



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΘΕΣΣΑΛΙΑΣ  
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΜΑΓΝΗΣΙΑΣ  
ΔΗΜΟΣ ΑΛΜΥΡΟΥ

## ΔΕΥΑ ΑΛΜΥΡΟΥ

**Τίτλος πράξης:**  
**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ»**  
**ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ: 620.000,00 € (με Φ.Π.Α.)**

### ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### ΜΕΛΕΤΗΣ – ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

<b>ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ</b>	ΥΠΟΥΡΓΕΙΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ
<b>ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ</b>	ΤΑ-01 Ταμείο Ανάκαμψης Αναγνωριστικό 16850
<b>ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΣΚΛΗΣΗΣ</b>	ΠΥΛΩΝΑΣ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ 1 «ΠΡΑΣΙΝΗ ΜΕΤΑΒΑΣΗ»
<b>ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ</b>	1.4 «Αειφόρος χρήση των πόρων, ανθεκτικότητα στην κλιματική αλλαγή και διατήρηση της βιοποικιλότητας»
<b>ΤΑΜΕΙΟ ΑΝΑΚΑΜΨΗΣ ΚΑΙ ΑΝΘΕΚΤΙΚΟΤΗΤΑΣ</b>	

ΔΕΥΑ ΑΛΜΥΡΟΥ

Περιεχόμενα

1.1	ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΨΗΦΙΑΚΑ ΟΙΚΙΑΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ) .....	4
<b>2</b>	<b>ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ.....</b>	<b>5</b>
2.1	ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ .....	5
2.2	ΑΠΟΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑΣ ΜΕ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟ AMR ΚΑΙ ΟΙΚΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .....	7
	<b>1. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΟΙΚΟ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ Η ΑΝΤΙΠΡΟΣΩΠΕΥΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ AMR.....</b>	<b>7</b>
	<b>2. ΣΥΝΕΡΓΑΣΙΑ ΜΕ ΟΙΚΟ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ ΚΑΙ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ .....</b>	<b>7</b>
	2.3 Ψηφιακοί υδρομετρητές AMR.....	9
2.4	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΓΙΑ ΣΥΛΛΟΓΗ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ.....	15
2.5	ΔΙΑΤΑΞΗ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΜΕΣΩ ΔΙΚΤΥΟΥ LORAWAN - GATEWAYS 17	
2.6	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ. ....	18
2.7	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΛΛΕΓΟΜΕΝΩΝ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ.....	19
2.8	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΥΛΗΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ .....	22
2.9	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΣΕ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ SCADA .....	23
2.10	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΜΒΑΝΤΩΝ ΚΑΙ ΤΥΠΟΠΟΙΗΜΕΝΩΝ ΔΙΑΔΙΚΑΣΙΩΝ .....	24
2.11	ΣΥΣΚΕΥΗ ΧΕΙΡΟΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ AMR.....	26
2.12	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ .....	27
2.13	ΦΟΡΗΤΟΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΣ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΗΣ .....	28
2.14	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΘΕΣΗΣ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ.....	29
2.15	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΥ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ .....	29
2.16	ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΞΥΓΙΑΝΣΗΣ ΦΡΕΑΤΙΟΥ ΨΗΦΙΑΚΟΥ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ .....	30
2.17	ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	30
2.18	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ AMR ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΑΚΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΑ ΤΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ .....	33
2.19	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΕΝΟΠΟΙΗΣΗΣ ΒΑΣΕΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΩΝ .....	33
<b>3</b>	<b>ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ .....</b>	<b>34</b>
3.1	ΔΟΚΙΜΑΣΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ .....	34
3.2	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	34
3.3	ΕΓΓΥΗΣΗ ΚΑΛΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ .....	34

"ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ"  
ΔΕΥΑ ΑΛΜΥΡΟΥ

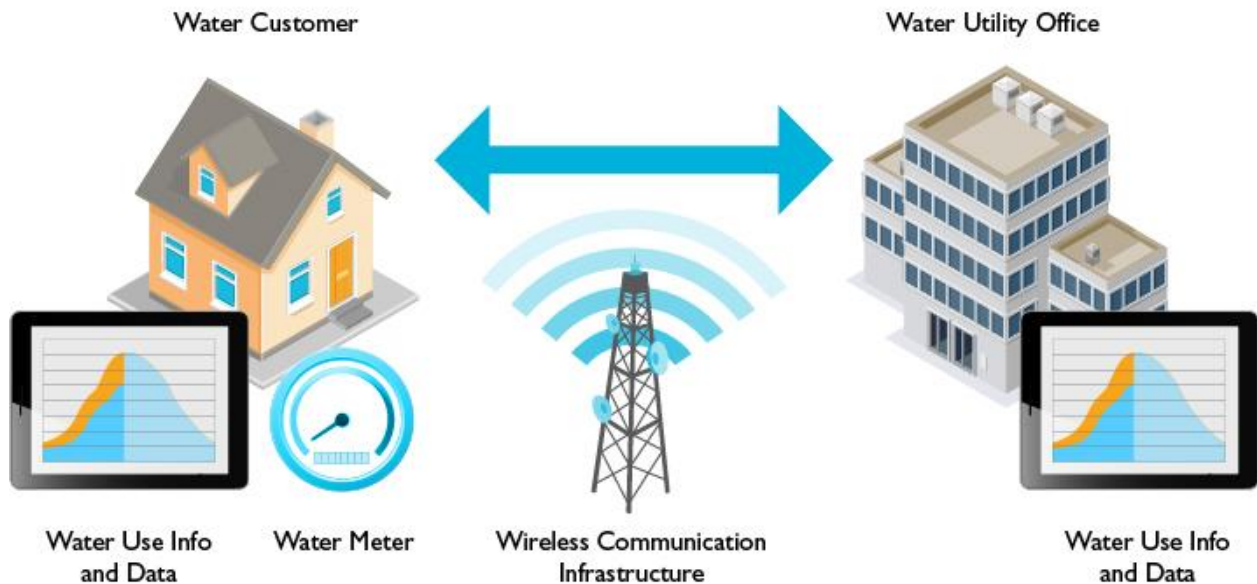
3.4 ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΣΥΛΛΟΓΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ  
ΕΥΦΥΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ..... 34

## 1.1 ΨΗΦΙΑΚΟΙ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΨΗΦΙΑΚΑ ΟΙΚΙΑΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ)

### Γενικά

Στα πλαίσια της συγκεκριμένης πράξης θα γίνει προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία **1.000** ευφών ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης (οικιακών υδρομέτρων AMR (Automatic Meter Reading)) στη Δημοτική Ενότητα Αλμυρού του Δήμου Αλμυρού.

Το σύστημα θα είναι αμιγώς ασύρματο (Fixed Network), αποτελούμενο από συγκεντρωτές ασύρματης επικοινωνίας, καθώς και κατάλληλο εξοπλισμό (hardware, software) στον ΚΣΕ της Υπηρεσίας. Ακολουθεί ενδεικτική εικόνα της ασύρματης αρχιτεκτονικής του συστήματος AMR:



Εικόνα 1: Ενδεικτική αρχιτεκτονική συστήματος δικτύου επικοινωνίας συλλογής δεδομένων έξυπνων οικιακών υδρομέτρων

## 2 Απαραίτητα στοιχεία Τεχνικής Προσφοράς

### 2.1 Περιεχόμενα Τεχνικής Προσφοράς

Η τεχνική προσφορά, συντάσσεται συμπληρώνοντας την αντίστοιχη ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος. Στη συνέχεια, το σύστημα παράγει σχετικό ηλεκτρονικό αρχείο, σε μορφή pdf, το οποίο υπογράφεται ψηφιακά και υποβάλλεται από τον προσφέροντα. Τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στην ειδική ηλεκτρονική φόρμα του συστήματος και του παραγόμενου ψηφιακά υπογεγραμμένου ηλεκτρονικού αρχείου πρέπει να ταυτίζονται.

Σε αντίθετη περίπτωση, το σύστημα παράγει σχετικό μήνυμα και ο προσφέρων καλείται να παράγει εκ νέου το ηλεκτρονικό αρχείο pdf. Εφόσον οι απαιτήσεις της διακήρυξης για την τεχνική προσφορά δεν έχουν αποτυπωθεί στο σύνολό τους στις ειδικές ηλεκτρονικές φόρμες του συστήματος, ο προσφέρων επισυνάπτει στην τεχνική του προσφορά ψηφιακά υπογεγραμμένα τα σχετικά ηλεκτρονικά αρχεία.

Η Τεχνική προσφορά περιλαμβάνει όλα τα ζητούμενα στο τεύχος των Τεχνικών Προδιαγραφών τεχνικά στοιχεία, χαρακτηριστικά και σχέδια, με τρόπο που να καθιστά σαφή όλα τα στοιχεία του προσφερόμενου συστήματος. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει, εφόσον κρίνει απαραίτητο, συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραποιημένη.

