραγόμενων δεδομένων.

Η πλατφόρμα θα παρέχει την δυνατότητα αυτόματου «onboarding» επιλεγμένων συσκευών που έχουν εγκατασταθεί και παραμετροποιηθεί κατάλληλα ώστε να είναι αναγνωρίσιμοι και λειτουργικοί πάνω από το λογισμικό.

Η πλατφόρμα θα παρέχει την δυνατότητα εύκολης διαχείρισης συσκευών μέσω ομαδοποίησης «grouping» χωρίς περιορισμούς (π.χ. με ελεύθερη επιλογή από λίστα ή με γραφικό προσδιορισμό / οριοθέτηση σε χάρτη) ή με βάση παραμέτρους, όπως κατασκευαστή, τεχνολογία επικοινωνίας, είδος, μοντέλο, για την εύκολη διαχείριση της υποδομής συσκευών (αισθητήρων, σταθμών και ελεγκτών).

Η πλατφόρμα θα παρέχει την δυνατότητα χρήσης «ετικέτας» (assign label) σε συσκευές ή groups για την εύκολη διαχείριση τους (φιλτράρισμα, εύρεση, κτλ.).

Η πλατφόρμα θα επιτρέπει την δυνατότητα για προγραμματισμένη ή κατ' απαίτηση απομακρυσμένη μέτρηση κατανάλωσης νερού μέσω έξυπνων μετρητών, εφόσον το επιτρέπουν οι συνθήκες.

Η πλατφόρμα θα παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας και διαχείρισης εικονικών αισθητήρων (virtual sensors) για να υπάρχει δυνατότητα δοκιμών και αποσφαλμάτωσης νέων υπηρεσιών.

Η πλατφόρμα θα παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας και exporting αναφορών (π.χ. csv, pdf) που θα περιέχουν κατ' ελάχιστο πληροφορίες σχετικά με την κατάσταση των συσκευών τις ειδοποιήσεις και τους συναγερμούς στο αναφερόμενο χρονικό διάστημα

### 14.9.6 ΜΕΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΕΚΤΑΣΕΙΣ

Η πλατφόρμα θα έχει τη δυνατότητα με μελλοντική επέκταση του για τηλε-παρακολούθηση, αποτίμηση, και απεικόνιση του επιπέδου λειτουργίας σε δίκτυα αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων υδάτων. Αυτό θα καθίσταται εφικτό:

- a) Με την συνεχή παρακολούθηση σε συγκεκριμένες θέσεις του δικτύου αποχέτευσης (π.χ. φρεάτια επίσκεψης, συμβολών και διαχωρισμού, αντλιοστάσια ακαθάρτων και όμβριων υδάτων, και επιλεγμένες θέσεις αγωγών αποχέτευσης), μέσω καταγραφής και συλλογής χρονοσειρών λειτουργικών παραμέτρων (π.χ. στάθμη ύδατος, ταχύτητα ροής, πίεση, κατανάλωση ενέργειας, όπου απαιτείται ή/και καθίσταται εφικτό), καθώς και περιβαλλοντικών μεταβλητών (π.χ. ένταση βροχόπτωσης, μέση στάθμη θάλασσας, στάθμη υπόγειου υδροφόρου, όπου απαιτείται ή/και καθίσταται εφικτό). Ο παραπάνω μετρητικός εξοπλισμός θα έχει τη δυνατότητα ασύρματης μεταφοράς δεδομένων.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- b) Την δημιουργία και συντήρηση ολοκληρωμένης βάσεως δεδομένων για την αποθήκευση, ανάκτηση, και εύκολη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας.
- c) Την εφαρμογή μεθόδων και εργαλείων για την στατιστική ανάλυση των χρονοσειρών μετρήσεων, με σκοπό την έγκαιρη αναγνώριση και εντοπισμό δυσλειτουργιών στα επιμέρους τμήματα των δικτύων αποχέτευσης ακαθάρτων και όμβριων υδάτων καθώς και των συναφών αυτών υποδομών, με σκοπούς: 1) την δυνατότητα εντοπισμού και εκτιμήσεως σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (near real-time) της εντάσεως και εκτάσεως πλημμυρικών φαινομένων σε επιμέρους περιοχές του δικτύου αποχέτευσης και τη δημιουργία αυτοματοποιημένων αναφορών-ειδοποιήσεων (warnings), 2) τον σε σχεδόν πραγματικό χρόνο (near real-time) εντοπισμό πιθανών εμφράξεων αγωγών κατά μήκος του δικτύου αποχέτευσης, και τη δημιουργία αυτοματοποιημένων αναφορών-ειδοποιήσεων για στοχευμένες επεμβάσεις/επισκευές/καθαρισμούς, και 3) την αποτίμηση της αναγκαιότητας για αύξηση της παροχτετευτικότητας του δικτύου αποχέτευσης μέσω στοχευμένων συμπληρωματικών έργων, για την μείωση της βραχυπρόθεσμης (δηλ. υπό παρούσες συνθήκες) και μακροπρόθεσμης (δηλ. υπό σενάρια κλιματικής αλλαγής) πλημμυρικής επικινδυνότητας της ευρύτερης περιοχής μελέτης.
- d) Το συνολικό έλεγχο και την αποτίμηση του επιπέδου λειτουργίας των δικτύων και των επιμέρους τμημάτων αυτών, ως συνάρτηση του χρόνου, μέσω ποιοτικών δεικτών.
- e) Την απεικόνιση και οπτικοποίηση στο συγκεκριμένο λογισμικό των εξαθθέντων αποτελεσμάτων/συμπερασμάτων, μέσω γραφημάτων, χαρτών και αυτοματοποιημένων αναφορών-ειδοποιήσεων, για την υποβοήθηση της έγκαιρης λήψης αποφάσεων και του προγραμματισμού των αρμόδιων υπηρεσιών/φορέων, όπως αναφέρεται σε ανωτέρω σημεία.

Οι αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές που πρέπει να εκπληρώσει ο Ανάδοχος για την Επιτελική Πλατφόρμα δίνονται στο σχετικό φύλλο συμμόρφωσης.

#### **14.9.7 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΣΕ ( Άδειες S/W LoRaWAN server)**

Το προσφερόμενο σύστημα διαχείρισης δικτύου LoRaWAN θα επιτρέπει στο χειριστή να προσαρμόσει το αντικείμενο των λειτουργιών και τη λειτουργικότητα με βάση τις απαιτούμενες ανάγκες.

Ο LoRaWAN server είναι η απαραίτητη οντότητα για τη λειτουργία ενός LoRaWAN δικτύου, διότι ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ των αισθητήρων, των gateways και των ευφυών εφαρμογών που επεξεργάζονται τα δεδομένα. Ουσιαστικά αποτελεί ένα λογισμικό διαχείρισης και παραμετροποίησης του LoRaWAN δικτύου διασφαλίζοντας ότι η προσφερόμενη λύση μπορεί να παρέχει τις απαιτούμενες λειτουργίες (Network & Application servers) που απαιτούνται καθώς και την απρόσκοπτη και ομαλή μεταφορά των δεδομένων προς την κεντρική υποδομή.

Οι εγγενείς μηχανισμοί βελτιστοποίησης και ελέγχου που ενσωματώνει το δίκτυο LoRaWAN, επιτρέπουν την εύκολη διαχείριση και επέκτασή του με χαμηλό κόστος. Επίσης, προσφέρει πλήρη ασφάλεια και ακεραιότητα των μεταφερόμενων δεδομένων. Κρυπτογραφεί τόσο τα ωφέλιμα δεδομένα των αισθητήρων, όσο και τα μηνύματα που αυτοί ανταλλάσσουν με το δίκτυο. Επίσης, αποτρέπει κακόβουλες ενέργειες, παρακολουθώντας τη συνοχή των πληροφοριών και τον χρονισμό επικοινωνίας με κάθε αισθητήρα.

