



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΜΕΣΣΗΝΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΟΙΧΑΛΙΑΣ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
Πλατεία Αγ. Ιωάννου, 240 02
Μελιγαλάς
Τηλέφωνο: 27243 60300,
E-mail: meligala@otenet.gr

ΕΡΓΟ: “ΕΡΓΑ ΕΝΙΣΧΥΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΟΙΧΑΛΙΑΣ”

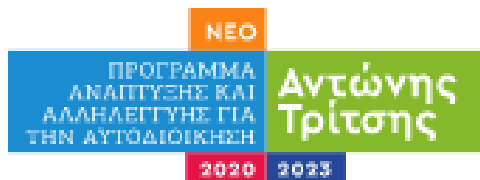
ΥΠΟΕΡΓΟ 3: “ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ
ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ”



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Εσωτερικών



ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Εσωτερικών

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΓΕΝΙΚΑ.....	3
1.1	ΤΕΧΝΙΚΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ	3
1.2	ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΥΛΙΚΩΝ	3
1.3	ΛΟΙΠΟΙ ΚΑΝΟΝΙΣΜΟΙ ΕΚΤΕΛΕΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΩΝ ΕΡΓΑΣΙΩΝ	4
2.	ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ AMR	5
2.1	ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ ΟΙΚΙΑΚΟΙ ΜΕ ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ	8
2.2	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ - NETWORK SERVER & APPLICATION SERVER.....	16
2.3	ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΟΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΟΙΚΙΑΚΟΥ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΗ.....	19
3.	ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ MULTI-JET (ΠΟΛΛΑΠΛΗΣ ΡΙΠΗΣ)	20
3.1	ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΤΥΠΟΥ MULTI-JET (DN40).....	20
3.2	ΑΣΥΡΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ	21
4.	ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ ΤΥΠΟΥ WOLTMANN.....	22
4.1	ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ ΕΜΠΟΡΙΚΟ ΤΥΠΟΥ WOLTMANN.....	22
4.2	ΑΣΥΡΜΑΤΟΣ ΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΣΗΜΑΤΟΣ	23
4.3	ΧΥΤΟΣΙΔΗΡΟ ΦΙΛΤΡΟ ΤΥΠΟΥ Υ	23
5.	ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ (NOISE LOGGERS).....	25
6.	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	27
7.	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	28

ΓΕΝΙΚΑ

Για το σύνολο του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται στην εν λόγω πράξη ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές.

Όλα τα σημεία των προδιαγραφών είναι απαραίτητα, σε οποιοδήποτε σημείο υπερκαλύπτονται οι προδιαγραφές θα αξιολογούνται ανάλογα με τη βαρύτητα των προδιαγραφών που υπερκαλύπτουν. Σε κάθε περίπτωση οι παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού είναι οι ελάχιστες απαιτούμενες.

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

1.1 Τεχνικοί Κανονισμοί

Κατά τη διάρκεια της υλοποίησης της προμήθειας βρίσκουν εφαρμογή οι ακόλουθοι κανονισμοί:

Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.

Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων

Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΔΔΗΕ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.

Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών

Κανονισμοί πυρασφάλειας

Οι προδιαγραφές που παρατίθενται στα τεύχη δημοπράτησης

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

1.2 Κανονισμοί υλικών

Στις εγκαταστάσεις επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο υλικά βιομηχανικών προδιαγραφών, τα οποία τηρούν τους κανονισμούς ασφαλείας σύμφωνα με EN, DIN/VDE, TUV-GS, και τα οποία φέρουν την αντίστοιχη σήμανση. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές εκδόσεις για τα ίδια υλικά και συσκευές που ζητούνται από τα κείμενα των προδιαγραφών.

1.3 Λοιποί κανονισμοί εκτέλεσης ηλεκτρολογικών εργασιών

Τα ακόλουθα πρότυπα, οδηγίες και κανονισμοί, σύμφωνα με την τρέχουσα έκδοσή τους, πρέπει να βρίσκουν εφαρμογή:

VDE 0100 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις ως 1000V

VDE 0101 για την κατασκευή εγκαταστάσεων υψηλής τάσης με ονομαστικές τάσεις άνω των 1000V

VDE 0105 για τη λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης

VDE 0108 για την κατασκευή και λειτουργία εγκαταστάσεων υψηλής τάσης σε μέρη συνάθροισης ατόμων, αποθήκες και χώρους εργασίας

VDE 0125 περί ηλεκτρικών εγκαταστάσεων κατά την κατασκευή κτιρίων

VDE 0165 για την κατασκευή ηλεκτρικών εγκαταστάσεων σε χώρους παραγωγής και επικίνδυνες περιοχές

VDE 0228 για τις μετρήσεις όταν συστήματα τηλεδιαχείρισης επηρεάζονται από τριφασικά συστήματα

VDE 0510 για τους συσσωρευτές και τα συστήματά τους

VDE 0800 για εγκαταστάσεις τηλεπικοινωνιών

DIN 18382 για τα ηλεκτρικά καλώδια και γραμμές σε κτίρια

VDE 60204, VDE 0107, VDE 0271, VDE 0190

DIN V ENV 61024-1, E DIN IEC 61024-1-2, για την προστασία από κεραυνούς

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ AMR

Η παρούσα σύμβαση, στο Υποέργο 3 που αφορά την **ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ** περιλαμβάνει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος απομακρυσμένης τηλεμετρικής ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών (A.M.R. – Automatic Meter Reading), συμπεριλαμβανομένου του υδραυλικού εξοπλισμού διασύνδεσης με το δίκτυο ύδρευσης (πχ κρουνοί, περικόχλια, κλπ.), και περαιτέρω διαχείρισης αυτών μέσω συστήματος **Fixed Network** (απευθείας μετάδοση μετρήσεων από το υδρόμετρο στο Κέντρο Ελέγχου) κατά το οποίο οι μετρούμενες τιμές θα λαμβάνονται μέσω ασύρματου δικτύου επικοινωνιών και το ειδικό λογισμικό μεταφοράς δεδομένων και διαχείρισης τηλεπικοινωνιών (Network Server) και του Λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων. Συστήματα τύπου walk-by (με απαίτηση υπαλλήλου για τη συλλογή των δεδομένων από τα υδρόμετρα) ή drive-by (με απαίτηση υπαλλήλου του Δήμου και αυτοκινήτου για τη συλλογή των δεδομένων από τα υδρόμετρα) ως βασικό σύστημα συλλογής δεδομένων **δεν** γίνονται αποδεκτά.

Επιπλέον, περιλαμβάνει τρεις φορητές (3) συσκευές ανίχνευσης διαρροών (noise loggers) με το κατάλληλο λογισμικό ελέγχου διαρροών.

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η δημιουργία μόνιμων επικοινωνιακών υποδομών διαχείρισης μετρητικού εξοπλισμού εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, δηλαδή περιλαμβάνει την δημιουργία μόνιμης ασύρματης επικοινωνιακής υποδομής η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και μελλοντικά.

Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα χωρίς χρήση αναμεταδοτών, θα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση του Δήμου Οιχαλίας.

Σε ότι αφορά το τεχνικό κομμάτι απαιτείται από τον ανάδοχο η ολοκλήρωση της προμήθειας σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου κάτω υπό οποιοσδήποτε τεχνικά συνθήκες. Αυτό καλύπτεται τεχνικά με την οπτική (opto) ανάγνωση στροφών της έλικας περιστροφής του υδρομέτρου για την μέτρηση. Ο κάθε Προμηθευτής δύναται να προσφέρει οποιαδήποτε τεχνική λύση (ακολουθώντας τις παρακάτω βασικές τεχνικές προδιαγραφές) και θα αξιολογηθεί τόσο για την τεχνική επάρκεια όσο και για την ολοκληρωμένη λύση που θα προσφέρει.

Με την μόνιμη ασύρματη διασύνδεση των επικοινωνιακών διατάξεων των υδρομέτρων με τον Κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας το σύνολο των καταγεγραμμένων δεδομένων θα ενημερώνουν τη βάση δεδομένων της υπηρεσίας και το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης νερού που διαθέτει ο Δήμος. Η λύση θα επιτρέψει στην υπηρεσία να λαμβάνει, να διαχειρίζεται και να τιμολογεί, με δυνατότητα επέκτασης του συστήματος στο σύνολο των εγκατεστημένων παροχών.

Οι θέσεις εγκατάστασης τόσο των οικιακών όσο και των εμπορικών υδρομετρητών θα υποδειχθούν από την αναθέτουσα αρχή και θα βρίσκονται εντός των ορίων ευθύνης της.

Πιο συγκεκριμένα θα εγκατασταθούν συνολικά τρεις χιλιάδες (3.000) έξυπνα οικιακά υδρόμετρα διαμέτρου DN15 σε επιλεγμένους οικισμούς του Δήμου Οιχαλίας καθώς και επτά (7) εμπορικά υδρόμετρα διαφόρων διαστάσεων.