Συνεπώς, η τεχνική προσφορά θα περιλαμβάνει τα παρακάτω κεφάλαια:

1. Πίνακας περιεχομένων Τεχνικής Προσφοράς.
2. Συμπληρωμένο το Παράρτημα: Έντυπο Τεχνικής Προσφοράς.
3. Αποδεικτικό συνεργασίας με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών.
4. Σχέδια στα οποία αποτυπώνονται τα κάτωθι:
  - 4.1 Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών AMR (Fixed Network)
  - 4.2 Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου
  - 4.3 Ενδεικτικές εκτυπώσεις συστήματος
5. Αναλυτικές προδιαγραφές του προσφερόμενου εξοπλισμού ευφυών οικιακών υδρομέτρων AMR, ήτοι:

- 5.1 Ακριβή τύπο και ποσότητα
- 5.2 Ακριβή περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών
- 5.3 Συμφωνία με απαιτούμενες προδιαγραφές
6. Αναλυτική περιγραφή των λογισμικών εφαρμογής του ΚΣΕ και του προσφερόμενου εξοπλισμού υλικού (hardware) και λογισμικού (software licenses).
7. Κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού του προμηθευτή που θα προμηθεύσει, εγκαταστήσει και θέσει σε λειτουργία το συνολικό σύστημα.
8. Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησής της.
9. Επεκτασιμότητα του συνολικού προσφερόμενου συστήματος.
10. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, αριθμός ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν, βιβλιογραφική υποστήριξη σχετική με το θέμα και λοιπά στοιχεία που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές. Τεκμηρίωση Προμήθειας.
11. Περιγραφή διαδικασίας δοκιμαστικής λειτουργίας προσφερόμενου συστήματος.
12. Όροι εγγύησης - συντήρησης του προσφερόμενου συστήματος καθώς και πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης.
13. Υπεύθυνη δήλωση του προσφέροντα ότι όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα είναι καινούρια και αμεταχειρίιστα.
14. Τεχνικά έντυπα εξοπλισμού (Τεχνικά φυλλάδια, prospectus, εγχειρίδια).
15. Βεβαίωση επίσκεψης επί τόπου από την Υπηρεσία
16. Τα ηλεκτρονικά υποβαλλόμενα τεχνικά έντυπα εξοπλισμού, θα πρέπει να είναι ψηφιακά υπογεγραμμένα από τον κατασκευαστικό οίκο. Σε διαφορετική περίπτωση, θα πρέπει να συνοδεύονται από υπεύθυνη δήλωση ψηφιακά υπογεγραμμένη από τον προσφέροντα, στην οποία θα δηλώνεται ότι τα αναγραφόμενα σε αυτά στοιχεία ταυτίζονται με τα στοιχεία των τεχνικών φυλλαδίων (Prospectus) του κατασκευαστικού οίκου.
17. Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή που κρίνει ο διαγωνιζόμενος ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών.

## 2.2 Αποδεικτικά συνεργασίας με εξοπλισμό AMR και οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών

### 1. Συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού ηλεκτρονικών Υδρομέτρων AMR

Η συνεργασία με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης εξοπλισμού ηλεκτρονικών Υδρομέτρων θα επιβεβαιώνεται με:

- Συμβολαιογραφική πράξη του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής/αντιπροσώπευσης ηλεκτρονικών Υδρομέτρων στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των ηλεκτρονικών υδρομετρητών θα γίνει από τον εν λόγω οίκο.

Επίσης εκτός από την συμβολαιογραφική πράξη θα υποβληθεί :

- Υπεύθυνη δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση AMR σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα .

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν ειδικά για τον οίκο κατασκευής εξοπλισμού AMR:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό

### 2. Συνεργασία με οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών

Η συνεργασία αυτή θα επιβεβαιώνεται με:

- Συμβολαιογραφική πράξη του διαγωνιζόμενου με τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η ανάπτυξη του λογισμικού, η μελέτη και η θέση σε λειτουργία, θα γίνει από τον οίκο ανάπτυξης λογισμικού.
- Υπεύθυνη δήλωση του οίκου ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών στην οποία θα βεβαιώνεται η χρήση των κρίσιμων δομικών στοιχείων της προσφερόμενης λύσης (λογισμικό AMR, λογισμικό Επικοινωνιών, λογισμικό Εποπτικού Ελέγχου και Συλλογής Δεδομένων) σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες.
- Συμβολαιογραφική δήλωση δέσμευσης του οίκου ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και επικοινωνιών, στην οποία ο οίκος Λογισμικού θα δεσμεύεται στην ΔΕΥΑ Αλμυρού για την πλήρη συμβατότητα του προσφερόμενου συστήματος με τα υφιστάμενα συστήματα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑ Αλμυρού.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον Οίκο Ανάπτυξης Λογισμικού:

- Σύστημα διασφάλισης ποιότητας κατά ISO 9001 πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.

- Σύστημα Διαχείρισης Ασφάλειας Πληροφοριών κατά ISO 27001 για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
  - Σύστημα Διαχείρισης Ενέργειας κατά ISO50001 για μελέτη, σχεδίαση και ανάπτυξη λογισμικού ή μελέτη, επίβλεψη και κατασκευή έργων πληροφορικής γενικότερα.
  - Βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης σε αντίστοιχα έργα/προμήθειες τηλεχειρισμού-τηλεέγχου δικτύων ύδρευσης. Ειδικότερα μία (1) τουλάχιστον βεβαίωση σε έργο/προμήθεια που θα περιλαμβάνει ένα (1) Κεντρικό Σταθμό ελέγχου και τουλάχιστον εξήντα (60) Τοπικούς Σταθμούς, βεβαίωση καλής εκτέλεσης σε μία (1) τουλάχιστον σύμβαση σε αντίστοιχο έργο ή προμήθεια τηλεχειρισμού-τηλεέγχου δικτύων ύδρευσης, όπου θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 300 ηλεκτρονικά υδρόμετρα και βεβαίωση καλής εκτέλεσης σύμβασης ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογής συλλογής, επεξεργασίας και απεικόνισης συλλεγόμενων μετρήσεων με σταθερό σύστημα επικοινωνιών από υδρομετρητές.
  - Πιστοποιητικό ή βεβαίωση εκδιδόμενη από τον οίκο κατασκευής ή τον επίσημο αντιπρόσωπο των προσφερόμενου εξοπλισμού AMR, στο οποίο θα αναφέρεται ότι ο Οίκος Λογισμικού είναι εγκεκριμένος σε θέματα Λογισμικών εφαρμογών του συγκεκριμένου οίκου AMR .
- Και
- Ετήσια κατάσταση προσωπικού που να αποδεικνύει ότι διαθέτει εξειδικευμένο προσωπικό για ανάπτυξη λογισμικού. Αποδεκτή θεωρείται για την κάλυψη της παραπάνω απαίτησης η ύπαρξη τουλάχιστον δύο (2) Μηχανικών αυτοματισμού.

Όλα τα ανωτέρω στοιχεία της Τεχνικής Προσφοράς του προσφέροντος υποβάλλονται από αυτόν ηλεκτρονικά σε μορφή αρχείου τύπου pdf και προσκομίζονται κατά περίπτωση από αυτόν, μαζί με τα υπόλοιπα έγγραφα των Δικαιολογητικών Συμμετοχής εντός τριών (3) εργάσιμων ημερών από την ηλεκτρονική υποβολή (με διαβιβαστικό όπου θα αναφέρονται αναλυτικά τα προσκομιζόμενα δικαιολογητικά). Όταν υπογράφονται από τον ίδιο φέρουν ψηφιακή υπογραφή.



### 2.3 Ψηφιακοί υδρομετρητές AMR

Με την παρούσα πράξη, θα αντικατασταθούν **1.000** οικιακοί υδρομετρητές στη Δημοτική Ενότητα Αλμυρού του Δήμου Αλμυρού, με νέα ευφυή ψηφιακά οικιακά υδρόμετρα AMR (Automatic Meter Reading).

Οι υδρομετρητές θα πρέπει να έχουν σχεδιαστεί ειδικά για εφαρμογές τιμολόγησης. Πρόκειται να εγκατασταθούν σε επιλεγμένες θέσεις στις απολήξεις του δικτύου για την καταμέτρηση της κατανάλωσης των παροχών πόσιμου νερού. Οι μετρητές θα τοποθετηθούν είτε εντός υφιστάμενων φρεατίων είτε εκτός, σε οριζόντια, κεκλιμένη ή κάθετη θέση λειτουργίας και για το λόγο αυτό η μετρολογική τους κλάση θα πρέπει να παραμένει αμετάβλητη σε κάθε θέση τοποθέτησης. Οι μετρητές θα πρέπει να έχουν ονομαστική διάμετρο DN 15 τοποθέτηση σε σειρά και δεν θα απαιτείται η τοποθέτηση επιπλέον ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών ή ομαλοποιητών ροής πριν ή μετά τον μετρητή.

#### 2.3.1 Τεχνικά χαρακτηριστικά υδρομετρητών

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια υδρομετρητών θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές για όργανα που προορίζονται για εφαρμογές τιμολόγησης και τα ανάλογα ισχύοντα ευρωπαϊκά κατασκευαστικά πρότυπα.

Στο διαγωνισμό θα γίνονται δεκτοί υδρομετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2014/32/E.E., υπό την προϋπόθεση ότι το εργοστάσιο κατασκευής φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με τη συγκεκριμένη οδηγία η οποία θα πρέπει να υποβληθεί με την προσφορά επιπλέον οι μετρητές θα πρέπει να διαθέτουν πιστοποίηση σύμφωνα με το πρότυπο ISO 4064:2014 για τα μετρολογικά και τεχνικά χαρακτηριστικά των υδρομετρητών.

Επιπλέον το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει μετρολογικό εργαστήριο διαπιστευμένο για την εκτέλεση δοκιμών σύμφωνα με το πρότυπο ISO 17025:2005, στους τομείς ακρίβειας και απώλεια πίεσης. Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει απαραίτητα να συμμορφώνονται με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

Τεχνικά και μετρολογικά χαρακτηριστικά:

A/A	Τεχνικά Χαρακτηριστικά	Μονάδα Μέτρησης	Τιμή
1	Έκδοση	-	Σε σειρά
2	Ονομαστική διατομή	-	DN 15
3	Σπείρωμα άκρων σύνδεσης	[In.]	G ¾" B

υδρομετρητή			
4	Μήκος υδρομετρητή	[mm]	110
5	Ονομαστική Παροχή ( $Q_3$ )	[m <sup>3</sup> /h]	2,5
6	Μετρολογική κλάση/ δυναμικό εύρος R ( $Q_3/Q_1$ ) για όλες τις θέσης τοποθέτησης του υδρομετρητή (οριζόντια / κάθετη θέση )	-	≥ 250
7	Μέγιστη Παροχή ( $Q_4$ )	[m <sup>3</sup> /h]	≥ 3,125
8	Ελάχιστη Παροχή ( $Q_1$ )	[l/h]	≤ 10
9	Παροχή έναρξης καταγραφής	[l/h]	1
10	Κλάση πίεσης (MAP)	-	16
11	Κλάση θερμοκρασίας (T)	-	30

Η ένδειξη του καταγεγραμμένου όγκου θα αναγράφεται σαν δεκαδικός αριθμός, με τουλάχιστον οκτώ (8) ψηφία, 5 ψηφία χρώματος μαύρου για την αναγραφή των m<sup>3</sup> και 3 κόκκινου χρώματος για την αναγραφή των υποπολλαπλασίων. Η μέγιστη ένδειξη πρέπει να είναι 99,999.999 m<sup>3</sup> και η ελάχιστη ένδειξη πρέπει να είναι 0,02 λίτρα.