Όλες οι παραπάνω δυνατότητες προκύπτουν από το πρωτόκολλο LoRaWAN, το οποίο καθορίζει όλο το πλαίσιο επικοινωνίας μεταξύ αισθητήρων, gateways και LoRaWAN server.

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Το εν λόγω πρωτόκολλο προδιαγράφει 3 ξεχωριστές οντότητες:

### LoRaWAN Join server

Είναι υπεύθυνος για την αποθήκευση, τη διαχείριση και δημιουργία των διαφόρων κλειδιών κρυπτογράφησης που καλύπτουν όλο το φάσμα λειτουργίας, από την εισαγωγή τη συσκευής στο δίκτυο, μέχρι την ανταλλαγή πληροφοριών.

### LoRaWAN Network server

Διαχειρίζεται και βελτιστοποιεί τη επικοινωνία των αισθητήρων. Περιέχει όλες τις λειτουργίες και αλγορίθμους για την ορθή και αποδοτική λειτουργία του δικτύου καθορίζοντας όλες τις σχετικές παραμέτρους. Ταυτόχρονα, αποστέλλει εντολές και πληροφορίες προς τους αισθητήρες. Πρόκειται δηλαδή για το λογισμικό που προσδίδει την διαχειριστική ευφυΐα σε ένα δίκτυο LoRaWAN.

### LoRaWAN Application server

Ο ρόλος του είναι να αποκρυπτογραφεί την ωφέλιμη πληροφορία που λαμβάνεται από τους αισθητήρες και να τις προωθεί στα κατάλληλα λογισμικά ή/και πλατφόρμες. Εκεί η πηγαία πληροφορία αποκωδικοποιείται και επεξεργάζεται ώστε να αξιοποιηθεί για τη λήψη αποφάσεων, την ενεργοποίηση αυτοματισμών, κ.λ.π.

Τα ανωτέρω τρία (3) λογισμικά θεωρούνται κατά κανόνα μια ενιαία υποδομή, παρά το ότι θα μπορούσαν να εγκατασταθούν και αποκεντροποιημένα. Θεωρείται ότι η συνένωση των ανωτέρω λειτουργιών σε ένα ενιαίο λογισμικό προσδίδει μεγαλύτερη ευκολία, πρακτικότητα και ασφάλεια στα διακινούμενα δεδομένα. Επομένως, ο Ανάδοχος καλείται να παρέχει ένα ενιαίο λογισμικό που ενσωματώνει όλες τις ανωτέρω λειτουργίες, περιγραφόμενο ως «LoRaWAN server».

Το λογισμικό πρέπει να υποστηρίζει την προδιαγραφή LoRaWAN 1.0.2., κατ' ελάχιστον.

Επιπλέον, πέραν των λειτουργιών και δυνατοτήτων που αυτή υπαγορεύει, το λογισμικό πρέπει να διαθέτει μια σειρά από χαρακτηριστικά που διευκολύνουν τη χρηστικότητά του και επιτρέπουν ένα ευρύτερο φάσμα λειτουργιών με σκοπό:

- Την απρόσκοπτη διασύνδεση με εφαρμογές, πλατφόρμες «Έξυπνης Πόλης» και άλλα λογισμικά
- Την καλύτερη δυνατή εποπτεία της κατάστασης της σύνδεσης των αισθητήρων και των gateways
- Την εύκολη χρήση του
- Την ασφάλεια των δεδομένων
- Την αποστολή και λήψη δεδομένων μέσω δημοφιλών πρωτοκόλλων και τεχνολογιών
- Την ανταλλαγή δεδομένων σε μορφές συμβατές με τις σύγχρονες πρακτικές
- Τη διαχείριση χρηστών και δικαιωμάτων αυτών
- Τη φιλοξενία υποδομών διαφορετικών υπηρεσιών του Δήμου Ιάσμου και τη μεμονωμένη διαχείριση αυτών

Ο LoRaWAN Server θα πρέπει να μπορεί να εγκατασταθεί μαζί με την επιτελική πλατφόρμα, είτε τοπικά σε servers του οργανισμού, είτε σε cloud based service που θα επιλεγεί από τον Ανάδοχο.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να διαθέτει εργαλείο με το οποίο να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να ενημερώνεται για τη τρέχουσα τοπολογία του συστήματος μέσω σχηματικής απεικόνισης και να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο (και μέσω email) για τυχόν σφάλματα ή προειδοποιήσεις του συστήματος.

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Οι αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές του Λογισμικού Παραμετροποίησης Τηλεπικοινωνιών ΚΣΕ (Άδειες S/W LoRaWAN server ) που πρέπει να εκπληρώσει ο Ανάδοχος δίνονται στο σχετικό φύλλο συμμόρφωσης.

### **14.9.8 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΣΕ GIS**

Για τις ανάγκες της προμήθειας θα πρέπει να προσφερθεί λογισμικό μαθηματικού μοντέλου προσομοίωσης, λειτουργίας, διαχείρισης ζήτησης, διαρροών και αποτύπωσης σε GIS. Αυτό θα έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά, τα οποία και μετά την προσαρμογή των νέων σταθμών του δικτύου, θα πρέπει να παραμείνουν αμετάβλητα.

Τα προσφερόμενα λογισμικά Υδραυλικής προσομοίωσης και GIS πρέπει να είναι εμπορικά πακέτα λογισμικού διεθνών κατασκευαστών .

### **14.9.9 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ**

#### Γενικά χαρακτηριστικά λογισμικού

Το προσφερόμενο λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα εξειδικευμένο πακέτο υδραυλικής επίλυσης, δυναμικής προσομοίωσης δικτύων ύδρευσης και προσομοίωσης ποιοτικών χαρακτηριστικών. Το λογισμικό θα πρέπει να λειτουργεί σε περιβάλλον τύπου Windows ή ισοδύναμο και ο τρόπος εισαγωγής στοιχείων και παρουσίασης αποτελεσμάτων να είναι φιλικός προς τον χρήστη, ενώ αναμένεται να λαμβάνει δεδομένα κατανάλωσης από την επιτελική πλατφόρμα

Στα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του λογισμικού θα πρέπει να περιλαμβάνονται τα εξής:

- να είναι εμπορικό προϊόν,
- να είναι ένα δοκιμασμένο διεθνώς και εύχρηστο εργαλείο ανάλυσης δικτύων,
- να έχει τη δυνατότητα δυναμικής προσομοίωσης,
- να έχει τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ή/και μέσα από το περιβάλλον λειτουργίας λογισμικών τύπου ArcMap και AutoCAD ή ισοδύναμα,
- να έχει τη δυνατότητα επίλυσης μεγάλων και πολύπλοκων δικτύων,
- να έχει τη δυνατότητα μοντελοποίησης δικτύων από υφιστάμενα δεδομένα οποιασδήποτε μορφής (π.χ. DXF, XLS, ODBC, shapfile, dwg κλπ.),
- να έχει τη δυνατότητα διασυνδέσεων ODBC, βάσεων δεδομένων και φύλλων εργασίας,
- να έχει δυνατότητα διασύνδεσης με shapfiles, χωρικές βάσεις δεδομένων, και SDE,
- να παρέχει υποστήριξη για Oracle Spatial ή ισοδύναμο,
- Η/Υ και λειτουργικό σύστημα,

Στην προσφορά πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά οι δυνατότητες του S/W πακέτου, η μελέτη εφαρμογής του στα υδρευτικά δίκτυα του Δήμου και οι δυνατότητες επέκτασης του στο σύνολο των



## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

υδρευτικών δικτύων του Δήμου. Το λογισμικό θα λειτουργεί σε Η/Υ με λειτουργικό τύπου Microsoft Windows ή ισοδύναμο.

