

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ
ΚΟΡΙΝΘΟΥ**

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»

**ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»
ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΑΤ01 «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»**

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΥΠΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΣΤΟ
ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΜΟΥ ΚΟΡΙΝΘΙΩΝ»**

Αριθμός Μελέτης : Η-Μ 4/2021

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V
ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ**

Περιεχόμενα

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ	- 1 -
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΚΑΙ ΑΝΑΛΥΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΩΝ	2
Α. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ	2
Β. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ	3
1. ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ (ΜΗ ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΟ) ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ / ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ	4
1.1. Μετρητής Ογκομετρικός AMR/AMI Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικρούλικά Σύνδεσης	4
1.2. Μετρητής Υπερήχων AMR/AMI Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικρούλικά Σύνδεσης	12
2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ, ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΙΚΡΟΪΛΙΚΑ	20
2.1. Σφαιρικοί κρουνοί Β. τύπου	20
2.2. Ορειχάλκινα είδη (Γωνίες Αρς-θηλ., Συστολές Αμερικής – Αγγλίας και Μαστοί)	22
3. Τηλεχειριζόμενοι Σφαιρικοί κρουνοί (1/2")	24
4. Συνθετικά φρεάτια με κάλυμμα	25
Γ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΣΕ	27
1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ	30
1.1 Αυτοματοποίηση σταθμού ελέγχου κατανάλωσης (Υδρομετρητής με ενσωματωμένη ΙοΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ).	30
1.1.1. Μέσω σταθερού δικτύου (Fixed - Network AMR / AMI)	31
1.1.2. Μέσω διερχόμενου οχήματος (Drive-By AMR)	32
1.1.3. Εγκατάσταση και παραμετροποίηση	32
1.2. Αρχιτεκτονική και αρχή λειτουργίας συστήματος	32
1.3. Συχνότητα μετάδοσης και τεχνικές αποφυγής παρεμβολών	33
1.4. Καταγραφή δεδομένων και συναγερμοί περιστατικών	34
1.5. Μονάδες αναμετάδοσης -εφόσον απαιτούνται (Fixed Network AMR)	35
1.6. Μονάδα Gateway -εφόσον απαιτούνται (Fixed Network AMR)	36
1.7. Διατάξεις λήψης ενδείξεων κατανάλωσης (Walk-by / Drive-by)	37
2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ (ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ CLOUD ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ, ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΕΙΣ)	40
2.1. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ	40
2.2. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΧΑΡΤΗ	42
2.4. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ	43
2.5. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΕΞΥΠΝΟΥΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ	45
2.6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΥΦΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ	48
3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ GIS ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ	52
4. ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ- ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ WATERGEMS	54
ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ WATERGEMS	54
5. ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ	55
6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	57

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V – Τεχνική Περιγραφή και Ανάλυση Τεχνικών Προδιαγραφών

A. ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Στον υποφάκελο «Δικαιολογητικά Συμμετοχής – Τεχνική Προσφορά», υποβάλλονται ως απαραίτητος όρος, ηλεκτρονικά (λαμβάνοντας υπόψη την περιγραφή του φυσικού αντικείμενου) τα κάτωθι:

- i. Συμπληρωμένα όλα τα έντυπα και πίνακες που δίνονται στο τεύχος “ΕΝΤΥΠΑ ΠΡΟΣ ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ - **ΕΝΤΥΠΟ Α΄**”.
- ii. Σχέδια όπου παρουσιάζονται:
 - Συνολικό σύστημα τηλεμετρίας (Λογικό διάγραμμα σύνδεσης έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία)).
 - Δίκτυο Τηλεπικοινωνιών
 - Ενδεικτικές γραφικές οθόνες για κάθε υποσύστημα
 - Ενδεικτικές εκτυπώσεις
- iii. Περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία)).
- iv. Αναλυτικές προδιαγραφές εξοπλισμού των έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία)) που θα περιλαμβάνει:
 - Ακριβή τύπο και ποσότητα
 - Ακριβή περιγραφή τεχνικών χαρακτηριστικών
 - Συμφωνία με απαιτούμενες προδιαγραφές
- v. Επεκτασιμότητα του συνολικού προσφερόμενου συστήματος
- vi. Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης της προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησης της.
- vii. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, αριθμός ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν, βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα και υπόλοιπα στοιχεία που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- viii. Διαδικασία και κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού του προμηθευτή που θα λειτουργήσει δοκιμαστικά και επί 24ώρου βάσης το συνολικό σύστημα για χρονικό διάστημα 30 ημερών της περιόδου δοκιμαστικής λειτουργίας.
- ix. Όροι εγγύησης-συντήρησης του προσφερόμενου συστήματος καθώς και πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης για περίοδο τόση όση αναφέρεται στην Τεχνική Προσφορά και αφορά το χρονικό διάστημα μετά την οριστική ποιοτική και ποσοτική παραλαβή του συστήματος (πέραν δοκιμαστικής λειτουργίας) που περιλαμβάνει και διαδικασία τεχνικής υποστήριξης 160 ωρών.
- x. Σχέδιο για τις ανωτέρω υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν για διάρκεια σύμφωνα με την Τεχνική του προσφορά (που προσφέρει, αξιολογείται και τον βαρύνει) μετά την οριστική ποσοτική και ποιοτική παραλαβή της προμήθειας (συστήματος) κατά την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος. Ο

χρόνος ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης του συστήματος δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 24 ωρών. Προς το σκοπό αυτό ο προμηθευτής επιβάλλεται και πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης μέσω Modem με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου του συστήματος από την έδρα της επιχείρησης του.

- xi. Οργανόγραμμα προσωπικού που θα απασχοληθεί με το προσφερόμενο σύστημα και περιγραφή καθηκόντων για κάθε θέση εργασίας, με οποιαδήποτε σχέση εργασίας.
- xii. Δήλωση ότι όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα είναι καινούργια και αμεταχείριστα. Θα υποβληθούν εικονογραφημένα τεχνικά έντυπα και περιγραφή των επί μέρους μονάδων που αποτελούν το σύστημα.
- xiii. Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στις Τεχνικές Προδιαγραφές ή που κρίνει ο προμηθευτής ότι είναι χρήσιμη κατά την αξιολόγηση των τεχνικών χαρακτηριστικών. Η επιτροπή αξιολόγησης διατηρεί το δικαίωμα να ζητήσει εφόσον κρίνει απαραίτητο συμπληρωματικά στοιχεία ή να απορρίψει προσφορά που κρίνεται αναξιόπιστη, ελλιπής ή είναι παραποιημένη.

Επισημάνσεις

Οι απαντήσεις σε όλες τις απαιτήσεις της Διακήρυξης πρέπει να είναι σαφείς. Δεν επιτρέπονται ασαφείς απαντήσεις της μορφής “ελήφθη υπόψη”, συμφωνούμε και αποδεχόμαστε, κλπ.

Με την υποβολή της Προσφοράς θεωρείται βέβαιο, ότι ο υποψήφιος Ανάδοχος είναι απολύτως ενήμερος από κάθε πλευρά των τοπικών συνθηκών εκτέλεσης της προμήθειας, των πηγών προέλευσης των πάσης φύσης υλικών, ειδών εξοπλισμού, κλπ. και ότι έχει μελετήσει όλα τα στοιχεία που περιλαμβάνονται στο φάκελο Διαγωνισμού.

B. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ

Στη συνέχεια παρουσιάζονται οι τεχνικές περιγραφές (περιλαμβάνονται τα ελάχιστα απαιτητά χαρακτηριστικά) του απαιτούμενου εξοπλισμού.

Ειδικότερα:

Ο υδρομετρητής με ενσωματωμένη ΙοΤ τηλεμετρία θα αποτελείται από:

- Ενσωματωμένος (μη αφαιρούμενος) ασύρματος αισθητήρας στον μετρητή, καταγραφής και αποστολής δεδομένων / μετρήσεων καταναλωτών.
- Υδραυλικός εξοπλισμός και Διάφορα μικρούλικά.

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

- Μετρητής Ογκομετρικός AMR/AMI Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικρούλικά Σύνδεσης
- Μετρητής Υπερήχων AMR/AMI 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, από τις δύο βασικές κατηγορίες, θα επιλεγεί από την Αναθέτουσα αρχή βάση των παραμέτρων λειτουργίας του δικτύου (ποιότητα νερού, φερτά κλπ).

1. ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΟ (ΜΗ ΑΦΑΙΡΟΥΜΕΝΟ) ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΑΙΣΘΗΤΗΡΑΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΚΑΙ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ / ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ

Προορισμός

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.

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.

1.1. Μετρητής Ογκομετρικός AMR/AMI Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικρούλικά 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 τοιχιών.

Οι υπό προμήθεια υδρομετρητές θα είναι ογκομετρικοί, ξηρού τύπου, ευθείας ή μικτής ανάγνωσης, μετρολογικής κλάσης $R \geq 400$, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

1. Ονομαστικής παροχής $Q_3=2.5 \text{ m}^3/\text{h}$, μήκους $L=110\text{mm}$ (*χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)*) και σπείρωμα σύνδεσης $G3/4''$ για τους μετρητές DN15 (1/2'') και
2. Ονομαστικής παροχής $Q_3=4.0\text{m}^3/\text{h}$, μήκους $L=190\text{mm}$ (*χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)*) και σπείρωμα σύνδεσης $G1''$ για τους μετρητές DN20 (3/4'')

	DN 15	DN 20
Q3	2.5	4.0
R	≥ 400	≥ 400
MAP	≥ 16	≥ 16
MAT	30	30

Σπείρωμα Σύνδεσης Άκρων	G3/4''	G1''
--	---------------	-------------

Θα φέρουν απαραιτήτως ενσωματωμένη διάταξη αποθήκευσης και μετάδοσης των μετρήσεων/ενδείξεων και θα έχουν εσωτερική πηγή τροφοδοσίας (μπαταρία) με διάρκεια ζωής ίση ή μεγαλύτερη των δέκα (10) ετών.