Η επικοινωνία θα είναι αμφίδρομη. Οι διατάξεις μετάδοσης των ενδείξεων θα πρέπει για τη γρήγορη και ασφαλή επικοινωνία να μεταδίδουν μονόδρομα σε προκαθορισμένη περίοδο την ένδειξη του μετρητή, την ύπαρξη και το είδος των συναγερμών. Επιπλέον οι διατάξεις αυτές θα πρέπει να έχουν και τη δυνατότητα σε προκαθορισμένη περίοδο να μπορούν να δέχονται εντολές από το χρήστη αναφορικά με τη λήψη του ιστορικού καταγραφικής, τον προγραμματισμό του καταγραφικού και το σβήσιμο των ενεργών συναγερμών.

Θα εγκατασταθεί ασύρματο σύστημα επικοινωνιών η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και σε μελλοντικές. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα των 868MHz σε πρωτόκολλο LoRaWAN (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο σε ελεύθερη από αδειοδότηση και χρήση συχνότητα) χωρίς χρήση αναμεταδοτών. Το εν λόγω πρωτόκολλο ανήκει στις νέες τεχνολογίες επικοινωνίας IOT (Internet Of Things) και απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση της Υπηρεσίας (πχ έλεγχος λαμπτήρων οδοφωτισμού, πλήρωση κάδων απορριμμάτων, θέσεις στάθμευσης, κλπ.).

Για την ασύρματη μεταφορά των δεδομένων από τις μονάδες επικοινωνίας των υδρομετρητών προς το υφιστάμενο Κέντρο Ελέγχου του Δήμου, θα χρησιμοποιηθούν ασύρματες μονάδες επικοινωνίας (Gateways). Το πλήθος αυτών θα υπολογισθεί από τον Προσφέροντα έπειτα από ειδική μελέτη ραδιοκάλυψης που θα πρέπει να προσκομίσει στη φάση του διαγωνισμού. Η τελική δε επιλογή των θέσεων των σημείων τοποθέτησης των Gateways και των κεραιών μετάδοσης των δεδομένων θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή, βάση της αναλυτικής επικαιροποιημένης μελέτης εφαρμογής ραδιοκάλυψης που θα πρέπει να υποβάλει, σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου και τη σύμφωνη γνώμη αυτής. Το κόστος των gateways είναι ανοιγμένο στην τιμή των έξυπνων οικιακών υδρομέτρων. Αν απαιτηθούν παραπάνω gateways κατά τη φάση της λειτουργίας του έργου, ο Ανάδοχος θα πρέπει με δικά του έξοδα να αναλάβει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των επιπρόσθετων απαιτούμενων gateways. Σε κάθε περίπτωση το ποσοστό μη κάλυψης με ασύρματη επικοινωνία LoRaWAN δεν θα ξεπερνά του 10% των νέων εγκατεστημένων οικιακών υδρομέτρων. Σε αυτή την περίπτωση, η συλλογή των δεδομένων θα πρέπει να γίνεται μέσω της εφεδρικής επικοινωνίας με πρωτόκολλο Wireless MBus το οποίο θα χρησιμοποιείται σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπου η χρήση του ασύρματου δικτύου LoRaWAN είναι προβληματική.

Οι καταγεγραμμένες τιμές θα είναι απόλυτα ταυτόσημες με τις ενδείξεις των υδρομετρητών την ώρα της μετάδοσης τους και θα μπορούν να χρησιμοποιηθούν για την τιμολόγηση των καταναλωτών.

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

- Δικαιότερη και ακριβέστερη 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.
- 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

Το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Τους οικιακούς υδρομετρητές ξηρού τύπου (dry type), ογκομετρικοί, διαμέτρου DN15/ $\geq$ R400 (MID) σε οριζόντια τοποθέτηση, με ενσωματωμένο ασύρματο μεταδότης σήματος και μικροϋλικά.
2. Τους εμπορικούς υδρομετρητές ξηρού τύπου (dry type), πολλαπλής ριπής και Woltmann, διαμέτρου DN40 έως DN200/ $\geq$ R200 (MID) σε οριζόντια τοποθέτηση, με ενσωματωμένο ασύρματο μεταδότης σήματος και μικροϋλικά.
3. Τις μονάδες gateway με κεραία και καλώδιο και ενσωματωμένο GSM modem με θύρα κάρτας SIM (για τη μεταφορά των δεδομένων μέσω του Network Server στον Application Server).
4. Το λογισμικού (πλατφόρμα) διαχείρισης υδρομέτρων που εμπεριέχει το λογισμικό Network server (με τα υποσυστήματα του) για την διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των μονάδων gateway και του μετρητικού εξοπλισμού, το λογισμικό Application Server (με τα υποσυστήματα του) που θα δέχεται την πληροφορία από τον μετρητικό εξοπλισμό μέσω του Network Server και θα τα εξάγει στο λογισμικό χρέωσης του Δήμου και την εφαρμογή App για έξυπνα κινητά.

Αναλυτικότερα:

Σε επιλεγμένα σημεία/οικιακά υδρόμετρα που εξυπηρετεί ο Δήμος Οιχαλίας (συνολικά 3.000), θα τοποθετηθούν οικιακά υδρόμετρα ογκομετρικού τύπου AMR (DN15), για την παρακολούθηση παροχής και τα δεδομένα θα μεταβιβάζονται ασύρματα προς τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) του Δήμου. Επιπρόσθετα θα τοποθετηθούν ένα (1) υδρόμετρο τύπου πολλαπλής ριπή (DN40) και έξι (6) υδρόμετρα τύπου Woltmann διαφόρων διαμέτρων (DN50 έως DN200). Το σύστημα αυτό θα περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Μετρητές οικιακής παροχής καταναλωτή (DN15) ογκομετρικού ξηρού τύπου AMR με Ασύρματο Μεταδότη Σήματος Υδρομέτρου που μεταδίδει ασύρματα, μέσω πρωτοκόλλου LoRaWAN απευθείας στο ειδικό λογισμικό του ΚΣΕ τα δεδομένα των μετρήσεων. Θα πρέπει να διαθέτει και εφεδρική επικοινωνία με πρωτόκολλο Wireless MBus που θα χρησιμοποιείται σε εξαιρετικές περιπτώσεις όπου η χρήση του ασύρματου δικτύου LoRaWAN είναι προβληματική.
- Μετρητή εμπορικής παροχής καταναλωτή (DN40) πολλαπλής ριπής (multi-jet) ξηρού τύπου AMR με Ασύρματο Μεταδότη Σήματος Υδρομέτρου που μεταδίδει ασύρματα, μέσω πρωτοκόλλου LoRaWAN απευθείας στο ειδικό λογισμικό του ΚΣΕ τα δεδομένα των μετρήσεων.
- Μετρητή εμπορικής παροχής καταναλωτή (DN50, DN80, DN100, DN125, DN150, DN200) τύπου AMR με Ασύρματο Μεταδότη Σήματος Υδρομέτρου που μεταδίδει ασύρματα, μέσω πρωτοκόλλου LoRaWAN απευθείας στο ειδικό λογισμικό του ΚΣΕ τα δεδομένα των μετρήσεων.
- Υδραυλικά εξαρτήματα AMR υδρομέτρων για την διασύνδεση με το δίκτυο νερού.
- Μονάδα Gateway για την ασύρματη επικοινωνία μέσω πρωτοκόλλου LoRaWAN.

Αναλυτικότερα οι τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού είναι οι κάτωθι:

2.1 Υδρομετρητές οικιακοί με ασύρματο μεταδότης σήματος

Γενικά

Οι υδρομετρητές θα χρησιμοποιηθούν για την καταμέτρηση της κατανάλωσης των παροχών πόσιμου νερού σε επιλεγμένες θέσεις στις απολήξεις του δικτύου. Οι υδρομετρητές θα τοποθετηθούν εντός υφιστάμενων φρεατίων ή σε συλλέκτες εντός πολυκατοικιών (αν υπάρχουν) σε οριζόντια θέση λειτουργίας.

Οι υδρομετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση με ακρίβεια, σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού.

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υπό προμήθεια μετρητών θα πρέπει να πληρούν επί ποινή αποκλεισμού τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα.