### Γλώσσα λογισμικού

Το λογισμικό θα είναι στα Ελληνικά ή Αγγλικά.

### Τύποι προσομοίωσης

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την στατική και τη δυναμική προσομοίωση χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε χρονική περίοδο ( πχ 1 ημέρα, 7 ημέρες κλπ ) και βήμα προσομοίωσης ( πχ 15 λεπτά, 1 ώρα κλπ ).

Το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει το Διεθνές σύστημα μονάδων μέτρησης.

### Μέγεθος μοντέλου δικτύου

Το λογισμικό θα διαθέτει τη δυνατότητα προσομοίωσης δικτύων τα οποία αποτελούνται από κόμβους και στοιχεία ( αγωγούς, αντλίες, δεξαμενές κλπ ). Ο προσφέρων, ανάλογα με την επιλογή του λογισμικού θα αιτιολογήσει την επάρκεια του μεγέθους του ώστε να υπερκαλύπτει τα δίκτυα ύδρευσης του φυσικού αντικειμένου της προμήθειας.

### Δημιουργία αρχείων

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός μοντέλου του δικτύου ύδρευσης με τους εξής τρόπους :

- με την ψηφιοποίηση επί της οθόνης (on screen digitizing). Γι' αυτή τη λειτουργία θα πρέπει να είναι δυνατή η επίδειξη στην οθόνη υποβάθρων υπό την μορφή raster ή διανυσματικών (vector) χαρτών.
- με τη δημιουργία αρχείων, τα οποία θα περιέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικές με τα στοιχεία του δικτύου (συντεταγμένες, παροχές, μήκη αγωγών, κλπ.).

### Τροποποίηση Δεδομένων

Όλα τα αρχεία δεδομένων και αποτελεσμάτων θα πρέπει να είναι σε μορφή τέτοια ώστε να είναι δυνατή η τροποποίηση σε οποιοδήποτε επεξεργαστή κειμένου. Επίσης το λογισμικό θα παρέχει την δυνατότητα τροποποίησης των δεδομένων απευθείας μέσα από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού, με απεριόριστο αριθμό αναίρεσης ή επαναφοράς των αλλαγών (undo/redo)

### Διαχείριση Δεδομένων Ζήτησης

Το λογισμικό θα επιτρέπει τον καθορισμό διαφορετικών κατηγοριών κατανάλωσης σε κάθε κόμβο κατανάλωσης. Σε κάθε κατηγορία κατανάλωσης θα δίνεται η δυνατότητα εφαρμογής ενός προφίλ ημερήσιας διακύμανσης.

Τα δεδομένα κατανάλωσης θα πρέπει να μπορούν να τροποποιηθούν συνολικά, ανά κατηγορία ή κατά περιοχή του μοντέλου.

### Δυνατότητες προσομοίωσης

Το λογισμικό μέσω ενός κέντρου ελέγχου σεναρίων θα πρέπει να επιτρέπει την οργάνωση θα επιτρέπει την οργάνωση αμέτρητων σχεδίων, απαιτήσεων παροχής, λειτουργιών και σεναρίων τοπολογίας δικτύων, προτείνοντας άμεσες λύσεις και συγκρίνοντας αποτελέσματα.

Με τον τρόπο αυτό θα προσφέρει ένα περιβάλλον λήψης άμεσων αποφάσεων και επίλυσης κρίσιμων καταστάσεων.

### Μέθοδοι επαλήθευσης δεδομένων

Κατά την διάρκεια της εισαγωγής, επίλυσης και τροποποίησης δεδομένων, το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει μη αποδεκτά ή μη υπάρχοντα δεδομένα.

Επιπρόσθετα θα πρέπει να παρέχεται η επιλογή της επαλήθευσης δεδομένων όπου επιτρέπεται ο προσδιορισμός - καθορισμός επιτρεπτών ορίων στις τιμές των περισσοτέρων από τις παραμέτρους κλειδιά σε ένα μοντέλο.

### Επαλήθευση μοντέλου

Για την επαλήθευση ενός μοντέλου, το λογισμικό θα διαθέτει την δυνατότητα σύγκρισης των προσομοιωμένων και μετρημένων τιμών πίεσης και παροχής υπό τη μορφή γραφημάτων, δυναμικών πινάκων και θεματικών χαρτών.

### Λειτουργικά χαρακτηριστικά

Οι περισσότερες λειτουργίες του λογισμικού θα πρέπει να πραγματοποιούνται με τη βοήθεια mouse και τη χρήση εικονιδίων ή γραφικών συμβόλων, έτσι ώστε το λογισμικό να διαθέτει τις ίδιες εύχρηστες ιδιότητες που διαθέτουν οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί σε παραθυρικό περιβάλλον.

Για την εύχρηστη λειτουργία το λογισμικό θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Γραμμές εργαλείων και εικονίδια - Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει στον χρήστη την δημιουργία γραμμών εργαλείων έτσι ώστε να μπορούν να δημιουργηθούν λογικές ομάδες με εντολές που θα επαναλαμβάνονται συχνά στα διάφορα στάδια της κατασκευής και χρήσης ενός μοντέλου. Αυτές οι εντολές θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:
- Εστίαση ( Zoom in & out )
- Επερώτηση / τροποποίηση κόμβων και στοιχείων
- Απεριόριστο αριθμό undo/redo
- Πρόσθεση και αφαίρεση αγωγών /δικλίδων /αντλιών /κόμβων
- Δημιουργία γραφημάτων
- Αποθήκευση / εισαγωγή αρχείων δεδομένων

### Παρουσίαση αποτελεσμάτων

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε οι παράμετροι του δικτύου και τα αποτελέσματα της προσομοίωσης να παρουσιάζονται γραφικά.

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Γραφήματα

Το λογισμικό θα επιτρέπει την δημιουργία γραφημάτων σε συνάρτηση με τον χρόνο. Τα γραφήματα που θα εμφανίζονται στην οθόνη θα τυπώνονται σε εκτυπωτή ή σχεδιογράφο και ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τη διαμόρφωση της εκτύπωσης, δηλαδή τα ακόλουθα:

- Γραμματοσειρές

Το λογισμικό θα υποστηρίζει όλες τις γραμματοσειρές των Windows.

- Εκτυπωτές / Σχεδιογράφοι / Ψηφιοποιητές

Το λογισμικό να μπορεί να υποστηρίζει οποιονδήποτε εκτυπωτή ή σχεδιογράφο με διαθέσιμο οδηγό για Windows και η εκτύπωση γραφημάτων ή εκθέσεων να είναι ακριβώς αυτή που φαίνεται και στην προεπισκόπηση. Επίσης το λογισμικό πρέπει να υποστηρίζει οποιοδήποτε ψηφιοποιητή.

Επιπλέον των παραπάνω βασικών χαρακτηριστικών, το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να διαθέτει και τις εξής επιπρόσθετες δυνατότητες:

### Σενάρια επέκτασης ή αποκατάστασης δικτύου

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία σεναρίων επέκτασης ή αποκατάστασης δικτύου όπου το κάθε σενάριο θα περιλαμβάνει:

- Περιγραφή των δεδομένων τα οποία αποτελούν την βάση του σεναρίου.
- Ένα σύνολο αγωγών που πρόκειται να εγκατασταθούν ή αντικατασταθούν.
- Περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη, όπως αυξομειώσεις κατανάλωσης, πίεση, ροή, κ.λπ.
- Η έκταση του νέου ή προς αντικατάσταση δικτύου και τα σχετιζόμενα κόστη.
- Έναν αριθμό σχεδιαστικών δοκιμών για τον έλεγχο του σεναρίου.
- Τα αποτελέσματα των παραπάνω δοκιμών.