Οι ογκομετρικοί υδρομετρητές θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν σε θερμοκρασίες κρύου νερού από 0.1° C έως 30° C.

Η ελάχιστη τιμή παροχής πέραν της οποίας γίνεται η έναρξη της καταγραφής ( $Q_{start}$ ) θα πιστοποιείται βάσει επίσημων πιστοποιητικών ή επίσημων αποτελεσμάτων δοκιμών ή από επίσημη δήλωση του κατασκευαστή, αντίγραφα των οποίων θα πρέπει να υποβληθούν στην προσφορά.

Τα μέγιστα επιτρεπτά σφάλματα (MEP) στην ακρίβεια μέτρησης για κάθε περιοχή μέτρησης, όπως ορίζονται για την κλάση ακρίβειας 2 και πιο συγκεκριμένα:

- ±2% στην περιοχή μεταξύ  $Q_2$  (συμπεριλαμβανομένης) και της  $Q_4$  (εξαιρούμενης).
- ±5% στην περιοχή μεταξύ της  $Q_1$  (συμπεριλαμβανομένης) και  $Q_2$  (εξαιρούμενης).

Η μετρητική απόδοση - ακρίβεια μέτρησης των υδρομετρητών δεν θα πρέπει να επηρεάζεται από τη θέση εγκατάστασης (οριζόντια, κάθετη ή κεκλιμένη). Ο μετρητής δεν πρέπει να διαθέτει καμία εσωτερική ή εξωτερική συσκευή βαθμονόμησης. Η καμπύλη ακρίβειας και η θέση εντός του καναλιού ανοχής πρέπει να εξασφαλίζονται από τον σχεδιασμό.

Για κατασκευαστικά/τεχνικά στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή ισχύουν τα προβλεπόμενα από την MID 2014/32/E.E και το ISO 4064.

Οι υδρομετρητές και τα παρελκόμενα τους θα πρέπει να είναι κατάλληλα για την τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και θα φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς (WRAS, ACS, DVGW, CERMET, KIWA, NF, DTC, κ.α.).

#### Υλικό κατασκευής σώματος υδρομετρητή

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών θα είναι ορείχαλκος ή συνθετικό υλικό υψηλής αντοχής.

Το υλικό κατασκευής των σωμάτων θα πρέπει να εξασφαλίζει:

- Αντοχή σε στατική και δυναμική πίεση
- Αντοχή στη γήρανση σε συσχέτιση με την θερμοκρασία
- Πολύ υψηλή σταθερότητα διαστάσεων (μηχανικές αντοχές του σώματος και των σπειρωμάτων)
- Κατάλληλο για χρήση σε δίκτυο πόσιμου νερού

Η κατασκευή του υδρομετρητή θα πρέπει να είναι στιβαρή, ο μετρητικός μηχανισμός με τον «υδραυλικό φάκελο» (Σώμα υδρομετρητών – θάλαμος μέτρησης – μηχανισμός σύσφιξης/στερέωσης της πλάκας πίεσεως) θα συνδέεται, θα στερεώνεται και θα πρέπει να προστατεύεται από ένα συμπαγές πλαστικό κάλυμμα, με εξαιρετική αντοχή σε κάθετες δυνάμεις. Το κάλυμμα θα πρέπει να ασφαλίσει στο σώμα του μετρητή και δεν θα μπορεί να αφαιρεθεί χωρίς εμφανή ζημιά (προστασία μηχανικής παραβίασης μετρητή).

#### Σήμανση υδρομετρητή

Σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου θα πρέπει κατ' ελάχιστο να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/E.E και συγκεκριμένα:

- Το Εμπορικό σήμα / Όνομα του κατασκευαστή
- Ο τύπος του υδρομετρητή Εμπορική /Τεχνική ονομασία
- Το δυναμικό εύρος R
- Η ονομαστική παροχή  $Q_3$  σε  $m^3/h$
- Η μονάδα όγκου της ένδειξης του μετρητικού μηχανισμού ( $m^3$ )
- Η κλάση πίεσης (MAP)
- Σήμανση CE
- Το σήμα και ο αριθμός της εγκρίσεως προτύπου EE
- Αναλογία παλμού
- Σειριακός αριθμός του υδρομετρητή

- Επιθυμητό επιπλέον χαρακτηριστικό η εκτύπωση δυσδιάστατου (2D) γραμμωτού κώδικα ώστε να είναι δυνατή η αυτόματη ανίχνευση του σειριακού αριθμού σε περίπτωση ανάγκης.

Όλες οι αναγνωριστικές και νομικές ενδείξεις του υδρομετρητή θα πρέπει να αναγράφονται ανεξίτηλα στην πινακίδα του μετρητή ή στο καπάκι κλεισίματος. Προσφορές όπου οι ενδείξεις θα αναγράφονται με ετικέτες δεν θα γίνονται δεκτές.

Στο σώμα των υδρομετρητών θα πρέπει να υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους.

Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει να φέρουν αρθρωτά καλύμματα (καπάκια) για την προστασία του μετρητικού μηχανισμού.

#### Επιπρόσθετα Χαρακτηριστικά

Οι ογκομετρικοί υδρομετρητές για την προστασία του θαλάμου μέτρησης από, θα πρέπει να φέρουν στο στόμιο εισόδου του νερού φίλτρο κατακράτησης φερτών υλικών. Η θέση του φίλτρου θα πρέπει να διευκολύνει τις εργασίες καθαρισμού και συντήρησης χωρίς να ανοίγει ο μετρητής. Δεν θα γίνονται δεκτές προσφορές όπου το φίλτρο κατακράτησης φερτών υλικών βρίσκεται εντός του μετρητικού μηχανισμού και για τον καθαρισμό του απαιτείται επέμβαση του μετρητή.

Οι υδρομετρητές θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα ενσωμάτωσης βαλβίδας αντεπιστροφής στο άκρο εξόδου τους, με σκοπό την πρόληψη της αντίστροφης ροής. Προσφορές στις οποίες οι ο σχεδιασμός των υδρομέτρων δεν προβλέπει την τοποθέτηση βαλβίδας αντεπιστροφής και η τοποθέτηση τους γίνεται εξαναγκασμένα με αποτέλεσμα την πιθανή δυσλειτουργία της εύρυθμης λειτουργίας τους δεν θα γίνονται δεκτές.

#### Καταγραφή και ασύρματη μετάδοση δεδομένων υδρομετρητών

Οι συσκευές θα πρέπει να έχουν την δυνατότητα να καταγράφουν και να μεταδίδουν τον καταγεγραμμένο διερχόμενο όγκο νερού του υδρομετρητή και με τον τρόπο αυτό θα καθιστά εφικτή την μετατροπή οποιουδήποτε μηχανικού μετρητή σε «ψηφιακό μετρητή», με δυνατότητα να ενταχθεί σε αυτοματοποιημένο σύστημα ραδιοσυχνοτήτων απομακρυσμένης ανάγνωσης υδρομετρητών, με ανάκτηση δεδομένων σε πολλαπλό πρωτόκολλο επικοινωνίας walk-by, drive-by και σταθερών δικτύων (Fixed network).

Η τοποθέτηση και η απομάκρυνσή των συσκευών θα πρέπει να γίνεται εύκολα χωρίς την απαίτηση ειδικού εξοπλισμού, στο επάνω μέρος του υδρομετρητή, χωρίς να απαιτείται καλωδίωση ή επιτοίχια τοποθέτηση και θα πρέπει να είναι τύπου «plug-and-play». Ο σχεδιασμός της συσκευής θα πρέπει να έχει την δυνατότητα να αποκρύπτει τον τρόπο στερέωσης επί του μετρητή, δυσκολεύοντας επιπλέον την οποιαδήποτε πιθανή απόπειρα παραβίασης και αποσυναρμολόγησης της συσκευής από τον μετρητή.

Μέσω των συσκευών θα είναι δυνατή η ψηφιοποίηση της τιμής του διερχόμενου (από τον υδρομετρητή) όγκου νερού και η μετατροπή κάθε υδρομετρητή σε σημείο απομακρυσμένης επικοινωνίας. Η καταγραφή των ενδείξεων θα πρέπει να βασίζεται στην ηλεκτρονική αρχή ανίχνευσης, η οποία ως κύριο πλεονέκτημα έχει των πλήρη έλλειψη σφάλματος καταγραφής λόγω φθορών του μηχανισμού ή αναπήδησης λόγω συνεχόμενης χρήσης. Επιπλέον, η χρήση επαγωγικής τεχνολογίας, είναι μη-ευαίσθητη σε προσπάθειες μαγνητικής παραποίησης μετρήσεων και σε επιρροή εξωτερικών μαγνητικών πεδίων.

Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη μπαταρία, μνήμη καταγραφής και κεραία επικοινωνίας. Η συσκευή καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων θα πρέπει να είναι σχεδιασμένη για αντίσταση στο νερό, τους ρύπους, τη διάβρωση και τις θερμοκρασιακές εναλλαγές και θα πρέπει να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68 σύμφωνα με το EN 60529.