A. Υδρόμετρο Οικιακό (DN15)

Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί υδρομετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID2004/22/E.E. ή τη νεότερη οδηγία MID 2014/32/E.E. Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα είναι ξηρού τύπου, ογκομετρικοί και θα πρέπει απαραίτητα να συμμορφώνονται με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Μήκος: L=110mm από άκρο σε άκρο

- Κλάση ακρίβειας $R \geq 400$ (MID)
- Μόνιμη παροχή $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$ σε οριζόντια θέση
- Σπείρωμα σύνδεσης άκρων: $G \frac{3}{4}$ "
- Ονομαστική διάμετρος: DN15mm
- Κλάση θερμοκρασίας min T30
- Θα πληρούν τα ακόλουθα: $Q_2/Q_1 = 1,6$ και $Q_4/Q_3 = 1,25$.
- Θα πρέπει να διαθέτει μέγιστη χωρητικότητα καταγραφής με πέντε κύριους αριθμούς μέτρησης και τρεις δεκαδικούς (μορφή 99999,999)
- Κλάση προστασίας του μετρητικού μηχανισμού: η κάψουλα του μηχανισμού θα είναι αεροστεγώς κλεισμένη (IP68), με χρήση περιβλήματος από ανοξείδωτο χάλυβα με γυάλινη οθόνη (stainless steel register cup with glass) για την ερμητική στεγάνωσή του και τη βέλτιστη αναγνωσιμότητα. Με τον τρόπο αυτό σε καμία περίπτωση και από οποιαδήποτε αιτία το προστατευτικό κρύσταλλο του μετρητικού μηχανισμού δε θα θολώνει εσωτερικά.
- Κλάση πίεσης MAP 16 (μέγιστη πίεση 1,6MPa)
- Η παροχή έναρξης (Q_i) των μετρητών θα πρέπει να είναι $\leq 1 \text{ lt/h}$ για 1/2" (DN 15) κάτω το οποίο θα διασφαλίζεται είτε από το τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή είτε από δήλωση αυτού.

Το υλικό κατασκευής του υδραυλικού σώματος των μετρητών μπορεί να είναι μεταλλικό (π.χ. κράμα ορείχαλκου, κλπ.).

Όλα τα σπειρώματα του σώματος των μετρητών θα είναι μεταλλικά (π.χ. κράμα ορείχαλκου, κλπ.) ώστε να έχουν τις προβλεπόμενες από τους σχετικούς περί σπειρωμάτων κανονισμούς ανοχές και θα εξασφαλίζουν ομαλή και ασφαλή κοχλίωση. Η άρθρωση συναρμογής καλύμματος - περικαλύμματος μετρητικού μηχανισμού πρέπει να εξασφαλίζει ασφαλή και ομαλή λειτουργικότητα.

Ο αριθμός σειράς των μετρητών θα είναι τυπωμένος ή χαραγμένος με αλφαριθμητικούς χαρακτήρες σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε να διασφαλίζει την ταυτοποίηση του μετρητή στη πάροδο του χρόνου. Η θέση αναγραφής θα είναι στην άνω επιφάνεια ανάγνωσης του μετρητή ή στο σώμα του αλλά πάντοτε σε εύκολα αναγνώσιμη θέση.

Σε ειδική θέση επί του μετρητή όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου θα πρέπει κατ' ελάχιστον να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EU ή τη νεότερη MID 2014/32/EU και συγκεκριμένα:

- Το σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
- Το μοντέλο του υδρομετρητή
- Έτος κατασκευής του υδρομετρητή
- Τον αριθμό σειράς του υδρομετρητή
- Διεύθυνση ροής (στο κέλυφος)
- Μετρητική ενότητα (m^3)
- Σήμα συμμόρφωσης CE
- Κλάση Θερμοκρασίας .
- Η πτώση πίεσης
- Η κλάση πίεσης
- Η κλάση ακρίβειας

- Η ονομαστική παροχή (Q3) σε m³/h

Σε περίπτωση που δεν αναγράφεται κάποια από τις παραπάνω πληροφορίες θα πρέπει να αναγράφεται ρητά στην πλήρη έγκριση σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EK ή τη νεότερη MID 2014/32/EE.

Τα τεχνολογικά χαρακτηριστικά, η ακρίβεια ενδείξεων, τα ανεκτά σφάλματα, η πτώση πίεσης, η στεγανότητα, η αντοχή στην πίεση και τα χαρακτηριστικά του μετρητικού μηχανισμού θα είναι σύμφωνα με τους παραπάνω αναφερόμενους κανονισμούς και οδηγίες.

Για κατασκευαστικά, κλπ. στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα προδιαγραφή ισχύουν τα προβλεπόμενα από τους παραπάνω προαναφερθέντες κανονισμούς.

Οι υδρομετρητές, πρέπει να αντέχουν τη συνεχή πίεση του νερού, για την οποία είναι κατασκευασμένοι, χωρίς να παρουσιάζονται προβλήματα. Η μέγιστη επιτρεπόμενη πίεση (MAP) ορίζεται στα 16 bar.

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

Οι υδρομετρητές θα φέρουν απαραίτητα φίλτρο στο στόμιο εισόδου ή/και εσωτερικά για την συγκράτηση τυχόν φερτών υλικών, ώστε να προστατεύεται ο μετρητικός μηχανισμός από ενδεχόμενη εμπλοκή του λόγω επικαθήσεων. Το φίλτρο θα προσαρμόζεται στο στόμιο εισαγωγής νερού των σωμάτων, θα είναι τύπου σίτας και κατασκευασμένο από ανοξείδωτο χάλυβα.

Η άρθρωση συναρμογής καλύμματος με το περικάλυμμα πρέπει να εξασφαλίζει εύκολη και ασφαλή επικάθιση του καλύμματος στο περικάλυμμα.

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

Η εσωτερική και εξωτερική επιφάνεια θα πρέπει να είναι ομαλή, χωρίς χυτευτικά ελαττώματα. Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων κ.λπ.. με ξένη ύλη, σφυρηλασία ή κόλληση απαγορεύεται.

Έλεγχος και ποιοτική παραλαβή.

Ο έλεγχος και η ρύθμιση των μετρητών θα γίνεται απαραίτητα στις εγκαταστάσεις του κατασκευαστή και η αντίστοιχη δαπάνη θα βαρύνει τον ίδιο. Ο κατασκευαστής οφείλει να έχει πλήρως συγκροτημένο εργαστήριο κατά EN 17025 για τη διενέργεια των δοκιμών. Τα αποτελέσματα των δοκιμών και ρυθμίσεων όλων των υδρομετρητών θα δοθούν σε ψηφιακή μορφή κατά την παράδοση των υδρομέτρων.

Ανεξάρτητα αν ο έλεγχος έγινε παρουσία των εκπροσώπων του Δήμου Οιχαλίας, ο προμηθευτής υποχρεούται να χορηγήσει βεβαίωση, ότι οι μετρητές έχουν δοκιμαστεί στο διαπιστευμένο εργαστήριο του και ότι είναι μέσα στα προβλεπόμενα από τις προδιαγραφές όρια λειτουργίας. Το πιστοποιητικό θα χορηγείται για ολόκληρη την ποσότητα των μετρητών των τμηματικών παραδόσεων.

Ανεξάρτητα από τις δοκιμές στο εργοστάσιο του κατασκευαστή, ο Δήμος Οιχαλίας μπορεί να ελέγξει τους μετρητές και σε άλλο πιστοποιημένο εργαστήριο δοκιμών, δικής του επιλογής και με δικά του έξοδα, μετά από κάθε τμηματική παράδοση.

Τέλος, ο Δήμος Οιχαλίας διατηρεί το δικαίωμα, με δικά του έξοδα, να αποστείλει εκπρόσωπο της στο εργοστάσιο κατασκευής κατά τη φάση της κατασκευής και δοκιμών.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο υδρομέτρου του κατασκευαστή
- Τεχνική περιγραφή υδρομέτρου
- Πιστοποιητικό ISO9001 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης
- Έγκριση σύμφωνα με την MID του προσφερόμενου υδρομέτρου
- Έγκριση σύμφωνα με την MID του εργοστασίου κατασκευής
- Πιστοποιητικό ISO17025 του εργοστασίου του κατασκευαστή

B. Ασύρματος αναγνώστης τιμών και μεταδότης δεδομένων

Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας και καταγραφικό τιμών με μπαταρία. Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα και ο μετρητής θα πρέπει να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί ασύρματα σε όλες τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων (AMR) Fixed Network (Σταθερού δικτύου) με πρωτόκολλο LoRa και σε δίκτυο LoRaWAN. Πέραν της επικοινωνίας μέσω LoRaWAN θα πρέπει να υπάρχει και εφεδρική επικοινωνία του συστήματος ασύρματης μετάδοσης με τη χρήση πρωτοκόλλου Wireless Mbus. Η κύρια επικοινωνία θα πρέπει να είναι μέσω του σταθερού ασύρματου δικτύου LoRaWAN και στην περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο χαθεί η επικοινωνία μεταξύ του ασύρματου μεταδότη και του LoRaWAN gateway τότε θα γίνεται αυτόματη μετάπτωση στην εφεδρική επικοινωνία Wireless MBus και θα δηλώνεται στο λογισμικό διαχείρισης έξυπνων υδρομετρητών το υδρόμετρο εκείνο που παρουσίασε το πρόβλημα επικοινωνίας ώστε σε χρόνο που θα επιλέξει η Υπηρεσία να πάει κάποιος τεχνικός και να συλλέξει χειροκίνητα τα δεδομένα του ασύρματου μεταδότη μέσω tablet και του Wireless MBus modem που θα φέρει μαζί του.