Επίσης θα πρέπει να επιτρέπει τη θέσπιση προτεραιοτήτων μέσω μιας από τις ακόλουθες τρεις επιλογές:

- Χαμηλότερους κόστους. Η ιδανική λύση θα είναι αυτή με το χαμηλότερο κόστος, μέσα στα πλαίσια των περιορισμών ροής και πίεσης που έχουν τεθεί.
- Μεγαλύτερου Οφέλους. Να θέτει ως προτεραιότητα την απόδοση του δικτύου (μετρούμενης από τις πιέσεις σε συγκεκριμένα σημεία). Η ιδανική λύση και από οικονομικής πλευράς θα είναι αυτή της οποίας το κόστος είναι κάτω από το όριο του προϋπολογισμού.
- Συμπερότερης Λύσης. Εδώ επαφίεται στον γενικό αλγόριθμο υπολογισμού να αποφασίσει τον ιδανικό συμβιβασμό μεταξύ κόστους και απόδοσης του δικτύου.

Σε κάθε περίπτωση, τα αποτελέσματα των δοκιμών θα πρέπει να μπορούν να αναπαραχθούν και γραφικά.

### Λειτουργίες βαθμονόμησης δικτύου

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την επιλογή αυτοματοποιημένων μεθόδων βαθμονόμησης ροών του δικτύου, με τη χρήση είτε ενός γενικού αλγορίθμου υπολογισμού ή είτε μέσω χειροκίνητης αλλαγής των παραμέτρων τροποποίησης και διόρθωσης ευαίσθητων περιοχών.

Επιπλέον θα πρέπει να επιτρέπει την καταγραφή των βελτιώσεων και αλλαγών που έχουν υλοποιηθεί, έτσι ώστε άλλοι χρήστες να μπορούν να ανιχνεύουν τις αλλαγές αυτές, σε σύντομο χρονικό διάστημα.

- Δεδομένα Πεδίου

Η εφαρμογή θα πρέπει να περιλαμβάνει προκαθορισμένα σετ δεδομένων πεδίου, πάνω στα οποία θα βασίζεται ο υπολογισμός των αλλαγών που θα πραγματοποιηθούν. Επιπροσθέτως, τα σετ αυτά θα μπορούν να εισαχθούν από την επιτελική πλατφόρμα ή από άλλες πηγές.

- Βαθμονόμηση

Τα εργαλεία της εφαρμογής θα πρέπει να επιτρέπουν το δυναμικό καθορισμό των καταλληλότερων τιμών των παραμέτρων του δικτύου, όπως: τραχύτητα δικτύου, αυξομειώσεις στην απαίτηση κατανάλωσης και ζώνες πιέσεων.

Βάσει των παραπάνω λειτουργιών, η εφαρμογή θα δίνει τη δυνατότητα επιλογής της βέλτιστης λύσης αποδοτικότερης λειτουργίας του δικτύου, τα δε αποτελέσματα των υπολογισμών να μπορούν να παρουσιάζονται και με τη μορφή γραφήματος .

### Απλοποίηση δικτύου

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την απλοποίηση ενός πολυσύνθετου δικτύου με την παράλληλη διατήρηση της διασυνδεσιμότητας και των παραμέτρων του πλήρους δικτύου. Η απλοποίηση του δικτύου θα πρέπει να γίνεται αυτόματα ή χειρωνακτικά και με κανόνες (π.χ. με την εξαίρεση αγωγών συγκεκριμένης διαμέτρου ή άλλων μεγάλων εγκαταστάσεων του δικτύου). Επίσης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα προεπισκόπησης του αποτελέσματος πριν από την τελική εφαρμογή.

### **14.9.10 ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ)**

Το υποσύστημα Συσχετισμού Παραγωγής-Κατανάλωσης που αποτελεί μέρος της επιτελικής πλατφόρμας περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
  - Ανά περίοδο
  - Ανά περιοχή
  - Ανά ζώνη
- Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
  - Ανά περίοδο
  - Ανά ζώνη
- Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων
- Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Μέσα από την πλατφόρμα, ο Δήμος έχει επίσης στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και δύναται να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως χρονική περίοδος, ζώνη και περιοχή ακόμα και συνδυαστικά.

Το λογισμικό θα έχει την δυνατότητα σύνδεσης με το υφιστάμενο SCADA (Τηλεμετρία) του Δήμου ώστε να τροφοδοτείται το Υδραυλικό μοντέλο με τα δεδομένα παροχής, πίεσης και στάθμες του εξωτερικού υδραγωγείου.

Μετά την εγκατάσταση της επιτελικής πλατφόρμας για όλα τα σημεία διανομής νερού προς κατανάλωση, λαμβάνοντας τιμές για την τιμολογήσιμη κατανάλωση νερού από το αρμόδιο τμήμα (π.χ. οικονομική υπηρεσία) μπορούν να γίνουν οι ανάλογες συγκρίσεις (συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο) και να κατηγοριοποιηθούν τα στοιχεία ανά περίοδο και ανά ζώνη, επιτρέποντας παράλληλα την αντίστοιχη αναζήτηση.

### 14.9.11 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GIS

Το GIS θα διαθέτει όλες εκείνες τις λειτουργίες ενός συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου της γεωγραφικής κατανομής και ανάπτυξης των δικτύων ύδρευσης, καθώς και αξιοποίησης των υπάρχοντων τεχνικών σχεδίων και διαγραμμάτων συμπεριλαμβανομένων Ρυμοτομικών Γραμμών, Ιδιοκτησιών, Ροόμετρα και όλα τα στοιχεία (ενεργά και παθητικά) των δικτύων ύδρευσης.

Η εφαρμογή Συστήματος Διαχείρισης Δικτύων ύδρευσης θα βασίζεται σε μοντέλο δεδομένων με σχεσιακή δομή και κανόνες, που συνδυάζει τις λειτουργίες GIS και του Λογισμικού Μαθηματικού Μοντέλου προσομοίωσης δικτύου έτσι ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν και οι γενικές λειτουργίες αυτού.

Το Σύστημα θα καταγράφει, πληροφορίες σχετικά με τη συντήρηση και διαχείριση δεδομένων για τα στοιχεία του δικτύου, όπως: αγωγούς, σημεία παροχής, αντλίες, βάνες, φρεάτια ρύθμισης παροχής, δεξαμενές, μετρητές, πυροσβεστικοί κρουνοί, εξαρτήματα του δικτύου, και άλλα στοιχεία ειδικής κατασκευής.

Όλα τα στοιχεία του δικτύου θα παρουσιάζονται γραφικά και οι οποιοσδήποτε αλλαγές θα γίνονται μέσα σε περιβάλλον GIS. Όλα τα στοιχεία πρέπει να υποστηρίζουν ένα σύνολο από τυποποιημένα χαρακτηριστικά και να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας νέων χαρακτηριστικών από το χρήστη για συγκεκριμένες ανάγκες.

