



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΧΑΪΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ
ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ**

**ΕΡΓΟ: «ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ
ΕΠΕΞΕΡΓΑΣΙΑΣ ΝΕΡΟΥ ΚΑΙ
ΚΕΝΤΡΙΚΩΝ ΑΓΩΓΩΝ ΜΕΤΑΦΟΡΑΣ
ΝΕΡΟΥ ΔΗΜΟΥ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ»**

**ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: 1.ΥΠΟΥΡΓΕΙΟ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ,
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΚΑΙ
ΑΛΛΗΛΕΓΓΥΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΤΟΠΙΚΗ
ΑΥΤΟΔΙΟΙΚΗΣΗ,
«ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»**

2. ΙΔΙΟΙ ΠΟΡΟΙ

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΗ ΑΞΙΑ ΣΥΜΒΑΣΗΣ: 25.659.295,00 € πλέον Φ.Π.Α

Τεύχη Δημοπράτησης

**Τεύχος 7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου -
Τηλεχειρισμού και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

**ΑΙΓΙΟ
ΔΕΚΕΜΒΡΙΟΣ 2023**

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	1
2.	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΣΕΚ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ).....	3
2.1	Ψηφιακός Υδρομετρητής Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης.....	3
2.1.1	Μετρητής Ογκομετρικός AMR/AMI ½" Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικροϋλικά Σύνδεσης.....	5
2.1.2	Μετρητής Υπερήχων AMR/AMI ½" Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικροϋλικά Σύνδεσης.....	14
2.2	Ηλεκτροβάνα ελέγχου παροχής-Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης	22
2.3	Συνθετικά Φρεάτια.....	23
2.4	Υδραυλικός εξοπλισμός, Διάφορα μικροϋλικά.....	24
2.4.1	Σφαιρικοί κρουνοί Β. τύπου.....	24
2.4.2	Μηχανισμός κλειδώματος σφαιρικού κρουνού.....	26
2.4.3	Ορειχάλκινα είδη (Γωνίες Ars-θελ., συστολές Αμερικής - Αγγλίας και μαστοί).....	27
3.	ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE SOFTWARE -ΚΣΕ).....	29
3.1	Σύστημα τηλεμέτρησης & διαχείρισης τοπικών σταθμών μετρητών καταναλώσεων	29
3.1.1	Αυτοματοποίηση σταθμού ελέγχου κατανάλωσης	30
3.1.2	Προστασίες - Αυτονομία.....	30
3.1.3	Δίκτυο Επικοινωνίας Σταθμών Τύπου (ΤΣΕΚ) - ΚΣΕ	31
3.2	Τηλεπικοινωνιακά χαρακτηριστικά	33
3.2.1	Φυσικά χαρακτηριστικά.....	33
3.2.2	Μέσω διερχόμενου οχήματος (Drive-By AMR)	33
3.3	Διατάξεις λήψης ενδείξεων κατανάλωσης	33
3.3.1	Εγκατάσταση και παραμετροποίηση.....	35
3.4	Αρχιτεκτονική και αρχή λειτουργίας συστήματος.....	36
3.4.1	Συχνότητα μετάδοσης και τεχνικές αποφυγής παρεμβολών	36
3.4.2	Καταγραφή δεδομένων και συναγερμοί περιστατικών.....	37
3.5	Ψηφιακός συσχετιστής.....	39
3.5.1	Ανιχνευτής αγωγών και καλυμμάτων.....	41
3.5.2	Διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών με επικοινωνιακή διάταξη.....	41
3.5.3	Φορητό παροχόμετρο	45
3.5.4	Λογισμικό αποτύπωσης κατάστασης διαχείρισης εγκαταστάσεων /αντικαταστάσεων υλικού δικτύων ύδρευσης /αποχέτευσης	47
3.5.5	Ανάπτυξη λογισμικού διαχείρισης δεδομένων από τοπικούς σταθμούς ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)	49
3.5.6	Παραγωγός ανάπτυξης λογισμικού	57

1. ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το παρόν κεφάλαιο περιγράφει τις απαιτήσεις για «**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ - ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΜΕΤΡΗΤΙΚΩΝ ΔΙΑΤΑΞΕΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΚΟΙΝΟΤΗΤΩΝ ΔΗΜΟΥ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ**».

Αυτό το σύστημα θα παρακολουθεί, θα αναλύει την παραγωγή νερού καθώς και τις καταναλώσεις των τελικών καταναλωτών του Δικτύου Ύδρευσης που ανήκουν στην δικαιοδοσία του Δήμου.

Ο αντικειμενικός σκοπός είναι η συλλογή δεδομένων των Τοπικών Σταθμών Κατανάλωσης ελέγχου, και η μεταβίβασή τους με σύστημα τηλεπικοινωνίας σε κεντρικό σταθμό ελέγχου που θα βρίσκεται στα γραφεία της ΔΕΥΑ.

Το σύστημα επικοινωνίας θα είναι τέτοιο που θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη επικοινωνία μεταξύ των τοπικών σταθμών και σταθμών ελέγχου και ΚΣΕ.

Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, θα επιτρέπει, στην υπηρεσία, μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προρρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα «σενάρια» λειτουργίας.

Εισαγωγή

Στόχος του συστήματος είναι η προμήθεια και η εγκατάσταση εξοπλισμού για τη δραστική μείωση των διαρροών σε ζώνες υδροδότησης των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης με σταθμούς ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ). Στόχος του συστήματος είναι η συνεχής παρακολούθηση και επίβλεψη σημαντικών παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος ύδρευσης (μετρητικών διατάξεων κατανάλωσης), η συλλογή και αποθήκευση των σχετικών ιστορικών δεδομένων των στοιχείων του συστήματος ύδρευσης.

Το προτεινόμενο σύστημα, προβλέπει την δημιουργία ενός συστήματος συγκέντρωσης πληροφοριών, εποπτικού ελέγχου, αυτοματισμού, στην λειτουργία των εγκαταστάσεων αποτελούμενο από Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) από το οποίο θα γίνεται ολοκληρωμένη διαχείριση των υδάτινων πόρων, μέσω ηλεκτρονικής αποτύπωσης του δικτύου μεταφοράς/διανομής νερού, διασυνδεδεμένο, μέσω ασυρμάτων επικοινωνιακών

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

διατάξεων με 6.000 Τοπικών Σταθμών Ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) στους οικισμούς Διακοπτό & Ελαιώνας Δ.Ε. Διακοπτού, Σελιανίτικα & Λόγγος Δ.Ε. Συμπολιτείας, Καμάρες Δ.Ε. Ερινεού. Συνολικής δυναμικότητας 6.000 υδρόμετρα.

Ειδικότερα, το αντικείμενο της Πράξης περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

- Λεπτομερή Σχεδιασμό του προσφερόμενου ολοκληρωμένου συστήματος.
- Προμήθεια και εγκατάσταση των 6.000 Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) στις εξής Τοπικές Κοινότητες του Δήμου Αιγιάλειας: Διακοπτού & Ελαιώνας Δ.Ε. Διακοπτού, Σελιανίτικα & Λόγγος Δ.Ε. Συμπολιτείας, Καμάρες Δ.Ε. Ερινεού.
- Τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) για τους προτεινόμενους (ΤΣΕΚ).
- Δίκτυο επικοινωνίας
- Εξειδικευμένο εξοπλισμό για τον εντοπισμό διαρροών:
 - ✓ Ψηφιακός συσχετιστής
 - ✓ Ανιχνευτής αγωγών και καλυμμάτων
 - ✓ Διατάξεις λήψης των ενδείξεων κατανάλωσης
 - ✓ Διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών με επικοινωνιακή διάταξη
 - ✓ Φορητό παροχόμετρο – υπερήχων
 - ✓ Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του λογισμικού που απαιτείται για την λειτουργία του Συστήματος.
- ✓ Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών, συμπεριλαμβανομένων των όποιων αναμεταδοτών - κεραιών απαιτηθούν για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη λειτουργία του Συστήματος, καθώς και την υποβολή των αιτήσεων για την χορήγηση των εγκρίσεων από τις αρμόδιες Υπηρεσίες των επικοινωνιακών συστημάτων ή όποιες άλλες Υπηρεσίες ή Φορείς απαιτούνται.

2. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΣΕΚ (ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ)

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι τεχνικές περιγραφές (περιλαμβάνονται τα ελάχιστα απαιτητά χαρακτηριστικά) των απαιτούμενων οργάνων.

Ειδικότερα:

Ο τοπικός Σταθμός ελέγχου Κατανάλωσης θα αποτελείται από:

- Ψηφιακός Υδρομετρητής Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης.
- Ηλεκτροβάννα ελέγχου παροχής-Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης (όπου απαιτείται)
- Συνθετικό φρεάτιο B125 κατά ΕΛΟΤ EN 124 (όπου απαιτείται)
- Υδραυλικός εξοπλισμός, Διάφορα μικροϋλικά.

Ο ανάδοχος, κατά την εκτέλεση της πράξης, κατόπιν υποδείξεως της υπηρεσίας, θα επιλέξει Ψηφιακό Υδρομετρητή Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης με ενσωματωμένο (μη αφαιρούμενο) ασύρματο αισθητήρα στον μετρητή, καταγραφής και αποστολής δεδομένων / μετρήσεων καταναλωτών από τις δύο βασικές κατηγορίες:

- **Μετρητή Ογκομετρικό AMR/AMI 1/2" Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικρούλικά Σύνδεσης**
- **Μετρητή Υπερήχων AMR/AMI 1/2" Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικρούλικά Σύνδεσης**

Η επιλογή του τύπου μετρητή με ενσωματωμένο (μη αφαιρούμενο) ασύρματο αισθητήρα στον μετρητή, καταγραφής και αποστολής δεδομένων / μετρήσεων καταναλωτών, σε μία από τις δύο βασικές κατηγορίες ή και τις δύο συνδυαστικά ανά περιοχή, από την Αναθέτουσα αρχή θα γίνει βάση των παραμέτρων λειτουργίας του δικτύου (ποιότητα νερού, φερτά, κ.λπ.).

2.1 Ψηφιακός Υδρομετρητής Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης

Ο ανάδοχος με δικά του έξοδα θα τοποθετήσει τους μετρητές με ενσωματωμένο (μη αφαιρούμενο) ασύρματο αισθητήρα καταγραφής και αποστολής δεδομένων / μετρήσεων καταναλωτών ώστε να μπορούν να συνδεθούν στο σύστημα και να αποτυπώσουν το ποσοστό υποεγγραφής.

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Οι νέοι μετρητές θα πρέπει να ακολουθούν και να συμμορφώνονται με τις παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές. Ο προμηθευτής θα πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του το κόστος προμήθειας και τοποθέτησης, χωρίς εκ των υστέρων να μπορεί να διεκδικήσει καμία επιπλέον αμοιβή πέραν της σύμβασης.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

2.1.1 Μετρητής Ογκομετρικός AMR/AMI 1/2" Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικροϋλικά Σύνδεσης

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

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

Οι υπό προμήθεια υδρομετρητές θα είναι ογκομετρικοί, ξηρού τύπου, ονομαστικής παροχής $Q_3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, μετρολογικής κλάσης $R \geq 400$, μήκους $L=110 \text{ mm}$ και σπείρωμα σύνδεσης $G3/4''$.

Θα φέρουν απαραίτητως ενσωματωμένη διάταξη αποθήκευσης και μετάδοσης των μετρήσεων/ενδείξεων και θα έχουν εσωτερική πηγή τροφοδοσίας (μπαταρία) με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των δεκατεσσάρων (14) ετών.

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

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν πλήρη έγκριση προτύπου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

Οι μετρητές θα πληρούν τουλάχιστον τα οριζόμενα για την μετρολογική κατηγορία R400 σε οριζόντια και κάθετη θέση λειτουργίας. Επίσης θα πληρούν και τα ακόλουθα οριζόμενα από την Ευρωπαϊκή οδηγία MID: $Q2/Q1=1,6$ & $Q4/Q3=1,25$.

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm. ($MAP \geq 16$) και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1 έως 30°C ($MAT \geq 30$). Επίσης θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής λειτουργίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10 έως +55°C. Τέλος θα διαθέτουν βαθμό (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος τουλάχιστον M1 και ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος τουλάχιστον E1.

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

Η οθόνη του ηλεκτρονικού καταγραφικού δεν θα θολώνει εσωτερικά από οποιαδήποτε αιτία, θα εξασφαλίζει άριστη αναγνωσιμότητα μετρήσεων, θα είναι αεροστεγώς κλεισμένη

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

και θα φέρει βαθμό προστασίας IP68 κατά των μικροσωματιδίων και της υγρασίας σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

Για την άμεση αντίληψη της κίνησης (λειτουργίας) θα υπάρχει συμπληρωματική διάταξη με αστερίσκο σύμφωνα με τις ισχύουσες διεθνείς προδιαγραφές, όπου στη ζητούμενη περίπτωση της ηλεκτρονικής διάταξης ανάγνωσης μετρήσεων ο αστερίσκος θα απεικονίζεται στη οθόνη με ειδική ένδειξη/σύμβολο.

Ο αριθμός σειράς των υδρομετρητών θα είναι τυπωμένος με έντονους ανεξίτηλους αλφαριθμητικούς χαρακτήρες σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε να διασφαλίζει την ταυτοποίηση του υδρομετρητή στη πάροδο του χρόνου. Η θέση αναγραφής θα βρίσκεται στο περικάλυμμα του υδρομετρητή ή στο σώμα του και πάντοτε σε ευχερή θέση ανάγνωσης (λύσεις με χρήση αυτοκόλλητων ετικετών δεν γίνονται αποδεκτές). Επιθυμητό ο αριθμός σειράς να είναι τυπωμένος και με μορφή barcode έτσι ώστε να δίνεται η δυνατότητα ανάγνωσης του και μέσω φορητής συσκευής ανάγνωσης barcode.

ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το μήκος του υδρομετρητή θα είναι 110 mm χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ).

Θα φέρουν απαραίτητα φίλτρο στην είσοδο του μετρητή και εσωτερικά, για την συγκράτηση τυχόν φερτών υλικών του δικτύου ύδρευσης, έτσι ώστε να προστατεύεται ο μετρητικός θάλαμος και τα εξαρτήματα του από δυσλειτουργία λόγω επικαθίσεων φερτών υλικών. Το φίλτρο στην είσοδο του μετρητή θα αντικαθίσταται εύκολα σε περίπτωση φθοράς.

Για την καλύτερη λειτουργία του υδρομετρητή το έμβολο (πιστόνι) του μετρητικού μηχανισμού θα φέρει παράλληλες ως προς τον άξονα περιστροφής του εγκοπές, οι οποίες θα διασφαλίζουν την άμεση απομάκρυνση φερτών υλικών πολύ μικρού μεγέθους (π.χ. άμμου) τα οποία δεν είναι δυνατόν να κατακρατηθούν από το φίλτρο εισόδου ή/και του εσωτερικού.

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

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

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Το υλικό κατασκευής του σώματος των μετρητών θα είναι κατασκευασμένο από ορειχάλκινο υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό.

Η δομή / κατασκευή του συνδυασμού σώμα – πλάκα διαχωρισμού / πίεσης θα εξασφαλίζει την μηχανική στήριξη του μηχανισμού μέτρησης (θάλαμος διεκπεραίωσης – περιστρεφόμενου εμβόλου) με τέτοιο τρόπο ώστε να εκτελείτε ανεπηρέαστα η λειτουργία του σε τυχόν μεταβολές από εξωγενείς παράγοντες (διαφορική πίεση στο εσωτερικό και εξωτερικό του θαλάμου, αλλαγή θερμοκρασίας, κ.λπ.). Η κατασκευή του μηχανισμού μέτρησης (θάλαμος διεκπεραίωσης – περιστρεφόμενο έμβολο) θα αποτρέπει την δημιουργία θυλάκων στάσιμου νερού και κατ' επέκταση την δημιουργία βακτηριδίων μέσα στο μηχανισμό μέτρησης.

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

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

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

- α) Ενωτικό ακροστόμιο (ουρά) - τεμ ένα (1).
 - ½" (DN15) – σπείρωμα ½" αρς, μήκους 37 χιλ.
- β) Περικόχλιο ενωτικού ακροστομίου - Βαρέως τύπου - τεμ ένα (1).
 - ½" (DN15) – σπείρωμα ¾" θηλ.
 - ενδεικτικό ύψος ≥ 20 mm
- γ) Ροδέλα στεγανότητας - τεμ. ένα (1).
 - ενδεικτικό πάχος ≥ 3 χιλ.
 - υλικό κατασκευής: NBR ή EPDM

Γενικά χαρακτηριστικά ενωτικού παρεμβύσματος (Ε.Π.) το οποίο περιλαμβάνει (Ενωτικό ακροστόμιο (ουρά) + Περικόχλιο ενωτικού ακροστομίου βαρέως τύπου + Ροδέλα στεγανότητας):

- α) Πίεση λειτουργίας: 16 bar.
- β) Σπείρωμα ενωτικού ακροστομίου καθώς και περικοχλίου σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- γ) Υλικό κατασκευής ενωτικού ακροστομίου καθώς και περικοχλίου: Ορείχαλκος CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN12165.

Οι υδρομετρητές θα συνοδεύονται επίσης από ασφάλεια (τεμάχιο ένα) των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) η οποία θα είναι κατασκευασμένη είτε από ορείχαλκο είτε από πλαστικό υψηλής αντοχής. Η επιλογή του τύπου υλικού κατασκευής της ασφάλειας που θα χρησιμοποιηθεί βαραίνει αποκλειστικά την αναθέτουσα αρχή, και εξαρτάται από τις υπάρχουσες συνθήκες εγκατάστασης των μετρητών (μικρός χώρος επέμβασης, αδύνατη πρόσβαση για την χρήση συστήματος κλειδώματος, κ.λπ.)