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

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

Οι 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 ατμ. (MAP≥16) και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1 έως 30°C (MAT≥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 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:

- L=110mm(**χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)**) και σπείρωμα σύνδεσης G3/4'' για τους μετρητές DN15 (1/2'') και
- L=190mm(**χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)**) και σπείρωμα σύνδεσης G1'' για τους μετρητές DN20 (3/4'')

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.

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, κλπ.). 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:

- 1^α) ενωτικό ακροστόμιο (ουρά) - τεμ ένα (1).
- 1^β) Περικόχλιο ενωτικού ακροστομίου - Βαρέως τύπου - τεμ ένα (1).
- 1^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.

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 βαρύνει αποκλειστικά την αναθέτουσα αρχή, και εξαρτάται από τις υπάρχουσες συνθήκες εγκατάστασης των μετρητών (μικρός χώρος επέμβασης, αδύνατη πρόσβαση για την χρήση συστήματος κλειδώματος ...κλπ)

A. 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.

B. 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 (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°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 με πρωτόκολλο επικοινωνίας wMBus (T1 / C1 mode)στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN13757-4(OMS standard) ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWANστη συχνότητα μετάδοσης των 863-870 MHz ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας NB-IoT (Narrow Band - IoT) στη συχνότητα μετάδοσης των 800 MHz (Band 20), 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 πληροφόρηση 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
- 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 (T1 / C1 mode) σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN13757-4 (OMSstandard) ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWAN ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας NB-IoT (NarrowBand - IoT)
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz ή 863-870 ή 800 MHz (Band 20)
Βαθμός (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος	$\geq M1$
Βαθμός (κλάση) ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος	$\geq E1$
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	ίση ή μεγαλύτερη 10 ετών
Ισχύς μετάδοσης	≤ 25 mW

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπον ώστε:

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

ΥΛΙΚΑ – ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

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

- Δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από ενδεχόμενες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, μέσα στα προβλεπόμενα όρια.
- Πρέπει να είναι ανθεκτικά στην εσωτερική ή εξωτερική διάβρωση.
- Γενικά θα πρέπει τα υλικά να έχουν άριστη αντοχή στις συνθήκες μεταφοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 1 έτος.
- 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 $Q3/Q1 \geq R400$ σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2004/22/EC (MID) ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2014/32/EU (MID) για τον προσφερόμενο υδρομετρητή. Μονάδα μέτρησης θα είναι το κυβικό μέτρο (m^3) με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια αυτού.

	DN 15 15mm, 1/2"	DN 20 20mm, 3/4"
Μέγιστη Παροχή Q_4	3,125 m^3/h	5,0 m^3/h
Ονομαστική Παροχή Q_3	2,5 m^3/h .	4,0 m^3/h .
Μεταβατική Παροχή Q_2	$Q_2 \leq 10l/h$	$Q_2 \leq 16.0l/h$
Ελάχιστη Παροχή Q_1	$Q_1 \leq 6,25l/h$.	$Q_1 \leq 10,0l/h$.
Παροχή Έναρξης Καταγραφής Q_{start}	$Q_{start} \leq 1l/h$	$Q_{start} \leq 2l/h$

Τα μετρολογικά στοιχεία των μετρητών θα αναφέρονται σαφώς 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 $\pm 2\%$ για θερμοκρασία νερού $\leq 30^\circ\text{C}$ και το $\pm 3\%$ για θερμοκρασία νερού $> 30^\circ\text{C}$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2004/22/EC ή την νεότερη MID 2014/32/EU.
- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q_1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q_2 (εξαιρουμένης) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 5\%$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2004/22/EC ή την νεότερη 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 Q_3 (OIML R – 49:2003) και το 1 bar (0,1MPa) στη μέγιστη παροχή Q_4 (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, εφιδρώσεις των τοιχωμάτων, παραμορφώσεις κτλ.
- Ο έλεγχος στεγανότητας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δοκιμές:
 - Ο μετρητής πρέπει να αντέχει, χωρίς διαρροή, εφίδρωση 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 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
- Ένδειξη παροχής σε κυβικά μέτρα αλλά και σε λίτρα

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 2004/22/EC ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

- Εμπορικό όνομα ή πλήρες όνομα ή λογότυπο του Κατασκευαστικού Οίκου.
- 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 Κατασκευαστικού Οίκου (στη περίπτωση μετρητή σύμφωνα με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU).
- 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 2004/22/EC ή τη νεότερη MID 2014/32/EU.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

1. Ακριβές αντίγραφο της πλήρους έγκρισης προτύπου (Type approval certificate) με σχέδια, παραστάσεις, υλικά κατασκευής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή MID2014/32/EU για τον προσφερόμενο υδρομετρητή (Type approval - ANNEXB ή H1).
2. Ακριβές αντίγραφο της πλήρους έγκρισης προτύπου διεργασίας (Process approval certificate) σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή MID2014/32/EU για το παραγωγό. Γίνονται δεκτές οι κατηγορίες (Process approval - ANNEXD ή F ή H1).

3. Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα των, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού των υδρομετρητών, των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ασφαλειών.
4. Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα του υδρομετρητή (ως τελικό προϊόν) για χρήση σε πόσιμο νερό.
5. Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα των προσφερόμενων ενωτικών παρεμβυσμάτων – ρακόρ (Ουρά, περικόχλιο & ελαστικός δακτύλιος στεγανοποίησης) ως τελικό προϊόν, για χρήση σε πόσιμο νερό.
6. Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών των προσφερόμενων υδρομετρητών, ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ασφαλειών, από τον παραγωγό του κάθε υλικού.
7. Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια των υδρομετρητών, των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ασφαλειών (από τον παραγωγό του κάθε υλικού).
8. Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
9. Διάγραμμα πτώσης πίεσης σε συνάρτηση με την παροχή του υδρομετρητή (του παραγωγού).
10. Πλήρη και λεπτομερή μετρολογικά στοιχεία των προσφερόμενων υδρομετρητών.

1.2. Μετρητής Υπερήχων AMR/AMI Με Ενσωματωμένη Μονάδα Συλλογής, Καταγραφής, Αποστολής Των Μετρήσεων Και Μικρούλικά 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, μετρολογικής κλάσης $R \geq 400$, με τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Ονομαστικής παροχής $Q_3=2.5 \text{ m}^3/\text{h}$, μήκους $L=110\text{mm}$ (**χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)**) και σπείρωμα σύνδεσης $G3/4''$ για τους μετρητές DN15 ($1/2''$) και
- Ονομαστικής παροχής $Q_3=4.0\text{m}^3/\text{h}$, μήκους $L=190\text{mm}$ (**χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)**) και σπείρωμα σύνδεσης $G1''$ για τους μετρητές DN20 ($3/4''$)

	DN 15	DN 20
Q3	2.5	4,0

R	≥400	≥400
MAP	≥16	≥16
MAT	30	30
Σπείρωμα Σύνδεσης Άκρων	G3/4''	G1''

Θα φέρουν απαραιτήτως ενσωματωμένη διάταξη αποθήκευσης και μετάδοσης των μετρήσεων/ενδείξεων και θα έχουν εσωτερική πηγή τροφοδοσίας (μπαταρία) με διάρκεια ζωής ίση ή μεγαλύτερη των δέκα (10) ετών.

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

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

Οι 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 ατμ. (MAP≥16) και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1 έως 30°C (MAT≥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 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:

- L=110mm(**χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)**) και σπείρωμα σύνδεσης G3/4'' για τους μετρητές DN15 (1/2'') και
- L=190mm(**χωρίς ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)**) και σπείρωμα σύνδεσης G1'' για τους μετρητές DN20 (3/4'')

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 ορείχαλκιο 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 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:

- 1^α) ενωτικό ακροστόμιο (ουρά) - τεμ ένα (1).
- 1^β) Περικόχλιο ενωτικού ακροστομίου - Βαρέως τύπου - τεμ ένα (1).
- 1^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.

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 ...κλπ)

Α. Η ορείχαλκινη 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 αποσυναρμολόγηση 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 αποτελέσει από δύο πανομοιότυπα ανεξάρτητα τμήματα. Η ασφάλεια θα τοποθετείται κυκλικά (εξωτερικά) επί του περικοχλίου και δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγηση 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 κατάλληλος για θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10°C έως +50°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 με πρωτόκολλο επικοινωνίας wMBus (T1 / C1 mode) στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN13757-4(OMS standard) ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWAN στη συχνότητα μετάδοσης των 863-870 MHz ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας NB-IoT (Narrow Band - IoT) στη συχνότητα μετάδοσης των 800 MHz (Band 20), 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 πληροφόρηση 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 διάταξη επικοινωνίας των υδρομετρητών θα έχει τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας και αποστολής των δεδομένων καταγραφής, σε περίοδο παραμετροποιήσιμη έτσι ώστε να

εξασφαλίζεται ο ταχύτερος δυνατός χρόνος λήψης των ενδείξεων.