Το Σύστημα θα υποστηρίζει, θα διαχειρίζεται και θα παρουσιάζει γραφικά με κατάλληλο τρόπο στο GIS τα πιο κάτω σύνθετα και σημαντικά υδραυλικά στοιχεία:

- Φρεάτια μετρητών
- Αντλιοστάσια
- Δεξαμενές κλπ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούνται είναι τα ακόλουθα:

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

- Φιλικό περιβάλλον για το χρήστη – όλες οι λειτουργίες θα πραγματοποιούνται δια μέσου εικονιδίων σε παραθυρικό περιβάλλον. Το σύστημα θα παρέχει τέτοιες δυνατότητες, ώστε να δημιουργείται περιβάλλον εργασίας (εργαλειοθήκες σχεδίασης, βιβλιοθήκες συμβόλων κλπ.) απαραίτητο για τις ανάγκες της Υπηρεσίας.
- Να υπάρχει πρόνοια ώστε να κοστολογούνται όλα τα στοιχεία του δικτύου και να λαμβάνονται υπόψη πληροφορίες κοστολόγησης από τους προμηθευτές.
- Να έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η ανταλλαγή πληροφορίας να πραγματοποιείται και με άλλα λογισμικά, όπως εξωτερικές Βάσεις Δεδομένων, στατιστικά πακέτα, συστήματα παραγωγής εγγράφων, κ.α. Η διαδικασία αυτή θα ακολουθεί διάφορες μεθόδους όπως απ' ευθείας εισαγωγή γραφικών δεδομένων σε μορφή shape files ή άλλο αναγνωρισμένο GIS format.
- Πλήρης Διαχείριση της γραφικής και περιγραφικής Βάσης Δεδομένων, σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Θα παρέχει δυνατότητες γραφικών διορθώσεων, εισαγωγής νέων στοιχείων κλπ., όσον αφορά στη γραφική Βάση καθώς και ενημέρωσης, αναζήτησης στοιχείων και πινάκων όσον αφορά στην περιγραφική Βάση. Οι εργασίες ενημέρωσης και εισαγωγής δεδομένων θα γίνονται μέσα από παραθυρικό περιβάλλον χρήστη. Ο απλός χρήστης δεν θα έχει άμεση πρόσβαση στους πίνακες της βάσης δεδομένων, δυνατότητα που θα παρέχεται για τους διαχειριστές του συστήματος..
- Δημιουργία θεματικών χαρτών με βάση τις πληροφορίες των στοιχείων του δικτύου .
- Δυνατότητα επέκτασης των θέσεων εργασίας και αναδιοργάνωσης του Συστήματος όταν αυτή απαιτείται.
- Εξακρίβωση της “συνδεσιμότητας” των στοιχείων του δικτύου – δημιουργία “σχέσεων” μεταξύ των τμημάτων των αγωγών. Το Σύστημα θα διαθέτει πολύ αυστηρές τοπολογίες και σχέσεις συνδεσιμότητας μεταξύ των στοιχείων του δικτύου. Οι σχέσεις θα βασίζονται πάνω στα υδραυλικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του δικτύου. Το Σύστημα θα διαθέτει κατάλληλο μοντέλο δεδομένων, ώστε να προστατεύει την ακεραιότητα (integrity) του δικτύου.
- Δυνατότητες σχεδίασης γεωμετρικών οντοτήτων και επεξεργασίας γραφικών αντικειμένων – οργάνωση CAD εργαλείων.
- Σύνδεση με τις πιο γνωστές Σχισιακές Βάσεις Δεδομένων, δυνατότητα ανάγνωσης / επεξεργασίας χωρικών βάσεων δεδομένων, καθώς και με λογισμικά υδραυλικής ανάλυσης και προσομοίωσης δικτύων.
- Συνδυασμός SQL εντολών με τις οποίες θα δίνεται η δυνατότητα πολλαπλών ερωτήσεων στη Βάση Δεδομένων. Δημιουργία σύνθετων τοπολογικών ερωτημάτων δια μέσου βοηθητικών φορμών, ώστε ο χρήστης να μην χρειάζεται να προγραμματίζει ή να απομνημονεύει ερωτήματα.
- Το υπόβαθρο θα είναι vector ή raster ή και ορθό-φωτογραφία.
- Το σύστημα διαχείρισης δεδομένων θα έχει την δυνατότητα να μπορεί να αποθηκεύσει και να διαχειρισθεί επιπρόσθετα και ενιαία στο σύνολό τους όλα τα γεωγραφικά δεδομένα της Υπηρεσίας, συμπεριλαμβανομένων διανυσματικών αρχείων, αρχείων εικόνων, αρχείων CAD κ.λ.π.
- Δυνατότητα τοπογραφικής ανάλυσης.
- Δυνατότητα πρόσβασης στις βασικές λειτουργίες του συστήματος μέσω διαδραστικού διαδικτυακού περιβάλλοντος.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

Ο προσφέρων θα εισάγει στο σύστημα όλα τα γεωγραφικά δεδομένα της Υπηρεσίας, που σχετίζονται με το δίκτυο Ύδρευσης και τα οποία δεν έχουν ψηφιοποιηθεί.

**Μεθοδολογία υλοποίησης**

## 14.10 ΧΡΟΝΟΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ

Διάρκεια σύμβασης-Χρόνοι παράδοσης

ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ																					
Πίνακας Χρονοδιαγράμματος Υλοποίησης																					
Κωδ	Τίτλος Έργου/Εργασίας	Ημερολογιακοί ΜΗΝΕΣ ΕΡΓΟΥ																			
		Υλοποίηση Προμήθειας																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20-31
1.1	Φάση 1- Κατάθεση Μελέτης Εφαρμογής	■	■																		
1.2	Φάση 2- Παράδοση Εξοπλισμού Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου			■	■	■	■	■													
1.3	Φάση 3 -Παράδοση Ηλεκτρονικών Υδρομέτρων				■	■	■	■	■	■	■										
1.4	Φάση 4 -Εγκατάσταση Ηλεκτρονικών Υδρομέτρων					■	■	■	■	■	■	■	■								
1.5	Φάση 5- Εγκατάσταση Συστημάτων Μέτρησης Παραμέτρων Δικτύου μετά τα αποτελέσματα του Μοντέλου												■	■							
1.6	Φάση 6- Οριστική Εγκατάσταση Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου													■	■	■					
1.7	Φάση 7-Εγκατάσταση Εφαρμογών Λογισμικού, παράδοση Τεκμηρίωσης κ.λπ															■	■	■			
1.8	Φάση 8-Εκπαίδευση																■	■			
1.9	Φάση 9- Δοκιμαστική Λειτουργία του Συστήματος από τον Ανάδοχο																		■	■	

### ΟΡΙΣΤΙΚΗ ΠΑΡΑΛΑΒΗ

Η οριστική παραλαβή που αφορά την ολοκλήρωση της προμήθειας πραγματοποιείται μετά τη λήξη του χρόνου δοκιμαστικής λειτουργίας, από επιτροπή παραλαβής που συγκροτείται. Με την έκδοση της απόφασης της οριστικής παραλαβής κατατίθεται η προβλεπόμενη εγγύηση καλής λειτουργίας και επιστρέφεται και το υπόλοιπο των εγγυήσεων καλής εκτέλεσης στον προμηθευτή.

### ΔΟΚΙΜΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

Ο Προμηθευτής θα προνοήσει για δοκιμή του συστήματος, όπως περιγράφεται. Όλες οι διαδικασίες δοκιμών θα συμφωνηθούν σε συνεργασία με τον Υπεύθυνο Μηχανικό της Υπηρεσίας, ώστε να πληρούν τις προδιαγραφές του συστήματος. Οι δοκιμές θα είναι συμβατές με τους κώδικες BS 5887 (δοκιμές συστημάτων υπολογιστών) και BS 6238 (απόδοση και έλεγχος συστημάτων υπολογιστών), ή οποιαδήποτε άλλα αναγνωρισμένα ευρωπαϊκά πρότυπα.