Ο ασύρματος μεταδότης δεδομένων θα πρέπει να διαθέτει τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση/ ενσωμάτωση με τους προσφερόμενους οικιακούς μετρητές κατανάλωσης νερού (υδρόμετρα).
- LoRaWAN, Lora Class A, version 1.0.3 protocol ή νεότερο & Wireless M-Bus protocol
- Θα πρέπει να επικοινωνεί με το πρωτόκολλο LoRa, στη συχνότητα των 868MHz, σε ασύρματο δίκτυο LoRaWAN
- Θερμοκρασία λειτουργίας από -10°C έως +60°C

- Εσωτερική κεραία τύπου Helical Spring PCB Antenna ή αντίστοιχο, απολαβής: $\geq 1\text{dBi}$
- Αισθητήρας μέγιστης ακρίβειας (τριών πηνίων) αναγνώρισης στροφών δείκτη νερού
- Βαθμός προστασίας: IP68
- EIRP: max +16dBm με ρυθμιζόμενη ισχύ εκπομπής μέσω λογισμικού
- Ευαισθησία λήψης -135dBm έως -148dBm για SF12
- Το σώμα του μεταδότη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ή άλλο αντίστοιχο υλικό για την αποφυγή διάβρωσης.
- Συναγερμοί: μηδενική κατανάλωση, αντίστροφη ροή υγρού, θερμοκρασία (παγετός), παραβίαση, αφαίρεση, διαρροή από την πλευρά του καταναλωτή (συνεχόμενη ροή σε ρυθμιζόμενο χρόνο)
- Αντικατάσταση μπαταρίας στο πεδίο, χωρίς την αφαίρεσή του μεταδότη από το υδρόμετρο (προαιρετικά και αξιολογείται)

Η διάταξη μετάδοσης και καταγραφής δεδομένων θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομη και θα τροφοδοτείται από ενσωματωμένη μπαταρία. Η ενδεικτική διάρκεια ζωής της μπαταρίας θα πρέπει να δηλωθεί από τον κατασκευαστή του και να έχει υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένο ρυθμό επικοινωνίας μία (1) καταγραφή/ανάγνωση τιμών και μία (1) μετάδοση ανά ημέρα με νέα μπαταρία και σε θερμοκρασία περιβάλλοντος 20°C) προς το δέκτη απομακρυσμένης λήψης μετρήσεων. Ως ρυθμός επικοινωνίας νοείται η συχνότητα αποστολής πακέτων ασύρματης επικοινωνίας από τον μετρητή. Με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις θα πρέπει η διάρκεια ζωής του μετρητή να είναι η μέγιστη δυνατή και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη των πέντε (5) ετών. Είναι ιδιαίτερα επιθυμητή και αξιολογείται ιδιαίτερα θετικά η δυνατότητα αντικατάστασης της μπαταρίας και προκύπτει από την κατά περιόδους ύπαρξη απαίτησης πυκνών καταγραφών μετρήσεων και συχνών αποστολών δεδομένων ανά ημέρα στις περιπτώσεις που ο Δήμος Οιχαλίας εφαρμόζει προγράμματα εύρεσης αφανών διαρροών σε συγκεκριμένες περιοχές. Στην περίπτωση αυτή, επιβάλλεται η παρακολούθηση του ισοζυγίου κατανάλωσης νερού και ως εκ τούτου η συνεχής παρακολούθηση των οικιακών καταναλώσεων. Αυτή η εφαρμογή εξασθενεί την μπαταρία και μειώνει δραστικά τον χρόνο ζωής της, οπότε είναι απαραίτητη η τροφοδοσία από ενσωματωμένη μπαταρία που δύναται να αντικατασταθεί επί τόπου του υδρομέτρου και εύκολα από τους τεχνικούς του Δήμου, χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων. Οι μπαταρίες μπορεί να είναι του εμπορίου ή του κατασκευαστή. Σημειώνεται ότι αν δεν αντικαθίστανται οι μπαταρίες τότε απαιτείται πλήρης αντικατάσταση των εν λόγω μεταδοτών το οποίο θα επιβαρύνει οικονομικά σημαντικά τον Δήμο στο μέλλον.

Σε κάθε περίπτωση, η προστασία IP68 της διάταξης μετά την αντικατάσταση της μπαταρίας θα πρέπει να πιστοποιείται δειγματοληπτικά από τον κατασκευαστή της.

Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα και ο μετρητής θα πρέπει να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί ασύρματα σε όλες τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων (AMR) Fixed Network (Σταθερού δικτύου) με πρωτόκολλο LoRa και σε δίκτυο LoRaWAN.

Γ. Εγγύηση

Ο ασύρματος αναγνώστης τιμών και μεταδότη δεδομένων θα πρέπει να συνοδεύεται από κατ’ ελάχιστον **πενταετή εγγύηση καλής λειτουργίας** από τον κατασκευαστή του. Η απαιτούμενη εγγύηση θα πρέπει να δοθεί υπό μορφή υπεύθυνης δήλωσης απευθείας από τον κατασκευαστή προς την Αναθέτουσα Αρχή Φορέα (Δήμο Οιχαλίας) που είναι και τελικός χρήστης. Ο κατασκευαστής του ασύρματος αναγνώστη τιμών και μεταδότη δεδομένων φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης είτε σε οποιασδήποτε βλάβη παρουσιασθεί σε αυτόν είτε στην περίπτωση αποφόρτισης της μπαταρίας του. Δεν θα πρέπει να υπάρχουν όροι και προϋποθέσεις στην προσφερόμενη εγγύηση παρά μόνο ότι σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη ή μη λειτουργία που μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση (βανδαλισμός) καθώς και ότι δεν θα πρέπει να ξεπερνούνται οι μέγιστες καταγραφές και μεταδόσεις από απαιτούνται, ήτοι μία (1) καταγραφή/ανάγνωση τιμών και μία (1) μετάδοση ανά ημέρα. Ο κατασκευαστής του ασύρματος αναγνώστη τιμών και μεταδότη δεδομένων είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις μονάδες με καινούργιες (ή μόνο τις μπαταρίες αν είναι δυνατή η αντικατάστασή τους στο πεδίο χωρίς την αφαίρεσή του μεταδότη από το υδρόμετρο) με δική του ευθύνη, επίβλεψη, εργασία και έξοδα. Οι νέες μονάδες θα πρέπει συνοδεύονται από εγγύηση ίση με το υπολειπόμενο χρόνο που απαιτείται μέχρι να συμπληρωθούν τα πέντε (5) έτη από την ημερομηνία θέσης σε κανονική λειτουργία του συστήματος και με τους ίδιους ανωτέρω όρους.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE του εξοπλισμού με τις κατάλληλες αναφορές δοκιμών (test reports)
- Πιστοποιητικό προστασίας IP68
- Το διάγραμμα ακτινοβολίας (radiation pattern) της κεραίας στη συχνότητα των 868MHz
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό ISO22301:2019 του κατασκευαστή
- Υπεύθυνη Δήλωση της κατασκευάστριας εταιρίας που θα δηλώνει την συνεργασία της με τον Οικονομικό φορέα για την προμήθεια του εξοπλισμού και παροχή σχετικής τεχνογνωσίας.
- Υπεύθυνη Δήλωση της κατασκευάστριας εταιρίας που θα δηλώνει την συμβατότητα της προσφερόμενης διάταξη επικοινωνίας (ασύρματος μεταδότης δεδομένων) με το προσφερόμενο οικιακό υδρόμετρο.
- Υπεύθυνη Δήλωση της κατασκευάστριας εταιρίας που θα δηλώνει την προσφερόμενη εγγύηση σύμφωνα με τους όρους και προϋποθέσεις της παραγράφου Γ. Εγγύηση.