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
- 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 (T1 / C1 mode) σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN13757-4 (OMSstandard) ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWAN ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας NB-IoT (NarrowBand - IoT)
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz ή 863-870 ή 800 MHz (Band 20)
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	ίση ή μεγαλύτερη από 10 χρόνια
Ισχύς μετάδοσης	≤25 mW

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπον ώστε:

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

ΥΛΙΚΑ –ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

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

- Δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από ενδεχόμενες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, μέσα στα προβλεπόμενα όρια.
- Πρέπει να είναι ανθεκτικά στην εσωτερική ή εξωτερική διάβρωση.
- Γενικά θα πρέπει τα υλικά να έχουν άριστη αντοχή στις συνθήκες μεταφοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 1 έτος.
- 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 Q3/Q1≥R400 σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2004/22/EC (MID) ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2014/32/EU (MID) για τον προσφερόμενο υδρομετρητή. Μονάδα μέτρησης θα είναι το κυβικό μέτρο (m³) με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια αυτού.

	DN 15 15mm,1/2''	DN 20 20mm,3/4''
Μέγιστη Παροχή Q₄	3,125 m ³ /h	5,0m ³ /h
Ονομαστική Παροχή Q₃	2,5 m ³ /h.	4,0 m ³ /h.
Μεταβατική Παροχή Q₂	Q ₂ ≤ 10 l/h	Q ₂ ≤ 16l/h
Ελάχιστη Παροχή Q₁	Q ₁ ≤ 6,25 l/h.	Q ₁ ≤ 10l/h.
Παροχή Έναρξης Καταγραφής Q_{start}	Q _{start} ≤ 1l/h	Q _{start} ≤ 2l/h

Τα μετρολογικά στοιχεία των μετρητών θα αναφέρονται σαφώς στην προσφορά του προμηθευτή (είτε στο κατασκευαστικό τεχνικό φυλλάδιο είτε από ρητή δήλωση του Κατασκευαστικού Οίκου). 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 ±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 2004/22/EC ή την νεότερη MID 2014/32/EU.

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q_1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q_2 (εξαιρουμένης) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 5\%$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2004/22/EC ή την νεότερη 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 Q_3 (OIML R – 49:2003) και το 1 bar (0,1MPa) στη μέγιστη παροχή Q_4 (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, εφιδρώσεις των τοιχωμάτων, παραμορφώσεις κτλ.
- Ο έλεγχος στεγανότητας περιλαμβάνει τις ακόλουθες δοκιμές:
 - Ο μετρητής πρέπει να αντέχει, χωρίς διαρροή, εφίδρωση 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 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 m^3 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 2004/22/EC ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU.

- Εμπορικό όνομα ή πλήρες όνομα ή λογότυπο του Κατασκευαστικού Οίκου.
- Ονομαστική παροχή Q_3 και η μετρολογική κλάση Q_3 / Q_1 (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 (ΔP).
- Τη κλάση θερμοκρασίας (T ή MAT).
- Διεύθυνση ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους.
- Η μετρική ενότητα (m^3).
- Σήμα συμμόρφωσης «CE».
- Διεύθυνση του Κατασκευαστικού Οίκου (στη περίπτωση μετρητή σύμφωνα με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU).
- 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 2004/22/EC ή τη νεότερη MID 2014/32/EU.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

1. Ακριβές αντίγραφο της πλήρους έγκρισης προτύπου (Type approval certificate) με σχέδια, παραστάσεις, υλικά κατασκευής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή MID2014/32/EU για τον προσφερόμενο υδρομετρητή (Type approval - ANNEXB ή H1).
2. Ακριβές αντίγραφο της πλήρους έγκρισης προτύπου διεργασίας (Process approval certificate) σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή MID2014/32/EU για το παραγωγό. Γίνονται δεκτές οι κατηγορίες (Process approval - ANNEXD ή F ή H1).
3. Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα των, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού των υδρομετρητών, των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ασφαλειών.
4. Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα του υδρομετρητή (ως τελικό προϊόν) για χρήση σε πόσιμο νερό.
5. Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα των προσφερόμενων ενωτικών παρεμβυσμάτων – ρακόρ (Ουρά, περικόχλιο & ελαστικός δακτύλιος στεγανοποίησης) ως τελικό προϊόν, για χρήση σε πόσιμο νερό.

6. Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών των προσφερόμενων υδρομετρητών, ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ασφαλειών, από τον παραγωγό του κάθε υλικού.
7. Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια των υδρομετρητών, των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ασφαλειών (από τον παραγωγό του κάθε υλικού).
8. Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
9. Διάγραμμα πτώσης πίεσης σε συνάρτηση με την παροχή του υδρομετρητή (του παραγωγού).
10. Πλήρη και λεπτομερή μετρολογικά στοιχεία των προσφερόμενων υδρομετρητών.

2. ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ, ΔΙΑΦΟΡΑ ΜΙΚΡΟΎΛΙΚΑ

2.1. Σφαιρικοί κρουνοί Β. τύπου

Σε 12.150 θέσεις θα εγκατασταθεί και βάνα διακοπής που χρήζει αντικατάστασης η οποία θα φέρει κλείδωμα (με ειδικό κλειδί).

1. 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.
2. Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι αρίστης κατασκευής, χωρίς πόρους, υπολείμματα άνθρακα ή οποιαδήποτε χυτευτική – κατασκευαστική ατέλεια.
3. Οι σφαιρικοί κρουνοί θα έχουν σταθερή ποιότητα υλικών κατασκευής και κατεργασίας ο δε παραγωγός πρέπει να διαθέτει σύστημα διασφάλισης ποιότητας σύμφωνα με το πρότυπο ποιότητας ΕΛΟΤ EN ISO 9001:2015, *-ή άλλο αντίστοιχο κατά την έννοια του Άρθρου 82 του Ν.4412/2016-.*
4. 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 ($\frac{1}{2}$ ", $\frac{3}{4}$ ") πριν από τον μετρητή πίεσης και αποτελούνται από:

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

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

1. Παραγωγός (ή αναγνωρισμένο σήμα παραγωγού).
2. Διάμετρος σφαιρικού κρουνού.

Πίεση λειτουργίας για όλες τις διαστάσεις των σφαιρικών κρουνών, η οποία θα επιβεβαιώνεται από το διάγραμμα πίεσης λειτουργίας σε σχέση με την θερμοκρασία του Κατασκευαστικού Οίκου, θα είναι οι παρακάτω ανά διάσταση:

α. ½" (DN15) → 50 bar

β. ¾" (DN20) → 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:

1. 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).
2. 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.
3. 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).
4. Ροδέλες συγκράτησης - στεγανοποίησης σφαίρας: καθαρό τεφλόν (PTFE) πάχους 4,0 χιλ τουλάχιστον με πάτημα σφαίρας στο τεφλόν 2,5 χιλ.
5. Ο μοχλός χειρισμού των σφαιρικών κρουνών θα είναι ορειχάλκινη πεταλούδα (διατομές ½" & ¾").
6. Ελάχιστο βάρος σφαιρικών κρουνών:
 - 6.1. ½" (DN15) → 280 γραμμάρια (gr) και
 - 6.2. ¾" (DN20) → 500 γραμμάρια (gr)

ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΚΡΟΥΝΟΥ (½" και ¾")

Οι σφαιρικοί κρουνοί για τη διατομή (½" και ¾") (οι οποίοι και χρησιμοποιούνται σε υδρομετρητές αντίστοιχων διατομών) θα φέρουν 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.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

1. Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια όπου θα αναφέρονται τα υλικά κατασκευής των μερών των σφαιρικών κρουνών, διαστάσεις, βάρη, κλπ. (του παραγωγού)

Επίσης στα τεχνικά φυλλάδια θα αναφέρονται υποχρεωτικά:

- 1.1. Η πτώση πίεσης σε σχέση με την παροχή (Kv) – Διεθνές σύστημα. Για κάθε περίπτωση οι τιμές του Kv δεν πρέπει να είναι μικρότερες από τις παρακάτω ανά διατομή (οι οποίες θα επιβεβαιώνονται από το διάγραμμα πτώσης πίεσης σε σχέση με την παροχή (του Κατασκευαστικού Οίκου):

1.1.1. ½" (DN15) → Kv 30

1.1.2. 1¼" (DN20) → Kv50

Σημείωση (Kv) = Χωρητικότητα (κυβ. μέτρα / ώρα) που προκαλεί πτώση πίεσης 1 bar σε θερμοκρασία 15,5 °C (Διεθνές σύστημα)

- 1.2. Η πίεση λειτουργίας σε σχέση με την θερμοκρασία.

2. Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα των σφαιρικών κρουνών, ως τελικά προϊόντα, για χρήση σε πόσιμο νερό.
3. Πιστοποιητικό ή βεβαίωση του παραγωγού των σφαιρικών κρουνών (ή της αντίστοιχης οικογένειας πάνω στην οποία βασίζονται οι προσφερόμενοι σφαιρικοί κρουνοί) όπου θα πιστοποιείται ότι οι προσφερόμενοι σφαιρικοί κρουνοί είναι κατασκευασμένοι – δοκιμασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο EN 13828.
4. Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
5. Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών των προσφερόμενων από τον κατασκευαστικό οίκο.

2.2. Ορειχάλκινα είδη (Γωνίες Αρς-θελ., Συστολές Αμερικής – Αγγλίαςκαι 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-θηλ. 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
- 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

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

1. Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια όπου θα αναφέρονται τα υλικά κατασκευής των μερών των ορειχάλκινων ειδών, διαστάσεις, βάρη, κλπ.(από τον παραγωγό)
2. Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα των ορειχάλκινων ειδών, ως τελικά προϊόντα, για χρήση σε πόσιμο νερό.

3. Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
4. Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών των προσφερόμενων από τον παραγωγό.

3. Τηλεχειριζόμενοι Σφαιρικοί κρουνοί(1/2'')

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 τηλεχειριζόμενος σφαιρικός κρουνός ½''(DN15), ελεγχόμενος από μικρό-ηλεκτροκινητήρα, ο οποίος θα δέχεται απομακρυσμένες εντολές.

Το κόστος των τηλεχειριζόμενων σφαιρικών κρουनों καθώς και το κόστος εγκατάστασης αυτών θα συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των Σταθμών Ελέγχου καταναλωτή - ΣΕΚ που θα επιλεχθούν από την υπηρεσία. Καμία επιπλέον χρέωση δεν γίνεται αποδεκτή.

Ο τηλεχειριζόμενος σφαιρικός κρουνός θα πρέπει να επικοινωνεί με πρωτόκολλο επικοινωνίας wMBus (T2 mode) στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz, σύμφωνα με το Ευρωπαϊκό πρότυπο EN13757-4 (OMS standard) ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRaWAN στη συχνότητα μετάδοσης των 863-870 MHz ή με πρωτόκολλο επικοινωνίας NB-IoT (Narrow Band - IoT) στη συχνότητα μετάδοσης των 800 MHz (Band 20), και ονομαστική ισχύ ≤ 25 mW. Ακολουθούν οι ελάχιστες προδιαγραφές:

- Θα πρέπει να μπορεί να τοποθετηθεί οριζόντια ή κάθετα.
- 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°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)
- ΔΥΝΑΤΟΤΗΤΑ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ της μπαταρίας.
- Θα πρέπει να μπορεί να στέλνει τις βασικές καταστάσεις (πχ θέση ON, θέση OFF) στις οποίες βρίσκεται.
- 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.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

1. Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια των τηλεχειριζόμενων σφαιρικών κρουνών (από τον παραγωγό).
2. Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
3. Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
4. Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών των προσφερόμενων από τον παραγωγό.

4. Συνθετικά φρεάτια με κάλυμμα

Τα φρεάτια θα είναι προκατασκευασμένα, τύπου καμπάνα από συνθετικό υλικό με κάλυμμα φρεατίου διαστάσεων 35x35 cm, κλάσης B125 σύμφωνα με το πρότυπο EN 124.

Το φρεάτιο τύπου καμπάνα θα χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση του υδρομετρητή καθώς και των παρελκόμενων αυτού στις περιπτώσεις όπου ο ανάδοχος θα θεωρήσει ότι η ασύρματη σύζευξη με τον υδρομετρητή είναι αδύνατη (λόγω δυσκολιών που παρουσιάζονται στην μετάδοση μέσα από φρεάτια με μεταλλικό καπάκι).

Το κόστος των συνθετικών φρεατίων με κάλυμμα καθώς και το κόστος εγκατάστασης αυτών θα συμπεριλαμβάνεται στην τιμή των Σταθμών Ελέγχου καταναλωτή -ΣΕΚ (όπως αυτές έχουν ορισθεί στον προϋπολογισμό) που θα επιλεγθούν από την υπηρεσία. Καμία επιπλέον χρέωση δεν γίνεται αποδεκτή

Γενικά Χαρακτηριστικά

Τα φρεάτια υδρομετρητών τύπου καμπάνα πρέπει να πληρούν τις παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές:

1. Σώμα φρεατίου από συνθετικό υλικό μεγάλης αντοχής στα στατικά φορτία.
2. Πλαίσιο καλύμματος από συνθετικό υλικό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ EN 124 κλάσης B125, ενσωματωμένο στο σώμα του φρεατίου για μεγαλύτερη αντοχή στα στατικά φορτία.
3. Κάλυμμα φρεατίου από συνθετικό υλικό κλάσης B125 κατά EN 124.
4. Το φρεάτιο να κατασκευάζεται μονοκόμματο ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία των υδρομετρητών από χώματα και άλλους παράγοντες προσβολής.
5. Να έχουν το ελάχιστο βάρος ώστε να ανοίγουν εύκολα, με την λιγότερο δυνατή απαιτούμενη δύναμη ανοίγματος.
6. Χρώμα Φρεατίου: Μαύρο ή γκρι.

Ειδικά Χαρακτηριστικά

Διαστάσεις: Το κάλυμμα θα είναι διαστάσεων 35x35 (ανοχή $\pm 1,5$ 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).

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά

1. Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια των συνθετικών φρεατίων με κάλυμμα (από τον παραγωγό).
2. Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
3. Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.

Γ. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΣΕ

Εισαγωγή

Στα πλαίσια της προσπάθειας μείωσης των διαρροών των δικτύων ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α ΚΟΡΙΝΘΟΥ, έχει ήδη υλοποιηθεί πρόταση με τίτλο «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΚΑΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΗΣ Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ».

Η προτεινόμενη πράξη παρουσιάζει **συνέργεια και συμπληρωματικότητα** με το εγκεκριμένο σύστημα τηλεμετρίας που θα ελέγχει το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης, δηλαδή τους τελικούς καταναλωτές της Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ. Το μεν **υπό ανάπτυξη** σύστημα τηλεελέγχου, θα καλύπτει τον έλεγχο των διαρροών κατά την άντληση και μεταφορά νερού προς τα δίκτυα ύδρευσης των οικισμών, ενώ **το προτεινόμενο σύστημα** θα ελέγχει και θα μειώνει τις διαρροές των εσωτερικών δικτύων των οικισμών. Στην προτεινόμενη μελέτη προβλέπεται η συμπλήρωση του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου, ώστε να συνεργάζεται με τα λογισμικά του προτεινόμενου συστήματος.

Ο τηλεέλεγχος (ασύρματη καταγραφή) θα εκτελείται από τον ΚΣΕ, που θα βρίσκεται μόνιμα εγκατεστημένος στο κέντρο ελέγχου της Αναθέτουσας Αρχής Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ (υπάρχων εξοπλισμός / υφιστάμενο σύστημα Τηλεελέγχου & τηλεχειρισμού). Ο σταθμός ελέγχου περιγράφεται αναλυτικά παρακάτω. Οι απαιτούμενες προδιαγραφές του υλικού που και του λογισμικού που θα προσφερθεί, περιγράφονται στην αντίστοιχη ενότητα.

ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ (ΜΕΣΩ ΑΛΛΟΥ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΟΜΕΝΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ)

Το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Λεπτομερή Σχεδιασμό του προσφερόμενου ολοκληρωμένου συστήματος.

- Τον εκσυγχρονισμό του συνόλου των Η/Μ εγκαταστάσεων των Γεωτρήσεων, προωθητικών συγκροτημάτων, κύριων εισόδων νερού του αστικού και περιαστικού ιστού της Δημοτικής Ενότητας Κορίνθου του Δήμου Κορινθίων και συγκεκριμένα στην πόλη της Κορίνθου και στα Δημοτικά διαμερίσματα: Αρχαία Κόρινθος, Λέχαιο, Περιγιάλι, Κάτω Άσσο, Άσσο και Γαλατάκι (Λουτρά Ωραίας Ελένης) ώστε να εφαρμοσθεί ο Έλεγχος Διαρροών, ο Τηλεέλεγχος και η αυτοματοποίησή τους. Την

εγκατάσταση οργάνων μέτρησης παροχής και στάθμης στις εξόδους των Δεξαμενών της Δημοτικής Ενότητας Κορίνθου, ώστε να καταγράφεται το σύνολο του παραγόμενου και διατιθέμενου νερού στην κατανάλωση. Τον εκσυγχρονισμό των πινάκων ισχύος στα αντλιοστάσια με εξοπλισμό κατάλληλο για την εξοικονόμηση ενέργειας και την καταγραφή αυτής. Αφορά επίσης και τη διασφάλιση του

αδιάλειπτου των επικοινωνιών με χρήση κατάλληλου συστήματος επικοινωνίας στα 2,4 GHz, συστήματος datalogging και συστήματος επικοινωνίας GPRS.

Περιλαμβάνονται συνολικά (63) εγκαταστάσεις ήτοι:

α. 38 (ΤΣΕ) Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου που περιλαμβάνουν συνολικά 10 Δεξαμενές, 6 αντλιοστάσια, 18 Γεωτρήσεις, 4 φρεάτια και 4 αναμεταδότες. (κάποιες κατηγορίες εγκαταστάσεων συνυπάρχουν σε ένα ΤΣ. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό Τ.Σ. (Τοπικοί Σταθμοί).

β. 25 (ΣΜΔ) Σημεία Μέτρησης Διαρροών στην πόλη της Κορίνθου και σε εισόδους μεγάλων οικισμών. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό Σ.Μ.Δ. (Σημεία Μέτρησης Δικτύου).

- Την εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) στα γραφεία της Δ.Ε.Υ.Α. Κορίνθου, που στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό

καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων. Επίσης προβλέπεται η εγκατάσταση ενός Περιφερειακού Σταθμού Ελέγχου (ΠΣΕ) σε άλλο κτίριο διοίκησης της Δ.Ε.Υ.Α. Κορίνθου, που θα περικλείει όλες τις εγκαταστάσεις και υποσυστήματα και θα έχει

την πλήρη λειτουργικότητα του ΚΣΕ. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό **ΚΣΕ** και **ΠΣΕ**. Επίσης η συνολική εποπτεία των Δικτύων θα είναι εφικτή μέσω ενός Φορητού Σταθμού Ελέγχου (**ΦΣΕ**) τύπου laptop βιομηχανικού τύπου και τριών φορητών παροχομέτρων ελέγχου διαρροών.

- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του λογισμικού που απαιτείται για την λειτουργία του Συστήματος.

- Προμήθεια και εγκατάσταση όσων οργάνων αναφέρονται στη μελέτη (παροχής, πίεσης, κλπ)

- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου (επιτόπια τεστ).

- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του Συστήματος.

- Παράδοση σχεδίων, εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης (τεκμηρίωση).

- Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του Συστήματος.

Η προμήθεια θα περιλαμβάνει το σχεδιασμό, την κατασκευή τους ελέγχους λειτουργικότητας στο εργοστάσιο, ελέγχους από τρίτους, την παράδοση στο χώρο εγκατάστασης της προμήθειας, την εκφόρτωση και αποθήκευση στο χώρο αυτό, τις μετακινήσεις και ανυψώσεις, την κατασκευή, τον έλεγχο, την προμήθεια και τη θέση σε λειτουργία όλου του εξοπλισμού, που έχει περιγραφεί στο κείμενο και στα σχέδια και στις απαιτούμενες εργασίες διασύνδεσης με την υφιστάμενη εγκατάσταση, όπως

προδιαγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Γενική λειτουργία

Ο Κεντρικός σταθμός ελέγχου βρίσκεται στην κορυφή της ιεραρχίας του ολοκληρωμένου συστήματος τηλεελέγχου και συλλογής δεδομένων και η βασική του αποστολή είναι η πλήρης διαχείριση του συστήματος τόσο από την άποψη εξασφάλισης ομαλής και συνεχούς ροής πληροφοριών από και προς τους τοπικούς σταθμούς, όσο και από την πλευρά της υποστήριξης όλων των απαιτούμενων λειτουργιών σε επίπεδο εφαρμογών.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου δίνει τη δυνατότητα σε διαφόρους χρήστες – χειριστές να παρακολουθούν και να τηλεχειρίζονται κάθε απομακρυσμένο σταθμό, αλλά και να προβαίνουν στις κατάλληλες αλλαγές της λειτουργίας όπως αυτές θα προκύπτουν κάθε στιγμή από τις συλλεγόμενες πληροφορίες του λογισμικού απεικόνισης. Αποτελείται και θα περιλάβει υποσυστήματα που θα είναι υπεύθυνα για την υλοποίηση των ακόλουθων λειτουργιών:

- ✓ Διαχείριση επικοινωνιών για την αδιάλειπτη συλλογή στοιχείων από τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς.
- ✓ Επεξεργασία και αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών και μετρήσεων στη σχεσιακή βάση δεδομένων.
- ✓ Παρουσίαση όλων των συλλεγόμενων πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω εύχρηστου παραθυρικού γραφικού περιβάλλοντος και αναφορών.
- ✓ Παρακολούθηση των στοιχείων του δικτύου και διατήρηση πλήρους ιστορικού.
- ✓ Προγραμματισμό και παρακολούθηση των τοπικών σταθμών τύπου (ΣΕΚ) και διατήρηση πλήρους ιστορικού μετρήσεων, βλαβών, αλλαγών και λοιπών στοιχείων.

1. ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ

Γενικές απαιτήσεις

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

1.1 Αυτοματοποίηση σταθμού ελέγχου κατανάλωσης (Υδρομετρητής με ενσωματωμένη ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ).

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.
- ε) ορισμό της ώρας και ημερομηνίας (απαραίτητο στοιχείο για την καταγραφή των μετρήσεων)
- στ) καθορισμός των συναγερμών που θα παρακολουθεί όπως διαρροή, απομάκρυνση μετρητικού μηχανισμού, σπάσιμο αγωγού κλπ.
- ζ) καθορισμό του συναγερμού σπασίματος αγωγού
- η) καθορισμός του συναγερμού διαρροής
- θ) έλεγχο του ορίου στάθμης της μπαταρίας κλπ.

Οι συσκευές θα είναι έτσι σχεδιασμένες ώστε να υποστηρίζουν και εξασφαλίζουν την μονόδρομη ή αμφίδρομη επικοινωνία με τον ΚΣΕ, τους Φορητούς Υπολογιστές Χειρός (ΦΥΧ) /αναμεταδότες /συγκεντρωτές ή ασύρματο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας.

Προστασίες - Αυτονομία

Ο κάθε Σταθμός Ελέγχου Καταναλωτή (Υδρομετρητής με ενσωματωμένη ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ) 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 IP 68 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 (Υδρομετρητής με ενσωματωμένη ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ) θα πρέπει να διαθέτει ενεργειακή αυτονομία (τροφοδοσία από μπαταρίες). Λόγω της τοποθέτησης τους είναι αδύνατη και ανεπίτρεπτη η παροχή ρεύματος. Την ίδια αυτονομία θα πρέπει να διαθέτουν και οι πιθανοί αναμεταδότες.

Δίκτυο Επικοινωνίας Σταθμών Ελέγχου Καταναλωτή ((Υδρομετρητής με ενσωματωμένη IoT ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ)) - ΚΣΕ

1.1.1. Μέσω σταθερού δικτύου (Fixed- Network AMR / 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 της Δ.Ε.Υ.Α.

Στην περίπτωση του σταθερού δικτύου οι μετρούμενες τιμές από τους μετρητές θα μεταδίδονται στη Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ μέσω κατάλληλου επικοινωνιακού δικτύου (συγκεντρωτών ή/και αναμεταδοτών δεδομένων)

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 863-870MHz σε πρωτόκολλο LoRaWAN (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο) ή σε ελεύθερη συχνότητα των 868 MHz σε πρωτόκολλο Wireless M-Bus OMS standard T1 ή C1 mode (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο) ή θα είναι σε αδειοδοτημένη συχνότητα των NB-IoT (Narrow Band –IoT) που δουλεύει στην συχνότητα των 800 MHz (Band 20). 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 των gateway και κεραιών μετάδοσης των δεδομένων όσο και των υδρομετρητών που θα ενταχθούν στο σύστημα παρακολούθησης θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α ΚΟΡΙΝΘΟΥ.

Ο Ανάδοχος οφείλει να τοποθετήσει όσους συγκεντρωτές ή/και αναμεταδότες 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 αναμετάδοσης από τους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων προς τις μονάδες gateway (εφόσον είναι απαραίτητες οι μονάδες αναμετάδοσης).
3. Μονάδες gateway με ενσωματωμένο GSMmodem με θύρα κάρτας SIM, για τη μεταφορά των δεδομένων.
4. 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

Εναλλακτικά των ανωτέρω τεχνολογιών

Ο υποψήφιος ανάδοχος μπορεί για την αποστολή των μετρήσεων των διασυνδεδεμένων υδρομετρητών να χρησιμοποιήσει εγκατεστημένο ασύρματο δίκτυο κινητής τηλεφωνίας, και πιο συγκεκριμένα τεχνολογία **NB-IoT (Narrow Band-IoT)** που δουλεύει στην **αδειοδοτημένη συχνότητα** των 800 MHz (Band20) και έχει σχεδιαστεί για εφαρμογές (LPWA–Low Power Wireless Access) που λειτουργούν με αισθητήρες οι οποίοι απαιτούν χαμηλή κατανάλωση ενέργειας καθώς και κάλυψη σήματος στα πιο δύσκολα σημεία, κάτω από το έδαφος ή σε υπόγεια.

Το δίκτυο NB-IoT, έχει σχεδιαστεί ώστε να προσφέρει **βελτιστοποιημένη κάλυψη πέραν των 20db**, σε σχέση με το GSM καθώς και συμβατότητα με τα υπάρχοντα δίκτυα κινητής **με το ίδιο επίπεδο ασφάλειας όπως του LTE**.

Στην περίπτωση αυτή ο προσφερόμενος εξοπλισμός για τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης ((Υδρομετρητής με ενσωματωμένη NB-IoT ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ)) θα πρέπει να διαθέτει δυνατότητα αποστολής δεδομένων μέσω του δικτύου NB-IoT.

Με την χρήση της παραπάνω τεχνολογίας δεν είναι απαραίτητη η χρήση μονάδων αναμετάδοσης και συγκέντρωσης (concentrator).

Στην περίπτωση που ο υποψήφιος οικονομικός φορέας χρησιμοποιήσει τεχνολογία NB-IoT (NarrowBand – IoT), θα πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του τα απαραίτητα τηλεπικοινωνιακά κόστη χωρίς επιπλέον επιβάρυνση για την αναθέτουσα αρχή, για περίοδο ίση τουλάχιστον με την περίοδο εγγύησης (2 έτη).

1.1.2. Μέσω διερχόμενου οχήματος (Drive-ByAMR)

Στην περίπτωση του συστήματος μετρήσεων μέσω διερχόμενου οχήματος, οι μετρούμενες τιμές από τους υδρομετρητές θα μεταδίδονται στη Δ.Ε.Υ.Α. μέσω φορητών διατάξεων λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων κατανάλωσης.

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

1.1.3. Εγκατάσταση και παραμετροποίηση

Το επικοινωνιακό δίκτυο και ο λοιπός απαραίτητος εξοπλισμός λήψης και διαχείρισης των ενδείξεων κατανάλωσης περιλαμβάνει τις φορητές διατάξεις λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων. Το πλήθος των φορητών διατάξεων λήψεων και επεξεργασίας των δεδομένων εξαρτάται από την απαίτηση της υπηρεσίας για θέσεις εργασίας.

1.2. 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)-

ή **NB-IoT (Narrow Band –IoT)** που δουλεύει στην **αδειοδοτημένη συχνότητα** των 800 MHz (Band 20).