Η συσκευή θα πρέπει να έχει την δυνατότητα διαλειτουργικότητας σε ανοιχτά τυπικά πρότυπα επικοινωνίας. Θα μπορεί να υποστηρίζει ταυτόχρονα πολλαπλά τυπικά πρωτόκολλα επικοινωνίας τόσο φορητών συστημάτων συλλογής δεδομένων mM-Bus όσο και σταθερών δικτύων IoT πολλαπλών χρήσεων - τεχνολογίες LoRaWAN. Η δυνατότητα λειτουργίας σε πολλαπλά πρωτόκολλα επικοινωνίας θα προσφέρει την δυνατότητα παράλληλης, ταυτόχρονης και αδιάλειπτης αποστολής δεδομένων τόσο σε AMR (Walk – by και Drive – by) όσο και σε σταθερά δίκτυα επικοινωνίας LoRaWAN, χωρίς την απαίτηση παρέλευσης χρόνου, επιπλέον ρυθμίσεων ή παραμετροποιήσεων. Η συσκευή θα έχει την δυνατότητα να προσαρμόζεται σε σύνθετες ανάγκες «ανάπτυξης από το πεδίο» και η αποστολή δεδομένων σε AMR (Walk – by και Drive – by) θα είναι δυνατή κατά τις ώρες λειτουργίας AMR (σε παραμετροποιήσιμο χρονικό παράθυρο λειτουργίας).

Η συσκευή καταγραφής και μετάδοσης δεδομένων θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τροφοδοσία από εσωτερική μπαταρία λιθίου
- Μέσος χρόνος ζωής της μπαταρίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 έτη για δίκτυο LoRaWAN, τυπική ημερήσια επικοινωνία τουλάχιστον 2 φορές την ημέρα με ωριαία διαστήματα καταγραφής και χρονικό παράθυρο λειτουργίας 50 ωρών (10/24H πενθήμερη λειτουργία) σε αμφίδρομη λειτουργία T2/C2, σε κλιματικές συνθήκες Ευρώπης και με καινούργια μπαταρία.
- Συχνότητα επικοινωνίας: 868 Mhz
- Κατηγορία λειτουργίας συσκευής A
- Υποστήριξη λειτουργίας ADR
- Θερμοκρασία λειτουργίας περιβάλλοντος: από -10°C έως +50°C με δυνατότητα λειτουργίας σε μεγαλύτερα θερμοκρασιακά εύρη.
- Βαθμός προστασίας: IP68
- Πρωτόκολλα επικοινωνίας: Sigfox / LoRa WAN και wireless M-Bus T2/C2

Δεδομένα καταγραφής και ασύρματης μετάδοσης

Η συσκευή θα έχει την δυνατότητα να καταγράφει και να μεταδίδει ασύρματα τουλάχιστον τα παρακάτω δεδομένα:

- Κατανάλωση όγκου νερού (ένδειξη υδρομετρητή)
- Ακριβής παρακολούθηση της κατανομής της ροής
- Ανίχνευση και ποσοτικός προσδιορισμός αντίστροφης ροής

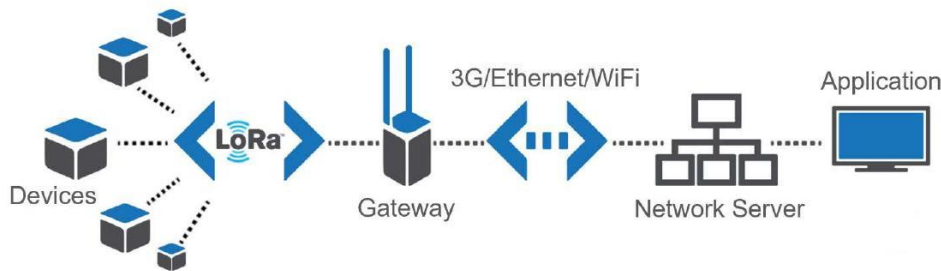
Και τουλάχιστον τους ακόλουθους συναγερμούς:

- Ύπαρξη διαρροής στο δίκτυο του καταναλωτή
- Απόπειρα παραβίασης (αποσυναρμολόγηση)
- Μηδενική κατανάλωση (φραγμένος υδρομετρητής)
- Υπέρ/Υπόδιαστασιολόγηση μετρητή

## 2.4 Λογισμικό επικοινωνιών για συλλογή δεδομένων ψηφιακών υδρομετρητών

Το λογισμικό θα χρησιμοποιεί δίκτυο επικοινωνίας (LoRaWAN) συλλογής δεδομένων έξυπνων οικιακών υδρομέτρων το οποίο περιγράφεται παρακάτω.

Για την αυτόματη συλλογή των μετρήσεων θα υλοποιηθεί **σταθερό ασύρματο δίκτυο επικοινωνίας LoRaWAN** στην συχνότητα των 868MHz.



Πλεονεκτήματα δικτύου LoRa:

- Τα ασύρματα δίκτυα LPWA τεχνολογίας LoRa (Long Range) είναι σχεδιασμένα για την υποστήριξη συσκευών χαμηλής κατανάλωσης ισχύος και ασύρματων ζεύξεων μεγάλης εμβέλειας σε τοπικό, εθνικό ή παγκόσμιο επίπεδο
- Οι συσκευές που επικοινωνούν μεταξύ τους μέσω δικτύων LoRa μπορούν να είναι ενεργειακά αυτόνομες, με τη μπαταρία να αντέχει έως και δεκαπέντε χρόνια
- Λειτουργούν σε ραδιοσυχνότητες κάτω του 1 GHz της ζώνης ISM (Industrial, Scientific and Medical), χωρίς να απαιτείται αδειοδότηση για χρήση συχνοτήτων.
- Ο ρυθμός μετάδοσης δεδομένων κυμαίνεται από 0.3 Kbps έως 50 Kbps.
- Η εμβέλεια φτάνει τα 2-5 km σε αστικά (urban) περιβάλλοντα και 15 km σε προάστια (suburban) και εξαρτάται από την κεραία της συσκευής, από τη θέση (εάν υπάρχουν εμπόδια, όπως κτίρια και βουνά) και τις καιρικές συνθήκες (π.χ. συνθήκες καθαρού ουρανού ή βροχής)
- Η ισχύς εκπομπής στην Ευρώπη (868 Mhz) περιορίζεται στα 14 dBm (25 mW)

Ασφάλεια δικτύου LoRa:

- Τα δίκτυα LoRa (LoRaWAN) έχουν σχεδιαστεί, ώστε να προσφέρουν ασφάλεια σε πολλά επίπεδα κατά την διαδικασία της επικοινωνίας της συσκευής με τον διακομιστή
- Χρησιμοποιούν ένα σύνολο από κλειδιά κρυπτογράφησης συσκευών, συνόδων (sessions) και εφαρμογών για την κρυπτογράφηση δεδομένων και την μετέπειτα επαλήθευση της πρόσβασης των συσκευών στο δίκτυο.
- Τα δίκτυα LoRa, επίσης προσφέρουν εναέριο έλεγχο ("over-the-air") του σήματος που στέλνεται σε μία πύλη. Αν το σήμα προέρχεται από συσκευή που δεν ανήκει στο δίκτυο LoRa, τότε αυτό απορρίπτεται.
- Για τις λειτουργίες και την ασφάλεια των δεδομένων που ανταλλάσσονται μόνο η εκάστοτε συσκευή και διακομιστής διατηρούν του κανόνες και τους κωδικούς αποκρυπτογράφησης.
- Τα κρυπτογραφημένα μηνύματα απλά προωθούνται μέσω της ενδιάμεσης πύλης και ύστερα μέσω του διαδικτύου στον διακομιστή.
- Τα μηνύματα επικοινωνίας αυτά αποκρυπτογραφούνται και επεξεργάζονται μόνο στο διακομιστή, ώστε να αποφευχθούν οι υποκλοπές στοιχείων



## 2.5 Διάταξη συλλογής δεδομένων ψηφιακών υδρομετρητών μέσω δικτύου LoraWAN - Gateways

Ένας από τους πιο βασικούς εξοπλισμούς που συνθέτουν το σταθερό ασύρματο δίκτυο LoRa είναι οι διατάξεις συλλογής δεδομένων ψηφιακών μετρητών κατανάλωσης νερού μέσω σταθερού ασύρματου δικτύου LoraWAN. Οι διατάξεις συλλογής δεδομένων θα τοποθετηθούν σε κατάλληλα σημεία (υποδομές ύδρευσης, αποχέτευσης, δημοτικούς χώρους και γενικότερα σε σημεία που δεν θα προκαλείται όχληση στους πολίτες).

Οι συγκεντρωτές θα πρέπει να διαθέτουν:

- Βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65,
- Θερμοκρασίες λειτουργίας -20°C έως 55°C,
- Ευαισθησία -136dB (SF12),
- Ισχύς παραμετροποιήσιμη στο εύρος 14dBm,
- τροφοδοσία μέσω PoE 24 ή 48 VDC,
- Θύρα επικοινωνίας Ethernet

Οποιαδήποτε ρύθμισή θα μπορεί να πραγματοποιηθεί μέσω απομακρυσμένης πρόσβασης, χωρίς να απαιτείται η ανάγκη τοπικής επίσκεψης.

Οι συγκεντρωτές θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους, στιβαρής κατασκευής, κατάλληλοι για χρήση σε εξωτερικό περιβάλλον και αντίξοες συνθήκες και θα πρέπει να έχουν κατάλληλη διαμόρφωση που τους εξασφαλίζει άνετη εγκατάσταση στα σημεία του δικτύου που θα απαιτηθεί.

Θα πρέπει να συνοδεύονται από όλα τα απαιτούμενα παρελκόμενα σύνδεσης όπως, καλώδια σύνδεσης, τροφοδοτικά POE, routers VPN (όπου απαιτούνται), κεραιές, στηρίγματα κλπ και ο ανάδοχος θα πρέπει να προβεί σε όλες τις απαιτούμενες εργασίες μεταφοράς, εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία.

Ο εξοπλισμός θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 καθώς και από πιστοποιητικό CE.

## 2.6 Λογισμικό απεικόνισης συλλεγόμενων μετρήσεων.

Το λογισμικό απεικόνισης θα είναι υπεύθυνο για την εμφάνιση των συλλεγόμενων δεδομένων από τα έξυπνα οικιακά υδρόμετρα, αφού αρχικά εκείνα έχουν αποθηκευτεί σε τοπική βάση δεδομένων. Πρόκειται για λογισμικό παρακολούθησης πραγματικού χρόνου (real time software), το οποίο θα λαμβάνει τα δεδομένα των οικιακών υδρομέτρων AMR εντός λίγων δευτερολέπτων.