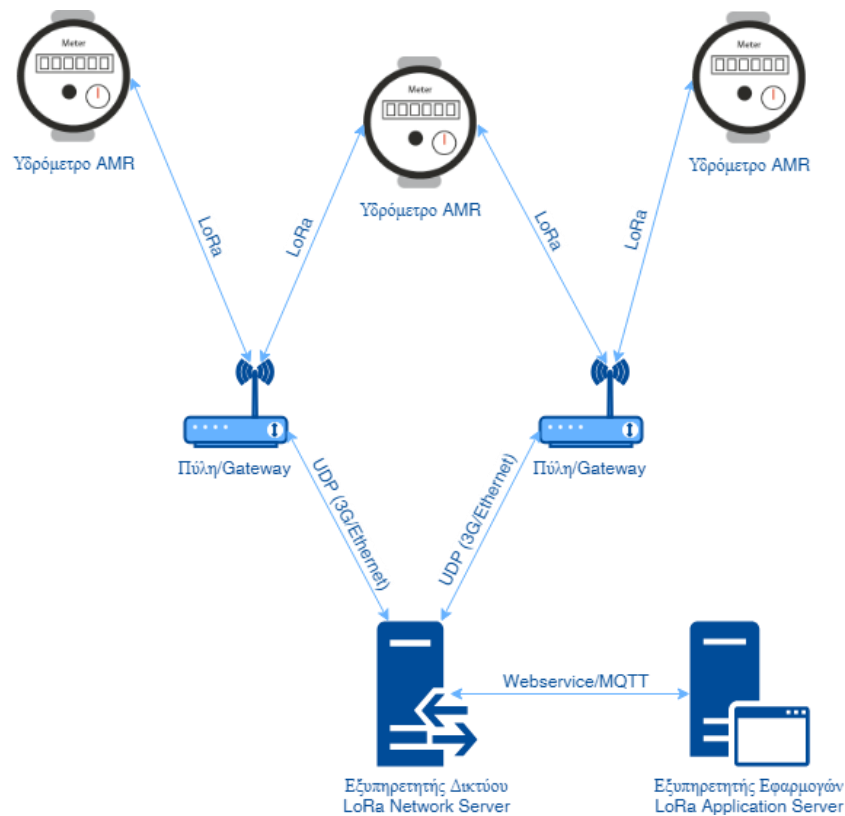
Σημειώνεται ότι, στην προσφορά ασύρματου αναγνώστη τιμών και μεταδότη δεδομένων στον οποίο είναι δυνατή η αντικατάσταση της μπαταρίας επί τόπου του υδρομέτρου και εύκολα από τους τεχνικούς του Δήμου, χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων, η Επιτροπή Αξιολόγησης Προσφορών δύναται να ζητήσει από τον Οικονομικό Φορέα να παρουσιάσει/επιδείξει δείγματα του προσφερόμενης διάταξης μετάδοσης και καταγραφής δεδομένων για να διαπιστώσει την ευκολία αντικατάστασης της μπαταρίας ενώπιόν της μετά από πρόσκληση της τελευταίας με χρονική ειδοποίηση δέκα (10) εργάσιμων ημερών. Στην περίπτωση άρνησης ή μη παρουσίας του Οικονομικού Φορέα στην οριζόμενη παρουσίαση υπαιτιότητά του (Οικονομικού Φορέα) δύναται η Επιτροπή Αξιολόγησης Προσφορών να απορρίψει την προσφορά.

Διάταξη Επικοινωνίας με δίκτυο LoRaWAN

Το δίκτυο LoRaWAN είναι ένα πρότυπο ασύρματης επικοινωνίας σε ελεύθερη συχνότητα των 868MHz. Τα κύρια χαρακτηριστικά του προτύπου LoRa είναι:

- Μεγάλη εμβέλεια ($\geq 0,5$ χλμ σε εφαρμογές με αισθητήρες σε υπόγεια τοποθέτηση, ≥ 2 χλμ σε αστικές περιοχές σε εφαρμογές με αισθητήρες σε υπέργεια τοποθέτηση, ≥ 10 χλμ σε προαστιακές περιοχές σε εφαρμογές με αισθητήρες σε υπέργεια τοποθέτηση, ≥ 30 χλμ με οπτική επαφή σε εφαρμογές με αισθητήρες σε υπέργεια τοποθέτηση)
- Μεγάλη διάρκεια ζωής της μπαταρίας (≥ 10 χρόνια υπό συνθήκες)
- Χαμηλό κόστος
- Χαμηλή ταχύτητα μετάδοσης δεδομένων (0,3bps – 10kbps)
- Υψηλή ασφάλεια
- Χρησιμοποιεί συχνότητες που δεν χρειάζονται αδειοδότηση
- Αμφίδρομη επικοινωνία
- Χρήση σε πολλαπλές εφαρμογές έξυπνης πόλης πέραν των μετρήσεων (φωτισμός, παρκινγκ, κάδους απορριμμάτων, κλπ.) και όχι αποκλειστικά για μετρήσεις (νερό, ενέργεια, αέριο).

Στην παρακάτω εικόνα απεικονίζεται η τυπική αρχιτεκτονική ενός δικτύου LoRaWAN.



Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να λειτουργεί σε συχνότητες μετάδοσης 868MHz ή άλλης συχνότητας ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε.. Οι συχνότητες επικοινωνίας θα πρέπει να είναι κατάλληλες για χρήση με πρωτόκολλο LoRa.

Το καταγραφικό τιμών θα μπορεί να καταγράφει την ένδειξη ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατόπιν εντολής από τον χειριστή (μια φορά την ημέρα κατ' ελάχιστον). Η μετάδοση των καταγεγραμμένων δεδομένων θα πραγματοποιείται αυτόματα (μια φορά την ημέρα κατ' ελάχιστον) ή κατ' εντολή του χειριστή, μέσω του συστήματος ασύρματης επικοινωνίας.

Το καταγραφικό τιμών και η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να είναι πλήρως προστατευμένα, με βαθμό προστασίας IP68 και να μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες συνθήκες τοποθέτησης.

Η διάταξη μετάδοσης θα επιτρέπει στην Υπηρεσία να λαμβάνει ενδείξεις και να συλλέγει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες (σε σύστημα Fixed Network):

- Τύπο/ Αριθμό Υδρομετρητή,
- Ένδειξη Υδρομετρητή,
- Ένδειξη συναγερμών

Η εμβέλεια του συστήματος μετάδοσης θα πρέπει να είναι ικανή, για καταγραφικά εγκατεστημένα σε φρεάτια εντός του πεζοδρομίου και σε βάθος 15÷20cm από το μεταλλικό κάλυμμα του φρεατίου ή σε εσωτερικό χώρο οικιών.

Γ. Μονάδα LoRaWAN Gateway

Η μονάδα θα πρέπει να διαθέτει από τη CPU βασισμένο σε επεξεργαστή τύπου Cortex ή αντίστοιχη με λειτουργικό Linux ή αντίστοιχο, μνήμη τύπου RAM τουλάχιστον 128Mb. Θα

χρησιμοποιεί πρωτόκολλο επικοινωνίας για συχνότητα 868MHz και θα μπορεί να τροφοδοτηθεί και από ηλιακό πάνελ. Το σώμα της μονάδας θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ή άλλο αντίστοιχο υλικό για την αποφυγή διάβρωσης. Η θερμοκρασία λειτουργίας θα πρέπει να είναι από -20°C έως +60°C και ο βαθμός προστασίας του κυτίου θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP67.

Το gateway θα συνοδεύεται από μία ή περισσότερες κεραίες τύπου OMNI (πανκατευθυντική).

Η επικοινωνία του με το Network Server θα γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο του gateway
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή

2.2 Λογισμικό διαχείρισης έξυπνων υδρομετρητών - Network Server & Application Server

Θα πρέπει να προσφερθεί ένα λογισμικό διαχείρισης έξυπνων οικιακών υδρομέτρων σε μορφή λογισμικού/πλατφόρμας. Το ενιαίο αυτό λογισμικό θα πρέπει να περιλαμβάνει ή ενσωματώνει μέσω API τα ειδικά λογισμικά LoRaWAN Network server & Application server μαζί με εφαρμογή App για την παρακολούθηση έξυπνων υδρομέτρων. Όλα τα λογισμικά θα πρέπει να είναι τύπου WEB ήτοι ο χρήστης να έχει πρόσβαση μέσω web-browser.

Αναλυτικότερα θα πρέπει να περιλαμβάνει:

A. Εξυπηρετητής Δικτύου/LoRa Network Server

Ο Εξυπηρετητής Δικτύου/LoRa Network Server σε ένα δίκτυο LoRaWAN είναι ένα λογισμικό που έχει ως κύρια εργασία του είναι να προωθεί τα μηνύματα που λαμβάνει από μια πύλη/gateway σε μια συγκεκριμένη εφαρμογή στον Εξυπηρετητή Εφαρμογών/LoRa Application Server. Αυτό γίνεται είτε προωθώντας τα δεδομένα σε μια υπηρεσία HTTP(S) webservice είτε βάζοντας τα δεδομένα σε μια ουρά MQTT. Η λειτουργία του όμως είναι πιο περίπλοκη και εκτελεί πολλές ακόμα εργασίες όπως:

- Συγκεντρώνει τα δεδομένα από όλες της πύλες/gateways του δικτύου.
- Επειδή τα δεδομένα ενός υδρομέτρου AMR μπορεί να ληφθούν από περισσότερες από μία πύλες/gateways, αφαιρεί τις διπλοεγγραφές δεδομένων που λαμβάνει από την ίδια συσκευή.
- Προωθεί τα ληφθέντα δεδομένα στην κατάλληλη εφαρμογή
- Ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ των τελικών συσκευών (υδρόμετρα) και των Πυλών/gateways με διάφορους τρόπους όπως ρυθμίζοντας την ισχύ του εκπεμπόμενου σήματος, τα κανάλια/συχνότητες επικοινωνίας, των ρυθμό των δεδομένων (data-rate) κλπ.
- Επιλέγει την καταλληλότερη πύλη όταν πρόκειται να αποσταλούν δεδομένα προς τα υδρόμετρα AMR
- Αποθηκεύει τα δεδομένα που πρόκειται να αποσταλούν προς τα υδρόμετρα AMR μέχρις ότου τα υδρόμετρα να είναι έτοιμα να λάβουν δεδομένα.