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ  
ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

#### **14.11 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ**

---

Η εγκατάσταση των ψηφιακών υδρομέτρων στο εσωτερικό δίκτυο της επιλεγμένης περιοχής θα γίνει εντός φρεατίων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρακωλύεται η χρήση του δημόσιου χώρου από τους κατοίκους ή τις γειτνιάζουσες επιχειρήσεις. Η προμήθεια και η εγκατάσταση του συστήματος υδρομετρητών ή παροχομέτρων, θα πρέπει να διαθέτει τον απαραίτητο τεχνικό εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό, για την σύνδεση των εγκατεστηθέντων από την Υπηρεσία υδρομετρητών, εντός φρεατίων ή επιτοιχίων ερμαρίων κατάλληλων διαστάσεων, μαζί με τις παρελκόμενες διατάξεις των σφαιρικών κρουνών και τον εξοπλισμό της ασύρματης ανάγνωσης.

Οι παραπάνω εργασίες των ανωτέρω συστημάτων ασύρματης καταμέτρησης υδρομετρητών, μπορούν να πραγματοποιηθούν επί εδάφους σε χώρο εκτός ιδιοκτησιών, είτε στο σημείο εγκατάστασης παλαιών υδρομετρητών, είτε σε νέο σημείο μετά από υπόδειξη της υπηρεσίας, το οποίο ενδέχεται να υπερτερεί με κριτήρια προσβασιμότητας, ασφάλειας, αισθητικής και μειωμένων αποκαταστάσεων.

Για τον πλήρη προσδιορισμό του τρόπου εγκατάστασης καθοριστικό ρόλο παίζουν οι υφιστάμενες συνθήκες τοποθέτησης (π.χ. ύπαρξη ή όχι φρεατίων, υλικό αγωγών υδατοπαροχών, απόσταση από τροφοδοτικό αγωγό, βάθος σωληνογραμμής, ύπαρξη ή όχι σφαιρικών κρουνών πριν και μετά τον υδρομετρητή κ.α.)

Σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητη η επιτόπια εξέταση και ενδεχομένως η αποτύπωση της υφιστάμενης εγκατάστασης των φρεατίων.

Στην περίπτωση της εγκατάστασης επί εδάφους απαιτείται η αποξήλωση της υφιστάμενης υδραυλικής συνδεσμολογίας σε συνεργασία με την υπηρεσία για την παροδική διακοπή της παροχής, για σύντομο χρονικό διάστημα μέχρι να ολοκληρωθεί η επιτυχής αντικατάσταση και μόνο στις περιπτώσεις όπου είναι απολύτως απαραίτητο.

## 14.12 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Εκπαίδευση διάρκειας τουλάχιστον 30 ωρών θα γίνει από τον ανάδοχο και θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, επιπλέον εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης πέραν της ήδη προσφερθείσας στα πλαίσια του έργου, με τίμημα που θα καθορισθεί με ιδιαίτερη συμφωνία.

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

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει εκπαίδευση χειρισμού, 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 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 (μέγιστο 3 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 επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, καθώς και τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και των αρχείων αποθήκευσης.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 3 άτομα)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣΕ (Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου) και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

γ) Για τους μηχανικούς/χειριστές του λογισμικού προσομοίωσης του δικτύου ύδρευσης (μέγιστο 2 άτομα)

**Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκπαιδεύσει την ομάδα στελεχών της ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ στη χρήση των λογισμικών ώστε να είναι σε θέση η ΥΠΗΡΕΣΙΑ στο μέλλον να χρησιμοποιεί, ενημερώνει και επαληθεύει τα μοντέλα.**

### **Παραδείγματα Χρήσης Μαθηματικού Προσομοιωτή κατά την Εκπαίδευση**

Με τη χρήση του μαθηματικού προσομοιωτή αναπτύσσονται σενάρια λειτουργίας του δικτύου τα οποία ανταποκρίνονται στις εποχιακές και ωριαίες διακυμάνσεις της λειτουργίας του δικτύου.

Τα σενάρια αυτά απεικονίζουν τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας του δικτύου ανάλογα με την εποχή και την ώρα της ημέρας. Κάθε εισερχόμενη μέτρηση (τηλεμετρία) διέρχεται από το αντίστοιχο κανονιστικό σενάριο και ελέγχεται. Όταν δεν συμφωνεί με την ένδειξη του ενεργού κανονιστικού σεναρίου τότε υποδηλώνεται διαρροή. Αυτόματα ενεργοποιείται ο προσομοιωτής του δικτύου, επιλύει το δίκτυο και εντοπίζει την περιοχή της διαρροής. Η μέση διαδρομή του φορητού αισθητήρα εκτιμάται με την προτεινόμενη διάταξη 200μ., με μέγιστη διαδρομή τα 500 μ.. Βεβαίως αν την στιγμή του υπολογισμού της διαρροής από τον μαθηματικό προσομοιωτή δεν υπάρχει καμιά άλλη

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

κατανάλωση στον κλάδο που εμφανίζει την διαρροή, το σημείο της διαρροής προσδιορίζεται ακριβώς.

Παρακολούθηση Νυκτερινών καταναλώσεων

Κάθε εισερχόμενη μέτρηση (τηλεμετρία) ανά ζώνη ελέγχου καταχωρείται στην βάση δεδομένων για το χρονικό διάστημα ελάχιστης κατανάλωσης κάθε ημέρα. Συνήθως το χρονικό διάστημα αυτό είναι μεταξύ των ωρών 1:00 π.μ. και 5:00 π.μ.

Ειδικές συνθήκες

Ο χειριστής του Κέντρου Ελέγχου έχει την δυνατότητα να αποκόπτει την τροφοδοσία στις ζώνες κάτω από ορισμένες συνθήκες όπως :

1. Παρακολούθηση νυκτερινών καταναλώσεων υπό συνθήκες ελάχιστου φόρτου π.χ. Παρακολούθηση ζώνης π.χ. Β για χρονικό διάστημα 1 ώρας (2:00π.μ. έως 3:00π.μ.) με την ζώνη Α εκτός τροφοδοσίας (βάνα κόμβου κλειστή)
2. Παρακολούθηση νυκτερινών πιέσεων ζωνών υπό συνθήκες βαρυτικής μόνον πίεσεως δικτύου δηλ. χωρίς τροφοδοσία.

Και στις δύο περιπτώσεις , διευκολύνεται ο ακριβής εντοπισμός και το μέγεθος της διαρροής ζώνης.

Απομόνωση ζώνης σε συνθήκες έκτακτες που συμβαίνουν σε άλλη ζώνη και απαιτούν υψηλές πιέσεις π.χ. Πυρκαγιά στην ζώνη Γ οπότε με την θέση των ζωνών π.χ. Α και Β εκτός τροφοδοσίας αυξάνεται η πίεση στο δίκτυο της ζώνης Γ.

## 14.13 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει την ΥΠΗΡΕΣΙΑ με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά. Σε περίπτωση που υπάρχουν από τους προμηθευτές των εξοπλισμών ειδικές φόρμες για την εισαγωγή των παραμέτρων στις συσκευές, τότε αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατά τη συγγραφή της τεκμηρίωσης. Αν η παραμετροποίηση γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, τότε το αντίστοιχο μέσο αποθήκευσης του λογισμικού αυτού πρέπει να συμπεριληφθεί στην τεκμηρίωση.