Όσον αφορά την απεικόνιση των δεδομένων των έξυπνων οικιακών υδρομέτρων, το προσφερόμενο λογισμικό θα δίνει τις παρακάτω δυνατότητες:

- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του 'έξυπνου' οικιακού υδρομέτρου που θα εγκατασταθεί (αριθμό μετρητή, σχέση παλμού ανά λίτρο, μονάδα μέτρησης, διάσταση, τύπος, μέγιστη -ελάχιστη κατανάλωση κλπ.).
- Να παρέχει μεγάλη ασφάλεια στη χρήση και στην διαχείριση των δεδομένων με απαίτηση κωδικού εισόδου (username, password) από κάθε χρήστη.
- Να παρέχει τη δυνατότητα παρουσίασης των μετρήσεων σε γραφήματα, με δυνατότητα ανάκτησης δεδομένων τουλάχιστον πέντε χρόνων από τη βάση δεδομένων.
- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του καταναλωτή (όνομα, επώνυμο, τηλέφωνο, διεύθυνση κλπ.)
- Να έχει δυνατότητα προσθήκης αρχείων π.χ. εγχειρίδια, φωτογραφίες, βίντεο
- Κάθε υδρόμετρο θα συνδέεται με έναν αριθμό παροχής και θα τοποθετείται σε μία ομάδα – φρεάτιο
- Να καταγράφονται πληροφορίες για τον τρόπο επικοινωνίας κάθε υδρομέτρου
- Να έχει δυνατότητα προβολής στον κεντρικό χάρτη της τρέχουσας κατάστασης ενός υδρομέτρου με διαφορετική χρωματική απεικόνιση
- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων των συγκεντρωτών (τύπος, ημερομηνία τοποθέτησης, κλπ.).
- Δυνατότητα εκτύπωσης των μετρήσεων, των στοιχείων, των γραφημάτων κλπ.
- Δυνατότητα απεικόνισης των μετρητών σε χάρτη μέσω συντεταγμένων.
- Δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε λίστες αναφοράς excel και σε csv αρχεία για την χρήση τους από άλλα προγράμματα.

- Δυνατότητα back-up της βάσης δεδομένων του λογισμικού.

## 2.7 Λογισμικό επεξεργασίας και διαχείρισης συλλεγόμενων μετρήσεων

Η αρχιτεκτονική της λύσης θα πρέπει να είναι πολλών στρωμάτων (n-tier) με διαχωρισμό της βάσης δεδομένων από την εφαρμογή εξυπηρέτησης της διεπαφής προγραμματισμού εφαρμογών (API) και τον εξυπηρετητή ιστοσελίδων.

Επίσης το σύστημα θα πρέπει να αποτελείται από σύμπλεγμα διακομιστών (cluster) ώστε να εξασφαλίζεται:

- Υψηλό επίπεδο διαθεσιμότητας. Σε περίπτωση αποτυχίας κόμβου ή πόρων, το σύστημα μεταφέρει μέρος των πόρων σε άλλον κόμβο και διασφαλίζει τη διαθεσιμότητά τους στους πελάτες.
- Υψηλή επεκτασιμότητα. Αύξηση της συνολικής απόδοσης του δικτύου προσθέτοντας νέους κόμβους σε αυτό και χωρίς να διακόπτετε την εργασία των χρηστών.
- Καλή διαχειρισιμότητα. Μείωση του κόστους διαχείρισης του τοπικού δικτύου
- Διασφάλιση υψηλής διαθεσιμότητας υπηρεσιών δικτύου. Ακόμα κι αν ένας από τους διακομιστές συμπλέγματος αποτύχει, όλες οι υπηρεσίες που παρέχονται από το σύμπλεγμα παραμένουν διαθέσιμες στους χρήστες.

Το λογισμικό, κατά τη λήψη των δεδομένων, θα ελέγχει και θα αναλύει τις μετρήσεις, και σε περίπτωση που παρατηρηθούν μη κανονικές τιμές (αντίστροφη ροή, συνεχής ροή, μη ύπαρξη ροής κτλ.), τότε οι καταστάσεις αυτές θα παρουσιάζονται σε ειδική οθόνη κρίσιμων συμβάντων, ώστε να ενημερώνονται άμεσα οι χειριστές του συστήματος.

Το λογισμικό θα διαχειρίζεται τα στοιχεία των οικιακών υδρομέτρων AMR, τις ενδείξεις, τις μετρήσεις, τα στοιχεία των καταναλωτών και όλες τις επί μέρους πληροφορίες όπως π.χ. αλλαγές σε υδρόμετρα κ.α. Ο χειριστής θα μπορεί να αντιστοιχίσει καταναλωτές με τους μετρητές και με αριθμούς μητρώου, και γενικά να πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε η βάση δεδομένων να αντιστοιχεί με τα στοιχεία του τμήματος τιμολογήσεων της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να είναι συμβατό σχεδόν με κάθε σύστημα τηλεμετρίας για την ενοποιημένη απεικόνιση του δικτύου και των αισθητήρων σε πραγματικό χρόνο, και θα πρέπει να

υπάρχει εφαρμογή λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης των μετρητών, εφαρμογή ενημέρωσης συμβάντων και τέλος εφαρμογή αυτόματων ειδοποιήσεων και συναγεμίων.

Θα πρέπει να συνεργάζεται μέσω export αρχείων τύπου xml, csv ή API με υφιστάμενα ή μελλοντικά συστήματα τιμολόγησης της αγοράς, δίνοντας προστιθέμενη αξία και διαδικασίες ανάλυσης στο σύστημα μηχανογράφησης της Υπηρεσίας.

Θα πρέπει να είναι προσβάσιμο από οποιονδήποτε υπολογιστή που βρίσκεται συνδεδεμένος στο δίκτυο της υπηρεσίας και οι χρήστες θα πρέπει να έχουν πρόσβαση στα δεδομένα των εγκατεστημένων σταθμών μέσω του διαδικτύου, χρησιμοποιώντας tablet, iPad ή smart phone. Επίσης θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα να αποστέλλει ειδοποιήσεις/συναγεμμούς στους χρήστες μέσω email και Viber.

Θα πρέπει να αποθηκεύει τα δεδομένα στη βάση τηρώντας το ISO-27001.

Το λογισμικό πρέπει επίσης να καλύπτει τις κάτωθι απαιτήσεις:

- Να είναι stand alone λογισμικό με αποθήκευση των τιμών των υδρομέτρων σε τοπική βάση δεδομένων και όχι στο cloud.
- Να παρέχει τη δυνατότητα δυναμικής δημιουργίας ομάδων οικιακών υδρομέτρων από τον χρήστη. Χωρίζοντας τα υδρόμετρα σε ομάδες, ο χειριστής έχει τη δυνατότητα καλύτερης παρακολούθησης, δημιουργίας αναφορών και εντοπισμού προβληματικών περιοχών.
- Μέσα από γραφικές παραστάσεις και γραφήματα να παρουσιάζεται η λειτουργία του κάθε υδρομέτρου, ενώ πιο συγκεκριμένα να παρουσιάζονται με αντίστοιχες χρωματικές ενδείξεις που θα δίνουν άμεση απεικόνιση της διαθεσιμότητας του κάθε υδρομέτρου, καθώς και τυχόν σφαλμάτων ή δυσλειτουργίας στο δίκτυο ή σε μέρος αυτού.
- Οι αναφορές και τα γραφήματα θα εξάγονται σε αρχεία τύπου excel, csv, ... ενώ θα αποστέλλονται και μέσω email. Υποστήριξη εκτύπωσης.
- Δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε λίστες αναφοράς excel και σε csv αρχεία για την χρήση τους από άλλα προγράμματα.
- Δυνατότητα back-up της βάσης δεδομένων του λογισμικού.

- Να δίνει τη δυνατότητα παρακολούθησης με χρήση του διαδικτύου των real time μετρήσεων από οποιονδήποτε υπολογιστή (Microsoft Edge, Mozilla, Chrome, Firefox), tablet ή smartphone εφαρμόζοντας έλεγχο δικαιωμάτων χρήστη (Authentication & Authorization).
- Σε κάθε υδρομέτρο ο χρήστης να έχει την δυνατότητα να εισάγει την ένδειξη σε περίπτωση αποτυχίας επικοινωνίας, είτε χειροκίνητα (data entry) είτε εισαγωγή των δεδομένων που συλλέχθηκαν μέσω w-MBus (WalkBy/DriveBy) είτε με υποστήριξη τεχνολογιών NB-Iot.
- Το λογισμικό θα πρέπει να τηρεί αυτοματοποιημένο σύστημα καταγραφής σφαλμάτων. Κάθε σφάλμα το οποίο θα παρουσιάζεται στην λειτουργία των υδρομέτρων να καταγράφεται αυτόματα στο σύστημα με τα απαραίτητα στοιχεία (υδρομέτρο, ώρα/ημερομηνία κλπ).
- Να παρέχεται η δυνατότητα αφαίρεσης του υδρομέτρου από τον αριθμό παροχής και η απενεργοποίησή του ώστε να σταματάει η λήψη δεδομένων σε περίπτωση αντικατάστασης του
- Να εξάγεται η λίστα των υδρομέτρων που δεν έχουν επικοινωνήσει για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα ώστε να γίνεται έλεγχος - καταμέτρηση

Η εφαρμογή του συστήματος θα επιφέρει στην Υπηρεσία τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Δικαιότερη τιμολόγηση και χρέωση των καταναλωτών.
- Αποφυγή σε λάθη χρεώσεων που δημιουργούν παράπονα από τους καταναλωτές.
- Αποφυγή όχλησης των καταναλωτών για την λήψη των ενδείξεων και μάλιστα σε τακτική βάση.
- Δυνατότητα καλύτερης συνολικά διαχείρισης του πόσιμου νερού (δημιουργούνται προφίλ κατανάλωσης ανά διαμέρισμα, ημέρα, περίοδο, περιοχή κλπ.).
- Δυνατότητα λήψης αποφάσεων βάση ασφαλών και πραγματικών στοιχείων και όχι με «εκτιμήσεις» ή «γνώσεις» διαφόρων «ειδικών».
- Μείωση χρόνου συλλογής δεδομένων μετρήσεων και ελαχιστοποίησης κόστους ανθρώπινου δυναμικού.