Τα μεταφερόμενα δεδομένα περνώντας διαμέσου ενός Διακομιστή Δικτύου/LoRa Network Server παραμένουν κρυπτογραφημένα.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή

B. Εξυπηρετητής Εφαρμογών/LoRa Application Server

Ο Εξυπηρετητής Εφαρμογών/LoRa Application Server είναι το τελικό σημείο στο οποίο καταλήγουν τα δεδομένα. Μπορεί να φιλοξενεί δεδομένα πολλών διαφορετικών εφαρμογών. Τα αρχικά δεδομένα που αποστέλλουν τα υδρόμετρα AMR προορίζονται για μια συγκεκριμένη εφαρμογή. Ο Εξυπηρετητής Εφαρμογών/LoRa Application Server θα αποκρυπτογραφεί τα δεδομένα (χρησιμοποιώντας εκτός των άλλων και το μοναδικό κλειδί εφαρμογής) και θα τα χρησιμοποιεί στην αντίστοιχη εφαρμογή.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι και στην ελληνική γλώσσα ώστε να δύναται να γίνει χειρισμός από του τεχνικούς της υπηρεσίας.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή του λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή

Δύναται ο Εξυπηρετητής Δικτύου (LoRa Network Server) και ο Εξυπηρετητής Εφαρμογών (LoRa Application Server) να αποτελούν τμήμα ενός ενιαίου λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων.

Σε αυτή την περίπτωση τα στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν είναι:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή

Γ. Λογισμικό τύπου App (Mobile) για καταναλωτές

Η εφαρμογή για έξυπνα κινητά (App) θα πρέπει να είναι σε λειτουργικά Android ή/και IOS και να παρέχει κατ' ελάχιστον τις παρακάτω πληροφορίες.

- Εμφάνιση ημερήσιας και μηνιαίας κατανάλωσης σε δυο μπάρες και εμφάνιση σε διπλανή διαφορετικού χρώματος μπάρα της ίδιας ημερήσιας κατανάλωσης του προηγούμενου μήνα και μηνιαίας κατανάλωσης του προηγούμενου μήνα.
- Καμπύλες χρήσης – Σύγκριση
- Καμπύλη χρήσης στη μονάδα χρόνου
- Εβδομαδιαία καμπύλη χρήσης
- Μηνιαία καμπύλη χρήσης
- Ετήσια καμπύλη χρήσης

- Καμπύλη χρήσης από μέχρι (επιλογή χρόνου από χρήστη)
- Συγκριτική καμπύλες στην παραπάνω επιλεγμένη μονάδα χρόνου (καμπύλη χρήσης και παραβολή με καμπύλη Μ.Ο. χρήσης αντίστοιχου υδρομέτρου).
- Ειδοποίηση για διαρροές

Η εφαρμογή τύπου App θα πρέπει να είναι και στην ελληνική γλώσσα ώστε να δύναται να γίνει χειρισμός από τους καταναλωτές, πελάτες του Δήμου.

Η είσοδος του κάθε καταναλωτή στο App θα γίνεται μέσω ειδικού προσωπικού κωδικού εισόδου.

Το εν λόγω App θα πρέπει να είναι υποχρεωτικά τμήμα του ενιαίου λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων ή του Εξυπηρετητής Εφαρμογών/LoRa Application Server ώστε να λαμβάνει άμεσα στοιχεία από αυτόν.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό ISO27001:2013 του κατασκευαστή

Σημειώνεται ότι η Επιτροπή Αξιολόγησης Προσφορών δύναται να ζητήσει από τον Οικονομικό Φορέα να παρουσιάσει/επιδείξει το λογισμικό/πλατφόρμα διαχείρισης υδρομέτρων (ή Application Server) μαζί με την εφαρμογή τύπου App (Android ή/και IOS) για έξυπνα κινητά τηλέφωνα, ενώπιόν της μετά από πρόσκληση της τελευταίας με χρονική ειδοποίηση δέκα (10) εργάσιμων ημερών. Στην περίπτωση άρνησης ή μη παρουσίας του Οικονομικού Φορέα στην οριζόμενη παρουσίαση υπαιτιότητά του (Οικονομικού Φορέα) δύναται η Επιτροπή Αξιολόγησης Προσφορών να απορρίψει την προσφορά. Η εν λόγω επίδειξη θα πρέπει να γίνει παρουσία εκπροσώπου του κατασκευαστή του λογισμικού (όχι του αντιπροσώπου του στην Ελλάδα) ώστε να δύναται να απαντήσει σε τυχόν τεχνικές ερωτήσεις που μπορεί να τεθούν από την επιτροπή αξιολόγησης.

Σε κάθε περίπτωση, η εφαρμογή και το περιεχόμενό του λογισμικού App θα πρέπει να συμμορφώνεται με τον κανονισμό προστασίας προσωπικών δεδομένων (GDPR) όπως αυτός ισχύει.

Δ. Cloud Data-center

Όλα τα δεδομένα των υδρομέτρων θα αποστέλλονται σε κεντρικό υπολογιστή που θα βρίσκεται σε ελληνικό cloud data-center όπου θα υπάρχει πρόσβαση εφόσον απαιτηθεί. Εκεί συλλέγονται τα δεδομένα των υδρομέτρων και βρίσκεται το λογισμικό διαχείρισης και η βάση δεδομένων. Ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά του data-center:

- λειτουργικό σύστημα Windows Server 2016
- Βάση δεδομένων SQL server
- πιστοποίηση data center TUV H-04/839-A/Rev.0
- πιστοποίηση data center ISO 27001: 2013 σύστημα διαχείρισης ασφάλειας πληροφοριών

Ο Δήμος Οιχαλίας, μετά το πέρας της δοκιμαστικής λειτουργίας και την οριστική παραλαβή του συστήματος από τον Ανάδοχο, αναλαμβάνει εξ’ ολοκλήρου το κόστος χρήσης του cloud data-center.

2.3 Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός Οικιακού Υδρομέτρου Καταναλωτή

Ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παράσχει όλα τα απαραίτητα συνοδευτικά υλικά και μικροϋλικά για την υδραυλική σύνδεση των υδρομέτρων και της εγκατάστασης αυτών. Ο εξοπλισμός αυτός περιλαμβάνει:

- Συνδετικά ζεύγη ακροστόμια-περικόχλια (ρακόρ)
- Σφαιρικός κρουνός διακοπής-σύνδεσης με σύστημα κλειδώματος

Οι ψηφιακοί οικιακοί υδρομετρητές θα συνοδεύονται από ορειχάλκινα ακροστόμια σύνδεσης καθώς επίσης και από σφαιρικούς κρουνούς με σύστημα κλειδώματος. Οι σφαιρικοί κρουνοί προορίζονται για χρήση σε σημεία του δικτύου ύδρευσης όπου απαιτείται η αυξομείωση της απόστασης μεταξύ δυο συνδεόμενων εξαρτημάτων (π.χ. αντικαταστάσεις ψηφιακών υδρομετρητών με διαφορετικό μήκος, κλπ) και διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού.

ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΤΥΠΟΥ Multi-Jet (πολλαπλής ριπής)

3.1 Υδρόμετρο Εμπορικό τύπου Multi-Jet (DN40)

Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί υδρομετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID2004/22/E.E. ή τη νεότερη οδηγία MID 2014/32/E.E. Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα είναι ξηρού τύπου, πολλαπλής ριπής (multi-jet) και θα πρέπει απαραίτητα να συμμορφώνονται με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Μήκος: $L=300\text{mm}$ από άκρο σε άκρο
- Κλάση ακρίβειας $R\geq 200$ (MID)
- Μόνιμη παροχή $Q_3=16\text{ m}^3/\text{h}$ σε οριζόντια θέση
- Σπείρωμα σύνδεσης άκρων: G 2"
- Ονομαστική διάμετρος: DN40mm
- Κλάση θερμοκρασίας min T30
- Θα πληρούν τα ακόλουθα: $Q_2/Q_1 = 1,6$ και $Q_4/Q_3 = 1,25$.
- Θα πρέπει να διαθέτει μέγιστη χωρητικότητα καταγραφής με πέντε κύριους αριθμούς μέτρησης και τρεις δεκαδικούς (μορφή 99999,999)
- Κλάση προστασίας του μετρητικού μηχανισμού: η κάψουλα του μηχανισμού θα είναι αεροστεγώς κλεισμένη (IP68), με χρήση περιβλήματος από ανοξείδωτο χάλυβα με γυάλινη οθόνη (stainless steel register cup with glass) για την ερμητική στεγάνωσή του και τη βέλτιστη αναγνωσιμότητα. Με τον τρόπο αυτό σε καμία περίπτωση και από οποιαδήποτε αιτία το προστατευτικό κρύσταλλο του μετρητικού μηχανισμού δε θα θολώνει εσωτερικά.
- Κλάση πίεσης MAP 16 (μέγιστη πίεση 1,6MPa)
- Η παροχή έναρξης (Q_i) των μετρητών θα πρέπει να είναι $\leq 15\text{lt/h}$ για DN 40 κάτι το οποίο θα διασφαλίζεται είτε από το τεχνικό φυλλάδιο του κατασκευαστή είτε από δήλωση αυτού.