- α) Η ορειχάλκινη ασφάλεια θα τοποθετείται κυκλικά (εξωτερικά) επί του περικοχλίου και δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή του μετρητή από την γραμμή κατανάλωσης, καθώς και την αλλαγή κατεύθυνσης ροής του. Οι ασφάλειες θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες, κατασκευασμένες από ορείχαλκο κυλινδρικής μορφής και κατάλληλων διαστάσεων ώστε να καλύπτουν πλήρως το ενωτικό παρέμβυσμα (περικόχλιο) των μετρητών, όπου και αν είναι τοποθετημένοι και θα πρέπει να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από τα ενωτικά παρεμβύσματα. Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από δύο μέρη και θα είναι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται με ένα και μόνο τρόπο. Θα φέρουν διάταξη κλειδώματος υποχρεωτικά και στις δύο πλευρές για ευκολία στην εγκατάσταση, αποτελούμενη από ειδικούς κοχλίες ασφάλισης και σπείρωμα. Οι κοχλίες θα έχουν τέτοια διαμόρφωση ώστε να μπορούν να ελέγχονται μόνο με την χρήση ειδικού αδιαίρετου κλειδιού το οποίο θα είναι πρακτικά αδύνατο να αντιγραφεί. Επίσης θα μπορούν μέσω πλαστικής ασφάλειας να κλειδωθούν και δεύτερη φορά, εφόσον αυτή περαστεί μέσα από τις οπές που υπάρχουν στο ορειχάλκινο μέρος καθώς και στο πλαστικό καπάκι στη διάταξη κλειδώματος. Οι ορειχάλκινες ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να ασφαλίζουν οποιοδήποτε τύπο περικοχλίου στο εμπόριο που θα απαιτείται.

- β) Οι μετρητές θα περιλαμβάνουν διάταξη προστασίας (πλαστική ασφάλεια) που δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή τους, την αλλαγή κατεύθυνσης ροής και την επέμβαση στη διάταξη ρύθμισης χωρίς την καταστροφή της διάταξης προστασίας. Οι πλαστικές ασφάλειες (τεμάχιο ένα) των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) των υδρομετρητών, θα τοποθετούνται για τη μη εξουσιοδοτημένη απεγκατάσταση του υδρομετρητή. Θα αποτελείτε από δύο πανομοιότυπα ανεξάρτητα τμήματα. Η ασφάλεια θα τοποθετείται κυκλικά

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

(εξωτερικά) επί του περικοχλίου και δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή του υδρομετρητή από την γραμμή κατανάλωσης, καθώς και την αλλαγή κατεύθυνσης ροής του μετρητή χωρίς την εμφανή καταστροφή της. Η διάταξη ασφάλισης θα είναι υποχρεωτικά στην εσωτερική πλευρά της σφραγίδας (σε κάθε τμήμα της και μη εμφανής) ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης - παρέμβασης από τρίτους. Η τοποθέτηση της διάταξης προστασίας θα γίνεται χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων. Θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10°C έως $+50^{\circ}\text{C}$. Ο αριθμός σειράς των μετρητών θα μπορεί να είναι χαραγμένος ή τυπωμένος σε δύο θέσεις της πλαστικής σφραγίδας (ελάχιστο ύψος στοιχείων αρίθμησης 4 mm) κατόπιν ζήτησης από την υπηρεσία.

**ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

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

Με το/τα συγκεκριμένο/α πρωτόκολλο/α επικοινωνίας, η επικοινωνία με οποιοδήποτε σύστημα συλλογής δεδομένων (στην προαναφερόμενη συχνότητα μετάδοσης και με το/τα προαναφερόμενο/α πρωτόκολλο/α) γίνεται απλή και εύκολη. Το μόνο που θα χρειάζεται θα είναι η απαραίτητη πληροφόρηση ασύρματης επικοινωνίας των υδρομετρητών (π.χ. LoRa DevEUI, LoRa AppEUI, LoRa AppKey, wMbus Key, κλπ.). για την κωδικοποίηση (encryption) της μετάδοσης που θα φέρουν οι διατάξεις αυτές (από το παραγωγό για την ασφάλεια της μεταδιδόμενης πληροφορίας), η οποία υποχρεωτικά θα δίδεται στην υπηρεσία από τον ανάδοχο της πράξης ή/και τον παραγωγό.

Η απόσταση μετάδοσης θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή και θα πρέπει να δηλώνεται από στην τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα. Σε κάθε περίπτωση η απόσταση μετάδοσης θα είναι ικανή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αδιάλειπτη και ασφαλή μετάδοση των δεδομένων.

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

- Τύπο/ Αριθμό Υδρομετρητή

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Ένδειξη Υδρομετρητή
- Ενδείξεις συναγερμών

Σε περίπτωση που η διάταξη μετάδοσης των προσφερόμενων υδρομετρητών δεν θα διαθέτει τη κατάλληλη τροφοδοσία για την ασφαλή μετάδοση της πληροφορίας (αποφορτισμένη μπαταρία), θα πρέπει να διατίθεται εναλλακτικός τρόπος ανάκτηση της τελευταίας καταγραφής του μετρητή (Να γίνει αναφορά του τρόπου ανάκτησης της πληροφορίας).

ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Πρωτόκολλο επικοινωνίας/μετάδοσης	wMbus OMS standard T1 ή C1 mode ή/και LoRaWAN
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz
Βαθμός (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος	≥M1
Βαθμός (κλάση) ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος	≥E1
Ηλεκτρονική οθόνη ενδείξεων	LCD ή άλλης παρόμοιας τεχνολογίας
Τροφοδοσία μπαταρίας	Μπαταρία ιόντων λιθίου ή ισοδύναμη
Θερμοκρασία νερού λειτουργίας	0,1 έως +30 °C
Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας	-10 έως +55 °C
Κλάση προστασίας	IP68
Διάρκεια ζωής μπαταρίας	μεγαλύτερη από 14 χρόνια
Ισχύς μετάδοσης	≤25 mW

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπον ώστε:

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

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

ΥΛΙΚΑ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

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

- Δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από ενδεχόμενες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, μέσα στα προβλεπόμενα όρια.
- Πρέπει να είναι ανθεκτικά στην εσωτερική ή εξωτερική διάβρωση.
- Γενικά θα πρέπει τα υλικά να έχουν άριστη αντοχή στις συνθήκες μεταφοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 2 έτη.
- Ο προμηθευτής θα έχει την ευθύνη έναντι του νόμου στην περίπτωση που τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν αποδειχθεί ότι έχουν επιπτώσεις στην δημόσια υγεία. Η καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών από πλευράς υγιεινής, στο σύνολο τους, θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς - Φορείς (π.χ. KTW/DVGW, ACS, WRAS, HYDROCHECK, κλπ.).

ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

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

- **DN15 ($Q_3/Q_1 \geq R400$) – Παροχές:**
 - Μέγιστη παροχή είναι: $Q_4=3,125 m^3/h$.
 - Ονομαστική παροχή: $Q_3=2,5 m^3/h$.
 - Μεταβατική παροχή: $Q_2 \leq 10 L/h$.
 - Ελάχιστη παροχή: $Q_1 \leq 6,25 L/h$.

Τα μετρολογικά στοιχεία των μετρητών θα αναφέρονται σαφώς στην προσφορά.

Το σημείο έναρξης καταγραφής των προσφερόμενων υδρομετρητών (Q_{start}) θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο από $1 L/h$ για να παρέχεται η δυνατότητα εύρεσης ελαχίστων διαρροών. Θα πρέπει να δηλώνεται ρητά στην προσφορά του προμηθευτή (είτε στο κατασκευαστικό τεχνικό φυλλάδιο, είτε από ρητή δήλωση του παραγωγού).

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

ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ – ΜΕΓΙΣΤΑ ΑΝΕΚΤΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Η ακρίβεια ενδείξεων καθώς και τα μέγιστα ανεκτά σφάλματα θα είναι:

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q_2 (μεταβατική παροχή) - συμπεριλαμβανομένης και της Q_4 (Μέγιστη) δεν θα υπερβαίνει το

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

$\pm 2\%$ για θερμοκρασία νερού $\leq 30^{\circ}\text{C}$ και το $\pm 3\%$ για θερμοκρασία νερού $> 30^{\circ}\text{C}$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2014/32/EU.

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q2 (εξαιρουμένης) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 5\%$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2014/32/EU.

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

- Το πεδίο τιμών σχετικής πίεσης του νερού πρέπει να εκτείνεται από 0,3 bar (0,03MPa) έως 16bar (1,6MPa).
- Η απώλεια πίεσης η οφειλόμενη στον μετρητή (περιλαμβανομένου και του φίλτρου), δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,63 bar (0,063MPa) υπό ονομαστική παροχή Q3 (OIML R – 49:2003) και το 1 bar (0,1MPa) στη μέγιστη παροχή Q4 (EN 14154-1:2005–A2:2011).
- Η κλάση πτώσης πίεσης θα αναφέρεται σαφώς είτε στον υδρομετρητή (στο καντράν ενδείξεων ή στο περικάλυμμα), είτε στην πλήρη έγκριση προτύπου του υδρομετρητή.

ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ – ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΠΙΕΣΗ

- Οι μετρητές θα πρέπει να αντέχουν την συνεχή πίεση του ύδατος για την οποία είναι κατασκευασμένοι, ονομαζόμενη πίεση λειτουργίας, χωρίς να παρουσιάζουν ελαττώματα κατά την λειτουργία όπως διαρροές, επιδρώσεις των τοιχωμάτων, παραμορφώσεις κτλ.
- Ο έλεγχος στεγανότητας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δοκιμές:
- Ο μετρητής πρέπει να αντέχει, χωρίς διαρροή, επιδρωση τοιχωμάτων, πίεση ίση με 1,6 φορές την πίεση λειτουργίας (δηλαδή $16 \times 1,6 = 25\text{bar}$) εφαρμοζόμενη επί 15 min.
- Ο μετρητής πρέπει να αντέχει χωρίς καταστροφή ή εμπλοκή πίεση ίση με δύο φορές την μέγιστη πίεση λειτουργίας (δηλ. 32 bar) εφαρμοζόμενη επί 1 min.
- Ως πίεση λειτουργίας λαμβάνεται η πίεση των 16 bar (MAP).

ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

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

Ο μετρητής θα διαθέτει οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης παρόμοιας τεχνολογίας με βαθμό προστασίας IP68. Στην οθόνη ενδείξεων θα απεικονίζεται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

ανάγνωσης, ο αθροιστής του μετρητή με δυνατότητα καταγραφής μέχρι 999.999,999 m³ και τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ο αθροιστής του μετρητή
- Η διεύθυνση της ροής
- Διάφοροι συναγερμοί του μετρητή με κωδικοποίηση

Για όλους τους τύπους μετρητικών μηχανισμών, το μαύρο χρώμα είναι ενδεικτικό των κυβικών μέτρων και των πολλαπλασίων του, και το κόκκινο χρώμα είναι ενδεικτικό των υποδιαιρέσεων του κυβικού μέτρου. Στην ηλεκτρονική διάταξη ανάγνωσης μετρήσεων όλα τα ψηφία μπορούν να είναι μαύρου χρώματος και οι υποδιαιρέσεις του κυβικού (λίτρα) να διαφοροποιούνται εμφανώς με άλλο τρόπο. Το μέγεθος (ύψος) των στοιχείων στους μηχανισμούς ευθείας ανάγνωσης δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο των 6 χιλ.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΑ

Στον υδρομετρητή θα πρέπει να παρέχονται τουλάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες (στην πλάκα ενδείξεων του μετρητικού μηχανισμού ή στο περικάλυμμα αυτού ή και στο κέλυφος) σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

- Εμπορικό όνομα ή πλήρες όνομα ή λογότυπο του παραγωγού.
- Ονομαστική παροχή Q3 και η μετρολογική κλάση Q3 / Q1 (R).
- Έτος διακρίβωσης/πιστοποίησης κατά MID και αριθμός σειράς του εκάστοτε υδρομετρητή.
- Αριθμός του πιστοποιητικού εξέτασης τύπου κατασκευής του υδρομετρητή.
- Τη μέγιστη πίεση λειτουργίας σε «bar» (PN ή MAP).
- Τη πτώση πίεσης (ΔΡ).
- Τη κλάση θερμοκρασίας (Τ ή MAT).
- Διεύθυνση ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους.
- Η μετρική ενότητα (m³).
- Σήμα συμμόρφωσης «CE».
- Διεύθυνση του παραγωγού.
- Έτος λήξης / αντικατάστασης του υδρομετρητή αναφορικά με τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας.

Σε περίπτωση που δεν αναγράφεται κάποια από τις παραπάνω πληροφορίες στο μετρητή, θα πρέπει να αναγράφεται ρητά στην πλήρη έγκριση του σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

2.1.2 Μετρητής Υπερήχων AMR/AMI 1/2" Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικροϋλικά Σύνδεσης

ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα τοποθετούνται είτε εντός φρεατίων σε οριζόντια θέση είτε σε κάθετη θέση λειτουργίας, επί του πεζοδρομίου, είτε σε κάθετη θέση λειτουργίας σε κλιμακοστάσια πολυκατοικιών ή επί τοιχιών, σε περιοχές όπου υπάρχει μεγάλη ποσότητα φερτών.

Οι υπό προμήθεια υδρομετρητές θα είναι τεχνολογίας υπερήχων με μη κινούμενα μέρη, ελεύθερης ροής χωρίς να παρεμβάλλονται μετρητικά στοιχεία, χωρίς καθρέπτες, ευθείας ανάγνωσης, ονομαστικής παροχής $Q_3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$, μετρολογικής κλάσης $R \geq 400$, μήκους $L=110\text{mm}$ και σπείρωμα σύνδεσης $G3/4''$.

Θα φέρουν απαραίτητως ενσωματωμένη διάταξη αποθήκευσης και μετάδοσης των μετρήσεων/ενδείξεων και θα έχουν εσωτερική πηγή τροφοδοσίας (μπαταρία) με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των δεκατεσσάρων (14) ετών.

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

Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν πλήρη έγκριση προτύπου σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

Οι μετρητές θα πληρούν τουλάχιστον τα οριζόμενα για την μετρολογική κατηγορία R400 σε οριζόντια και κάθετη θέση λειτουργίας. Επίσης θα πληρούν και τα ακόλουθα οριζόμενα από την Ευρωπαϊκή οδηγία MID: $Q_2/Q_1=1,6$ & $Q_4/Q_3=1,25$.

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 atm. ($MAP \geq 16$) και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1 έως 30° C ($MAT \geq 30$). Επίσης θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής λειτουργίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10 έως +55 ° C. Τέλος θα διαθέτουν βαθμό (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος τουλάχιστον M1 και ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος τουλάχιστον E1.

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

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Η οθόνη του ηλεκτρονικού καταγραφικού δεν θα θολώνει εσωτερικά από οποιαδήποτε αιτία, θα εξασφαλίζει άριστη αναγνωσιμότητα μετρήσεων, θα είναι αεροστεγώς κλεισμένη και θα φέρει βαθμό προστασίας IP68 κατά των μικροσωματιδίων και της υγρασίας σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60529.

Ο αριθμός σειράς των υδρομετρητών θα είναι τυπωμένος με έντονους ανεξίτηλους αλφαριθμητικούς χαρακτήρες σε κατάλληλη θέση έτσι ώστε να διασφαλίζει την ταυτοποίηση του υδρομετρητή στη πάροδο του χρόνου. Η θέση αναγραφής θα βρίσκεται στο περικάλυμμα του υδρομετρητή ή στο σώμα του και πάντοτε σε ευχερή θέση ανάγνωσης (λύσεις με χρήση αυτοκόλλητων ετικετών δεν γίνονται αποδεκτές). Επιθυμητό ο αριθμός σειράς να είναι τυπωμένος και με μορφή barcode έτσι ώστε να δίνεται η δυνατότητα ανάγνωσης του και μέσω φορητής συσκευής ανάγνωσης barcode.

ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το μήκος του υδρομετρητή θα είναι 110 mm χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ).

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

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

Το υλικό κατασκευής του σώματος των μετρητών θα είναι κατασκευασμένο από ορειχάλκινο υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό.

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

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

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

- α) ενωτικό ακροστόμιο (ουρά) - τεμ ένα (1).
 - ½" (DN15) – σπείρωμα ½" αρσ, μήκους 37 χιλ.
- β) Περικόχλιο ενωτικού ακροστομίου - Βαρέως τύπου - τεμ ένα (1).
 - ½" (DN15) – σπείρωμα ¾" θηλ.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- ενδεικτικό ύψος ≥ 20 mm
- γ) ροδέλα στεγανότητας - τεμ. ένα (1).
 - ενδεικτικό πάχος ≥ 3 χιλ.
 - υλικό κατασκευής: NBR ή EPDM

Οι υδρομετρητές θα συνοδεύονται επίσης από ασφάλεια (τεμάχιο ένα) των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) η οποία θα είναι κατασκευασμένη είτε από ορείχαλκο είτε από πλαστικό υψηλής αντοχής. Η επιλογή του τύπου υλικού κατασκευής της ασφάλειας που θα χρησιμοποιηθεί βαραίνει αποκλειστικά την αναθέτουσα αρχή, και εξαρτάται από τις υπάρχουσες συνθήκες εγκατάστασης των μετρητών (μικρός χώρος επέμβασης, αδύνατη πρόσβαση για την χρήση συστήματος κλειδώματος...κλπ.)