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 Αναμεταδότες / Συγκεντρωτές των Μετρήσεων.

Οι Τοπικές Μονάδες Συλλογής Καταγραφής θα παρέχουν επικοινωνία με τους Αναμεταδότες / 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.

1.3. 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) ή **NB-IoT (Narrow Band –IoT)** που δουλεύει στην **αδειοδοτημένη συχνότητα** των 800 MHz (Band 20).

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.

1.4. Καταγραφή δεδομένων και συναγερμοί περιστατικών

Οι Τοπικές Μονάδες Καταγραφής όταν συνδέονται με το Σύστημα μετατροπής της μηχανικής μέτρησης σε ηλεκτρικό σήμα, θα πρέπει να παρέχουν τουλάχιστον τις παρακάτω διαφορετικές λειτουργίες:

- **Επικοινωνία**

Η ασύρματη τεχνολογία θα είναι μονοκατευθυντική ή δικάτευθυντική.

- **Καταγραφή δεδομένων**

Οι Τοπικές Μονάδες Συλλογής Καταγραφής (Υδρομετρητής με ενσωματωμένη IoT ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ) 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.
- 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 συναγερμών:

- 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 σύμφωνα με τον αριθμό των παλμών που παρατηρούνται 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)
- Η ανάγνωση και η ασύρματη μετάδοση θα πρέπει να μπορούν να εκτελεστούν όποτε το ζητήσει ο χειριστής.

1.5. Μονάδες αναμετάδοσης -εφόσον απαιτούνται (Fixed Network AMR)

Οι μονάδες αναμετάδοσης, μεταφέρουν τα δεδομένα από τους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων προς τις μονάδες gateway (εφόσον είναι απαραίτητες οι μονάδες αναμετάδοσης).

Κάθε Μονάδα Αναμετάδοσης των Μετρήσεων (repeater), τοποθετείται βάσει της μορφολογίας του εδάφους και των οικιστικών χαρακτηριστικών κάθε περιοχής, με στόχο τη σύνδεσή της με τον μέγιστο αριθμό υδρομετρητών.

Η μονάδα αυτή θα παίζει το ρόλο του ενδιάμεσου, ανάμεσα στον κεντρικό υπολογιστή του κτηρίου διοίκησης, των συσκευών συγκέντρωσης και των τοπικών σταθμών μέτρησης.

Χρησιμοποιώντας το δίκτυο επικοινωνίας θα συλλέγει τις μετρήσεις και τους συναγερμούς από τους ασύρματους μεταδότες δεδομένων και θα τις αποστέλλει μέσω RF επικοινωνίας στις συσκευές συγκέντρωσης δεδομένων (gateway).

Θα έχει τη δυνατότητα να διαβάζει τις μετρήσεις ανά ομάδα μετρητών ή τον κάθε μετρητή ξεχωριστά αν αυτό απαιτηθεί.

Δεν θα απαιτείται ειδική άδεια για την λειτουργία του.

Η μπαταρία της ασύρματης διάταξης επικοινωνίας, θα πρέπει να είναι εναλλάξιμη χωρίς να επηρεάζεται ο βαθμός αδιάβροχης προστασίας.

Για την επικοινωνία του με τους τερματικούς σταθμούς θα λειτουργεί στην συχνότητα των 868 MHz με βάση το πρωτόκολλο wMbus ή/και LoRaWAN.

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 αναμετάδοσης από τους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων προς τις μονάδες gateway θα πρέπει να διαθέτουν τα κάτωθι τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Θερμοκρασία λειτουργίας από -20°C έως +65°C
- Ισχύς μετάδοσης ≤ 500 mW
- Κλάση προστασίας \geq IP 66 ή 67 σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο IEC 60529.
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας με μετρητές και Gateway: LoRaWAN ή/και Wireless M-Bus OMS standard στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz.
- Τροφοδοσία από μπαταρία/ες ή επαναφορτιζόμενη/ες μπαταρίες με φωτοβολταϊκή διάταξη τροφοδοσίας. Ο μέσος χρόνος ζωής της μπαταρίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 ετών, για κάθε είδος επικοινωνίας που θα επιλεγεί.
- Το σώμα του μεταδότη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ή άλλο αντίστοιχο υλικό για την αποφυγή διάβρωσης.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

- Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
- Δήλωση συμμόρφωσης CE:
 - με τα ευρωπαϊκά πρότυπα για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα:
 - EN 301-489-1,
 - EN 301-489-3
 - με το ευρωπαϊκό πρότυπο για την ηλεκτρική ασφάλεια:

- EN 60950-1
με το διεθνές πρότυπο για τη κλάση προστασίας:
- IEC 60529
και με την κατευθυντήρια ευρωπαϊκή οδηγία:
- 99/05/EC.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δυο (2) ετών των προσφερόμενων από τον παραγωγό.

1.6. Μονάδα Gateway - εφόσον απαιτούνται (Fixed Network AMR)

Ανά κάποιο αριθμό μετρητών (ή αναμεταδοτών) 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 (μέσω αναμεταδοτών εφόσον είναι απαραίτητο).

Χρησιμοποιώντας το δίκτυο επικοινωνίας θα συλλέγει τις μετρήσεις και τους συναγερμούς από τους ασύρματους μεταδοτών δεδομένων (μέσω αναμεταδοτών εφόσον είναι απαραίτητο) και θα τις αποστέλλει μέσω GPRS/GSM επικοινωνίας στο Κέντρο Ελέγχου.

Δεν θα απαιτείται ειδική άδεια για την λειτουργία του.

Η μπαταρία της ασύρματης διάταξης επικοινωνίας, θα πρέπει να είναι εναλλάξιμη χωρίς να επηρεάζεται ο βαθμός αδιάβροχης προστασίας.

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:

- Θερμοκρασία λειτουργίας από -20°C έως +65°C
- Ισχύς μετάδοσης: ≤ 500 mW
- Κλάση προστασίας: \geq IP 66 ή 67
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας με αναμεταδότες (στη περίπτωση που απαιτούνται): LoRaWAN ή/και Wireless M-Bus OMS standard στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz.
- Πρωτόκολλο επικοινωνίας με Κέντρο Ελέγχου: GPRS/GSM
- Αριθμός Μετρητών για καταχώρηση (συγκέντρωση): ≥ 1500
- Τροφοδοσία από μπαταρία/ες ή επαναφορτιζόμενη/ες μπαταρίες με φωτοβολταϊκή διάταξη τροφοδοσίας. Ο μέσος χρόνος ζωής της μπαταρίας θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 10 ετών, για κάθε είδος επικοινωνίας που θα επιλεγεί.
- Το σώμα του μεταδότη θα πρέπει να είναι κατασκευασμένο από πλαστικό ή άλλο αντίστοιχο υλικό για την αποφυγή διάβρωσης.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

- Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
- Δήλωση συμμόρφωσης CE:
με τα ευρωπαϊκά πρότυπα για την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα:
 - EN 301-489-1,

- EN 301-489-3
με το ευρωπαϊκό πρότυπο για την ηλεκτρική ασφάλεια:
- EN 60950-1
με το διεθνές πρότυπο για τη κλάση προστασίας:
- IEC 60529
και με την κατευθυντήρια ευρωπαϊκή οδηγία:
- 99/05/EC.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δυο (2) ετών των προσφερόμενων από τον παραγωγό.

1.7. Διατάξεις λήψης ενδείξεων κατανάλωσης (Walk-by / Drive-by)

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

Συστήματα Walk-by / Drive-by:

Η μέθοδος Walk-by / Drive-by περιλαμβάνει ένα Bluetooth RF 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 ≥ 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 Google Maps και Google Satellite, 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.
 - 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 .csv 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 επί 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 (T1 ή/και C1) EN13757-4.
2. Τροφοδοσία μέσω επαναφορτιζόμενης μπαταρίας ιόντων λιθίου.
3. Δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (μέσω Bluetooth) ή ενσύρματης επικοινωνίας (μέσω θύρας 3.0 – type A).
4. Υποδομή για σύνδεση με εξωτερική κεραία για την μέθοδο Drive-by.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

- Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.

2. ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ (ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ CLOUD ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ, ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΕΙΣ)

2.1. ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

2.1.1 Γενικά

Στην διαδικτυακή εφαρμογή θα εισάγονται αυτομάτως οι διάφορες μετρήσεις των υδρομετρητών (παροχή, πίεση, θερμοκρασία) σε συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα (δύο φορές την ημέρα) και θα υπάρχει πλήρης καταγραφή, τουλάχιστον ανά ώρα, του προφίλ της κατανάλωσης κάθε υδρομετρητή. Επίσης θα καταγράφονται το διάφορα συμβάντα (alarm) την στιγμή που συμβαίνουν καθώς και η χρονοσήμανση για όλα τα παραπάνω.

Στη Διαδικτυακή Εφαρμογή θα εισάγονται αυτόματα μετρήσεις της παροχής σε επιλεγμένους χρόνους από τα υφιστάμενα παροχόμετρα. Θα δίνεται η δυνατότητα συσχετισμού των μετρήσεων παροχής από το υπάρχον σύστημα SCADAWINCC 7.4 της SIEMENS (παροχές στην κεφαλή της υδρευτικής ζώνης), με τις μετρήσεις των έξυπνων υδρομετρητών για την σύγκριση παρεχόμενης ποσότητας νερού με καταναλισκόμενη και την εξαγωγή δεικτών απωλειών (υδατικό ισοζύγιο). Οι συγκρίσεις θα γίνονται ανά ζώνη ή/και συνολικά για όλες τις ζώνες μαζί και για διάφορες χρονικές περιόδους τις οποίες θα επιλέγει ο χρήστης.