Το υλικό κατασκευής του σώματος των μετρητών μπορεί να είναι μεταλλικό (π.χ. κράμα ορείχαλκου, κλπ.).

Όλα τα σπειρώματα του σώματος των μετρητών θα είναι μεταλλικά (π.χ. κράμα ορείχαλκου, κλπ.) ώστε να έχουν τις προβλεπόμενες από τους σχετικούς περί σπειρωμάτων κανονισμούς ανοχές και θα εξασφαλίζουν ομαλή και ασφαλή κοχλίωση. Η άρθρωση συναρμογής καλύμματος - περικαλύμματος μετρητικού μηχανισμού πρέπει να εξασφαλίζει ασφαλή και ομαλή λειτουργικότητα.

Ο αριθμός σειράς των μετρητών θα είναι τυπωμένος ή χαραγμένος με αλφαριθμητικούς χαρακτήρες σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε να διασφαλίζει την ταυτοποίηση του μετρητή στη πάροδο του χρόνου. Η θέση αναγραφής θα είναι στην άνω επιφάνεια ανάγνωσης του μετρητή ή στο σώμα του αλλά πάντοτε σε εύκολα αναγνώσιμη θέση.

Σε ειδική θέση επί του μετρητή όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου θα πρέπει κατ'ελάχιστον να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EU ή τη νεότερη MID 2014/32/EU και συγκεκριμένα:

- Το σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
- Το μοντέλο του υδρομετρητή
- Έτος κατασκευής του υδρομετρητή
- Τον αριθμό σειράς του υδρομετρητή
- Διεύθυνση ροής (στο κέλυφος)
- Μετρητική ενότητα (m^3)
- Σήμα συμμόρφωσης CE
- Κλάση Θερμοκρασίας .

- Η πτώση πίεσης
- Η κλάση πίεσης
- Η κλάση ακρίβειας
- Η ονομαστική παροχή (Q3) σε m³/h

Σε περίπτωση που δεν αναγράφεται κάποια από τις παραπάνω πληροφορίες θα πρέπει να αναγράφεται ρητά στην πλήρη έγκριση σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EK ή τη νεότερη MID 2014/32/EE.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο υδρομέτρου του κατασκευαστή
- Τεχνική περιγραφή υδρομέτρου
- Πιστοποιητικό ISO9001 του κατασκευαστή
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης
- Έγκριση σύμφωνα με την MID του προσφερόμενου υδρομέτρου
- Έγκριση σύμφωνα με την MID του εργοστασίου κατασκευής
- Πιστοποιητικό ISO17025 του εργαστηρίου του κατασκευαστή

3.2 Ασύρματος μεταδότης σήματος

Ο ανωτέρω υδρομετρητής θα φέρει ενσωματωμένη ή μη διάταξη επικοινωνίας και καταγραφικό τιμών με μπαταρία. Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα και ο μετρητής θα πρέπει να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί ασύρματα σε όλες τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων (AMR) Fixed Network (Σταθερού δικτύου) με πρωτόκολλο LoRa και σε δίκτυο LoRaWAN.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο ασύρματου μεταδότη σήματος του κατασκευαστή
- Τεχνική περιγραφή του ασύρματου μεταδότη σήματος
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ ΤΥΠΟΥ WOLTMANN

Ο κάθε υδρομετρητής θα πρέπει να περιλαμβάνει ενσωματωμένο ασύρματο μεταδότης σήματος με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWAN καθώς και φίλτρο Υ τύπου strainer που θα προηγείται του υδρομέτρου. Αναλυτικότερα:

4.1 Υδρόμετρο εμπορικό τύπου Woltmann

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των υδρομετρητών τύπου Woltmann θα πρέπει να πληρούν τις Ευρωπαϊκές προδιαγραφές και τα ισχύοντα κατασκευαστικά πρότυπα. Πιο αναλυτικά:

Οι υδρομετρητές θα χρησιμοποιηθούν για την καταμέτρηση της κατανάλωσης μεγάλων παροχών πόσιμου νερού και θα είναι σύμφωνοι με τα οριζόμενα στην οδηγία MID2004/22/EK ή MID2014/32/EK της Ευρωπαϊκής Ένωσης. Οι υδρομετρητές θα είναι πλήρεις και θα συνοδεύονται με τα αντίστοιχα παρεμβύσματα. Συγκεκριμένα οι υδρομετρητές πρέπει είναι ταχυμετρικοί, ξηρού τύπου και να πληρούν τα κάτωθι:

	DN50	DN80	DN100	DN125	DN150	DN200
Μήκος (mm)	200	225	250	250	300	350
Κλάση Ακρίβειας (R) (Q_3/Q_1)	≥ 200					
Ονομαστική Παροχή Q_3 (m^3/h)	≥ 40	≥ 100	≥ 150	≥ 160	≥ 250	≥ 400
Μεταβατικός ρυθμός ροής Q_2 (m^3/h)	≤ 0.70	$\leq 1,6$	$\leq 2,60$	$\leq 2,60$	≤ 4	≤ 7
Ελάχιστη παροχή Q_1 (m^3/h)	$\leq 0,25$	$\leq 0,70$	$\leq 1,00$	$\leq 1,00$	$\leq 1,60$	$\leq 2,5$
Θερμοκρασία Νερού	$0.1 - 50 ^\circ C$					
Μέγιστη πίεση λειτουργίας (P_{max})	16 bar					

Οι υδρομετρητές θα τοποθετηθούν σε οριζόντια θέση λειτουργίας, εντός δεξαμενών ή εντός φρεατίων ή σε άλλο ειδικά προβλεπόμενο χώρο.

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών θα πρέπει είναι τέτοιο ώστε να αντέχει σε μέγιστη πίεση 16bar.

Πρέπει να εξασφαλίζεται άριστη αναγνωσιμότητα των μετρήσεων.

Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων κ.λπ. τμημάτων του σώματος του υδρομετρητή, με ξένη ύλη ή κόλληση απαγορεύεται.

Στο σώμα των υδρομετρητών θα υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους τουλάχιστον σε 2 σημεία.

Οι υδρομετρητές θα φέρουν στα άκρα τους φλάντζες σύνδεσης με το δίκτυο. Η φλάντζα θα είναι κατά ISO 7005-2 / EN 1092-2 PN16

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο υδρομέτρου του κατασκευαστή
- Τεχνική περιγραφή του υδρομέτρου

- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης του προσφερόμενου υδρομέτρου
- Έγκριση σύμφωνα με την MID του προσφερόμενου υδρομέτρου
- Έγκριση σύμφωνα με την MID του εργοστασίου κατασκευής του προσφερόμενου υδρομέτρου

4.2 Ασύρματος μεταδότης σήματος

Οι υδρομετρητές τύπου Woltmann θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας και Οι υδρομετρητές τύπου Woltmann θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη επικοινωνίας και καταγραφικό τιμών με μπαταρία. Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα και ο μετρητής θα πρέπει να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί ασύρματα σε όλες τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων (AMR) Fixed Network (Σταθερού δικτύου) με πρωτόκολλο LoRa και σε δίκτυο LoRaWAN.

Ο ασύρματος μεταδότης δεδομένων θα πρέπει να διαθέτει τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θα είναι κατάλληλος για σύνδεση/ ενσωμάτωση με τους προσφερόμενους οικιακούς μετρητές κατανάλωσης νερού (υδρόμετρα).
- Θα πρέπει να επικοινωνεί με το πρωτόκολλο LoRa, στη συχνότητα των 868MHz, σε ασύρματο δίκτυο LoRaWAN
- Θερμοκρασία λειτουργίας από +1°C έως +50°C
- Βαθμός προστασίας: IP68
- Ισχύ μετάδοσης: έως +14dBm ή 25mW
- Το σώμα του μεταδότη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό για την αποφυγή διάβρωσης.