- α) Η ορειχάλκινη ασφάλεια θα τοποθετείται κυκλικά (εξωτερικά) επί του περικοχλίου και δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή του μετρητή από την γραμμή κατανάλωσης, καθώς και την αλλαγή κατεύθυνσης ροής του. Οι ασφάλειες θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες, κατασκευασμένες από ορείχαλκο κυλινδρικής μορφής και κατάλληλων διαστάσεων ώστε να καλύπτουν πλήρως το ενωτικό παρέμβυσμα (περικόχλιο) των μετρητών, όπου και αν είναι τοποθετημένοι και θα πρέπει να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από τα ενωτικά παρεμβύσματα. Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από δύο μέρη και θα είναι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται με ένα και μόνο τρόπο. Θα φέρουν διάταξη κλειδώματος υποχρεωτικά και στις δύο πλευρές για ευκολία στην εγκατάσταση, αποτελούμενη από ειδικούς κοχλίες ασφάλισης και σπείρωμα. Οι κοχλίες θα έχουν τέτοια διαμόρφωση ώστε να μπορούν να ελέγχονται μόνο με την χρήση ειδικού αδιαίρετου κλειδιού το οποίο θα είναι πρακτικά αδύνατο να αντιγραφεί. Επίσης θα μπορούν μέσω πλαστικής ασφάλειας να κλειδωθούν και δεύτερη φορά, εφόσον αυτή περαστεί μέσα από τις οπές που υπάρχουν στο ορειχάλκινο μέρος καθώς και στο πλαστικό καπάκι στη διάταξη κλειδώματος. Οι ορειχάλκινες ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να ασφαλίζουν οποιοδήποτε τύπο περικοχλίου στο εμπόριο που θα απαιτείται.
- β) Β. Οι μετρητές θα περιλαμβάνουν διάταξη προστασίας (πλαστική ασφάλεια) που δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή τους, την αλλαγή κατεύθυνσης ροής και την επέμβαση στη διάταξη ρύθμισης χωρίς την καταστροφή της διάταξης προστασίας. Οι πλαστικές ασφάλειες (τεμάχιο ένα) των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) των υδρομετρητών, θα τοποθετούνται για τη μη

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

εξουσιοδοτημένη απεγκατάσταση του υδρομετρητή. Θα αποτελείτε από δύο πανομοιότυπα ανεξάρτητα τμήματα. Η ασφάλεια θα τοποθετείται κυκλικά (εξωτερικά) επί του περικοχλίου και δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή του υδρομετρητή από την γραμμή κατανάλωσης, καθώς και την αλλαγή κατεύθυνσης ροής του μετρητή χωρίς την εμφανή καταστροφή της. Η διάταξη ασφάλισης θα είναι υποχρεωτικά στην εσωτερική πλευρά της σφραγίδας (σε κάθε τμήμα της και μη εμφανής) ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα πρόσβασης - παρέμβασης από τρίτους. Η τοποθέτηση της διάταξης προστασίας θα γίνεται χωρίς την χρήση ειδικών εργαλείων. Θα είναι κατάλληλες για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10οC έως +50οC. Ο αριθμός σειράς των μετρητών θα μπορεί να είναι χαραγμένος ή τυπωμένος σε δύο θέσεις της πλαστικής σφραγίδας (ελάχιστο ύψος στοιχείων αρίθμησης 4 mm) κατόπιν ζήτησης από την υπηρεσία.

**ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΟΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ
ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ**

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

Με το/τα συγκεκριμένο/α πρωτόκολλο/α επικοινωνίας, η επικοινωνία με οποιοδήποτε σύστημα συλλογής δεδομένων (στην προαναφερόμενη συχνότητα μετάδοσης και με το/τα προαναφερόμενο/α πρωτόκολλο/α) γίνεται απλή και εύκολη. Το μόνο που θα χρειάζεται θα είναι η απαραίτητη πληροφόρηση ασύρματης επικοινωνίας των υδρομετρητών (π.χ. LoRa DevEUI, LoRa AppEUI, LoRa AppKey, wMbus Key, κλπ.) για την κωδικοποίηση (encryption) της μετάδοσης που θα φέρουν οι διατάξεις αυτές (από το παραγωγό για την ασφάλεια της μεταδιδόμενης πληροφορίας), η οποία υποχρεωτικά θα δίδεται στην υπηρεσία από τον ανάδοχο της πράξης ή/και τον παραγωγό.

Η απόσταση μετάδοσης θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή και θα πρέπει να δηλώνεται από στην τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα. Σε κάθε περίπτωση η απόσταση μετάδοσης θα είναι ικανή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αδιάλειπτη και ασφαλή μετάδοση των δεδομένων.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

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

- Τύπο/ Αριθμό Υδρομετρητή
- Ένδειξη Υδρομετρητή
- Ενδείξεις συναγερμών

Σε περίπτωση που η διάταξη μετάδοσης των προσφερόμενων υδρομετρητών δεν θα διαθέτει τη κατάλληλη τροφοδοσία για την ασφαλή μετάδοση της πληροφορίας (αποφορτισμένη μπαταρία), θα πρέπει να διατίθεται εναλλακτικός τρόπος ανάκτηση της τελευταίας καταγραφής του μετρητή (Να γίνει αναφορά του τρόπου ανάκτησης της πληροφορίας).

ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Πρωτόκολλο επικοινωνίας/μετάδοσης	wMbus OMS standard T1 ή C1 mode ή/και LoRaWAN
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz
Βαθμός (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος	≥M1
Βαθμός (κλάση) ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος	≥E1
Ηλεκτρονική οθόνη ενδείξεων	LCD ή άλλης παρόμοιας τεχνολογίας
Τροφοδοσία μπαταρίας	Μπαταρία ιόντων Λιθίου ή ισοδύναμη
Θερμοκρασία νερού λειτουργίας	0,1 έως +30 οC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας	-10 έως +55 οC
Κλάση προστασίας	IP68

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Διάρκεια ζωής μπαταρίας	μεγαλύτερη από 14 χρόνια
Ισχύς μετάδοσης	$\leq 25 \text{ mW}$

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπον ώστε:

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

ΥΛΙΚΑ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

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

- Δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από ενδεχόμενες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, μέσα στα προβλεπόμενα όρια.
- Πρέπει να είναι ανθεκτικά στην εσωτερική ή εξωτερική διάβρωση.
- Γενικά θα πρέπει τα υλικά να έχουν άριστη αντοχή στις συνθήκες μεταφοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 2 έτη.
- Ο προμηθευτής θα έχει την ευθύνη έναντι του νόμου στην περίπτωση που τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν αποδειχθεί ότι έχουν επιπτώσεις στην δημόσια υγεία. Η καταλληλότητα των χρησιμοποιούμενων υλικών από πλευράς υγιεινής, στο σύνολο τους, θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς - Φορείς (π.χ. KTW/DVGW, ACS, WRAS, HYDROCHECK, κ.λπ.).

ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι υδρομετρητές θα είναι μετρολογικής κατηγορίας $Q3/Q1 \geq R400$ σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2014/32/EU (MID) για τον προσφερόμενο υδρομετρητή. Μονάδα μέτρησης θα είναι το κυβικό μέτρο (m^3) με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια αυτού.

- **DN15 ($Q3/Q1 \geq R400$) – Παροχές:**
 - Μέγιστη παροχή είναι: $Q4=3,125 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - Ονομαστική παροχή: $Q3=2,5 \text{ m}^3/\text{h}$.
 - Μεταβατική παροχή: $Q2 \leq 10 \text{ L/h}$.
 - Ελάχιστη παροχή: $Q1 \leq 6,25 \text{ L/h}$.

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Τα μετρολογικά στοιχεία των μετρητών θα αναφέρονται σαφώς στην προσφορά.

Το σημείο έναρξης καταγραφής των προσφερόμενων υδρομετρητών (Q_{start}) θα πρέπει να είναι μικρότερο ή ίσο από 1 lt/h για να παρέχεται η δυνατότητα εύρεσης ελαχίστων διαρροών. Θα πρέπει να δηλώνεται ρητά στην προσφορά του προμηθευτή (είτε στο κατασκευαστικό τεχνικό φυλλάδιο είτε από ρητή δήλωση του παραγωγού).

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

ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ – ΜΕΓΙΣΤΑ ΑΝΕΚΤΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ

Η ακρίβεια ενδείξεων καθώς και τα μέγιστα ανεκτά σφάλματα θα είναι:

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q2 (μεταβατική παροχή) - συμπεριλαμβανομένης και της Q4 (Μέγιστη) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 2\%$ για θερμοκρασία νερού $\leq 30^{\circ}\text{C}$ και το $\pm 3\%$ για θερμοκρασία νερού $> 30^{\circ}\text{C}$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2014/32/EU.
- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q2 (εξαιρουμένης) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 5\%$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2014/32/EU.

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ – ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

- Το πεδίο τιμών σχετικής πίεσης του νερού πρέπει να εκτείνεται από 0,3 bar (0,03MPa) έως 16bar (1,6MPa).
- Η απώλεια πίεσης η οφειλόμενη στον μετρητή, δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,63 bar (0,063MPa) υπό ονομαστική παροχή Q3 (OIML R – 49:2003) και το 1 bar (0,1MPa) στη μέγιστη παροχή Q4 (EN 14154-1:2005–A2:2011).
- Η κλάση πτώσης πίεσης θα αναφέρεται σαφώς είτε στον υδρομετρητή (στο καντράν ενδείξεων ή στο περικάλυμμα), είτε στην πλήρη έγκριση προτύπου του υδρομετρητή.

ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ – ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΠΙΕΣΗ:

- Οι μετρητές θα πρέπει να αντέχουν την συνεχή πίεση του ύδατος για την οποία είναι κατασκευασμένοι, ονομαζόμενη πίεση λειτουργίας, χωρίς να παρουσιάζουν ελαττώματα κατά την λειτουργία όπως διαρροές, επιδρώσεις των τοιχωμάτων, παραμορφώσεις κτλ.
- Ο έλεγχος στεγανότητας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δοκιμές:
- Ο μετρητής πρέπει να αντέχει, χωρίς διαρροή, επιδρωση τοιχωμάτων, πίεση ίση με 1,6 φορές την πίεση λειτουργίας (δηλαδή $16 \times 1,6 = 25\text{bar}$) εφαρμοζόμενη επί 15 min.
- Ο μετρητής πρέπει να αντέχει χωρίς καταστροφή ή εμπλοκή πίεση ίση με δύο φορές την μέγιστη πίεση λειτουργίας (δηλ. 32 bar) εφαρμοζόμενη επί 1 min.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Ως πίεση λειτουργίας λαμβάνεται η πίεση των 16 bar (MAP).

ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

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

Ο μετρητής θα διαθέτει οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης παρόμοιας τεχνολογίας με βαθμό προστασίας IP68. Στην οθόνη ενδείξεων θα απεικονίζεται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης, ο αθροιστής του μετρητή με δυνατότητα καταγραφής μέχρι 999.999,999 m³ και τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ο αθροιστής του μετρητή
- Η διεύθυνση της ροής
- Διάφοροι συναγερμοί του μετρητή με κωδικοποίηση

Για όλους τους τύπους μετρητικών μηχανισμών, το μαύρο χρώμα είναι ενδεικτικό των κυβικών μέτρων και των πολλαπλασίων του, και το κόκκινο χρώμα είναι ενδεικτικό των υποδιαίρέσεων του κυβικού μέτρου. Στην ηλεκτρονική διάταξη ανάγνωσης μετρήσεων όλα τα ψηφία μπορούν να είναι μαύρου χρώματος και οι υποδιαίρέσεις του κυβικού (λίτρα) να διαφοροποιούνται εμφανώς με άλλο τρόπο. Το μέγεθος (ύψος) των στοιχείων στους μηχανισμούς ευθείας ανάγνωσης δεν θα πρέπει να είναι μικρότερο των 6 χιλ.

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΑ.

Στον υδρομετρητή θα πρέπει να παρέχονται τουλάχιστον οι ακόλουθες πληροφορίες (στην πλάκα ενδείξεων του μετρητικού μηχανισμού ή στο περικάλυμμα αυτού ή και στο κέλυφος) σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

- Εμπορικό όνομα ή πλήρες όνομα ή λογότυπο του παραγωγού.
- Ονομαστική παροχή Q3 και η μετρολογική κλάση Q3 / Q1 (R).
- Έτος διακρίβωσης/πιστοποίησης κατά MID και αριθμός σειράς του εκάστοτε υδρομετρητή.
- Αριθμός του πιστοποιητικού εξέτασης τύπου κατασκευής του υδρομετρητή.
- Τη μέγιστη πίεση λειτουργίας σε «bar»
- Τη πτώσης πίεσης (ΔΡ).
- Τη κλάση θερμοκρασίας (T ή MAT).
- Διεύθυνση ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Η μετρική ενότητα (m^3).
- Σήμα συμμόρφωσης «CE».
- Διεύθυνση του παραγωγού.
- Έτος λήξης / αντικατάστασης του υδρομετρητή αναφορικά με τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας.

Σε περίπτωση που δεν αναγράφεται κάποια από τις παραπάνω πληροφορίες στο μετρητή, θα πρέπει να αναγράφεται ρητά στην πλήρη έγκριση του σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

2.2 Ηλεκτροβάννα ελέγχου παροχής-Ασύρματης Μετάδοσης Κατανάλωσης

Για τον απομακρυσμένο έλεγχο (άνοιγμα-κλείσιμο) της ροής του πόσιμου ύδατος, θα χρησιμοποιηθεί **σε 100 σημεία τοπικών σταθμών ελέγχου καταναλώσεων (ΤΣΕΚ)** που θα επιλέξει η υπηρεσία, ειδικού τύπου ηλεκτροβάννα ελέγχου παροχής 1/2" (DN15), ελεγχόμενος από μικρό-ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος θα δέχεται απομακρυσμένες εντολές.

Το κόστος των ηλεκτροβανών καθώς και το κόστος εγκατάστασης αυτών θα συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου καταναλωτή - ΤΣΕΚ που θα επιλεγθούν από την υπηρεσία. Καμία επιπλέον χρέωση δεν θα γίνεται αποδεκτή.

Ο τηλεχειριζόμενος σφαιρικός κρουνός θα πρέπει να επικοινωνεί με το πρωτόκολλο LoRaWAN® ή/και wMbus (επιθυμητό T2 ή C2 mode). Θα λειτουργεί στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz (συχνότητα ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε.) και με ονομαστική ισχύ ≤ 25 mW. Ακολουθούν οι ελάχιστες προδιαγραφές:

- Θα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί οριζόντια ή κάθετα.
- Θα λειτουργεί σε θέσεις open (ανοικτή) και (close) κλειστή, καθώς και επιθυμητό σε ενδιάμεσες θέσεις λειτουργίας για ρύθμιση παροχής.
- Το υλικό (σώμα) θα είναι ορειχάλκινο, κατάλληλο για χρήση με πόσιμο νερό.
- Λειτουργία σε θερμοκρασία περιβάλλοντος μεταξύ -20°C έως 70°C
- Θερμοκρασία λειτουργίας νερού μεταξύ $0,1^{\circ}\text{C}$ έως 80°C
- IP Protection: IP68
- Λειτουργία με μπαταρία.
- Διάρκεια ζωής μπαταρίας ανάλογα με τη χρήση (έως 10 έτη για ένα άνοιγμα και ένα κλείσιμο την εβδομάδα)

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ της μπαταρίας.
- Συμβατότητα συσκευής (**Device Compatibility**) με πρωτόκολλο LoRaWAN® Version 1.0.1, 1.0.2. ή/και wMbus (επιθυμητό T2 ή C2 mode).
- Επιθυμητή η λειτουργία FUOTA (απομακρυσμένη αναβάθμιση υλικολογισμικού)
- Κρυπτογράφηση δεδομένων AES-128.
- Θα πρέπει να ανήκει στην κατηγορία «**Μη εξειδικευμένες συσκευές μικρής εμβέλειας (short- range devices - SRD)**», κατά την έννοια του Πίνακα 1 της Εκτελεστικής απόφασης (ΕΕ) 2019/1345 της Επιτροπής της 2ας Αυγούστου 2019 και να λειτουργεί στις αντίστοιχες ζώνες συχνοτήτων (**46α-56β δηλαδή για ΕΕ 863-870MHz**).
- Θα πρέπει να μπορεί να στέλνει τις βασικές καταστάσεις (πχ θέση ON, θέση OFF), στις οποίες βρίσκεται και να επιστρέφει επιβεβαίωση λήψης της εντολής.
- Θα πρέπει να διαθέτει σύστημα αναφοράς σε περίπτωση παραβίασης.
- Θα πρέπει να λειτουργεί σε πίεση PN 16 bar.
- Θα πρέπει η διαδικασία κλεισίματος να είναι αργή για προστασία έναντι υδραυλικού πλήγματος.
- Θα πρέπει να διαθέτει ενσωματωμένη οθόνη με τις βασικές ενδείξεις.
- Θα πρέπει να διαθέτει πλήρη τεκμηρίωση με τις εντολές που μπορεί να δεχθεί, ώστε να μπορούν να προσαρμοσθούν αντίστοιχα στο λογισμικό συγκέντρωσης, αποθήκευσης και επεξεργασίας δεδομένων του συστήματος.

2.3 Συνθετικά Φρεάτια

Τα φρεάτια υδρομετρητών θα αποτελούνται από τρία τμήματα και θα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές:

1. Το σώμα του φρεατίου (που θα αποτελείται από δύο τμήματα – άνω & κάτω τμήμα) θα είναι από συνθετικό υλικό μεγάλης αντοχής στα στατικά φορτία.
2. Τα δύο τμήματα του σώματος (στις δύο πλευρές τους αντικριστά) θα διαθέτουν το καθένα τους καμπάνα, όπου στην ένωση τους θα δημιουργούν κυκλική οπή διατομής 15cm (ανοχή ± 1 cm), για την είσοδο και έξοδο των σωληνώσεων.
3. Το πλαίσιο καλύμματος θα είναι από συνθετικό υλικό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ EN 124 κλάσης B125, ενιαίο με το σώμα του φρεατίου (το άνω τμήμα) για μεγαλύτερη αντοχή στα στατικά φορτία.
4. Κάλυμμα φρεατίου θα είναι από συνθετικό υλικό κλάσης B125 κατά EN 124.
5. Το κάλυμμα θα διαθέτει οπή, όπου θα μπορεί να τοποθετηθεί εργαλείο (π.χ. κατσαβίδι, λοστός κλπ.) για το άνοιγμα αυτού.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

6. Επίσης το κάλυμμα θα διαθέτει εσωτερικά ελαστικό παρέμβυσμα περιμετρικά αυτού, έτσι ώστε να μην υπάρχει δυνατότητα να εισχωρήσει εύκολα νερό από το εξωτερικό περιβάλλον.
7. Χρώμα Φρεατίου: Λευκό, μαύρο ή γκρι.