- Εντοπισμός φαινομένων λαθροληψίας νερού ή μη εξουσιοδοτημένης επέμβασης στους μετρητές
- Ανίχνευση εσωτερικών διαρροών στα δίκτυα των καταναλωτών.
- Σημαντική αναβάθμιση παροχής υπηρεσίας στους καταναλωτές και βελτίωση των σχέσεων εμπιστοσύνης μεταξύ των καταναλωτών και της Υπηρεσίας.
- Δυνατότητα εφαρμογής διαφοροποιημένης τιμολογιακής πολιτικής (χρονικά, ποσοτικά κ.λπ.).
- Εύκολη μετάβαση στοιχείων τιμολόγησης σε αλλαγές χρήσης ή ιδιοκτητών κατοικιών

## **2.8 Λογισμικό εφαρμογής πύλης διαχείρισης ύδρευσης**

Η πύλη Εξυπηρέτησης Καταναλωτών απευθύνεται στους πολίτες και πελάτες του Δήμου και θα είναι προσβάσιμο μέσα από τη διαδικτυακή πύλη αυτού.

Θα αποτελείται από δύο ενότητες:

- Τη διαδικτυακή πύλη των πολιτών
- Τη διαχειριστική πύλη του Δήμου

### **Διαδικτυακή πύλη των πολιτών**

Κατά την απαιτούμενη εγγραφή στο σύστημα, ο πολίτης θα πληκτρολογεί τον αριθμό ρολογιού του (κωδικό υδρομετρητή), ένα λογαριασμό ηλεκτρονικού ταχυδρομείου και ένα κωδικό πρόσβασης (password) να μπορεί να παρακολουθεί ηλεκτρονικά το λογαριασμό του.

Στα πλαίσια του έργου θα πρέπει να πραγματοποιηθεί διασύνδεση με το σύστημα τιμολόγησης και να υπάρχει η δυνατότητα για εισαγωγή των λογαριασμών από το σύστημα τιμολόγησης με batch file ή online. Με επιπλέον δυνατότητες για έναρξη/διακοπή διαδικασίας εισαγωγής δεδομένων και διαγραφή δεδομένων.

Η λειτουργία αυτή θα δίνει τη δυνατότητα στον πολίτη να παρακολουθεί διαδικτυακά την κατανάλωση του και να την αποτυπώνει και σχηματικά με τη χρήση γραφικών παραστάσεων όπου θα αποτυπώνουν στοιχεία λογαριασμών για επιλεγμένη περίοδο (μήνα/έτος) σε διαγράμματα μέσης ημερήσιας ή μηνιαίας κατανάλωσης.

Μέσα από την επιθυμητή λειτουργικότητα ο Δήμος θα μπορεί να διαχειρίζεται και τις ειδοποιήσεις που αποστέλλει στους εγγεγραμμένους χρήστες. Οι ειδοποιήσεις θα αποστέλλονται στις εξής περιπτώσεις: με την έκδοση νέου λογαριασμού και για υπενθύμιση λίγες ημέρες πριν από την ημερομηνία εξόφλησης (οριζόμενο διάστημα από τον διαχειριστή) του λογαριασμού (λήξη).

Επιπλέον, οι πολίτες θα μπορούν να στέλνουν αιτήματα. Ενδεικτικά θα μπορούν να σταλούν τα εξής αιτήματα:

- Αντικατάσταση υδρομέτρου
- Βλάβη υδρομέτρου
- Επαναμέτρηση υδρομέτρου
- Αλλαγή στοιχείων καταναλωτή

Τέλος, οι πολίτες εάν το επιθυμούν θα μπορούν να γραφτούν σε υπηρεσία ενημέρωσης, μέσω της οποίας θα λαμβάνουν με email ή/και sms ενημερώσεις σχετικά με διάφορα συμβάντα (π.χ. διακοπές νερού, προβλήματα στην ποιότητα κ.α.).

Η διαδικτυακή πύλη θα πρέπει να είναι προσβάσιμη και από κινητά τηλέφωνα.

### Διαχειριστική πύλη

Ο Δήμος θα διαχειρίζεται τη διαδικτυακή πύλη μέσω της διαχειριστικής πύλης. Από εκεί η υπηρεσία θα διαχειρίζεται τους χρήστες- πολίτες που εγγράφονται, θα μπορεί να ελέγχει ότι τα στοιχεία που καταχώρησαν είναι σωστά και να εγκρίνει τον λογαριασμό τους.

Επιπλέον, μέσω του λογισμικού ο Δήμος θα δημιουργεί τις ενημερώσεις προς τους εγγεγραμμένους στην υπηρεσία ενημερώσεων, χρήστες.

Αφού έχει πραγματοποιηθεί χωρική αποτύπωση των υδρομέτρων, ο Δήμος θα μπορεί να επιλέξει από χάρτη την περιοχή για να στείλει σε όλους τους εντός της περιοχής ή σε συγκεκριμένους χρήστες της περιοχής, ενημερώσεις.

## **2.9 Λογισμικό Υδατικού Ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA**

Με την παραμετροποίηση και χρήση του συγκεκριμένου λογισμικού η Υπηρεσία Ύδρευσης στοχεύει στην μείωση του ατιμολόγητου νερού.

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

Μέσω του εν λόγω λογισμικού θα γίνεται σύγκριση των ποσοτήτων του παραγόμενου και του προς κατανάλωση πόσιμου νερού, με τις ποσότητες νερού που τιμολογούνται.

Σημαντική κρίνεται η δυνατότητα χρήσης στοιχείων που αφορούν τα σημεία διανομής νερού (υδρόμετρα/ παροχόμετρα), ενώ από το σύστημα τιμολόγησης της Υπηρεσίας θα πρέπει να εισαχθούν σε αυτό και στοιχεία κατανάλωσης νερού

Τα δεδομένα που θα χρησιμοποιηθούν είναι τα ακόλουθα:

- Όγκος παραγόμενου (αντλούμενου) πόσιμου νερού από γεωτρήσεις
- Όγκος προς κατανάλωση πόσιμου νερού, και

- Όγκος τελικώς καταναλωμένου (τιμολογημένου) πόσιμου νερού

Το λογισμικό θα πρέπει να ακολουθεί τη διεθνή ορολογία στο αντικείμενο του υδατικού ισοζυγίου.

Το λογισμικό θα 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.

Μέσα από το λογισμικό, η Τεχνική Υπηρεσία θα πρέπει να έχει στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και θα μπορεί να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως:

- ❖ χρονική περίοδος
- ❖ ζώνη
- ❖ περιοχή.

Τα στοιχεία του εξωτερικού δικτύου θα απεικονίζονται γραφικά και θα μπορούν να υπολογιστούν βάσει των διαθέσιμων μετρήσεων και οι απώλειες που υπάρχουν στο εξωτερικό δίκτυο.

## **2.10 Λογισμικό διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών**

Διαρροές επικίνδυνων χημικών (χλώριο κλπ.), ατυχήματα προσωπικού, μεγάλες διαρροές, βλάβες στοιχείων δικτύου όπως σπασμένοι αγωγοί, εκτεταμένη μόλυνση νερού, πλημμύρες κ.ά. είναι περιστατικά που απαιτούν άμεσες και δραστικές ενέργειες γιατί διακυβεύονται ανθρώπινες ζωές.

Το ζητούμενο σύστημα πρέπει να παρέχει μια ολιστική προσέγγιση στη διαχείριση της ασφάλειας και τις καθημερινές λειτουργίες, συνδυάζοντας 3 διαφορετικά πράγματα: διαχείριση έκτακτης ανάγκης, εκπαίδευση έκτακτης ανάγκης και καθημερινές τυποποιημένες δραστηριότητες.



Το σύστημα θα διασυνδέεται με συμβάντα άλλων συστημάτων όπως Ισοζύγιο Νερού (μεγάλη διαρροή), Ποιότητα Νερού (συναγερμοί), Συντήρηση (σπάσιμο αγωγού και μεγάλη διαρροή).

Το σύστημα θα πρέπει να παρουσιάζει αυτόματα τη σωστή ενέργεια, στο κατάλληλο άτομο, την κατάλληλη στιγμή. Παράλληλα, όμως, να δύναται να χρησιμοποιηθεί ως εργαλείο για ασκήσεις.

Το σύστημα θα πρέπει να είναι σε θέση ν' απεικονίσει τυποποιημένες διαδικασίες (standard operating procedures / SOPs), τακτικές ενέργειες / βήματα που απαιτούνται για την ολοκλήρωση των εργασιών / αντιμετώπιση καταστάσεων σύμφωνα με κανονισμούς, νομοθεσία ή ακόμα και μόνο με γνώμονα τα αντίστοιχα πρότυπα ενός φορέα.

Τα βήματα των διαδικασιών θα πρέπει να μπορούν ν' απεικονισθούν είτε ως διάγραμμα ροής (work-flow) είτε ως βήματα το ένα κάτω από το άλλο (step by step). Κάθε βήμα μπορεί να αφορά σε ένα ρόλο ή ένα τμήμα του οργανισμού, έτσι ώστε κάθε χρήστης να βλέπει μόνον τα βήματα που τον αφορούν στην διαδικασία επίλυσης ενός γεγονότος ή μιας τυποποιημένης δράσης.

Επιπλέον, θα πρέπει να μπορεί να αποστέλλει εξατομικευμένες ειδοποιήσεις με βάση την ενέργεια και την τοποθεσία σε εξουσιοδοτημένους φορείς (π.χ. νοσοκομεία, αστυνομία κ.ά.)

Διαδικασίες του συστήματος θα μπορούν να ενεργοποιηθούν από χρήστη ή αυτόματα όπως από τη λειτουργία συναγερμών του συστήματος ποιότητας υδάτων, ή από κατάλληλους αισθητήρες.