Για όλον τον υπόλοιπο εξοπλισμό/λογισμικό πρέπει να ακολουθηθεί η εξής δομή:

1. Κατάλογος περιεχομένων
2. Πιστοποιητικά συμμόρφωσης
3. Πιστοποιητικά αντιαεκρηκτικότητας αν απαιτούνται
4. Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου της εγκατάστασης
5. Κυκλωματικά διαγράμματα
6. Κατάλογος υλικών με τον αριθμό, στοιχεία αναφοράς, κατασκευαστή και γενική περιγραφή της συσκευής, κατάλογος/διαγράμματα καλωδίων και διαγράμματα συνδέσεων
7. Κατάλογος παραμέτρων, εύρος μετρήσεων, τιμές παραμέτρων
8. Τεχνολογία αυτοματισμού: Δομή hardware και τεκμηρίωση προγράμματος με σχόλια, συμπεριλαμβανόμενων του σκληρού δίσκου που χρειάζονται για τα τεστ επανεκκίνησης του προγράμματος.
9. Σύστημα κέντρου ελέγχου: Εγχειρίδια των συσκευών, περιγραφές των προγραμμάτων και εγχειρίδια χρήσης, εργαλεία παραμετροποίησης, περιγραφή των λογισμικών των χρηστών και έντυπης μορφής αντίγραφα των γραφικών εικόνων και οθονών, συμπεριλαμβανομένων των εκτυπώσεων των εφαρμοσμένων αρχείων και αναφορών.
10. Περιγραφή λειτουργίας όλων των εγκατεστημένων μονάδων, μετρητών και λοιπής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται
11. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
12. Τα αρχεία της τεκμηρίωσης πρέπει να παραδοθούν σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης (μνήμη USB, DVD, CD) και είναι προτιμητέα η μορφή \*.pdf.

Μετά την ανάδειξη του αναδόχου, ο οικονομικός φορέας πρέπει να προμηθεύσει στην υπηρεσία τα ακόλουθα σχέδια και έγγραφα προς έλεγχο και για χρονική περίοδο που θα οριστεί.

- Σχέδια με διαστάσεις των μερών της προμήθειας, όπως πίνακες ελέγχου και αυτοματισμού, χειριστήρια κτλ.
- Μονογραμμικά διαγράμματα για όλους τους πίνακες σύμφωνα με DIN EN 61346, γραφικά σύμβολα σύμφωνα DIN EN 60617.
- Λίστα καλωδίων με τύπους, διατομές και κλώνους
- Σχέδια επιθεώρησης με διαστάσεις

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης τα σχέδια, που θα είναι επικαιροποιημένα σύμφωνα με την τελευταία έκδοση, θα παραδοθούν ως σχέδια «ως κατασκευασθεί».

## 14.14 ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ- ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

Κατά την περίοδο της Δοκιμαστικής Λειτουργίας, το Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου και οι εκτελούμενες από αυτό διαδικασίες τηλε-μέτρησης τελούν υπό την εποπτεία του Αναδόχου. Μετά την περίοδο Δοκιμαστικής Λειτουργίας και την ακόλουθη Οριστική Παραλαβή από την Υπηρεσία ξεκινά η περίοδος της Εγγύησης. Ο Ανάδοχος παρέχει συντήρηση και υποστήριξη τόσο κατά τη διάρκεια της Δοκιμαστικής Λειτουργίας όσο και κατά την περίοδο της Εγγύησης.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον δώδεκα (12) μηνών, 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 και για τα λογισμικά του ΚΣΕ.

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. 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 τουλάχιστον ενός έτους εάν η βλάβη συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης.

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.

## ΜΕΡΟΣ Β- ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Εκτιμώμενη αξία σύμβασης σε ευρώ, χωρίς ΦΠΑ: Η εκτιμώμενη αξία της σύμβασης ανέρχεται στο ποσό των 3.536.677,16 € συμπεριλαμβανομένου ΦΠΑ 24% (προϋπολογισμός χωρίς ΦΠΑ: 2.852.159,00 €, ΦΠΑ : 684.518,16 €).

### ΓΕΝΙΚΟΙ ΟΡΟΙ

1. Όλες οι προμήθειες, εγκαταστάσεις και λοιπές υπηρεσίες που προσφέρονται από τον οικονομικό φορέα θα πρέπει να υπερκαλύπτουν σε όλα τους τα σημεία, τις απαιτήσεις των τευχών δημοπράτησης

2. Με τους ακόλουθους πίνακες προϋπολογισμού της προμήθειας καλύπτονται πλήρως όλες οι δαπάνες για την εκτέλεση του συνόλου των προμηθειών, εργασιών και υπηρεσιών που προδιαγράφονται στα συμβατικά τεύχη της δημοπρασίας και της προσφοράς του προμηθευτή. Τυχόν δαπάνες, προμήθειες, εργασίες ή υπηρεσίες που δεν αναφέρονται ρητά θεωρούνται ότι έχουν περιληφθεί και ότι καλύπτεται το σύνολο των προμηθειών, εργασιών, υπηρεσιών, δαπανών που απαιτούνται με βάση τα τεύχη δημοπράτησης και την προσφορά του προμηθευτή.

3. Οι τιμές προσφοράς δεν πρέπει να υπερβαίνουν τις τιμές του Προϋπολογισμού της Προμήθειας. Σε αντίθετη περίπτωση η προσφορές των οικονομικών φορέων θα απορρίπτονται.

### ΕΡΓΑΣΙΑ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ

Η αρχική εγκατάσταση θα περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες όπως αυτές περιγράφονται στις Τεχνικές προδιαγραφές .

- i) Παράδοση και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού υλικού (εξυπηρετητές, workstation, οθόνη, firewalls, μεταγωγέας, printer, ups, rack) του ΚΣΕ
- ii) Παράδοση και εγκατάσταση όλου του λογισμικού του έργου που περιλαμβάνει:
  - 1) Επιτελική πλατφόρμα διαχείρισης έξυπνων υποδομών.
  - 2) Ολοκληρωμένο λογισμικό παραμετροποίησης τηλεπικοινωνιών ΚΣΕ: WEB server, routing, χρήστες, κλπ
  - 3) Ολοκληρωμένο λογισμικό ανάγνωσης υδρομέτρων AMR - AMI.
  - 4) Ολοκληρωμένο λογισμικό διασύνδεσης AMR/AMI υδρομέτρων με την οικονομική υπηρεσία
  - 5) Λογισμικό και παραμετροποίηση, αποτύπωση GIS
  - 6) Λογισμικό για μελέτη, παραμετροποίηση, υπολογισμό & αναφορές διαρροών
- iii) Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών
- iv) Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού στις αίθουσες ελέγχου (ΚΣΕ/ΦΣΕ)
- v) Προμήθεια και εγκατάσταση παροχής ισχύος και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού
- vi) Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των ψηφιακών υδρομέτρων, καθώς και των καλωδιώσεων, σωληνώσεων, της γείωσης και της προστασίας από υπερφορτίσεις όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού όσο και για την σύνδεση με τα υφιστάμενα όργανα και εξοπλισμό.
- vii) Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- viii) Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- ix) Παράδοση σχεδίων

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

- x) Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- xi) Παράδοση τεκμηρίωσης
- xii) Εκπαίδευση του προσωπικού στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- xiii) Εγγύηση καλής λειτουργίας
- xiv) Παροχή υπηρεσιών συντήρησης και τεχνικής υποστήριξης

**ΕΡΓΑΣΙΑ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΗ**

i) Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ στον κεντρικό σταθμό, εάν δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ (Το σύνολο των προβλεπόμενων διαδικασιών θα αναληφθεί για λογαριασμό της Υπηρεσίας από τον Ανάδοχο).

ii) Προμήθεια κυκλώματος παρόχου σταθερής ή κινητής τηλεφωνίας (κάρτας επικοινωνίας κινητής τηλεφωνίας – SIM) όπου η επικοινωνία απαιτείται να γίνει μέσω παρόχου σταθερής ή κινητής τηλεφωνίας, π.χ Συγκεντρωτή (LoRaWAN) μετρήσεων AMR/AMI μετρητών παροχής, Hand-Held Device, Φορητή Συσκευή GPS/GPRS για αποτύπωση δικτύου ύδρευσης, (Το σύνολο των προβλεπόμενων διαδικασιών θα αναληφθεί για λογαριασμό της Υπηρεσίας από τον Ανάδοχο).