Οι μετρήσεις αναλυτικά και αθροιστικά θα είναι διαθέσιμες σε μορφή πίνακα και σαν γραφική παράσταση με δυνατότητα ομαδοποίησης και παρουσίασης:

- Ανά περιοχή (υδρευτική ζώνη)
- Ανά κατανάλωση. (π.χ. υψηλή κατανάλωση, μηδενική κατανάλωση)
- Ανά κατάσταση (π.χ. διαρροές, παραβίαση, βλάβες)
- Ανά περίοδο (επιλογή από χρήστη)

Οι μετρήσεις που συλλέγονται θα υπάρχει δυνατότητα να εξάγονται σε μορφή CSV, XLS ώστε να μπορούν να είναι επεξεργάσιμα από υπάρχουσες εφαρμογές. Οι μετρήσεις και τα γραφήματα θα μπορούν να εκτυπωθούν και να εξαχθούν σε PDFformat.

Η διαδικτυακή εφαρμογή:

- Θα είναι υπεύθυνη για την αρχειοθέτηση, την ανάλυση και τη διάχυση των δεδομένων.
- Θα αποτελεί ένα ολοκληρωμένο, αρθρωτό και πλήρως επεκτάσιμο σύστημα.
- Θα προσφέρει βιομηχανικό βαθμό ασφάλειας (κρυπτογράφηση στη μεταφορά των δεδομένων και επί πλέον προστασία από παραβίαση πρόσβασης, backup, κλπ.), αδιάλειπτη λειτουργία 24/7, υψηλή διαθεσιμότητα, διαχείριση μεγάλου όγκου δεδομένων, ισοκατανομή φόρτου (loadbalancing), ανθεκτικότητα (resilient) και αυτοματοποιημένη διαχείριση.
- Σε επίπεδο διαχείρισης επικοινωνιών θα ακολουθεί το πρότυπο SSL (SecureSocketLayer) για την υποστήριξη διαδικασιών κρυπτογράφησης και ταυτοποίησης.

- Οι εξουσιοδοτημένοι χρήστες, θα έχουν πρόσβαση στα δεδομένα μέσω οποιουδήποτε Η/Υ, laptop, tablet, smartphone με σύνδεση στο διαδίκτυο, με πλήρη έλεγχο ταυτότητας και διαχείριση δικαιωμάτων πρόσβασης.
- Θα προσφέρει γνωστοποίηση παραβιάσεων, παραβάσεων και βλαβών.

2.1.2 Βασικές αρχές του λογισμικού

Οι βασικές αρχές που πρέπει να διέπουν την πλατφόρμα είναι οι παρακάτω:

- «Ανοικτή» αρχιτεκτονική (open architecture)**, δηλαδή υποχρεωτική χρήση ανοικτών προτύπων που θα διασφαλίζουν:
 - Ομαλή λειτουργία και συνεργασία μεταξύ του συνόλου των εφαρμογών των επιμέρους υποσυστημάτων
 - Επεκτασιμότητα των υποσυστημάτων χωρίς αλλαγές στη δομή και αρχιτεκτονική τους
 - Οι εφαρμογές / υποσυστήματα της πλατφόρμας θα παρέχουν τη δυνατότητα εύκολης επικοινωνίας, διασύνδεσης ή και ολοκλήρωσης με τρίτες εφαρμογές ή / και υποσυστήματα.
- Αρθρωτή (modular) αρχιτεκτονική του συστήματος**, ώστε να επιτρέπονται μελλοντικές επεκτάσεις και αντικαταστάσεις, ενσωματώσεις, αναβαθμίσεις ή αλλαγές διακριτών τμημάτων λογισμικού.
- Ενιαίο web-based περιβάλλον** για την λειτουργία των επιμέρους υποσυστημάτων και λύσεων που θα αποτελέσουν διακριτά τμήματα της πλατφόρμας, το οποίο θα αποτελέσει το βασικό «χώρο εργασίας» για το σύνολο των χρηστών, με στόχο τα εξής:
 - Επίτευξη ομοιομορφίας στην διεπαφή των χρηστών μεταξύ των διακριτών υποσυστημάτων /εφαρμογών
 - Επιλογή κοινών και φιλικών τρόπων παρουσίασης, αναφορικά με την διεπαφή των χρηστών.
 - Εύκολη διαμόρφωση της παρουσίασης των δεδομένων σε dashboards με την χρήση έτοιμων widgets χωρίς να απαιτείται ανάπτυξη κώδικα.
- Αρχιτεκτονική N-tier** για την ευελιξία της κατανομής του κόστους και φορτίου μεταξύ κεντρικών συστημάτων και σταθμών εργασίας, για την αποδοτική εκμετάλλευση του δικτύου και την ευκολία στην επεκτασιμότητα, αλλά και στη συντήρησή του, σύμφωνα με την οποία, τα δεδομένα και το περιεχόμενο των υποσυστημάτων της πλατφόρμας αποθηκεύονται σε Βάσεις Δεδομένων (Database Servers SQL και NoSQL), ενώ το λογισμικό εφαρμογών που θα συνθέτει την πλατφόρμα, θα εκτελούνται σε εξυπηρετητές εφαρμογών / διαδικτύου (web / application servers).
- Η αρχιτεκτονική του συστήματος**, όπως θα εξειδικευθεί στα πλαίσια της προσφοράς των Υποψηφίων Αναδόχων, θα ικανοποιεί βασικές τεχνικές απαιτήσεις, όπως:
 - Διαθεσιμότητα. Παροχή υπηρεσιών στον τελικό χρήστη υψηλής διαθεσιμότητας (>99,5%).
 - Επεκτασιμότητα (Scalability). Ικανότητα δυναμικής ικανοποίησης πρόσθετων απαιτήσεων χωρίς διακοπή της κανονικής λειτουργίας της πλατφόρμας.

- Ασφάλεια. Προστασία από κινδύνους, παραβίαση πρόσβασης, δημοσίευση εσφαλμένων δεδομένων.
 - Αξιοπιστία. Ακρίβεια και συνέπεια παρεχόμενων υπηρεσιών.
 - Ευκολία διαχείρισης. Παρακολούθηση των διαδικασιών για διασφάλιση ποιοτικής παροχής υπηρεσιών.
 - Υποστήριξη ανοικτών προτύπων. Εξασφάλιση της βιωσιμότητας και της μελλοντικής επέκτασης της πλατφόρμας.
 - Υποστήριξη ανοικτών πρωτοκόλλων επικοινωνίας. Ανοιχτά πρωτόκολλα επικοινωνίας της πλατφόρμας με τους μετρητές (π.χ. CoAP, MQTT, LwM2M) έτσι ώστε να εξασφαλίζεται μελλοντικά η εύκολη και ασφαλής διασύνδεση μετρητών οποιουδήποτε κατασκευαστή με το σύστημα, που υποστηρίζει τα ανοιχτά πρωτόκολλα επικοινωνίας.
- vi. Χαρακτηριστικά πλατφόρμας.** Η πλατφόρμα θα χαρακτηρίζεται από υψηλή ασφάλεια, διαθεσιμότητα και υψηλή ανοχή σε σφάλματα, ευκολία στη διαχείριση και ευκολία στην διαμόρφωση του user interface. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι απαραίτητα προκειμένου να διασφαλιστεί κατά το δυνατόν η λειτουργία του και να καλύπτει τις ανάγκες άμεσης και απρόσκοπτης πρόσβασης στις πληροφορίες που θα παρέχονται αλλά και στην περαιτέρω ανάπτυξη της πλατφόρμας.
- vii. Σύστημα Διαχείρισης Σχεσιακών Βάσεων Δεδομένων (RDBMS).** Η εφαρμογή θα πρέπει να χρησιμοποιεί σύστημα διαχείρισης σχεσιακών βάσεων δεδομένων ανοιχτού κώδικα και ανάπτυξης υποδομής και αποθήκευσης δεδομένων εξασφαλίζοντας την ευκολία διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων. Για την αποθήκευση και διαχείριση των μετρητικών δεδομένων (Telemetry data) θα χρησιμοποιηθεί βάση δεδομένων ανοιχτού κώδικα που να εξασφαλίζει μεγάλη επεκτασιμότητα και απόδοση σε μεγάλο όγκο δεδομένων.

2.2. ΔΥΝΑΜΙΚΗ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΤΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΚΑΙ ΤΗΣ ΕΙΚΟΝΑΣ ΤΟΥΣ ΣΕ ΧΑΡΤΗ

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

2.3 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.

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

2.4. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ΚΑΙ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

2.4.1. Γενικά

Σκοπός της ανάπτυξης του λογισμικού είναι να αποτελέσει ένα σημαντικό εργαλείο για την υπηρεσία, το οποίο θα συμβάλει στην αποτελεσματική αξιοποίηση και εξοικονόμηση των υδάτινων πόρων.

Η λειτουργία του λογισμικού θα παρέχει τη δυνατότητα στην υπηρεσία αφ' ενός μεν να αξιολογεί τις απώλειες στο δίκτυο ύδρευσης και αφ' ετέρου να εκτιμά το Μη Ανταποδοτικό Νερό (νερό το οποίο δεν αποφέρει έσοδα). Τα άμεσα οφέλη από την εφαρμογή του λογισμικού θα είναι ο

εντοπισμός των απωλειών και η έγκαιρη παρέμβαση για τον περιορισμό τους, αλλά και ο προσδιορισμός των αιτιών του Μη Ανταποδοτικού Νερού ώστε να σχεδιαστεί η διαδικασία για τον περιορισμό αυτής της κατηγορίας.