**2.11 Συσκευή χειρός συλλογής μετρήσεων AMR**

Για λόγους εφεδρείας σε περίπτωση που παρουσιασθεί βλάβη στο ασύρματο δίκτυο συλλογής δεδομένων κατανάλωσης AMR (βλάβες, βλάβες σε διατάξεις συλλογής δεδομένων κτλ.), ο ανάδοχος οφείλει να μεριμνήσει για εναλλακτική λύση. Στα πλαίσια αυτά, κρίνεται απαραίτητη η προμήθεια συσκευών χειρός (tablet) με ενσωματωμένο λογισμικό για τη λήψη των μετρήσεων των ευφυών ψηφιακών οικιακών υδρομέτρων επί τόπου, χρησιμοποιώντας ασύρματη επικοινωνία.

Μέσω της συσκευής χειρός, ο χειριστής θα λαμβάνει ασύρματα τα δεδομένα των ευφυών ψηφιακών οικιακών υδρομέτρων, θα τα αποθηκεύει στη συσκευή και θα τα μεταφέρει στον Κεντρικό Η/Υ στο ειδικό λογισμικό AMR για περαιτέρω επεξεργασία. Η συσκευή χειρός θα δίνει τη δυνατότητα απομακρυσμένου προγραμματισμού των έξυπνων ψηφιακών οικιακών υδρομέτρων.

Οι συσκευές αυτές θα είναι συμβατές με όλο το προσφερόμενο σύστημα (ευφυή ψηφιακά οικιακά υδρόμετρα, συγκεντρωτές, λογισμικό συλλογής δεδομένων κατανάλωσης AMR), εύκολες στη χρήση και θα φέρουν επαναφορτιζόμενη μπαταρία. Ο εξοπλισμός θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό ποιότητας ISO 9001 καθώς και από πιστοποιητικό CE.

Οι συσκευές χειρός θα πρέπει να πληρούν τουλάχιστον τις παρακάτω προδιαγραφές:

Τεμάχια	1
CPU	8 πυρήνων 2.0 GHz
Μνήμη RAM	4GB
Αποθηκευτικός χώρος (ROM)	64GB
Επέκταση μνήμης	Υποδοχή microSD
Οθόνη	10.5" LCD
Ανάλυση Οθόνης	1920 x 1200 pixels
Λειτουργικό Σύστημα	Android 11
Συνδεσιμότητα	WiFi, 4G, Bluetooth
Χωρητικότητα μπαταρίας	7040mAh

Πιστοποιητικό ISO 9001	Ναι
Πιστοποιητικό CE	Ναι
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

### 2.12 Κεντρικός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Ο κεντρικός υπολογιστής ο οποίος θα εγκατασταθεί στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα είναι υπεύθυνος για τη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διάθεση στους τελικούς χρήστες του συνόλου των δεδομένων τα οποία συγκεντρώνονται από τις διατάξεις συλλογής δεδομένων από τα ευφυή ψηφιακά υδρόμετρα. Ο κεντρικός υπολογιστής θα είναι τύπου server σε διάταξη hot-standby και θα τροφοδοτείται μέσω μονάδος αδιάλειπτης παροχής, η οποία θα φέρει και προστασία έναντι υπερτάσεων και βυθίσεων της τάσης του δικτύου. Ειδικότερα τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

Στον Server θα εγκατασταθεί η κύρια εφαρμογή διαχείρισης έξυπνων υδρομέτρων και συλλογής δεδομένων κατανάλωσης, η βάση δεδομένων με το ιστορικό του συνόλου των καταστάσεων από τα ευφυή ψηφιακά υδρόμετρα, κ.α.

α/α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2	Τεμάχια	1
3	Τύπος	Tower ή rack
4	Τεχνολογία	Server
5	Επεξεργαστής	Intel Core i7
6	Ταχύτητα Επεξεργαστή	≥ 3 GHz
7	Μέγεθος Μνήμης RAM	16GB με δυνατότητα επέκτασης ως 64 GB
8	Θύρες Επικοινωνίας	PCI, PCIE, USB, COM ,2 x Gbit Ethernet,

"ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ"

ΔΕΥΑ ΑΛΜΥΡΟΥ

9	Λειτουργικό	Windows® 10 Professional ή ισοδύναμο
10	Λοιπά Χαρακτηριστικά	IP20 προστασία
11	Θερμοκρασία Λειτουργίας	+5°C έως +35°C
12	Υγρασία	5% έως 80%
13	Εγγύηση	≥2 έτη με δυνατότητα επέκτασης
14	Πιστοποιητικά Συμμόρφωσης	CE
15	Οθόνη Server	
15.1	Τεμάχια	1
15.2	Τεχνολογία	24" TFT υψηλής ευκρίνειας κατάλληλη για πολύωρη χρήση

### 2.13 Φορητός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής

Ο υπό προμήθεια φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής (laptop) προορίζεται για την απομακρυσμένη πρόσβασης των χειριστών – μηχανικών της ΔΕΥΑ στο σύστημα, και θα πληρούν τουλάχιστον τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

CPU	Intel Core i7 2.80GHz, 6MB Cache ή ισοδύναμο αυτού
Μνήμη RAM	8GB με δυνατότητα επέκτασης έως τα 32GB
Σκληρός Δίσκος	750GB (7200rpm) SATA
Οθόνη	15.6"
Λειτουργικό Σύστημα	Microsoft Windows 10 ή συμβατό αυτού
Θύρες	4 x USB, Ethernet LAN 10/100/1000, WiFi
Εγγύηση	Ένα (1) έτος

#### **2.14 Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ψηφιακού υδρομετρητή**

Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει την υδραυλική σύνδεση του νέου μετρητή στην θέση του παλαιού. Στη διαδικασία της αντικατάστασης των μετρητών περιλαμβάνονται τουλάχιστον οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς, της ένδειξης κατανάλωσης και της θέσης του προς αντικατάσταση μετρητή.
- Η αποξήλωση του παλιού υδρομετρητή ή/ και του υφιστάμενου σφαιρικού κρουνού ανάντη της θέσης εγκατάστασης του μετρητή.
- Η τοποθέτηση του νέου μετρητή και των παρελκόμενων αυτού
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική ψηφιακή λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου μετρητή
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους μετρητές.
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους σε σημείο που θα τους υποδειχθεί στις εγκαταστάσεις του Δήμου
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικών (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ)

#### **2.15 Εργασίες εγκατάστασης και προγραμματισμού διάταξης συλλογής δεδομένων**

Οι θέσεις εγκατάστασής των συγκεντρωτών θα επιλεγούν από τον ανάδοχο μετά από μελέτη ραδιοκάλυψης και με τη βοήθεια της Υπηρεσίας η οποία θα εξασφαλίσει τις απαιτούμενες άδειες και την παροχή ρεύματος, ενώ θα γίνει από τον ανάδοχο η εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία αυτών. Ο ανάδοχος θα πραγματοποιήσει την εγκατάσταση, θέση σε λειτουργία και τον προγραμματισμό του κάθε συγκεντρωτή έτσι ώστε να επιτευχθεί άριστη διασύνδεση με τον κάθε ψηφιακό υδρομετρητή.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία των συγκεντρωτών θα γίνεται από εξωτερική πηγή που θα πρέπει να εξασφαλιστεί από την Υπηρεσία σε θέσεις που θα υποδειχθούν από τον ανάδοχο. Σε περίπτωση που δεν είναι δυνατή η εξασφάλιση άδειας εγκατάστασης ή παροχής ρεύματος

σε κάποια/ κάποιες υποδεικνυόμενες θέσεις θα μπορούσε να γίνει εναλλακτικά η τροφοδότηση μέσω φωτοβολταϊκής διάταξης.

### **2.16 Εργασίες εξυγίανσης φρεατίου ψηφιακού υδρομετρητή**

Ο Ανάδοχος, κατά την τοποθέτηση των νέων υδρομέτρων είναι υπεύθυνος για τον καθαρισμό των υφιστάμενων φρεατίων από σκουπίδια, καθώς και την απομάκρυνση υδάτων και φερτών αντικειμένων.

### **2.17 Παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός**

Για την υδραυλική σύνδεση του νέου μετρητή στις αναμονές του νέου δικτύου θα απαιτηθούν διάφορα μικρό-υλικά εγκατάστασης όπως ρακόρ, συστολές, προσθήκες, προεκτάσεις, γωνίες κλπ.

Κάθε ψηφιακός υδρομετρητής θα συνοδεύεται από σφαιρικό κρουνό διακοπής με σύστημα κλειδώματος (ανάντη της θέσης του μετρητή) και από σφαιρικό κρουνό με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής (κατάντη της θέσης του μετρητή).

Ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές των ανωτέρω υλικών.

#### **Σφαιρικοί κρουνοί διακοπής με σύστημα κλειδώματος**

Οι σφαιρικοί κρουνοί προορίζονται για σύνδεση ανάντη των ψηφιακών υδρομετρητών και θα πρέπει να διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού.

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας 25bar και θα πρέπει το τηλεσκοπικό στέλεχος να μπορεί να μετακινείται τουλάχιστον κατά 14mm.

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

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- Διάμετρο σφαιρικού κρουνού
- Πίεση λειτουργίας PN και

Η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 40 bar ενώ η πίεση στεγανότητας 25 bar.

Ο κρουνός θα φέρει τηλεσκοπική διάταξη η οποία θα αποτελεί ξεχωριστό ολισθαίνων στέλεχος, κατασκευασμένο από το ίδιο υλικό του σώματος του κυρίως κρουνού. Το ολισθαίνων στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο στον κρουνό με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχεται απόλυτη στεγανότητα σε οποιαδήποτε θέση ανοίγματος και αν βρίσκεται.

Η ελεύθερη διατομή του τηλεσκοπικού στελέχους θα είναι απόλυτα όμοια με αυτή της σφαίρας του κυρίως κρουνού. Η δυνατότητα αυξομείωσης του συνολικού μήκους του κρουνού, με τη χρήση του τηλεσκοπικού στελέχους θα είναι τουλάχιστον 14 mm.