Ειδικά Χαρακτηριστικά

Εσωτερικές Διαστάσεις:

1. Το σώμα του φρεατίου (που θα αποτελείται από δύο τμήματα – άνω & κάτω τμήμα) εσωτερικά θα είναι καθαρών διαστάσεων 40x40x32cm (ανοχή ± 1 cm)
2. Το πλαίσιο (ενιαίο με το με το άνω τμήμα του σώματος του φρεατίου) εσωτερικά θα είναι καθαρών διαστάσεων 45,3x45,3x2,8cm (ανοχή $\pm 0,15$ cm)
3. Το κάλυμμα θα είναι διαστάσεων 45x45x2,8cm (ανοχή $\pm 0,15$ cm).

Εξωτερικές διαστάσεις:

1. Το σώμα του φρεατίου (που θα αποτελείται από δύο τμήματα – άνω & κάτω τμήμα), συμπεριλαμβανομένου και του ενσωματωμένου πλαισίου, εξωτερικά θα είναι καθαρών διαστάσεων 48x48x35cm (ανοχή ± 1 cm)

Παραγωγή, ποιότητα, δοκιμές:

Η παραγωγή, η ποιότητα και οι δοκιμές των πλαισίων-καλυμμάτων από συνθετικό υλικό, θα πρέπει να συμφωνούν με τα πρότυπα ΕΛΟΤ EN 124, ISO 1083, κλάσης B125 ήτοι ελάχιστη αντοχή 125 kN (12,5 τόνοι ανά ρόδα οχήματος).

Θα πρέπει να παρουσιάζουν λεία επιφάνεια, απαλλαγμένη από ελαττώματα όπως κοιλότητες - λέπια κλπ. τα οποία μειώνουν την καταλληλότητα των καλυμμάτων για τον σκοπό που προορίζονται (απαγορεύεται η μετέπειτα πλήρωση των παραπάνω κοιλοτήτων με ξένη ύλη).

2.4 Υδραυλικός εξοπλισμός, Διάφορα μικροϋλικά

2.4.1 Σφαιρικοί κρουνοί Β. τύπου

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα χρησιμοποιηθούν ανάντι του μετρητή (και της ηλεκτροβάνας όπου τοποθετείται) σαν κρουνοί διακοπής της υδροδότησης σε περίπτωση βλάβης στην οικία ή μη πληρωμής και επίσης για την περίπτωση αντικατάστασης εξοπλισμού (μετρητή , ρακόρ ...κλπ.) .Οι σφαιρικοί αυτοί θα μπορούν να δεχθούν εκ των υστέρων (χωρίς να αφαιρεθούν από το δίκτυο ύδρευσης) ειδικό σύστημα κλειδώματος. **Οι κρουνοί θα τοποθετούνται μόνο στην περίπτωση όπου ο υπάρχων κρουνός δεν λειτουργεί.**

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Γενικά

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

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

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

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

- Παραγωγός (ή αναγνωρισμένο σήμα παραγωγού).
- Διάμετρος σφαιρικού κρουνού.

Πίεση λειτουργίας των σφαιρικών κρουνών, η οποία θα επιβεβαιώνεται από το διάγραμμα πίεσης λειτουργίας σε σχέση με την θερμοκρασία του παραγωγού, θα είναι η παρακάτω:

α) ½” (DN15) - 50 bar

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

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

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

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι κατασκευασμένοι από τα παρακάτω υλικά:

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Σώμα και υπόλοιπα μέρη: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή από άλλο υλικό υψηλής ποιότητας τύπου που προβλέπεται από το πρότυπο EN 13828 (Σελ. 7 άρθρο 51.1.1. Copper alloys).
- Σφαίρα: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή από άλλο υλικό υψηλής ποιότητας τύπου που προβλέπεται από το πρότυπο EN 13828 (Σελ. 7 άρθρο 51.1.1. Copper alloys), διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και χρωμιωμένη με τραχύτητα Rz= 0,5 m κατά DIN 4766.
- Άξονας – Στυπιοθλίπτης: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή από άλλο υλικό υψηλής ποιότητας τύπου που προβλέπεται από το πρότυπο EN 13828 (Σελ. 7 άρθρο 51.1.1. Copper alloys).
- Ροδέλες συγκράτησης – στεγανοποίησης σφαίρας: καθαρό τεφλόν (PTFE) πάχους 4,0 χιλ τουλάχιστον με πάτημα σφαίρας στο τεφλόν 2,5 χιλ.
- Ο μοχλός χειρισμού των σφαιρικών κρουνών θα είναι πεταλούδα ή λαβή.
- Ελάχιστο βάρος σφαιρικών κρουνών:

α) ½" (DN15) - 280 g

2.4.2 Μηχανισμός κλειδώματος σφαιρικού κρουνού

Οι σφαιρικοί κρουνοί για τις διατομές ½" (οι οποίοι και χρησιμοποιούνται σε υδρομετρητές) θα μπορούν να δεχτούν εκ των υστέρων (χωρίς να αφαιρεθούν από το δίκτυο ύδρευσης) κατάλληλο μηχανισμό κλειδώματος. Επάνω στον μηχανισμό κλειδώματος θα μπορεί να προσαρμόζεται αποσπώμενο καπάκι ασφάλισης με ειδικό κλειδί ασφαλείας που θα κλειδώνει και θα ξεκλειδώνει τον διακόπτη με απλή περιστροφή 90 μοιρών.

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

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

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

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

2.4.3 Ορειχάλκινα είδη (Γωνίες Αρσ-θελ., συστολές Αμερικής - Αγγλίας και μαστοί)

Γενικά

Τα Ορειχάλκινα είδη θα είναι αρίστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική – κατασκευαστική ατέλεια.

Το μέταλλο κατασκευής θα είναι ανθεκτικό χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών. Θα αναγράφονται πάνω στο σώμα των ορειχάλκινων εξαρτημάτων (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά (εφόσον υπάρχει διαθέσιμος χώρος):

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- Διάμετρο ορειχάλκινου εξαρτήματος

Ειδικά Χαρακτηριστικά

α) Ορειχάλκινες γωνίες Αρσ-θελ., Βαρέως Τύπου

- Σώμα - άκρα: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5
- Η διάμετρος της οπής της ορειχάλκινης γωνίας θα είναι ονομαστική (full bored)
- Η ορειχάλκινη γωνία θα φέρει εξάγωνο στο θηλυκό άκρο, καθώς και κορδόνι στο αρσενικό άκρο, για ασφαλή σύσφιξη κατά την τοποθέτηση καθώς και αντοχή στην πάροδο του χρόνου
- Πάχος θηλυκού σπειρώματος : τουλάχιστον 4 mm
- Σπείρωμα άκρων : Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228 ή 7/1

β) Ορειχάλκινες Συστολές Αμερικής Βαρέως τύπου

- Σώμα - άκρα: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5
- Η διάμετρος της οπής της ορειχάλκινης συστολής Αμερικής θα είναι ονομαστική (full bored) στην εσωτερική διατομή
- Η ορειχάλκινη συστολή Αμερικής θα φέρει εξάγωνο στο άνω άκρο, για ασφαλή σύσφιξη κατά την τοποθέτηση καθώς και αντοχή στην πάροδο του χρόνου
- Πάχος θηλυκού σπειρώματος στο άνω άκρο : τουλάχιστον 4 mm
- Σπείρωμα άκρων: Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228 ή 7/1

γ) Ορειχάλκινες Συστολές Αγγλίας Βαρέως τύπου

- Σώμα - άκρα: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Η διάμετρος της οπής της ορειχάλκινης συστολής Αμερικής θα είναι ονομαστική (full bored) και στις δύο διατομές
- Σπείρωμα άκρων: Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228 ή 7/1

δ) Ορειχάλκινοι μαστοί Βαρέως τύπου

- Σώμα - άκρα: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5- Η διάμετρος της οπής θα είναι ονομαστική (full bored)
- Ο ορειχάλκινος μαστός θα φέρει εξάγωνο στο κέντρο του εξαρτήματος, για ασφαλή σύσφιξη κατά την τοποθέτηση καθώς και αντοχή στην πάροδο του χρόνου
- Σπείρωμα άκρων : Σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228 ή 7/1
- Ελάχιστο μήκος ορειχάλκινων μαστών 1/2": 35 mm

3. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ (HARDWARE SOFTWARE -ΚΣΕ)

Εισαγωγή

Το παρόν κεφάλαιο περιγράφει τις απαιτήσεις για την προμήθεια και εγκατάσταση, μετρητικού συστήματος υδροδότησης και διατάξεων μέτρησης, του Δήμου .

Αυτό το σύστημα θα παρακολουθεί, θα καταγράφει και θα αναλύει τις καταναλώσεις των τελικών καταναλωτών του εσωτερικού και εξωτερικού Δικτύου Ύδρευσης που ανήκουν στην δικαιοδοσία του Δήμου.

Ο αντικειμενικός σκοπός είναι η συλλογή δεδομένων, όπως η μέτρηση της κατανάλωσης της παροχής των τελικών καταναλωτών, μετρήσεις ποσότητας και ποιότητας πόσιμου νερού στα εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα και η μεταβίβασή τους με σύστημα τηλεπικοινωνίας σε κεντρικό σταθμό ελέγχου που θα βρίσκεται στο Δήμο.

Το σύστημα επικοινωνίας θα είναι τέτοιο που θα εξασφαλίζει την αδιάλειπτη μονόδρομη ή αμφίδρομη επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών και ΚΣΕ.

Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών, θα επιτρέπει, στην Αναθέτουσα Αρχή, μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ-ρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα «σενάρια» λειτουργίας.

Το σύστημα του ΚΣΕ θα έχει τα παρακάτω δομικά στοιχεία:

- Τα λογισμικά πρόγραμμα εφαρμογής των Η/Υ (SCADA)
- Τα πρόσθετα λογισμικά (εφαρμογή ισοζυγίου νερού, εφαρμογή συντήρησης)
- Τους ηλεκτρονικούς υπολογιστές με τα περιφερειακά τους
- Τα τροφοδοτικά αδιάλειπτης λειτουργίας
- Σύνδεση VDSL / ADSL για σύνδεση στο INTERNET με στατική IP

3.1 Σύστημα τηλεμέτρησης & διαχείρισης τοπικών σταθμών μετρητών καταναλώσεων

Γενικές απαιτήσεις

Ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα πρέπει να πληροί τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές:

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

3.1.1 Αυτοματοποίηση σταθμού ελέγχου κατανάλωσης

Λογισμικό

Κάθε σταθμός θα πρέπει να μπορεί να προγραμματιστεί στο γραφείο πριν από την τοποθέτηση του ή και επιτόπου του τελικού σημείου λαμβάνοντας μέσω του κατάλληλου λογισμικού στοιχεία όπως:

- α) μοναδικό κωδικό που θα χαρακτηρίζει την συσκευή,
- β) αντιστοίχιση του κάθε καναλιού μέτρησης με τα στοιχεία του καταναλωτή,
- γ) αντιστοίχιση της κάθε συσκευής με στοιχεία τοποθεσίας.
- δ) ορισμό της ώρας και ημερομηνίας (απαραίτητο στοιχείο για την καταγραφή των μετρήσεων)
- ε) καθορισμός των συναγερμών που θα παρακολουθεί όπως διαρροή, απομάκρυνση μετρητικού μηχανισμού, σπάσιμο αγωγού, κ.λπ.
- στ) καθορισμό του συναγερμού σπασίματος αγωγού
- ζ) καθορισμός του συναγερμού διαρροής
- η) έλεγχο του ορίου στάθμης της μπαταρίας, κ.λπ.

Οι συσκευές θα είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να υποστηρίζουν και εξασφαλίζουν την μονόδρομη ή αμφίδρομη επικοινωνία με τον ΚΣΕ και τους Φορητούς Υπολογιστές Χειρός (ΦΥΧ). Για την ασύρματη μετάδοση θα χρησιμοποιούν τεχνικές όπως της εφαρμογής Φάσματος Διασποράς Αναπήδησης Συχνότητας (FHSS **-Frequency Hopping Spread Spectrum-**) καθώς και Ευθεία Διόρθωση Σφαλμάτων, και διαμόρφωση GFSK για αποφυγή των παρεμβολών και βελτιστοποίηση της απόδοσης ή οποιαδήποτε άλλη μορφή.

3.1.2 Προστασίες - Αυτονομία

Ο κάθε Σταθμός Ελέγχου Καταναλωτή (ΤΣΕΚ) θα τοποθετηθεί εντός των φρεατίων υδροληψίας των τελικών καταναλωτών. Γι' αυτό το λόγο θα πρέπει να διαθέτει προστασία από υγρασία κατ' ελάχιστον, επί ποινής αποκλεισμού, IP 68. Τον ίδιο βαθμό προστασίας θα πρέπει να διαθέτουν και οι πιθανοί αναμεταδότες που μπορεί να τοποθετηθούν από τον ανάδοχο. Η προστασία IP68 πρέπει να εξασφαλίζεται και σε όλες τις πιθανές συνδέσεις που θα γίνουν από τον ανάδοχο, με τη χρήση κατάλληλων υλικών. Ο κάθε Σταθμός Ελέγχου Καταναλωτή θα πρέπει να διαθέτει ενεργειακή αυτονομία (τροφοδοσία από μπαταρίες) διάρκειας ζωής τουλάχιστον 14 ετών. Λόγω της τοποθέτησης τους είναι αδύνατη και ανεπίτρεπτη η παροχή ρεύματος. Την ίδια αυτονομία θα πρέπει να διαθέτουν και οι πιθανοί αναμεταδότες.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

3.1.3 Δίκτυο Επικοινωνίας Σταθμών Τύπου (ΤΣΕΚ) - ΚΣΕ

3.1.3.1 Μέσω σταθερού δικτύου (Fixed Network AMI)

Στο σύστημα αυτό περιλαμβάνεται η δημιουργία μόνιμης ασύρματης επικοινωνιακής υποδομής η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση των υδρομετρητών εντός των εσωτερικών δικτύων σε μελλοντικές επεκτάσεις του. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα, θα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτή να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση του Δήμου. Στην περίπτωση του σταθερού δικτύου οι μετρούμενες τιμές από τους μετρητές θα μεταδίδονται στο Δήμο μέσω κατάλληλου επικοινωνιακού δικτύου (συγκεντρωτών - Gateway).

Το ασύρματο σύστημα επικοινωνιών (σταθερού δικτύου - fixed network) 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 868 MHz σε πρωτόκολλο LoRaWAN (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο) ή/και σε ελεύθερη συχνότητα των 868 MHz με πρωτόκολλο Wireless M-Bus OMS standard (επιθυμητό T1 ή C1 mode) (το οποίο είναι επίσης ανοικτό πρωτόκολλο). Θα απαιτούν ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής.

Η τελική δε επιλογή των θέσεων τόσο των σημείων τοποθέτησης του επικοινωνιακού δικτύου (συγκεντρωτών δεδομένων και κεραιών μετάδοσης) όσο και των υδρομετρητών που θα ενταχθούν στο σύστημα παρακολούθησης θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου.

Ο Ανάδοχος οφείλει να τοποθετήσει όσους συγκεντρωτές χρειάζονται για την πλήρη και ασφαλή μετάδοση των μετρήσεων, λαμβάνοντας υπόψη όλες τις παραμέτρους για την απρόσκοπτη μετάδοση των δεδομένων, καθώς και τον απαραίτητο εξοπλισμό.

Το σύστημα επικοινωνιών θα πρέπει να διαθέτει τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Τους μετρητές, με τους ενσωματωμένους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων, με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP68.
2. Μονάδες gateway με ενσωματωμένο GSM / GPRS modem με θύρα κάρτας SIM, για τη συλλογή και μεταφορά των δεδομένων από τους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων στο ΚΣΕ.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

3. Ολοκληρωμένο λογισμικό λήψης, καταγραφής και επεξεργασίας δεδομένων του μετρητικού εξοπλισμού, που θα δέχεται την πληροφορία για την διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των μονάδων gateway και του μετρητικού εξοπλισμού

3.1.3.2 Μονάδα Gateway (Fixed Network AMI)

Ανά κάποιο αριθμό μετρητών θα τοποθετηθεί και μία Μονάδα Συγκέντρωσης των Μετρήσεων (Gateway).

Η μονάδα αυτή θα παίζει το ρόλο του ενδιάμεσου, ανάμεσα στον ΚΣΕ διοίκησης και των ασύρματων μεταδοτών δεδομένων.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με δικά του έξοδα να τοποθετήσει τις παραπάνω συσκευές σε σημεία που δεν θα προκαλούν όχληση γενικότερα και σε κολόνες ή πίνακες τους οποίους προηγούμενα θα έχει εγκρίνει και αποδεχθεί η υπηρεσία.

Οι Μονάδες Gateway θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

1. Μικρό μέγεθος για εύκολη εγκατάσταση.
2. Λειτουργία με τροφοδοσία από:
 - A) μπαταρίες που θα διαθέτουν σύστημα φόρτισης με ηλιακή ενέργεια (*φωτοβολταϊκή γεννήτρια ήτοι: ηλιακός συλλέκτης-μετατροπέας-φορτιστής, κ.λπ.*)
 - B) ή με σύστημα μόνιμης ηλεκτρικής τροφοδοσίας
 - Γ) ή με άλλο σύστημα διακοπτόμενης ηλεκτρικής τροφοδοσίας με εξασφαλισμένη διάρκεια ζωής 10 ετών για όλες τις παραπάνω περιπτώσεις.
3. Κάλυψη LoRaWAN® προσαρμοσμένη στις ανάγκες των συσκευών παραγωγής δεδομένων (nodes μετρητές και αισθητήρες).
4. Λήψη δεδομένων έως 2000 συσκευών παραγωγής δεδομένων (ανά Gateway)
5. Δεν θα απαιτείται ειδική άδεια για την λειτουργία του.