Η διάταξη μετάδοσης και καταγραφής δεδομένων θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομη και θα τροφοδοτείται από ενσωματωμένη μπαταρία.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο ασύρματου μεταδότη σήματος του κατασκευαστή
- Τεχνική περιγραφή του ασύρματου μεταδότη σήματος
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

4.3 Χυτοσιδηρό φίλτρο τύπου Υ

Για την προστασία του ευαίσθητου υδραυλικού εξοπλισμού των δικτύων (ροόμετρα τύπου woltmann, κλπ.) και για την αποφυγή διέλευσης στερεών σωματιδίων θα πρέπει να προηγηθεί πριν από κάθε βαλβίδα ρύθμισης και κάθε βαλβίδα μείωσης πίεσης ένα χυτοσιδηρό φίλτρο τύπου Υ. Τα φίλτρα θα φέρουν στα άκρα τους φλάντζα για την ευχερή σύνδεσή τους στο δίκτυο. Το σώμα του φίλτρου θα είναι κατασκευασμένο από χυτοσίδηρο και θα φέρει αντιδιαβρωτική προστασία με εποξεική βαφή. Το μήκος και το βάρος των προσφερόμενων φίλτρων θα εξαρτάται από την διάστασή τους. Στο εσωτερικό θα φέρουν διάτρητο πλέγμα από ανοξείδωτο χάλυβα τοποθετημένο υπό γωνία προς την κατεύθυνση

της παροχής και θα καλύπτει ολόκληρη την ονομαστική διατομή. Η πίεση λειτουργίας των προσφερόμενων φίλτρων θα είναι τουλάχιστον 16 bar (PN16). Σε καμία περίπτωση η τοποθέτηση των προσφερόμενων φίλτρων δεν θα επηρεάζει την ακρίβεια των μετρήσεων των διατάξεων με τις οποίες συνυπάρχουν στο δίκτυο, καθώς και τη ροή του νερού εντός αυτού.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 (ή αντίστοιχο) του εργοστασίου κατασκευής

ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ (NOISE LOGGERS)

Φορητοί καταγραφείς θορύβου (Noise Loggers)

Οι ρωγμές στους σωλήνες ύδρευσης δημιουργούν θόρυβο. Σημεία του δικτύου όπως βαλβίδες, κρουνοί, μετρητές είναι κατάλληλα σημεία για τον εντοπισμό αυτού του θορύβου-σήματος.

Το σύστημα θα πρέπει να χρησιμοποιεί τις ώρες χαμηλής κατανάλωσης κατά τη διάρκεια της νύχτας για να λαμβάνει μετρήσεις, να αναλύει τα δεδομένα και να τα αποθηκεύει. Εφόσον η ποιότητα των μετρήσεων είναι επαρκής, η αύξηση των ελάχιστων επιπέδων θορύβου κατά τη διάρκεια της νυχτερινής χαμηλής κατανάλωσης αποτελεί πιθανή ένδειξη διαρροής.

Το σύστημα θα αποτελείται από δυο βασικά μέρη, τα καταγραφικά θορύβου (noise loggers) και την κεντρική μονάδα τύπου tablet με δυνατότητα κατάλληλης για εγκατάσταση σε αυτοκίνητο και τη μονάδα επικοινωνίας που συνδέει το tablet με τα καταγραφικά θορύβου. Το λογισμικό επεξεργασίας των δεδομένων που θα λαμβάνει από τα καταγραφικά θορύβου για την περαιτέρω ανάλυση και αποθήκευση των δεδομένων θα πρέπει να είναι τύπου cloud base ώστε να δίνει τη δυνατότητα στον χειριστή να έχει πρόσβαση από οποιοδήποτε μέρος του κόσμου και από οποιονδήποτε Η/Υ.

Το σύστημα θα έχει την δυνατότητα προσθήκης επιπλέον καταγραφικών θορύβου στο μέλλον ανάλογα με τις ανάγκες της υπηρεσίας. Αποτελείται θα από:

1. Τα καταγραφικά θορύβου θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να διαθέτει ισχυρό μαγνήτη ώστε να τοποθετείται και να συγκρατείται στο σημείο τοποθέτησης με ασφάλεια.
- Να διαθέτει βαθμό προστασίας IP68
- Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας -10°C έως +50°C
- Το βάρος του να είναι μικρότερο από 0,5 Kg για φορητότητα.
- Να διαθέτει αμφίδρομη επικοινωνία και προγραμματισμό που θα επιτρέπει να ορίζονται:
 - Η διάρκεια του παραθύρου μέτρησης
 - Ο χρονισμός του παραθύρου μέτρησης
 - Η συχνότητα των μετρήσεων
 - Το παράθυρο μεταφοράς δεδομένων
 - Η συχνότητα μεταφοράς δεδομένων
 - Ο συντελεστή ενίσχυσης για το σήμα θορύβου
 - Η ισχύς μετάδοσης
 - Ημερομηνία και ώρα
- Θα πρέπει να συλλέγονται τα παρακάτω δεδομένα:
 - Το στατιστικό ελάχιστο για το προηγούμενο παράθυρο μέτρησης
 - Το στατιστικό επίπεδο για τα προηγούμενα 14 παράθυρα μέτρησης
 - Το φάσμα συχνοτήτων
 - Ο αριθμός του καταγραφικού
 - Η θέση του καταγραφικού
- Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη την κεραία εκπομπής.
- Η ισχύς του θα είναι 10mW τουλάχιστον και θα εκπέμπει στα 433MHz ή άλλη ISM ζώνη συχνοτήτων.

- Ενίσχυση σήματος έως 200,000 φορές

2. Η κεντρική μονάδα-δέκτης αποτελείται από τη μονάδα επικοινωνίας μεταξύ το καταγραφέα θορύβου και του Tablet και το ίδιο το Tablet.

Το Tablet θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Ο δέκτης του συστήματος θα είναι φορητός, τύπου Android Tablet με δυνατότητα τοποθέτησης όχημα, με ενσωματωμένη μπαταρία. Το Tablet θα πρέπει να διαθέτει οθόνη 10", Bluetooth, Wi-Fi, GPS ενσωματωμένο UMTS/GSM επικοινωνία.

Στην οθόνη του Tablet θα απεικονίζεται για κάθε καταγραφικό τουλάχιστον τα ακόλουθα στοιχεία: Γεωγραφική θέση, Ποιότητα μέτρησης, Επίπεδο θορύβου, Προηγούμενο επίπεδο θορύβου, Ένδειξη για: Διαρροή - Πιθανή Διαρροή - Καμία Διαρροή, Τρέχοντα Ελάχιστο/Μέγιστο επίπεδο θορύβου

Το Tablet θα διαθέτει ενσωματωμένη επαναφορτιζόμενη μπαταρία και στην οθόνη του θα απεικονίζει την κατάσταση της.

Θα μπορεί να τροφοδοτηθεί από πηγή 12V DC μέσω προσαρμογέα (adaptor).

Θα διαθέτει κατάλληλη θύρα για σύνδεση σε Η/Υ.

Κατά την λήψη δεδομένων από κάποιο καταγραφικό ο δέκτης θα παράγει ηχητικό μήνυμα ειδοποίησης του χρήστη καθώς και οπτικό στην οθόνη.

Ο δέκτης θα έχει βάρος μικρότερο από 3 κιλά.

Ο δέκτης μέσα από τα μενού του θα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα παραμετροποίησης των πληροφοριών για κάθε καταγραφικό

Η προμήθεια αφορά τρεις (3) καταγραφείς θορύβου, μια πλήρη κεντρική μονάδα-δέκτης και το αντίστοιχο cloud based λογισμικό.

Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:

- Τεχνικό Φυλλάδιο του noise logger
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Αναλυτικό εγχειρίδιο χρήσης (manual) του σχετικού cloud based λογισμικού στα αγγλικά ή ελληνικά.

ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 3 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν.

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

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο. Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

- Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα): Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υδρομετρητών και παροχής και των διατάξεων συλλογής δεδομένων και των λογισμικών. Η λειτουργία των διατάξεων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία του συστήματος.
- Για τους προγραμματιστές/χειριστές (2 άτομα): Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις δυνατότητες λήψης και διαχείρισης των δεδομένων των υδρομετρητών κλπ.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα που απαιτείται να εκπαιδευτούν
- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας της κάθε διάταξης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην υπηρεσία έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευμένων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο Ανάδοχος προμηθευτής θα προμηθεύσει την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπα και σε ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά ή/και Αγγλικά. 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. Οι δυνατότητες της τεχνολογίας διαχείρισης των συσκευών διεργασιών πρέπει να χρησιμοποιηθούν επίσης για το σκοπό αυτό. Αν η παραμετροποίηση γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, τότε το αντίστοιχο μέσο αποθήκευσης του λογισμικού αυτού πρέπει να συμπεριληφθεί στην τεκμηρίωση.

Για όλες τις υπόλοιπες υπηρεσίες πρέπει να ακολουθηθεί η εξής δομή:

1. Κατάλογος περιεχομένων
2. Πιστοποιητικά συμμόρφωσης
3. Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου της εγκατάστασης
4. Κυκλωματικά διαγράμματα (επικοινωνιακού δικτύου, δικτύου ύδρευσης, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων κλπ.)
5. Κατάλογος υλικών με τον αριθμό, στοιχεία αναφοράς, κατασκευαστή και γενική περιγραφή της συσκευής, κατάλογος/ διαγράμματα καλωδίων και διαγράμματα συνδέσεων
6. Κατάλογος παραμέτρων, εύρος μετρήσεων, τιμές παραμέτρων
7. 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.
8. Περιγραφή λειτουργίας όλων των εγκατεστημένων μονάδων, μετρητών και λοιπής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται
9. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
10. Τα αρχεία της τεκμηρίωσης πρέπει να παραδοθούν σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης (μνήμη USB, DVD, CD) και είναι προτιμητέα η μορφή *.pdf.

Μελιγαλάς, 12- 05- 2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

**ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Η ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΗ
Δ/ΝΣΗΣ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ**


ΣΤΕΛΙΟΣ ΗΛΙΑΔΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ



ΧΡΥΣΟΥΛΑ ΛΑΡΔΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