iii) Μετατροπές σε υδραυλικές εγκαταστάσεις όπου αυτές απαιτούνται για την εγκατάσταση από τον Ανάδοχο των υπό προμήθεια μετρητών παροχής καταναλωτών, εφόσον αφορούν το δίκτυο ύδρευσης εκτός των φρεατίων εγκατάστασης (π.χ εντός των ιδιοκτησιών των καταναλωτών) . Επίσης δεν περιλαμβάνονται οποιεσδήποτε εργασίες επισκευών στο υφιστάμενο δίκτυο ύδρευσης (π.χ. αντικατάσταση διαβρωμένων σωληνώσεων ή βανών κλπ)

**ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

<b>A.T.1 – ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ</b>				
<b>A/A</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b>	<b>ΤΕΜ.</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>
1	Κεντρικοί Υπολογιστές Εξυπηρετητές	9.800,00 €	2	19.600,00 €
2	Τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)	3.596,00 €	1	3.596,00 €
3	Επικοινωνιακός Εξοπλισμός & Δίκτυα	5.800,00 €	1	5.800,00 €
4	Επιτελική Πλατφόρμα διαχείρισης έξυπνων υποδομών	160.000,00 €	1	160.000,00 €
5	Λογισμικό παραμετροποίησης τηλεπικοινωνιών ΚΣΕ: WEB server, routing, χρήστες, κλπ.	9.501,00 €	1	9.501,00 €
6	Λογισμικό ανάγνωσης υδρομέτρων AMR/AMI	32.950,00 €	1	32.950,00 €
7	Λογισμικό διασύνδεσης AMR/AMI υδρομέτρων με την οικονομική υπηρεσία	27.000,00 €	1	27.000,00 €
8	Λογισμικό και παραμετροποίηση, αποτύπωση GIS	70.000,00 €	1	70.000,00 €



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

9	Λογισμικό για μελέτη, παραμετροποίηση, υπολογισμό & αναφορές διαρροών	60.000,00 €	1	60.000,00 €
10	Παραμετροποίηση και προσαρμογή Λογισμικού ΚΣΕ – Διασύνδεση με SCADA	35.000,00 €	1	35.000,00 €
11	Συνολικό κόστος υπηρεσιών εγκατάστασης	12.800,00 €	1	12.800,00 €
<b>Σύνολο Εγκατάστασης</b>			<b>12</b>	<b>436.247,00 €</b>

<b>A.T.2 – ΟΡΓΑΝΑ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΗΣ</b>				
<b>A/A</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b>	<b>ΤΕΜ.</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>
1	Γεώφωνο	9.095,00 €	1	9.095,00 €
2	Ανιχνευτής αγωγών και καλυμμάτων	8.807,00 €	1	8.807,00 €
3	Φορητή Συσκευή GPS/GPRS για αποτύπωση δικτύου ύδρευσης	5.066,00 €	2	10.132,00 €
<b>Σύνολο Εγκατάστασης</b>			<b>4</b>	<b>28.034,00 €</b>

<b>A.T.3 - ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ (ΥΔΡ)</b>				
<b>A/A</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b>	<b>ΤΕΜ.</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>
1	Ηλεκτρονικό υδρόμετρο DN15 με ασύρματη μονάδα μετάδοσης δεδομένων AMR/AMI	199,00 €	7.870	1.566.130,00 €
2	Υλικά προσαρμογής AMR/AMI μετρητών παροχής στο δίκτυο (μετρητής DN15)	25,00 €	7.870	196.750,00 €
3	Ηλεκτρονικό υδρόμετρο DN20 με ασύρματη μονάδα μετάδοσης δεδομένων AMR/AMI	199,00€	100	19.900 €
4	Υλικά προσαρμογής AMR/AMI μετρητών παροχής στο δίκτυο (μετρητής DN20)	25,00 €	100	2.500 €
5	Ηλεκτρονικό υδρόμετρο DN25 με ασύρματη μονάδα μετάδοσης δεδομένων AMR/AMI	340,00 €	30	10.200,00 €
6	Υλικά προσαρμογής AMR/AMI μετρητών παροχής στο δίκτυο (μετρητής DN25)	38,00 €	30	1.140,00 €
7	Αναμεταδότης επικοινωνιών για AMR/AMI σύστημα	5.663,00 €	3	16.989,00 €
8	Παρελκόμενα εγκατάστασης αναμεταδοτών επικοινωνιών για AMR/AMI σύστημα (σετ)	3.850,00 €	1	3.850,00 €
9	Φορητός συγκεντρωτής μετρήσεων AMR/AMI μετρητών παροχής & λογισμικό & μονάδα tablet	8.212,00 €	3	24.636,00 €
10	Εργασίες εγκατάστασης μετρητών παροχής AMR/AMI DN15/DN20	41,00 €	7.970	326.770,00 €

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»**

11	Εργασίες εγκατάστασης μετρητών παροχής AMR/AMI DN25	118,00 €	30	3.540,00 €
12	Εργασίες εγκατάστασης αναμεταδοτών επικοινωνιών AMR/AMI	4.755,00 €	3	14.265,00 €
<b>Σύνολο Εγκατάστασης</b>			24.010	2.186.670,00 €

<b>A.T.4 - ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</b>				
<b>A/A</b>	<b>ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ</b>	<b>ΤΙΜΗ ΜΟΝ.</b>	<b>ΤΕΜ.</b>	<b>ΣΥΝΟΛΟ</b>
1	Εκπαίδευση	5.500,00 €	1	5.500,00 €
2	Λειτουργία Συνολικού Συστήματος - Βελτιώσεις Συστήματος - Αρχική Ένταξη σε Λειτουργία & Υποστήριξη	15.000,00 €	1	15.000,00 €
3	Υπηρεσίες υποστήριξης & διόρθωσης βλαβών ΚΣΕ (για 1 έτος μετά την θέση σε λειτουργία & παραλαβή συστήματος)	60.000,00 €	1	60.000,00 €
4	Συνολική Διαχείριση Έργου	55.000,00 €	1	55.000,00 €
5	Τεκμηρίωση - Παραδοτέα σχεδιασμού & αρχιτεκτονικής λύσης, παραδοτέα χρήσης, Μελέτη εφαρμογής	27.208,00 €	1	27.208,00 €
6	Επιθεωρήσεις χώρων εγκατάστασης ΚΣΕ & αναμεταδοτών επικοινωνιών AMI/AMR (site survey) & μελέτη ραδιοκάλυψης	38.500,00 €	1	38.500,00 €
<b>Σύνολο Εγκατάστασης</b>			6	201.208,00 €

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΙΑΣΜΟΥ»

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΣΥΝΟΛΑ
ΣΥΝΟΛΟ Κ.Σ.Ε.	436.247,00 €
ΣΥΝΟΛΟ ΟΡΓΑΝΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ	28.034,00 €
ΣΥΝΟΛΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ	2.186.670,00 €
ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	201.208,00 €
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ</b>	
	2.852.159,00 €
Φ.Π.Α. 24%	684.518,16 €
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ με Φ.Π.Α.</b>	<b>3.536.677,16 €</b>

ΙΑΣΜΟΣ 01-09-2023  
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΑΝ ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΜΗΜΑΤΟΣ  
ΧΑΡ. ΜΠΑΚΑΛΜΠΑΣΗΣ  
ΔΕ. ΘΕΡΜΟΪΔΡΑΥΛΙΚΩΝ