Σε περίπτωση λειτουργίας με μπαταρίες, θα πρέπει να πληρούνται τα κάτωθι ενεργειακά/ηλεκτρικά χαρακτηριστικά:

- Μέση κατανάλωση < 1 Wh, όταν η φόρτιση γίνεται φωτοβολταϊκή γεννήτρια
- Λειτουργία εξοικονόμησης ενέργειας για καταστάσεις χαμηλής ηλιακής ακτινοβολίας με λειτουργίες ημι – εκτός σύνδεσης.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Διακριτικό ηλιακό πάνελ ικανό να φορτίζει τις μπαταρίες (3 Watt \pm 10%), μηχανικά στηριζόμενο ή ενσωματωμένο στο περίβλημα της συσκευής με αντιχαρκτηκή προστασία.
- Η μπαταρία θα πρέπει να είναι εναλλάξιμη χωρίς να επηρεάζεται ο βαθμός αδιάβροχης προστασίας
- Η μπαταρία θα πρέπει να είναι επαναφορτιζόμενη ειδική για υψηλές θερμοκρασίες.

3.2 Τηλεπικοινωνιακά χαρακτηριστικά

1. Μόνιμη επικοινωνία της Μ.Α.Σ.Δ. με τον κεντρικό υπολογιστή μέσω GPRS Μόντεμ (GPRS/3G ή 4G ή 5G)
2. GPRS quadband (850/ 900/ 1800/ 1900 MHz)
3. Ισχύς εξόδου: Κλάση 4/ 2W @850/900MHz - Κλάση 1/ 1W @1800/1900MHz
4. Πιστοποίηση FCC ή CE.
5. Συμβατότητα συσκευής (Device Compatibility) με το πρωτόκολλο LoRaWAN® Version 1.0.1, 1.0.2, 1.0.3, τουλάχιστον ή/και με το πρωτόκολλο wMbus OMS®.
6. Πλήθος διαύλων LoRaWAN® \geq 8
7. Κρυπτογράφηση AES-128

3.2.1 Φυσικά χαρακτηριστικά

1. Περίβλημα με βαθμό προστασίας από την είσοδο σκόνης, στερεών αντικειμένων και υγρασίας IP66 ή IP67
2. Περίβλημα με βαθμό προστασίας έναντι εξωτερικών μηχανικών κρούσεων IK04
3. Κέλυφος με προστασία κατά της υπερϊώδους ακτινοβολίας (εάν είναι πλαστικό)

3.2.2 Μέσω διερχόμενου οχήματος (Drive-By AMR)

Στην περίπτωση του συστήματος μετρήσεων μέσω διερχόμενου οχήματος, οι μετρούμενες τιμές από τους υδρομετρητές θα μεταδίδονται στην Υπηρεσία μέσω φορητών διατάξεων λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων.

Στην συνέχεια, το σύνολο των καταγεγραμμένων δεδομένων και από τις δύο προαναφερόμενες τεχνολογίες λήψης των δεδομένων θα είναι διαθέσιμο για επεξεργασία, ανάλυση και εισαγωγή στο σύστημα τιμολόγησης. Η λύση θα επιτρέψει στην Υπηρεσία να λαμβάνει, να διαχειρίζεται και να αποθηκεύει τις μετρήσεις ώστε να προβαίνει σε αντίστοιχες τιμολογήσεις σε χρονικά διαστήματα που αυτή επιθυμεί.

3.3 Διατάξεις λήψης ενδείξεων κατανάλωσης

Οι διατάξεις λήψης ενδείξεων κατανάλωσης θα είναι κατάλληλες για συστήματα τηλεμετρίας (AMR) με τις μεθόδους Walk-by / Drive-by.

Συστήματα Walk-by / Drive-by:

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Η μέθοδος Walk-by / Drive-by περιλαμβάνει ένα πομποδέκτη (με Car Antenna, είναι η συσκευή που τοποθετείται στην οροφή του αυτοκινήτου για να πραγματοποιηθεί η συλλογή με την μέθοδο Drive-by), ο οποίος είναι απαραίτητος για την συλλογή του σήματος από τον πομπό (μέθοδος Walk-by) και την μεταφορά του στον υπολογιστή χειρός ο οποίος συλλέγει και καταγράφει τις μετρήσεις των υδρομετρητών και τις μεταφέρει στον υπολογιστή της υπηρεσίας μέσω κατάλληλου λογισμικού. Κατά την μέθοδο Drive-by πρέπει η μέτρηση να πραγματοποιείται χωρίς να πραγματοποιούνται στάσεις, για την εύκολη και γρήγορη καταγραφή των μετρήσεων.

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την υπηρεσία φορητό/ούς υπολογιστή/ές χειρός με δυνατότητα σύνδεσης με πομποδέκτη και τον πομποδέκτη. Αυτοί θα χρησιμοποιηθούν από τους αρμόδιους υπαλλήλους της υπηρεσίας για να συλλέγουν τα δεδομένα από τους τοπικούς σταθμούς λήψης μετρήσεων τοπικά.

Θα συνοδεύονται από το πρόγραμμα διαχείρισης το οποίο θα τοποθετηθεί στον κεντρικό υπολογιστή του κέντρου ελέγχου καθώς και από τα εξαρτήματα επαναφόρτισης, μεταφοράς δεδομένων τους.

Θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένα ώστε να αντέχουν σε σκληρή καθημερινή χρήση και να διαθέτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

1. Θα διαθέτουν προστασία κατά της υγρασίας και της σκόνης \geq IP65.
2. Θα διαθέτουν έγχρωμη βιομηχανικού τύπου οθόνη LCD αφής \geq 10,1", με φωτεινότητα \geq 800 nits.
3. Θα διαθέτουν επαναφορτιζόμενη μπαταρία λιθίου.
4. Θα υποστηρίζουν κατάλληλα λειτουργικά συστήματα (π.χ. Windows ή Android).
5. Θα διαθέτουν ισχυρό επεξεργαστή κατάλληλο για την λειτουργία του προσφερόμενου λογισμικού ανάγνωσης και διαχείρισης των μετρήσεων.
6. Θα διαθέτουν ισχυρή μνήμη \geq 8 GB (RAM).
7. Θα υποστηρίζουν χρήση εξωτερικής κάρτας μνήμης Micro-SD.
8. Θα διαθέτουν δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας Wi-Fi.
9. Θα διαθέτουν κάμερα με δυνατότητα φωτογραφίας και βίντεο ανάλυσης \geq 8 mpixel.
10. Θα διαθέτουν τουλάχιστον 1 θύρα εισόδου επικοινωνίας USB 3.0.
11. Θα υποστηρίζουν επικοινωνία Bluetooth με άλλες συσκευές.
12. Θα διαθέτουν προστασία κατά της πτώσης.
13. Επίσης θα διαθέτουν κατάλληλο λογισμικό για την ανάγνωση και διαχείριση των μετρήσεων με τα κατ' ελάχιστον παρακάτω χαρακτηριστικά και λειτουργίες:
 - Εμφάνιση σε χάρτη GoogleMaps και GoolgleSatellite, της πραγματικής θέσης της συσκευής (μέσω δέκτη GPS-GNSS).
 - Εμφάνιση στο χάρτη των μετρητών που πρέπει να αναγνωσθούν.
 - Εμφάνιση στο χάρτη των μετρητών που έχουν ήδη μετρηθεί.
 - Εύκολη στη χρήση με ΟΣΟ το δυνατόν λιγότερες οθόνες, κατά τη λειτουργία του.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Διαγνωστικά κατά την εκκίνηση, ώστε πριν αναχωρήσει ο χρήστης για το πεδίο, να είναι ενήμερος για την καλή κατάσταση της συσκευής.
- Εύκολη εισαγωγή (πχ με αρχείο .csvn κατάλληλης γραμμογράφησης) των διαδρομών-ζωνών ή όποιων τομέων αποφασίσει η αρμόδια υπηρεσία της Αναθέτουσας Αρχής, που πρόκειται να μετρηθούν.
- Οποιοσδήποτε συνδυασμός διαδρομών, οποιαδήποτε τμήματα διαδρομών και μετρητές των οποίων οι ενδείξεις δεν έχουν αναγνωσθεί θα μπορούν να εισαχθούν στον υπολογιστή χειρός.
- ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ (λήψη-καταχώρηση-αποθήκευση) ON-LINE ΚΑΙ OFF-LINE (χωρίς INTERNET), με ενημέρωση της σταθερής βάσης δεδομένων, μετά την ολοκλήρωση της εργασίας.
- Δυνατότητα καταγραφής προβλημάτων που θα συναντήσει ο χειριστής επι του πεδίου και θα αφορούν τον μετρητή ή το φρεάτιο. Πχ σπασμένος μετρητής, λύματα στο φρεάτιο, σπασμένο καπάκι κλπ. Τα προβλήματα θα είναι σε πεδία με προσυμπληρωμένο κείμενο και θα πρέπει να υπάρχει και ένα πεδίο για ελεύθερη καταγραφή με πληκτρολόγηση.
- Δυνατότητα λήψης φωτογραφιών (τουλάχιστο πέντε (5)) και σύνδεσης τους με τον αριθμό παροχής ή άλλο μοναδικό στοιχείο που αφορά στην παροχή.

Ο Διαχειριστής Διαδρομών θα δίνει τα δεδομένα που συλλέχθηκαν έτοιμα σε μορφή που θα μπορεί να διαβαστεί από το σύστημα τιμολόγησης.

Ο πομποδέκτης θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένος ώστε να αντέχει σε σκληρή καθημερινή χρήση και να διαθέτει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

1. Επικοινωνία στη συχνότητα των 868MHz με πρωτόκολλο OMS (επιθυμητό T1 ή/και C1) EN13757-4.
2. Τροφοδοσία μέσω επαναφορτιζόμενης μπαταρίας ιόντων λιθίου.
3. Δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (μέσω Bluetooth).
4. Υποδομή για σύνδεση με εξωτερική κεραία για την μέθοδο Drive-by.

3.3.1 Εγκατάσταση και παραμετροποίηση

Το επικοινωνιακό δίκτυο και ο λοιπός απαραίτητος εξοπλισμός λήψης και διαχείρισης των ενδείξεων κατανάλωσης περιλαμβάνει τους συγκεντρωτές, τους αναμεταδότες (αν απαιτηθούν), διατάξεις προγραμματισμού και λήψης ενδείξεων και το λογισμικό λήψης και διαχείρισης δεδομένων κατανάλωσης. Το πλήθος συγκεντρωτών ή/και των

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

αναμεταδοτών δεδομένων εξαρτάται από την τεχνική λύση του αναδόχου, με απαραίτητη προϋπόθεση ότι για κάθε θέση θα διασφαλίζεται άριστη επικοινωνιακή αρτιότητα.

3.4 . Αρχιτεκτονική και αρχή λειτουργίας συστήματος

Οι προτεινόμενες λύσεις θα πρέπει να χρησιμοποιούν τεχνολογία αναπήδησης συχνότητας διεσπαρμένου φάσματος που λειτουργεί στην άνευ αδείας ζώνη των 868 MHz (κατά EN 13757-4).

Θα πρέπει να είναι μία έξυπνης διαχείρισης ασύρματη τεχνολογία πλέγματος εξαιρετικά μικρής ισχύος ώστε να μεγιστοποιείται τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας.

Το σύστημα πρέπει να προβλέπει ακτινοβολούμενης ισχύος μετάδοσης μέχρι 25mW από τις Τοπικές Μονάδες Συλλογής Καταγραφής (πομποδέκτες), στους Συγκεντρωτές των Μετρήσεων.

Οι Τοπικές Μονάδες Συλλογής Καταγραφής θα παρέχουν επικοινωνία με τους Συγκεντρωτές των Μετρήσεων και με τη συσκευή (H/Y) χειρός με πομποδέκτη εξασφαλίζοντας την άριστη δυνατότητα συλλογής των δεδομένων.

Οι προτεινόμενες λύσεις θα συνοδεύονται απαραίτητα και από τα αντίστοιχα λογισμικά συστήματα τα οποία θα τοποθετηθούν τόσο στους υπολογιστές χειρός όσο και στον κεντρικό υπολογιστή του κέντρου ελέγχου για την διαχείριση απεικόνιση καταγραφή και μετέπειτα επεξεργασία των μετρήσεων.

Όλο το σύστημα θα πρέπει να βασίζεται στις αρχές της ανοικτής αρχιτεκτονικής εξασφαλίζοντας ευελιξία και ευκολία ενοποίησης με άλλα συστήματα.

3.4.1 Συχνότητα μετάδοσης και τεχνικές αποφυγής παρεμβολών

Οι Τοπικές Μονάδες Συλλογής των Μετρήσεων και οι Συγκεντρωτές των Μετρήσεων, θα πρέπει να διατίθενται στις άνευ αδείας ζώνες (Βιομηχανικής, Επιστημονικής και Ιατρικής χρήσης) των 868 MHz (κατά EN 13757-4).

Στα 433 MHz, οι παρεμβολές μπορεί να προέρχονται από ερασιτεχνικούς ασυρμάτους (που είναι και ο λόγος για τον οποίο τα 868 MHz προτιμώνται στην Ευρώπη τώρα). Επίσης, παρεμβολές μπορούν να προκαλέσουν και άλλες συσκευές στα συστήματα (Βιομηχανικής, Επιστημονικής και Ιατρικής χρήσης). Παρόλα αυτά οι προτεινόμενες λύσεις δεν θα πρέπει να επιτρέπουν την ύπαρξη παρεμβολών από τη ζώνη των 2.4 GHz

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

. Για αυτό το λόγω είναι υποχρεωτική η χρήση πομποδεκτών χαμηλής ενδιάμεσης συχνότητας (IF (intermediate frequency)).

Οι Τοπικές Μονάδες Συλλογής των Μετρήσεων (πομποδέκτες) θα πρέπει να βασίζονται στην αρχιτεκτονική χαμηλής ενδιάμεσης συχνότητας (IF), έτσι ώστε να μην υπάρχει καμία παρεμβολή από κινητά τηλέφωνα GSM (Παγκόσμιου Συστήματος Κινητών Επικοινωνιών), ούτε από καταναλωτικά προϊόντα 2.4 GHz.

Το πρωτόκολλο επικοινωνίας θα πρέπει να έχει σχεδιαστεί ειδικά για χρήση σε σκληρά περιβάλλοντα με δύσκολη πρόσβαση.

Με την εφαρμογή του Φάσματος Διασποράς Αναπήδησης Συχνότητας (FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum)) ή της μονοκαναλικής λειτουργίας για στενοζωνικές εφαρμογές (συναγερμούς), διεμπλοκή δεδομένων, Ευθεία Διόρθωση Σφαλμάτων, και διαμόρφωση GFSK το πρωτόκολλο επικοινωνίας θα πρέπει να παρέχει επικοινωνία υψηλής αξιοπιστίας για εξοικονόμηση ενέργειας και ευρωστία δικτύου κατά των παρεμβολών.

Στην ασύρματη μετάδοση γενικά απαιτείται η εφαρμογή Φάσματος Διασποράς Αναπήδησης Συχνότητας (FHSS (Frequency Hopping Spread Spectrum)) καθώς και Ευθεία Διόρθωση Σφαλμάτων, και διαμόρφωση GFSK τεχνικών για αποφυγή των παρεμβολών και βελτιστοποίηση της απόδοσης.

Οι GSK+FHSS χρησιμοποιούν άπειρο αριθμό 'αναπηδήσεων' μεταξύ των συχνοτήτων που εξασφαλίζουν σχεδόν πλήρη αποφυγή των παρεμβολών (σε αντίθεση με την FSK η οποία χρησιμοποιεί δυαδική διαμόρφωση που σημαίνει ότι η μετάδοση εκτελείται 'αναπηδώντας' μεταξύ δύο μόνο συχνοτήτων).

Με αυτόν τον τρόπο η παρεμβολή θα είναι η χαμηλότερη δυνατή, πράγμα που θα καθιστά τη μετάδοση δεδομένων πιο αξιόπιστη και θα χρειάζονται λιγότερες δεύτερες προσπάθειες για τη μετάδοση. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την μεγαλύτερη δυνατή διάρκεια ζωής των μπαταριών.

3.4.2 Καταγραφή δεδομένων και συναγερμοί περιστατικών

Οι Τοπικές Μονάδες Καταγραφής θα πρέπει να παρέχουν τουλάχιστον τις παρακάτω διαφορετικές λειτουργίες:

- **Επικοινωνία**

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Η ασύρματη τεχνολογία θα είναι μονοκατευθυντική ή δικάτευθυντική.

- **Καταγραφή δεδομένων**

Οι Τοπικές Μονάδες Συλλογής Καταγραφής θα πρέπει να καταγράφουν τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Συνολική Ροή που διέρχεται από τον μετρητή
- Θα καταγράφεται η αθροιστική τιμή της παροχής που διέρχεται κατά την ορθή φορά μέσω του μετρητή.
- Συνολική ανάστροφη ροή
- Θα καταγράφεται η αθροιστική τιμή της παροχής που διέρχεται κατά την αντίστροφη φορά μέσω του μετρητή.
- Ημερομηνία και ώρα
- Θα καταγράφεται η ημερομηνία και ώρα των δεδομένων που αποστέλλονται .
- Δυνατότητα αποθήκευσης έως και 24 μετρήσεων.
- Σειριακός αριθμός Τοπικής Μονάδας Συλλογής Καταγραφής
- Τα δεδομένα που αποστέλλονται περιλαμβάνουν απαραίτητα και τον σειριακό αριθμό της Τοπικής μονάδας.

- **Ανίχνευση δυσλειτουργίας**

Οι Τοπικές Μονάδες Συλλογής Καταγραφής θα μπορούν να ανιχνεύουν πλήθος συναγεμίων:

- Αφαίρεση Τοπικής Μονάδας Συλλογής Καταγραφής
- Χαμηλή στάθμη μπαταρίας
- Σφάλμα Τοπικής Μονάδας Συλλογής Καταγραφής
- Ανίχνευση διαρροής
- Οι σημαντικές διαρροές θα πρέπει να μπορούν να ανιχνεύονται σύμφωνα με τον αριθμό των παλμών που παρατηρούνται κατά τη διάρκεια ενός συγκεκριμένου, σύντομου χρονικού διαστήματος. Η παροχή θα μετριέται σε ωριαία βάση. Εάν η καταχωρημένη τιμή (υψηλή τιμή) είναι συνεχώς υψηλή για το εν λόγω χρονικό διάστημα, θεωρούμε ότι υπάρχει σημαντική διαρροή και ανάλογη ειδοποίηση.
- Ανίχνευση υποχώρησης του νερού)
- Οι κατάλοιπες διαρροές θα πρέπει να μπορούν να ανιχνεύονται κατά τη διάρκεια ενός συγκεκριμένου χρονικού διαστήματος. Η παροχή συνήθως μετριέται σε ωριαία βάση για συγκεκριμένο χρονικό διάστημα. Εάν η καταχωρημένη τιμή (χαμηλή τιμή) δε φτάνει ποτέ το μηδέν, θεωρούμε ότι υπάρχει κατάλοιπη διαρροή)

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Η ανάγνωση και η ασύρματη μετάδοση θα πρέπει να μπορούν να εκτελεστούν όποτε το ζητήσει ο χειριστής.