Ο κρουνός στη μία πλευρά του θα φέρει αρσενικό σπείρωμα  $\frac{1}{2}$ ", ενώ στο άλλο άκρο θα υπάρχει "τρελό ρακόρ" με σπείρωμα θηλυκό  $\frac{3}{4}$ . Στο τρελό ρακόρ θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη οπή δια ασφάλιση μέσω σύρματος. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στη δυνατότητα αντικατάστασης ή ρύθμισης της στεγανοποιητικής διάταξης του άξονα του κρουνού, επί τόπου, χωρίς την αποσυναρμολόγησή του από το δίκτυο.

Επίσης, ο σφαιρικός κρουνός θα πρέπει να ασφαρίζεται σε κλειστή ή ανοικτή θέση, ή να μπορεί να λειτουργεί ελεύθερα μέσω ειδικού συστήματος κλειδώματος το οποίο θα φέρει. Δεν γίνονται αποδεκτές λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, απλά κλειδιά κλπ. Το ξεκλείδωμα του κρουνού θα πρέπει να γίνεται με ένα κλειδί "πασπαρτού" που θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί. Τα κλειδιά θα πρέπει απαραίτητα να είναι αδιαίρετα και να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο αδύνατο να διαχωριστεί ή να αποσυναρμολογηθεί σε παραπάνω του ενός τμήματα έτσι ώστε να μη μπορεί να χαθεί κάποιο τμήμα του στο χώρο εγκατάστασης. Μέσω του κλειδιού θα πρέπει να αφαιρείται το σύστημα κλειδώματος του κρουνού με μοναδικό τρόπο αποκλειόμενων μεθόδων που δύναται να αντιγραφούν όπως μέσω κοχλίωσης κλειδιού - συστήματος κλειδώματος κλπ.

Τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των κρουνών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα κρουνού, τηλεσκοπική διάταξη και τρελό ρακόρ: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Στεγανοποίηση σφαίρας: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E).
- Στεγανοποίηση άξονα: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.),
- Άξονας/ Στυπιοθλίπτης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή ανοξείδωτο χάλυβα,

- Μοχλός χειρισμού: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165, όμοιας ποιότητας με το σώμα του κρουνού.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν :**

- Τεχνικά φυλλάδια/ κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής και

**Σφαιρικοί κρουνοί με ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής**

Οι σφαιρικοί κρουνοί προορίζονται για σύνδεση κατάντη των ψηφιακών υδρομετρητών και θα πρέπει να διαθέτουν ενσωματωμένη βαλβίδα αντεπιστροφής για την αποφυγή εισόδου ακατάλληλου νερού από καταναλωτή στο δίκτυο.

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας 25bar.

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

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- Διάμετρο σφαιρικού κρουνού
- Πίεση λειτουργίας PN και

Η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 40 bar ενώ η πίεση στεγανότητας 25 bar.

Ο κρουνός στη μία πλευρά του θα φέρει αρσενικό σπείρωμα 1/2", ενώ στο άλλο άκρο θα υπάρχει "τρελό ρακόρ" με σπείρωμα θηλυκό 3/4.

Τα υλικά κατασκευής και τα χαρακτηριστικά των κρουνών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Σώμα κρουνού και τρελό ρακόρ: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Στεγανοποίηση σφαίρας: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E).
- Στεγανοποίηση άξονα: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.),



- Άξονας/ Στυπιοθλίπτης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή ανοξείδωτο χάλυβα,
- Μοχλός χειρισμού: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή από αλουμίνιο

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν :**

- Τεχνικά φυλλάδια/ κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής .

**2.18 Λογισμικό εφαρμογής διασύνδεσης λογισμικού AMR με υφιστάμενα πληροφοριακά συστήματα της Υπηρεσίας**

Ο ανάδοχος θα δημιουργήσει ένα ενιαίο πληροφοριακό σύστημα στον ΚΣΕ της ΔΕΥΑ Αλμυρού, όπου τα βασικά λογισμικά (λογισμικό διαχείρισης υδρομέτρων AMR, υφιστάμενο λογισμικό SCADA, υφιστάμενο λογισμικό τιμολόγησης οικιακών υδρομέτρων) της υπηρεσίας θα συνεργάζονται ανταλλάσσοντας μεταξύ τους δεδομένα, για την παροχή όσο το δυνατόν καλύτερων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Πιο συγκεκριμένα, το λογισμικό διαχείρισης οικιακών υδρομέτρων, πρέπει να συνεργάζεται με το υφιστάμενο λογισμικό τιμολόγησης οικιακών υδρομέτρων της ΔΕΥΑΑ, στα πλαίσια της εξαγωγής τιμολογίων των νέων οικιακών υδρομέτρων AMR.

Τέλος, τα δεδομένα των παροχομέτρων που αποθηκεύονται στη βάση δεδομένων του λογισμικού SCADA, θα είναι προσπελάσιμα από το λογισμικό διαχείρισης οικιακών υδρομέτρων AMR, μέσω σχετικής διασύνδεσης των δύο συστημάτων, στα πλαίσια της ανάπτυξης εφαρμογής υδατικών ισοζυγίων.

**2.19 Λογισμικό εφαρμογής ενοποίησης βάσεων δεδομένων εφαρμογών**

Για τη δημιουργία του ενιαίου πληροφοριακού συστήματος της υπηρεσίας που παρουσιάστηκε παραπάνω, απαιτείται η δημιουργία μίας ενιαίας/ ενοποιημένης βάσης δεδομένων. Η εν λόγω βάση δεδομένων, θα συλλέγει, αποθηκεύει και θα συσχετίζει τα απαραίτητα δεδομένα από όλες τις εφαρμογές που θα αναπτυχθούν στον ΚΣΕ της υπηρεσίας, και θα τα διαθέτει προς χρήση στα διάφορα συστήματα λογισμικού που θα εγκατασταθούν. Η ενοποίηση των Βάσεων Δεδομένων είναι απαραίτητη για την συνεργασία των επιμέρους λογισμικών. Ο Ανάδοχος οφείλει να προβεί στην ενοποίηση των διαφόρων συστημάτων λογισμικού κάνοντας χρήση γλωσσών προγραμματισμού υψηλού επιπέδου, καθώς και σύγχρονων συστημάτων διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων.

### **3 Λοιπές Υπηρεσίες**

#### **3.1 Δοκιμαστική Λειτουργία**

Ο ανάδοχος υποχρεούται να προβεί σε δοκιμαστική λειτουργία του συστήματος για ένα (1) μήνα αμέσως μετά την ολοκλήρωση των εγκαταστάσεων του υπό προμήθεια εξοπλισμού.

#### **3.2 Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση**

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει εκπαίδευση επί των νέων συστημάτων που θα εγκαταστήσει στην Υπηρεσία, διάρκειας τουλάχιστον μίας (1) εβδομάδας, δηλαδή 5 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί - απόγευμα). Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Παράλληλα, θα προσκομίσει έγγραφο υλικό τεκμηρίωσης της προμήθειας με εγχειρίδια λειτουργίας και συντήρησης του εξοπλισμού.

#### **3.3 Εγγύηση Καλής Λειτουργίας**

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας δώδεκα (12) μηνών αμέσως μετά την οριστική παραλαβή της προμήθειας από την Υπηρεσία.

#### **3.4 Επιδιωκόμενοι στόχοι συστήματος ασύρματης συλλογής και καταγραφής και απεικόνισης ευφύων ψηφιακών υδρομετρητών**

Η διαχείριση του πόσιμου νερού στα δίκτυα ύδρευσης των Δήμων, απαιτεί σύγχρονες και προηγμένες τεχνολογικά λύσεις οι οποίες θα επιτρέπουν:

1. Την βέλτιστη τεχνικοοικονομική διαχείριση του δικτύου
2. Την εξοικονόμηση πόρων
3. Την ικανοποίηση των τελικών καταναλωτών

Προς αυτήν την κατεύθυνση κινείται και η εγκατάσταση ευφύων ψηφιακών υδρομετρητών, τα οποία εξασφαλίζουν επιπροσθέτως και τα παρακάτω:

1. Παρέχουν τη δυνατότητα για απομακρυσμένη ειδοποίηση ασυνήθιστων καταστάσεων (διαρροή, σπάσιμο αγωγού, ανάποδη ροή).

"ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΝΕΡΟΥ"

ΔΕΥΑ ΑΛΜΥΡΟΥ

2. Παρέχουν τη δυνατότητα ειδοποίησης των τελικών καταναλωτών μέσω μηνυμάτων SMS για ασυνήθιστα συμβάντα όπως π.χ. διαρροή.
3. Ενημερώνουν τον τελικό καταναλωτή για την τιμή του υδρομέτρου σε πραγματικό χρόνο μέσω Web Site.
4. Ενσωματώνουν τεχνολογίες αιχμής με δυνατότητα συνεχούς βελτίωσης και ανάπτυξης, βασιζόμενη πάνω στις ίδιες περιβαλλοντικές και οικονομικές αρχές.
5. Εντοπισμός φαινομένων λαθροληψίας νερού ή μη εξουσιοδοτημένης επέμβασης στους μετρητές.
6. Συμβάλλουν στον εντοπισμό απωλειών νερού ανά ζώνη ύδρευσης.
7. Παρέχουν αποτελεσματικότερη διαχείριση ζωτικής σημασίας φυσικών πόρων.
8. Βιώσιμη (αιεφόρος) διαχείριση των υδάτινων πόρων της περιοχής.
9. Άμεση ενημέρωση-πληροφόρηση ευαισθητοποίηση για περιβαλλοντικά ζητήματα διαχείρισης υδάτων.
10. Παροχή υπηρεσιών με βέλτιστο περιβαλλοντικά τρόπο ελαχιστοποιώντας τη σπατάλη τόσο των υδατικών όσο και των ενεργειακών πόρων .

ΑΛΜΥΡΟΣ 15/1/2024

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΣΥΝΤΑΞΑΣ

ΣΤΕΡΓΙΟΥ ΑΡ. ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ  
ΑΓΡΟΝΟΜΟΣ-ΤΟΠΟΓΡΑΦΟΣ-ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ  
ΠΟΛΥΤΕΧΝΙΚΗΣ ΣΧΟΛΗΣ Α.Π.Θ.