3.5 Ψηφιακός συσχετιστής

Η λειτουργία του συστήματος συσχετισμού βασίζεται στην ακουστική λήψη του θορύβου που παράγεται από μία διαρροή, από δύο αισθητήρες. Οι αισθητήρες εγκαθίστανται στις άκρες τμήματος αγωγού που θέλουμε να ανιχνεύσουμε για διαρροή. Ο ήχος καταγράφεται από τους αισθητήρες και μεταδίδεται στην κεντρική μονάδα - συσχετιστή. Ο ψηφιακός συσχετιστής θα επεξεργάζεται τον ήχο και βάσει των παραμέτρων που εισάγει ο χειριστής στο σύστημα τα δεδομένα αναλύονται, συσχετίζονται και εμφανίζονται στην οθόνη. Ως αποτέλεσμα, εντοπίζεται η ακριβής θέση της διαρροής χωρίς να χρειάζεται αποκάλυψη ολόκληρου του τμήματος του αγωγού για την εύρεση της.

Το σύστημα συσχετισμού θα αποτελείται από τον εξής εξοπλισμό:

- Ένα συσχετιστή θορύβου διαρροών
- Δύο (2) αισθητήρες (πομπούς) με ενσωματωμένη διάταξη για την μετάδοση των σημάτων
- Ακουστικά
- Βαλίτσα μεταφοράς
- Φορτιστή μπαταρίας και καλώδια
- Επαναφορτιζόμενες μπαταρίες οι οποίες φορτίζονται από αυτοκίνητο (12V) ή το δίκτυο παροχής ρεύματος (220V).

Το προσφερόμενο σύστημα συσχετισμού θα διαθέτει τη δυνατότητα εντοπισμού διαρροών σε πλαστικούς και μεταλλικούς αγωγούς διαφορετικών υλικών και σε αγωγούς που αποτελούνται από τμήματα διαφορετικών υλικών ή και διαμέτρων.

Ο ψηφιακός συσχετιστής θα έχει την δυνατότητα εισαγωγής των μηχανολογικών δεδομένων των αγωγών (μήκος, διάμετρος, υλικό με επιλογή από υπάρχοντα κατάλογο υλικών) που διαθέτει ενσωματωμένο στο λογισμικό του.

Θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής της ταχύτητας του ήχου από τον χρήστη αν αυτή είναι γνωστή για μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις.

Ο ψηφιακός συσχετιστής θα είναι εφοδιασμένος με οθόνη LCD με δυνατότητα οπίσθιου φωτισμού και φωτεινές ενδείξεις για την χρήση του συσχετιστού την νύχτα. Θα έχει τη

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

δυνατότητα γραφικής απεικόνισης του θορύβου της διαρροής στην οθόνη και εντοπισμό της θέσης της διαρροής. Η ένδειξη ισχύος του σήματος θα εμφανίζεται στην οθόνη.

Ο ψηφιακός συσχετιστής θα διαθέτει κεραία για την επικοινωνία με τους πομπούς και τη δυνατότητα πραγματοποίησης υπολογισμών γραμμικής συσχέτισης για πολλαπλούς υπολογισμούς και ενίσχυσης των λαμβανομένων σημάτων. Θα έχει τη δυνατότητα μείωσης ή εξάλειψης των ανεπιθύμητων θορύβων με τη χρησιμοποίηση κατάλληλων φίλτρων.

Θα δίνεται δωρεάν ανανέωση του λογισμικού.

Το προτεινόμενο σύστημα συσχετισμού θα καλύπτει τουλάχιστον εύρος συχνοτήτων απόκρισης 1-4000Hz.

Η συσκευή όσον αφορά τα φίλτρα θα πρέπει να μπορεί να εκτελεί τα ακόλουθα:

- Επιλογή προρρυθμισμένων φίλτρων
- Δυνατότητα επιλογής – ρύθμισης φίλτρων από τον χειριστή
Οι πομποί θα είναι δύο (2) και θα έχουν διαφορετικό χρώμα. Η βασική λειτουργία τους θα είναι η λήψη των σημάτων και η ενίσχυση - εκπομπή τους προς τον συσχετιστή όπου θα αναλύονται.

Ο προμηθευτής θα πρέπει να δηλώσει αναλυτικά τον τρόπο σύνδεσης των πομπών με την κεντρική μονάδα και τους αισθητήρες ξεχωριστά, όπου οι συνδέσεις μεταξύ αισθητήρων-πομπών, θα πρέπει να είναι όσο το δυνατόν λιγότερες. Όπως επίσης και να περιγράψει αναλυτικά τη δυνατότητα τοποθέτησης των πομπών με την διάταξη επικοινωνίας εντός των βανοφρεατίων και των λοιπών σημείων τοποθέτησης έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η δυνατότητα χρήσης του εξοπλισμού και σε σημεία που δεν είναι δυνατή η τοποθέτηση εξωτερικών διατάξεων επικοινωνίας (π.χ. εντός των ορίων του δρόμου).

Οι αισθητήρες θα διαθέτουν ισχυρό μαγνήτη στο άκρος τους έτσι ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή τους σε μεταλλικούς αγωγούς και ειδικά τεμάχια του δικτύου ύδρευσης (δικλείδες κλπ).

Τα ακουστικά θα συνδέονται με τον ψηφιακό συσχετιστή έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να ακούσει τον ήχο της διαρροής μέσω των πομπών. Θα είναι ελαφριά, ανθεκτικά, υψηλής πιστότητας για ήχο υψηλής ποιότητας, με άριστη απομόνωση των εξωτερικών ήχων.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Η βαλίτσα μεταφοράς πρέπει να είναι κατασκευασμένη από ανθεκτικό υλικό και με ειδικά χωρίσματα στο εσωτερικό της από αφρώδες υλικό για να παρέχεται η μεγαλύτερη δυνατή προστασία.

Το λογισμικό για την ανάλυση των αποτελεσμάτων των συσχετισμών θα παρέχει την δυνατότητα γραφικής τους απεικόνισης στην οθόνη του ψηφιακού συσχετιστή.

Το προσφερόμενο σύστημα συσχετισμού θα πρέπει να μπορεί να συνδεθεί και με κατάλληλα υδρόφωνα (hydrophones) για την λειτουργία της τεχνικής του συσχετισμού σε μη μεταλλικούς σωλήνες.

Επιθυμητό είναι ο προσφερόμενος εξοπλισμός να συνεργάζεται με μικρόφωνο εδάφους, προκειμένου να διευκολυνθεί η λειτουργία και η συντήρηση των εν λόγω συστημάτων.

Ο ψηφιακός συσχετιστής θα διαθέτει λειτουργία όπου θα εμφανίζονται/απεικονίζονται ταυτόχρονα συσχετισμοί σε διαφορετικές ζώνες συχνότητας επιτρέποντας τον εντοπισμό δευτερευουσών διαρροών που διαφορετικά θα παρέμεναν ανεξερευνήτες.

3.5.1 Ανιχνευτής αγωγών και καλυμμάτων

Ο ανιχνευτής μετάλλων θα χρησιμοποιηθεί για τον σημειακό εντοπισμό αφανών αγωγών, βανών και καλυμμάτων και θα έχει τα παρακάτω τεχνικά χαρακτηριστικά:

Το σύστημα πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για εργασίες υπαίθρου. Επίσης πρέπει να είναι ελαφρού βάρους ($\leq 2,0\text{kg}$) για εύκολη μεταφορά.

Η συχνότητα λειτουργίας πρέπει να είναι παραμετροποιήσιμη για να μπορούν να ελαχιστοποιηθούν οι παρεμβολές. Προαιρετικά θα διαθέτει δυνατότητα ρύθμισης της συχνότητας με 6 τουλάχιστον διαφορετικά επίπεδα ευαισθησίας (βάθους ανίχνευσης).

Ο ανιχνευτής θα διαθέτει δυνατότητα απεικόνισης (με διακριτές αριθμητικές τιμές) της αγωγιμότητας των ανιχνευόμενων μετάλλων, ώστε ο χρήστης να διαχωρίζει άμεσα τα αντικείμενα που έχει εντοπίσει.

Θα διαθέτει ένδειξη στάθμης της μπαταρίας.

3.5.2 Διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών με επικοινωνιακή διάταξη

Οι διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών θα πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένες για ευρεία χρήση στον εντοπισμό διαρροών σε δίκτυα διανομής ύδατος. Θα πρέπει στην

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

περιοχή όπου θα τοποθετηθούν να ανιχνεύουν αυτόματα την ύπαρξη διαρροής ή όχι, επί τόπου ή μέσω της αποστολής των δεδομένων της στάθμης του θορύβου και του σχετικού ηχητικού αρχείου.

Οι διατάξεις ακουστικής καταγραφής θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους και στιβαρής κατασκευής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτησή τους σε φρεάτια που δεν υπάρχει επάρκεια χώρου, ενώ παράλληλα θα είναι προστατευμένα σε περίπτωση που πλημμυρίσουν τα φρεάτια. Για το λόγο αυτό τα καταγραφικά θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP68.

Θα πρέπει να διαθέτουν υψηλής ευαισθησίας κεραία έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποστολή των δεδομένων χρησιμοποιώντας την τεχνολογία NB IoT.

Τα καταγραφικά θα τοποθετηθούν σε καρέ χειρισμού δικλίδων ή σε μεταλλικά εξαρτήματα του δικτύου που έρχονται σε επαφή με τον αγωγό, όπου και θα πραγματοποιείται έλεγχος για τυχόν διαρροές. Ο προγραμματισμός τους θα πρέπει να είναι απλός, ενώ η τοποθέτησή τους επί των εξαρτημάτων του δικτύου θα πρέπει να είναι εύκολη.

Κατά το πρώτο στάδιο της ανίχνευσης τα καταγραφικά θορύβου θα πρέπει κατά προτίμηση στη διάρκεια της νύχτας, όπου οι περιβάλλοντες θόρυβοι είναι περιορισμένοι, να μπορούν να εντοπίζουν και να αποτυπώνουν το θόρυβο που παράγει μία διαρροή για προκαθορισμένη χρονική περίοδο. Με τη χρήση φίλτρων, θα απομακρύνουν θορύβους του περιβάλλοντος και ηλεκτρικούς – μηχανικούς ήχους των σωλήνων.

Τα καταγραφικά που είναι τοποθετημένα κοντά στο σημείο διαρροής θα καταγράφουν κρίσιμο θόρυβο υψηλότερης έντασης. Από τη σύγκριση των επιπέδων – κρίσιμου θορύβου που έχει καταγράψει το κάθε καταγραφικό θα προσδιορίζεται ποιο από αυτά βρισκόταν πιο κοντά στο σημείο διαρροής. Στη συνέχεια, με εφαρμογή της τεχνικής συσχετισμού θορύβων, θα εντοπίζεται επακριβώς το σημείο διαρροής.

Για την τοποθέτηση και την μεταφορά των διατάξεων ακουστικής καταγραφής και του συνοδευτικού εξοπλισμού δεν θα απαιτείται ειδικό όχημα.

Τα καταγραφικά θα λειτουργούν με περιοδική καταγραφή και μετακίνηση από μία περιοχή ενδιαφέροντος σε μια άλλη (lift & shift), καθώς και με φορητό σύστημα για την συλλογή των δεδομένων στο πεδίο χωρίς την μετακίνηση των καταγραφικών (fixed - walk by / drive by).

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Για τη λειτουργία του συστήματος με οποιαδήποτε από τις δύο διαδικασίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, η αποστολή των δεδομένων θα γίνεται χρησιμοποιώντας το δίκτυο NB IoT (στις αδειοδοτημένες συχνότητες του Ελληνικού χώρου). Η SIM που απαιτούνται για τη λειτουργία των καταγραφικών θα πρέπει να είναι αντικαταστάσιμες.

Τα καταγραφικά διαρροών θα πρέπει να είναι σε θέση μέσω του λογισμικού διαχείρισης να υποδεικνύουν αυτόματα σε βασικές πλατφόρμες χαρτογράφησης (όπως Google Maps, ή αντίστοιχες) τη θέση του καταγραφικού και την ύπαρξη ή μη διαρροής με κατάλληλη σήμανση. Γι' αυτό και το λογισμικό των καταγραφικών θα πρέπει να είναι συμβατό με αρχεία τύπου kml ή άλλα συμβατά.

Θα πρέπει να εφαρμόζεται η μέθοδος του συσχετισμού (correlation) μεταξύ δύο ή και περισσότερων καταγραφικών προκειμένου να ελαχιστοποιηθούν οι λανθασμένοι συναγερμοί και να ανιχνευθούν διαρροές που δεν γίνονται αντιληπτές από ένα μεμονωμένο καταγραφικό.

Τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να έχουν τα καταγραφικά θορύβου είναι τα ακόλουθα:

- Μεγάλη αυτονομία (μεγαλύτερη των 3 ετών)
- Αντικαταστάσιμη μπαταρία (στο πεδίο χωρίς να απαιτείται η επιστροφή του εξοπλισμού στο εργοστάσιο κατασκευής)
- Βαθμός προστασίας IP68
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +60°C

Κατά την λειτουργία το σύστημα θα μπορεί να:

- Αποστέλλει σήμα για ενημέρωση πιθανής διαρροής.
- Ακούσει ο χρήστης την ηχητική καταγραφή, χωρίς την απομάκρυνση των αισθητήρων από τις θέσεις τους.
- Συσχετίσει αυτόματα τα σήματα από το σύνολο των εγκατεστημένων αισθητήρων, για τον εντοπισμό της διαρροής.
- Απεικονίζει γεωγραφικά τις βασικότερες καταστάσεις των αισθητήρων κατά προτίμηση με χρωματιστές ενδείξεις (Ένδειξη διαρροής, Ένδειξη πιθανής διαρροής, Χωρίς διαρροή).
- Απεικονίζει το σημείο εντοπισμού της διαρροής.

Το λογισμικό προγραμματισμού θα είναι συμβατό με Android συσκευές (κινητά τηλέφωνα και tablets).

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Ο χρήστης θα μπορεί να

- έχει τη δυνατότητα ασύρματου προγραμματισμού / επαναπρογραμματισμού των καταγραφικών.
- έχει τη δυνατότητα της εγκατάστασης (deploy) & συλλογής (collect) των καταγραφικών στο πεδίο
- έχει τη δυνατότητα να παρακολουθεί την κατάσταση των καταγραφικών και την απεικόνισή τους σε χαρτογραφικό υπόβαθρο
- εξάγει τα στοιχεία θέσης, κατάστασης και καταγραφής και να τα ανεβάσει στην πλατφόρμα του λογισμικού απεικόνισης των καταγραφικών και της αποθήκευσης και επεξεργασίας των δεδομένων

Το λογισμικό απεικόνισης των καταγραφικών και της αποθήκευσης και επεξεργασίας των δεδομένων τους θα πρέπει να:

- Είναι φιλικό στο χρήστη με απλό και περιεκτικό μενού
- Λειτουργεί ως cloud εφαρμογή
- Επιτρέπει την απεικόνιση της ακριβούς γεωαναφερμένης θέσης των καταγραφικών
- Εμφανίζει την κατάσταση των καταγραφικών
- Εμφανίζει γραφικά τις ιστορικές τιμές ακουστικών καταγραφών και δεδομένων συσχέτισης
- Με ενσωματωμένους αλγόριθμους να πραγματοποιεί συσχέτιση (correlation) μεταξύ των γειτονικών καταγραφικών για την απεικόνιση διαρροών που δεν θα αναγνωριζόταν (false negatives) αλλά και απαλοιφή διαρροών που εσφαλμένα θα είχαν απεικονιστεί (false positives)
- Υποστηρίζει χαρτογραφικά υπόβαθρα (google maps, street view)
- Διασύνδεση με GIS - Εισαγωγή υποβάθρων με οδεύσεις και δεδομένα αγωγών από το GIS (καθώς επίσης κι αρχείων kml)
- Να επιτρέπει την απομακρυσμένη αλλαγή στα ρυθμίσεις των καταγραφικών (διαστήματα καταγραφής – όρια συναγερμών)
- Να επιτρέπει την αποθήκευση των δεδομένων των καταγραφικών χωρίς περιορισμό στον όγκο
- Εκτύπωση και εξαγωγή αναφορών σε pdf
- Δυνατότητα αποστολής e-mail
- Επιτρέπει χωρίς επιπλέον κόστος την αναβάθμιση της εφαρμογής στην τελευταία έκδοση
- Να υποστηρίζεται με αντίστοιχη εφαρμογή android για εύκολη χρήση στο πεδίο

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

3.5.3 Φορητό παροχόμετρο

Γενικά

Το παροχόμετρο υπερήχων εξωτερικής τοποθέτησης (Clamp On) θα χρησιμοποιηθεί για την μέτρηση της ροής νερού γεώτρησης ή/και χλωριωμένου νερού, χωρίς να απαιτείται να κοπεί ή να διατρηθεί ο αγωγός μεταφοράς του.

Η μέτρηση θα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των αισθητηρίων του ροόμετρου εξωτερικά του αγωγού έτσι ώστε τα κύματα υπερήχων να διαπερνούν τον αγωγό.

Αρχή Λειτουργίας

Το παροχόμετρο θα διαθέτει τη δυνατότητα να υπολογίζει τη ροή βάση της αρχής της διαφοράς της ταχύτητας μετάδοσης του ήχου εντός του νερού.

Η αλλαγή του τρόπου λειτουργίας θα επιτυγχάνεται με τη χρήση των κατάλληλων για κάθε αρχή λειτουργίας αισθητηρίων.

Περιγραφή – Χαρακτηριστικά Ροόμετρου

Η βασική διαμόρφωση του παροχομέτρου θα αποτελείται :

- από τον controler,
- τα κατάλληλα για την εφαρμογή αισθητήρια,
- τα παρελκόμενα στήριξης και διασύνδεσης τους (Καλώδια, Πλαίσια ή ιμάντες στήριξης).

Η διασύνδεση του μεταδότη με τα αισθητήρια θα επιτυγχάνεται μέσω ειδικών καλωδίων.

Το σύστημα του παροχομέτρου θα πρέπει να συμμορφώνεται στις εξής γενικές απαιτήσεις:

- α) Η εγκατάσταση του θα πρέπει να επιτυγχάνεται χωρίς να απαιτείται διακοπή, διάτρηση ή τροποποίηση του αγωγού μεταφοράς του ρευστού
- β) Να μην διαθέτει κινούμενα μέρη
- γ) Να απαιτεί μηδαμινή συντήρηση
- δ) Να μην προκαλεί πτώση πίεσης στο μετρούμενο ρευστό
- ε) Να διαθέτει την δυνατότητα για ταχεία εγκατάσταση και απεγκατάσταση μέσω των κατάλληλων παρελκόμενων στήριξης.

Περιγραφή Ηλεκτρονικού Ελεγκτή (controler)

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Ο Ελεγκτής του συστήματος θα συλλέγει τα κατάλληλα σήματα από τα αισθητήρια και θα υπολογίζει την ροή του μετρούμενου νερού. Τα δεδομένα τα οποία θα προκύπτουν από τις μετρήσεις θα είναι η στιγμιαία ροή, η ολική ροή καθώς και διάφορα συμβάντα και συναγερμοί.

Ο μεταδότης θα είναι φορητός και με βαθμό προστασίας IP68. Θα πρέπει να διαθέτει ένα (1) ή εναλλακτικά δύο (2) κανάλια σύνδεσης με τα αισθητήρια υπερήχων. Η έκδοση δύο (2) καναλιών του μεταδότη θα έχει την δυνατότητα να υπολογίζει την ροή δύο ξεχωριστών αγωγών

Θα είναι κατάλληλος για

- μέτρηση ταχύτητας ροής ανεξαρτήτως φοράς της ροής
- η ακρίβεια μέτρησης του μεταδότη θα είναι +0.5 %
- η επαναληψιμότητα της μέτρησης θα είναι +0.1%

Θα διαθέτει εσωτερική μπαταρία με διάρκεια λειτουργίας τουλάχιστον 12 ωρών

Θα πρέπει, επίσης, να διαθέτει:

- Οθόνη χειρισμών υγρών κρυστάλλων με φωτισμό υποβάθρου και πληκτρολόγιο για τον χειρισμό του ροόμετρου.
- μία αναλογική εξόδο 4-20 mA
- δύο εξόδους παλμού
- δυο αναλογικές εισόδους 4-20 mA
- Θύρα επικοινωνίας RS232
- Εσωτερικό καταχωρητή δεδομένων (Data Logger) χωρητικότητας 4 MB ό οποίος θα έχει δυνατότητα μεταφοράς και αποθήκευσης των δεδομένων σε Η/Υ μέσω της θύρας RS232
- Δυνατότητα ρύθμισης της συχνότητας καταγραφής από 1 sec έως 24 ώρες

Ο ελεγκτής θα διαθέτει τις εξής λειτουργικές δυνατότητες:

- Δυνατότητα μέτρησης ανάστροφης ροής
- Δυνατότητα αυτόματης διόρθωσης της μετατόπισης μηδενός (Zero Calibration)
- Δυνατότητα ρύθμισης των αισθητηρίων.
- Περιγραφή αισθητηρίων μέτρησης (Transducers)

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- Η συστοιχία των αισθητήριων μέτρησης υπερήχων (Transducers) θα είναι μορφής ζεύγους εναλλασσόμενου εκπομπού – δέκτη υπερηχητικών σημάτων. Τα αισθητήρια θα “αγκιστρώνονται” στα εξωτερικά τοιχώματα του αγωγού μεταφοράς με τα κατάλληλα παρελκόμενα στήριξης. (μαγνήτες, ιμάντες, πάστα σύνδεσης κ.λ.π.).
- Θα μπορούν να τοποθετηθούν διαφορετικές διατάξεις ανάλογα με τις συνθήκες μέτρησης
- Η επιλογή του τύπου των αισθητήριων θα γίνεται βάση της εξωτερικής διαμέτρου και θα είναι ανεξάρτητο από το πάχος των τοιχωμάτων και το είδος του υλικού του.
- Θα συνοδεύεται από συσκευή αυτόματης μέτρησης του πάχους των τοιχοματών του σωλήνα ο οποίος θα συνδέεται στον κοντρόλερ.

3.5.4 Λογισμικό αποτύπωσης κατάστασης διαχείρισης εγκαταστάσεων /αντικαταστάσεων υλικού δικτύων ύδρευσης /αποχέτευσης

Η καταγραφή της κατάστασης του συνόλου των σημείων ενδιαφέροντος και η καταγραφή και τεκμηρίωση των αντικαταστάσεων των υδρομέτρων, μαζί με την ενημέρωση του συστήματος τιμολόγησης για τις αντικαταστάσεις αυτές είναι τμήμα του συνολικού αντικειμένου.

Αναλυτικά, πρέπει να προσφερθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα που να μπορεί να εξυπηρετεί τα παραπάνω, να εγκατασταθεί στην υπηρεσία σε διακομιστές που αυτή θα υποδείξει και να παραμείνει ως εργαλείο παρακολούθησης και διαχείρισης όλων των σημείων.

Αναλυτικά το συνολικό σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Κεντρική βάση δεδομένων

Όλα τα καταχωρούμενα στοιχεία αποθηκεύονται σε κεντρική βάση δεδομένων και από εκεί είναι διαθέσιμα προς εμφάνιση και επεξεργασία μέσω εφαρμογών επιτραπέζιων υπολογιστών.

Για τη διευκόλυνση της ενημέρωσης από / προς τις υφιστάμενες εφαρμογές της υπηρεσίας, τα δεδομένα πρέπει να εισάγονται/εξάγονται εύκολα. Να περιγραφούν αναλυτικά οι λειτουργίες και διαδικασίες που υποστηρίζονται.

2. Εφαρμογή για φορητές συσκευές

Η εφαρμογή αυτή εκτελείται σε τηλέφωνο ή / και ταμπλέτα και υποστηρίζει κατ’ ελάχιστον τις παρακάτω λειτουργίες.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- α) Καταγραφή της κατάστασης κάθε υδρομέτρου και φρεατίου. Η καταγραφή πρέπει να είναι τέτοιας μορφής που να αποτελεί οργανωμένη και επεξεργάσιμη πληροφορία και όχι απλά πεδία κειμένου που ο χρήστης γράφει ελεύθερο κείμενο. Να περιγραφούν αναλυτικά τα στοιχεία και η μεθοδολογία καταγραφής.
- β) Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα καταχωρήσεων πολλαπλών καταγραφών για κάθε σημείο, με χαρακτηρισμό και κατηγοριοποιήσεις / ομαδοποιήσεις για παραπέρα επεξεργασία και συγκρίσεις.
- γ) Όλα τα σημεία στα οποία θα γίνουν αναφορές κατάστασης πρέπει να είναι τα υφιστάμενα σημεία παροχής, ταυτοποιημένα με την κωδικοποίηση που ήδη χρησιμοποιεί η υπηρεσία (κωδικός καταναλωτή ή υδρομέτρου κ.λπ.) Να περιγράφει πως εξασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων, ταυτοποίηση και πιθανή διασύνδεση των καταγραφών κατάστασης με τις αντίστοιχες εγγραφές των υπολοίπων συστημάτων που χρησιμοποιεί η υπηρεσία.
- δ) Σε όλα τα σημεία θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα λήψης συντεταγμένων με χρήση GPS. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα λήψης συντεταγμένων τόσο από τον ενσωματωμένο δέκτη GPS της φορητής συσκευής όσο και από εξωτερικές συσκευές λήψης συντεταγμένων στην περίπτωση που χρειαστεί μεγαλύτερη ακρίβεια στις λαμβανόμενες συντεταγμένες.
- ε) Οι καταγραφές πρέπει να συνοδεύονται από φωτογραφίες που θα λαμβάνονται στο πεδίο και θα ενσωματώνονται.
- στ) Οι αντικαταστάσεις υδρομέτρων είναι πολύ κρίσιμη διαδικασία και πιθανά λάθη κατά την καταχώρηση δεδομένων μπορεί να οδηγήσουν σε πολύ μεγάλα προβλήματα. Πρέπει λοιπόν να εξασφαλίζεται η ακεραιότητα δεδομένων και η απόλυτη συμφωνία σε επίπεδο κωδικών με τα άλλα συστήματα της υπηρεσίας. Να περιγραφεί λεπτομερώς η μεθοδολογία και η διαδικασία εκτέλεσης της αλλαγής υδρομέτρου στη εφαρμογή.
- ζ) Οι αντικαταστάσεις πρέπει να συνοδεύονται από φωτογραφίες που θα λαμβάνονται στο πεδίο και θα ενσωματώνονται.
- η) Να περιγραφεί λεπτομερώς η διαδικασία ενημέρωσης της κεντρικής βάσης δεδομένων.

Εφαρμογή για Η/Υ γραφείου

Όλα τα στοιχεία που έχουν προέλθει από τις καταγραφές και αντικαταστάσεις πρέπει να παρουσιάζονται αναλυτικά και συγκεντρωτικά σε εφαρμογή που θα λειτουργεί σε απλό Η/Υ γραφείου. Λόγω του μεγάλου αριθμού των σημείων ενδιαφέροντος, είναι απαραίτητη η

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Λειτουργία με κριτήρια οριζόμενα από την χρήση. Να περιγραφούν αναλυτικά οι δυνατότητες και λειτουργίες της εφαρμογής.

3.5.5 Ανάπτυξη λογισμικού διαχείρισης δεδομένων από τοπικούς σταθμούς ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)

3.5.5.1 Λογισμικό ευφυούς διαχείρισης δεδομένων στο δίκτυο των ασύρματων αισθητήρων

Σημαντικό τμήμα της ανάπτυξης των επικοινωνιών ΤΣΕΚ με ΚΣΕ θα αποτελεί η εφαρμογή λογισμικού ευφυούς διαχείρισης δεδομένων στο δίκτυο των ασύρματων αισθητήρων των Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕΚ).

Αναλυτικότερα με την εγκατάσταση και παραμετροποίηση του λογισμικού ευφυούς διαχείρισης δεδομένων των ασυρμάτων αισθητήρων θα επιτυγχάνεται :

1. μείωση κόστους τηλεμετρίας, και αύξηση ευρωστίας του συστήματος σε περίπτωση παρεμβολής θορύβου στα καταγεγραμμένα δεδομένα. Ειδικότερα οι στόχοι αυτοί αναλύονται :

- Θα επιτυγχάνεται περιορισμός όγκου μετάδοσης πληροφοριών που απαντάται συχνά στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων ,και θα διασφαλίζει μεγαλύτερο κύκλο ζωής στα αισθητήρια (με τα περιορισμένα αποθέματα της μπαταρίας) . Η μείωση του όγκου των δεδομένων που αποστέλλονται από τους αισθητήρες θα έχει διπλό ρόλο: αφενός θα αυξάνει την αυτονομία του συστήματος και αφετέρου θα μειώνει το κόστος τηλεμετρίας εξαιτίας του περιορισμένου όγκου δεδομένων που αποστέλλονται.

Σε σύστημα διαχείρισης υδάτινων πόρων όπως αυτό της παρούσης πράξης (δεδομένα κατανάλωσης από οικιακούς μετρητές) , κρίσιμο ζήτημα αποτελεί επίσης η εμπιστευτικότητα των δεδομένων η οποία θα επιτυγχάνεται με την ανάπτυξη και εγκατάσταση καινοτόμου συστήματος συμπίεσμνης δειγματοληψίας (ΣΔ) το οποίο επιτυγχάνει υψηλή συμπίεση των δεδομένων (έως και 60%-70% σε σχέση με τον αρχικό τους όγκο) καθώς και την ταυτόχρονη κρυπτογράφησή τους.

- Η συμπίεσμένη δειγματοληψία θα πραγματοποιείται σε δύο επίπεδα: στα άκρα του δικτύου και στο κέντρο ελέγχου. Αρχικά θα εφαρμόζεται η συμπίεση των δεδομένων στα άκρα του δικτύου. Στο κέντρο ελέγχου θα πραγματοποιείται η αποσυμπίεση των δεδομένων προκειμένου να επεξεργαστούν. Στο προτεινόμενο σύστημα, θα χρησιμοποιηθεί ο short-Time Fourier Transform (SFTF) ως μετασχηματισμός

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

αριοποίησης, ενώ για την ανακατασκευή του αρχικού διανύσματος **x** θα χρησιμοποιηθεί ο αλγόριθμος μικρής υπολογιστικής πολυπλοκότητας και μεγάλης ακρίβειας ανακατασκευής .

2. παρακολούθηση της τηλεπ/κής υποδομής και την αυτόματη βέλτιστη παραμετροποίηση των αισθητήρων (π.χ. συχνότητα δειγματοληψίας, ισχύς εκπομπής, κλπ) σύμφωνα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την τρέχουσα κατάσταση του δικτύου, με στόχο την αύξηση διάρκειας ζωής του ασύρματου δικτύου αισθητήρων.

- Στα πλαίσια της παρούσας εφαρμογής του ευφυούς λογισμικού θα γίνει εφαρμογή καινοτόμων αλγορίθμων και πρωτοποριακών εφαρμοσμένων τεχνικών για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη έξυπνης και επεκτάσιμης διαδικτυακής πλατφόρμας, η οποία, συνδυάζοντας διαφορετικές τεχνολογίες υπόγειας/υπέργειας ασύρματης δικτύωσης, θα επιτρέπει την αδιάλειπτη και ασφαλή ροή δεδομένων από το δίκτυο διανομής νερού στο κέντρο ελέγχου.

Προς αυτή τη κατεύθυνση θα αξιοποιηθούν τεχνολογίες ασύρματης επικοινωνίας ως προς την επίτευξη επικοινωνιακών ζευξέων εντός δικτύων σωληνώσεων με πόσιμο νερό ή/και βιομηχανικών υποδομών παραγωγής/επεξεργασίας/φύλαξης νερού (π.χ. IEEE 802.15.4/IEEE 802.11 σε διάφορες μπάντες λειτουργίας, LoRA, μαγνητική επαγωγή κ.ά.).

Παράλληλα θα πρέπει να αξιοποιηθούν δικτυακά πρωτόκολλα και τοπολογίες για την αξιόπιστη και ασφαλή ροή της πληροφορίας από το σημείο δειγματοληψίας / απενεργοποίησης στο κέντρο ελέγχου . Επιπλέον θα συνδυαστούν τεχνικές καταμετρημένης διαχείρισης ασύρματων δικτύων αισθητήρων/επενεργητών που λειτουργούν εντός του δικτύου υδροδότησης με τεχνικές μηχανικής μάθησης, συγκεκριμένα μέσω ανεπιτήρητης αναγνώρισης επικρατέστερων στατιστικών χαρακτηριστικών, για την αναγνώριση σε πραγματικό χρόνο των σημαντικότερων χαρακτηριστικών που επηρεάζουν την απόδοση του δικτύου, και τον κατάλληλο συντονισμό των δικτυακών παραμέτρων.

Τέλος, ο συγκερασμός του συστήματος συμπιεσμένης δειγματοληψίας με δικτυακούς αλγορίθμους για τη δυναμική και αυτό-αναπροσαρμοζόμενη ρύθμιση της συχνότητας

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

δειγματοληψίας από το δίκτυο αισθητήρων μέτρησης ποιότητας του νερού, θα εξασφαλίσει εξοικονόμηση του απαιτούμενου εύρους ζώνης/καταναλισκόμενης ενέργειας και του συνολικού κόστους τηλεμετρίας για την αποστολή των δεδομένων, χωρίς όμως να υποβαθμίζεται η ποιότητα ανακατασκευής του πεδίου δειγματοληψίας στο κέντρο ελέγχου.

Κέντρο Ελέγχου

- Αναφορικά με την αρχιτεκτονική δικτύου του σχεδιαζόμενου κέντρου ελέγχου, αυτή συνοψίζεται ως εξής : τα δεδομένα που θα λαμβάνονται μέσω διαδικτύου και δικτύου κινητής τηλεφωνίας θα περνούν από μία σειρά firewalls με σκοπό να εξασφαλιστεί η ασφάλεια των δεδομένων, πριν καταλήξουν στους υφιστάμενους servers και τις υπάρχουσες βάσεις δεδομένων. Οι αλγόριθμοι επεξεργασίας και ανάλυσης δεδομένων που θα αναπτυχθούν θα εγκατασταθούν στο τοπικό σύστημα, και θα έχουν απευθείας πρόσβαση στις λαμβανόμενες χρονοσειρές σε πραγματικό χρόνο, αλλά και θα εξάγουν τα αποτελέσματά τους για περαιτέρω οπτικοποίηση στους σταθμούς παρακολούθησης και την οθόνη ενημέρωσης κοινού.

3. εγκατάσταση και παραμετροποίηση υπολογιστικής πλατφόρμας η οποία θα υποστηρίζει τις παρακάτω λειτουργίες :

- ✓ **α)** Ανάκτηση χαμένων δεδομένων λόγω προβληματικής λειτουργίας των αισθητήρων ή της τηλ/κής υποδομής.
- ✓ **β)** Τεχνητή αύξηση της χρονικής ανάλυσης των λαμβανόμενων ροών δεδομένων με στόχο τη μείωση κόστους τηλεμετρίας και της αύξησης διάρκειας ζωής των ασύρματων αισθητήρων .
 - Στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων , διακρίνουμε δύο κύριες αιτίες απώλειας δεδομένων (οι οποίες πρέπει να εξαλειφθούν με την χρήση του λογισμικού):
 - (i) οι μετρήσεις δεν έχουν ληφθεί λόγω δυσλειτουργίας του αισθητήρα ή δε μεταδίδονται λόγω βλάβης της τηλεπ/κής υποδομής,

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

- (ii) οι θέσεις των ελλিপών δεδομένων εισάγονται τεχνητά προκειμένου να αυξήσουμε τη χρονική ανάλυση μιας ροής δεδομένων ή να συγχρονίσουμε διακριτές ροές δεδομένων που αποκτήθηκαν σε διαφορετικές συχνότητες δειγματοληψίας.
 - Για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων θα πρέπει να υλοποιηθεί και να εγκατασταθεί υπολογιστικό σύστημα με βάση τη μέθοδο συμπλήρωσης πίνακα (matrix completion) και συμπλήρωσης τανυστή (tensor completion).
 - Ο υπολογιστικός αλγόριθμος συμπλήρωσης πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την ανάκτηση ελλিপών μετρήσεων για αισθητήρες του ιδίου τύπου, καθώς και ο αλγόριθμος συμπλήρωσης τανυστή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί στη γενική περίπτωση κατά την οποία στο δίκτυο υδροδότησης έχουν εγκατασταθεί αισθητήρες διαφορετικών τύπων, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχουν εγγενείς συσχετίσεις μεταξύ τους.
 - ✓ **γ)** Real-time παρακολούθηση συσχετίσεων ροών δεδομένων, στην οποία θα λαμβάνεται υπόψη η εγγενής αβεβαιότητα των μετρήσεων, με στόχο την έγκυρη επαλήθευση παρουσίας ακραίων συμβάντων.
 - ✓ **δ)** Ανίχνευση ακραίων συμβάντων για τα οποία θα λαμβάνεται υπόψη η εγγενής αβεβαιότητα των μετρήσεων. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, εκτός από τα κλασικά 1 (κόκκινο)/0 (πράσινο) alerts (ακραίο ή μη συμβάν), να λαμβάνουμε και "ενδιάμεσα" (πορτοκαλί) alerts για προειδοποίηση ενδεχόμενου συμβάντος.
- 4.** εγκατάσταση και παραμετροποίηση βαθμωτής και κλιμακώσιμης πλατφόρμας οπτικοποίησης των μετρήσεων και των αποτελεσμάτων της επεξεργασίας τους, για εύκολη και φιλική προς το χρήστη οπτικοποίηση των κρίσιμων παραμέτρων του συστήματος ύδρευσης.

Για το γραφικό περιβάλλον διεπαφής χρήστη, θα δημιουργηθούν κατά κύριο λόγο πίνακες ελέγχου (dashboards) και διαδικτυακές εφαρμογές (web applications). Επίσης, θα παράγονται αναφορές (reports) και αρχεία με δεδομένα (σε μορφή csv, JSON, κλπ.) με τα αποτελέσματα των αλγορίθμων που θα ενσωματωθούν στο κεντρικό λογισμικό, τα οποία θα αποστέλλονται στα ενδιαφερόμενα άτομα ανάλογα με το περιεχόμενό τους. Με τη χρήση dashboards ή web applications θα μπορεί να επιτευχθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την επεξεργασία των δεδομένων, σε πραγματικό χρόνο στους

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

ενδιαφερόμενους χρήστες του συστήματος. Επίσης δε θα είναι απαραίτητη η εγκατάσταση αυτών των εφαρμογών σε οποιοδήποτε υπολογιστή και συνεπώς θα είναι ευκολότερη η παρακολούθηση των αποτελεσμάτων οποιαδήποτε στιγμή και από οποιοδήποτε μέρος που παρέχει πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

- Εμπειρία ότι έχει εκτελεστεί μία (1) τουλάχιστον ανάλογη σύμβαση **Ανάπτυξης, Εγκατάστασης και Παραμετροποίηση Λογισμικού για Ανάλυση Δεδομένων από Ευφυή Δίκτυα Διανομής Νερού** δικτύων ύδρευσης η οποία θα περιλαμβάνει : **A Wireless sensor network (ασύρματο δίκτυο αισθητήρων)**

3.5.5.2 Λογισμικό επικοινωνιών – εφαρμογής αποστολής & διαχείρισης σύντομων μηνυμάτων – διαδικτυακή πλατφόρμα παρακολούθησης και διαχείρισης

Το δίκτυο επικοινωνιών πρέπει να είναι αξιόπιστο, γρήγορο και να παρέχει πολλές δυνατότητες διαφορετικών διαμορφώσεων ώστε να καλύπτει τις συνεχώς μεταβαλλόμενες ανάγκες.

Ο βασικός παράγοντας αξιοπιστίας σε κάθε σύστημα με απομακρυσμένους σταθμούς είναι η σταθερότητα των συνδέσεων του κέντρου με τους σταθμούς αυτούς. Η ταχύτητα των συνδέσεων αυτών είναι επίσης σημαντικός παράγοντας. Από τη στιγμή που τα δίκτυα κινητής τηλεφωνίας παρέχουν σχεδόν απόλυτη κάλυψη και οι ταχύτητές τους έχουν γίνει πλέον πραγματικά υψηλές έχουν γίνει η βασική επιλογή για την υλοποίηση των συνδέσεων. Η συνεχής μείωση του κόστους χρήσης τις καθιστά και οικονομικά συμφέρουσες.

Στο σύστημα παρακολούθησης και ελέγχου, πρέπει να υποστηρίζεται επικοινωνία μεταξύ των απομακρυσμένων σταθμών, χωρίς την υποχρεωτική παρεμβολή του κέντρου ελέγχου.

Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η επικοινωνία δεξαμενής με τη γεώτρηση που την τροφοδοτεί σε δίκτυα ύδρευσης όπως και η επικοινωνία μεταξύ αντλιοστασίων που βρίσκονται σε σειρά, σε δίκτυα αποχέτευσης. Η προσφερόμενη λύση πρέπει να δημιουργεί ένα δίκτυο στο οποίο βρίσκονται όλοι οι σταθμοί, μαζί με το κέντρο ελέγχου.

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**

Πρέπει να δίνει τη δυνατότητα επικοινωνίας σταθμού με σταθμό χωρίς κάποιες ιδιαίτερες απαιτήσεις. Η συχνότητα επικοινωνιών από το κέντρο και με βάση το μέσο διασύνδεσης των περιφερειακών σταθμών πρέπει να είναι δυνατόν να διαφοροποιείται. Σε περίπτωση που κάποιος σταθμός είναι συνδεδεμένος με σύνδεση χωρίς ογκοχρέωση, η επικοινωνία πρέπει να γίνεται με την μεγαλύτερη δυνατή συχνότητα. Σε περίπτωση που χρησιμοποιείται σύνδεση με ογκοχρέωση, όπως π.χ. όλες οι συνδέσεις με χρήση δικτύων κινητής τηλεφωνίας τότε η συχνότητα επικοινωνίας πρέπει να ρυθμίζεται (παραμετρικά) ώστε να μπορεί να ελέγχεται το κόστος χρήσης του συστήματος.

Οι περιφερειακοί σταθμοί πρέπει να είναι προσβάσιμοι τόσο από το κέντρο ελέγχου, όσο και από οποιοδήποτε άλλον Η/Υ με πρόσβαση στο Internet και τα απαραίτητα ψηφιακά πιστοποιητικά. Αυτό είναι αναγκαίο για να παρέχεται η δυνατότητα απομακρυσμένου προγραμματισμού των PLC των περιφερειακών σταθμών (κρίσιμη δυνατότητα σε τόσο εκτεταμένα δίκτυα όσο το περιγραφόμενο).

Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα υποστήριξης περισσοτέρων από μίας συνδέσεων WAN, ενσύρματων (σύνδεση απευθείας σε xDSL γραμμή ή με χρήση εξωτερικού modem) ή / και σύνδεση 3G / 4G. Αυτό για να εξασφαλιστεί η μελλοντική επεκτασιμότητα του συστήματος.

Θα πρέπει επίσης να υποστηρίζεται εξισορρόπηση φορτίου και αυτόματη μεταγωγή μεταξύ των συνδέσεων αυτών.

Μέσω του δικτύου επικοινωνιών του κέντρου ελέγχου, επιτυγχάνεται και η ενημέρωση με χρήση SMS των αρμοδίων σε περιπτώσεις ανωμαλιών λειτουργίας. Η ενημέρωση μπορεί να υλοποιείται μέσω σύνδεσης διαδικτύου ή με ανεξάρτητη υποδομή

ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΝΤΟΜΩΝ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

Είναι πολλές φορές αναγκαίο να υπάρχει άμεση ενημέρωση του προσωπικού για σημαντικά γεγονότα, ειδικά στην περίπτωση που βρίσκονται εκτός του κέντρου ελέγχου. Γι' αυτές τις περιπτώσεις πρέπει να υπάρξει ειδική πρόνοια με τη μορφή εφαρμογής. Πρέπει να παρέχει στον χρήστη του συστήματος μεγάλη ευελιξία στον ορισμό τόσο των συμβάντων που πρέπει να αποστέλλονται με SMS, όσο και στους προορισμούς τους.

Τα βασικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής είναι:

1. **Ομαδοποίηση των παραληπτών μηνυμάτων**

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Οι παραλήπτες μηνυμάτων ομαδοποιούνται έτσι ώστε να είναι εύκολη τόσο η διαχείριση των τηλεφωνικών αριθμών τους όσο και η μετέπειτα οργάνωση των αποστελλομένων μηνυμάτων. Ο αριθμός των ομάδων που μπορεί να οριστεί είναι πρακτικά απεριόριστος ενώ σε κάθε ομάδα μπορεί να οριστούν μέχρι και 20 διαφορετικοί τηλεφωνικοί αριθμοί. Όλη η διαδικασία μπορεί να γίνεται στο λογισμικό αποστολής SMS του ΚΣΕ και πρέπει να το δυνατόν απλούστερη. Σε περίπτωση που ο ορισμός γίνεται στο ΚΣΕ πρέπει, φυσικά, ο χρήστης που θα ορίσει τις ομάδες και τους αντίστοιχους τηλεφωνικούς αριθμούς να έχει δικαιώματα διαχειριστή του συστήματος στο ΚΣΕ. Σε περίπτωση ορισμού στο λογισμικό αποστολής SMS, πρέπει να υπάρχουν αντίστοιχες προβλέψεις. Η διαδικασία πρέπει να περιγραφεί.

2. **Ορισμός των κρίσιμων μηνυμάτων**

Τα μηνύματα που θεωρούνται κρίσιμα και πρέπει να ενημερώνουν μέσω σύντομων μηνυμάτων (SMS) κάποια ομάδα χρηστών, πρέπει να επιλέγονται από τα ήδη διαθέσιμα στο ΚΣΕ. Η διαδικασία πρέπει να γίνεται μέσα από το ίδιο το λογισμικό και να μην απαιτείται σε καμία περίπτωση ο ορισμός εκ νέου σφαλμάτων, συμβάντων κλπ. Όλες οι ρυθμίσεις – επιλογές που αφορούν την αποστολή μηνυμάτων πρέπει να είναι ενσωματωμένες στο ΚΣΕ.

3. **Αποστολή μηνυμάτων**

Για την αποστολή των μηνυμάτων μπορεί να επιλεγεί η χρήση τοπικού εξοπλισμού ή η χρήση παρόχου αποστολής μηνυμάτων μέσω Internet. Η προσφερόμενη λύση θα πρέπει να περιγράφει πλήρως την επιλεγμένη διαδικασία.

4. **Εφαρμογή αποστολής σύντομων μηνυμάτων**

Η εφαρμογή που διαχειρίζεται όλες τις διαδικασίες αποστολής και γενικά διαχείρισης των μηνυμάτων θα πρέπει να είναι σε συνεχή επικοινωνία με το ΚΣΕ. Μόλις διαπιστωθεί αλλαγή στην κατάσταση ενός συμβάντος – συναγερμού που έχει οριστεί ότι πρέπει να αποστέλλει SMS, ένα νέο μήνυμα δημιουργείται και αποστέλλεται στους παραλήπτες της ομάδας που έχει προκαθοριστεί.

Για λόγους τεκμηρίωσης θα πρέπει να τηρείται αρχείο με όλες τις αποστολές μηνυμάτων και το αποτέλεσμα τους (επιτυχία, αποτυχία κλπ.) Πρέπει να περιγραφούν τυχόν περιορισμοί στο ιστορικό αυτό, όπως και πιθανές επιπλέον λειτουργίες.

5. **Ευελιξία χρήσης**

Η εφαρμογή διαχείρισης δεν πρέπει να έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις από τον υπολογιστή στον οποίο εκτελείται. Πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς πρόβλημα στο λειτουργικό σύστημα του server.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Πρέπει να εκτελείται και στους δύο διακομιστές και να υποστηρίζει πλήρως τη διαδικασία μεταγωγής τους, σε περίπτωση δυσλειτουργίας.

ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

Πρόκειται για σύστημα που θα λειτουργεί διαδικτυακά και παρέχει πολλές δυνατότητες αλληλεπίδρασης των δημοτών με τις αρμόδιες υπηρεσίες.

Οι βασικές υπηρεσίες που πρέπει παρέχει το σύστημα είναι:

➤ **Ενημέρωση καταναλώσεων συνδρομητή**

Ο κάθε δημότης, αφού εγγραφεί στο σύστημα θα μπορεί να πληροφορείται για όλες τις λεπτομέρειες της κατανάλωσης του. Τα δεδομένα θα παρέχονται μετά από εισαγωγή των δεδομένων κατανάλωσης που προκύπτουν από το σύστημα έκδοσης λογαριασμών ύδρευσης. Πρέπει να παρέχεται ποικιλία διαθέσιμων επεξεργασιών, ενώ όλα τα διαθέσιμα στοιχεία μπορεί να ληφθούν από τον συνδρομητή για οποιαδήποτε επεξεργασία χρειάζεται.

➤ **Ενημέρωση από το φορέα**

Ο φορέας που χρησιμοποιεί το σύστημα πρέπει να μπορεί να ενημερώνει τους εγγεγραμμένους χρήστες του με οποιεσδήποτε πληροφορίες θεωρηθούν χρήσιμες. Είτε πρόκειται για προγραμματισμένες ή έκτακτες διακοπές υδροδότησης, είτε για οποιεσδήποτε άλλες ειδοποιήσεις που αφορούν τις παρεχόμενες υπηρεσίες του φορέα, η άμεση επαφή, συνήθως μέσω email, με τους πολίτες το σύστημα παρέχει εύκολη και άμεση επαφή.

➤ **Καταγραφή ζητημάτων**

Οι συνδρομητές του συστήματος πρέπει να μπορούν να ενημερώνουν τον φορέα για οποιοδήποτε πρόβλημα παρατηρούν και αφορά το δίκτυο ύδρευσης (π.χ. διαρροή) μέσω του φορητού τηλεφώνου τους. Η καταγραφή πρέπει να συνοδεύεται από φωτογραφία του θέματος και θα είναι επώνυμη. Το θέμα προωθείται στην αρμόδια υπηρεσία του φορέα και από εκεί και πέρα η πορεία της επίλυσής του είναι διαθέσιμη – προσβάσιμη από οποιονδήποτε μέσω διαδικτύου. Οι διαφάνεια στις ενέργειες ή παραλείψεις του φορέα μπορούν να οδηγήσουν σε πιο ενεργούς πολίτες και τελικά σε καλύτερης ποιότητας υπηρεσίες προς του πολίτες.

➤ **Διάθεση δεδομένων**

Οποιαδήποτε στοιχεία κριθούν χρήσιμα πρέπει να μπορούν να διατίθενται είτε ελεύθερα είτε σε εγγεγραμμένους χρήστες για οποιαδήποτε χρήση. Η χρήση μπορεί να είναι ερευνητικού ή εκπαιδευτικού ή ακόμα και ενημερωτικού χαρακτήρα.

7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης

Το σύστημα θα παρέχει πρόσβαση στους χρήστες του μέσω ιστοσελίδων, οι δε χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες οδηγούν σε responsive σελίδες που λειτουργούν εξίσου καλά τόσο σε υπολογιστές όσο και σε φορητές πλατφόρμες. Πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε διαδικτυακούς διακομιστές τυπικής σύνθεσης, χωρίς να έχει ή να θέτει ιδιαίτερες απαιτήσεις. Για την καταγραφή ζητημάτων είναι δυνατή η ενσωμάτωση εφαρμογών που λειτουργούν σε φορητές πλατφόρμες Android (4.4 και νεότερες) ή iPhone (iOS 7 και νεότερες).

Τον απαραίτητο διαδικτυακό διακομιστή πάνω στον οποίο θα λειτουργεί η πλατφόρμα, θα τον παραχωρήσει η υπηρεσία.

3.5.6 Παραγωγός ανάπτυξης λογισμικού

Η συνεργασία με παραγωγό ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών στο δίκτυο των ασύρματων αισθητήρων των Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕΚ).

Η συνεργασία αυτή θα επιβεβαιώνεται με υπεύθυνη δήλωση, στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η ανάπτυξη του λογισμικού, η μελέτη και η θέση σε λειτουργία, θα γίνει από τον παραγωγό ανάπτυξης λογισμικού.

Επισημαίνεται ότι, **η παραπάνω συνεργασία και η αντίστοιχη υπεύθυνη δήλωση δέσμευσης δεν απαιτείται όταν στον διαγωνισμό συμμετέχει ο ίδιος ο παραγωγός ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών & λογισμικού επικοινωνιών.**

Αίγιο, 21 - 12 - 2023

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Δ/ντής Τ.Υ. ΔΕΥΑ ΑΙΓΙΑΛΕΙΑΣ

Πουλιοπούλου Ιουλία
Χημικός Μηχανικός

Νικολόπουλος Παναγιώτης
Ηλεκτρολόγος Μηχανικός

ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ

Με την απόφαση 160/2023 Απόφαση του ΔΣ της ΔΕΥΑ Αιγιαλείας

**7Γ. Τεχνικές Προδιαγραφές συστήματος Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού
και Ανίχνευσης διαρροών συστήματος ύδρευσης**