Βασικό στοιχείο για τη λειτουργία του λογισμικού αποτελεί η αποτύπωση των ποσοτήτων νερού που διακινούνται σε όλα τα στάδια του δικτύου ύδρευσης (παραγωγή και κατανάλωση), καθώς και ο συσχετισμός τους με τις ποσότητες οι οποίες τιμολογούνται.

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα συγκριτικής απεικόνισης των δεδομένων ανάμεσα σε διαφορετικές χρονικές περιόδους, γεγονός το οποίο μπορεί να βοηθήσει την υπηρεσία στο μελλοντικό σχεδιασμό / διαχείριση του δικτύου, ανάλογα με την περιοχή ή την περίοδο κατανάλωσης.

2.4.2. Λειτουργίες του λογισμικού

Για την αξιόπιστη λειτουργία του συστήματος απαιτείται συνεχής και ορθή ενημέρωση με δεδομένα παραγωγής και κατανάλωσης του νερού. Τα δεδομένα αυτά θα προέρχονται από το σύστημα ελέγχου των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων ύδρευσης της υπηρεσίας, αλλά και από το αντίστοιχο σύστημα τιμολόγησης των καταναλώσεων, το οποίο τηρεί η υπηρεσία.

Η παρουσίαση των αποτελεσμάτων θα βασίζεται στις παραμέτρους / κριτήρια που θα επιλέγει ο χρήστης. Αυτά αφορούν στη χρονική περίοδο, στο επίπεδο του δικτύου (εσωτερικό / εξωτερικό δίκτυο ή τμήμα του δικτύου) αλλά και στο είδος των αποτελεσμάτων για τα οποία ενδιαφέρεται (π.χ. συνολικά στοιχεία, συγκριτικά στοιχεία σε σχέση με προηγούμενη περίοδο, κλπ.).

Τα εξαγόμενα αποτελέσματα θα απεικονίζονται σε μορφή πίνακα ή / και σε διαγράμματα (γραμμικά, Bar Charts, κλπ.), ενώ θα υπάρχει η δυνατότητα αποθήκευσης ή εκτύπωσης αυτών.

Οι βασικές λειτουργίες του λογισμικού αφορούν στα εξής:

- Αποτύπωση των σημείων καταγραφής και μεταφοράς των ποσοτήτων του δικτύου: το σύστημα πρέπει να αποτυπώνει όλα τα σημεία καταγραφής των μετρούμενων ποσοτήτων νερού που διακινούνται στο δίκτυο ύδρευσης (π.χ. γεωτρήσεις, δεξαμενές, κλπ.). Θα παρέχεται η δυνατότητα ομαδοποίησης των σημείων αυτών, ώστε να είναι εφικτή η εκτίμηση του υδατικού ισοζυγίου ανά τμήμα του δικτύου.
- Αναλυτικά δεδομένα παραγωγής και διακίνησης νερού: θα υπάρχει διασύνδεση με το σύστημα ελέγχου των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων ύδρευσης, ώστε να γίνεται αυτόματη ενημέρωση με τα όλα απαραίτητα στοιχεία (π.χ. παραγόμενες ποσότητες ανά γεώτρηση, παροχές από δεξαμενές, στάθμη δεξαμενών, κλπ.).
- Στοιχεία καταναλώσεων - τιμολόγησης: θα πρέπει να υποστηρίζεται η λειτουργία αυτόματης μεταφοράς των δεδομένων (διεπαφή) από το σύστημα καταγραφής και τιμολόγησης των καταναλώσεων νερού (οικιακών και επιχειρήσεων) στο νέο σύστημα που θα αναπτυχθεί.
- Καταχώρηση εγγραφών από το χρήστη: θα παρέχεται η δυνατότητα καταχώρησης εγγραφών από το χρήστη, οι οποίες είναι απαραίτητες σε ορισμένες περιπτώσεις, όπως η

διόρθωση σφάλματος σε κάποια μέτρηση, η πραγματική διαθέσιμη ποσότητα σε κάποια δεξαμενή, υπερχείλιση του δικτύου, κλπ.

- Συνοπτική πληροφόρηση του χρήστη: το λογισμικό θα έχει μια οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται συνοπτικές πληροφορίες που σχετίζονται με την κατάσταση του δικτύου (π.χ. ζώνη του δικτύου στα οποία εκτιμάται ότι υπάρχει πιθανή απώλεια νερού, σημεία που παρουσιάζουν έλλειψη δεδομένων, κλπ.).
- Παρουσίαση αποτελεσμάτων: ο χρήστης θα μπορεί να επιλέγει τα κριτήρια και το είδος της πληροφόρησης. Τα βασικά κριτήρια θα είναι η χρονική περίοδος, το είδος των αποτελεσμάτων (σύνολο δικτύου, εσωτερικό / εξωτερικό δίκτυο, ζώνη, κλπ.). Επίσης ο χρήστης θα μπορεί να καθορίζει και το επίπεδο ανάλυσης των αποτελεσμάτων (συγκεντρωτικά ή ανά σημείο καταγραφής).
- Βασική πληροφόρηση χρηστών: θα υπάρχουν προκαθορισμένα templates αποτελεσμάτων, τα οποία θα καλύπτουν τις βασικές ανάγκες των χρηστών, όπως καμπύλες ημερήσιας κατανάλωσης, εξέλιξη ετήσιας κατανάλωσης και σύγκρισης με προηγούμενο έτος, βασικά στατιστικά μεγέθη ανά περίοδο (π.χ. min, max, διακύμανση), κλπ.
- Στατιστικά στοιχεία: το σύστημα θα παρουσιάζει στοιχεία για την αξιολόγηση του δικτύου, που θα βασίζονται σε προκαθορισμένους δείκτες απόδοσης. Η διαχρονική παρουσίαση των δεικτών αυτών θα αποτελεί συμβουλευτικό εργαλείο σχεδιασμού και προγραμματισμού για την υπηρεσία.
- Επεκτασιμότητα του συστήματος: το σύστημα θα πρέπει να σχεδιασθεί ώστε να είναι δυνατή η προσθήκη νέων λειτουργιών, όπως η ένταξη αναλυτικών στοιχείων για οικιακές καταναλώσεις (π.χ. αξιοποίηση τεχνολογιών AMR).
- User Level Access: οι διαθέσιμες λειτουργίες σε κάθε χρήστη θα διαφοροποιούνται ανάλογα με το επίπεδο πρόσβασης.

2.4.3. Αρχιτεκτονική του συστήματος

Το περιβάλλον του λογισμικού (User Interface) θα πρέπει να είναι εύχρηστο και φιλικό προς το χρήστη και δεν θα απαιτείται ιδιαίτερη εμπειρία από τους χρήστες για τη αξιοποίηση των λειτουργιών της εφαρμογής.

Για λόγους συμβατότητας και επικοινωνίας με τα υπόλοιπα συστήματα που θα πρέπει να διασυνδεθεί, η ανάπτυξη της εφαρμογής θα στηρίζεται σε αρχιτεκτονική Client / Server και θα εγκατασταθεί σε ηλεκτρονικούς υπολογιστές με λειτουργικό σύστημα Microsoft Windows 7 ή μεταγενέστερο.

Ως προς τη Βάση δεδομένων η οποία θα χρησιμοποιηθεί, δεν τίθεται κάποιος λειτουργικός περιορισμός από πλευράς της υπηρεσίας και ο ανάδοχος μπορεί να προτείνει όποια κρίνει ότι θα υποστηρίζει καλύτερα τις ανάγκες της εφαρμογής.

2.5. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΕΞΥΠΝΟΥΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ

Το Λογισμικό απομακρυσμένης διασύνδεσης του ΚΣΕ με τους έξυπνους υδρομετρητές (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία) θα είναι ένα ολοκληρωμένο πακέτο λογισμικών το οποίο θα

μπορεί να διαχειρίζεται πλήρως τους έξυπνους υδρομετρητές (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία), με απλούς χειρισμούς και χωρίς να χρειάζεται ειδική γνώση για την λειτουργία του.

Με απλές οθόνες σε παραθυρικό περιβάλλον και με την χρήση του mouse ο χειριστής θα μπορεί να εκτελεί όλες τις επιλογές που θα του δίνεται από το πρόγραμμα.

Γενικά

Το λογισμικό αποτελείται από ρουτίνες που θα δίνουν τη δυνατότητα στο χειριστή του ΚΣΕ να πραγματοποιεί τουλάχιστον τις παρακάτω διαδικασίες:

- i. Να αλλάζει παραμέτρους, διευθύνσεις κλπ.
- ii. Διαχείριση της βάσεις δεδομένων με τις μετρήσεις και τα στοιχεία των σταθμών
- iii. Απεικόνιση των σταθμών πάνω σε χάρτη
- iv. Γραφική απεικόνιση των μετρήσεων
- v. Ορισμό των διαδρομών των υπολογιστών χειρός
- vi. Ανταλλαγή δεδομένων-μετρήσεων από τους φορητούς υπολογιστές χειρός
- vii. Δυνατότητα εξαγωγής των μετρήσεων σε ηλεκτρονική μορφή για την χρησιμοποίηση τους από άλλα προγράμματα που διαθέτει Η Αναθέτουσα Αρχή.

Αναλυτικά

Το λογισμικό διαχείρισης των έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία) πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να παρέχει τον πλήρη και όσο το δυνατόν καλύτερο έλεγχο στους χειριστές του ΚΣΕ.

Πρέπει να είναι απλό στην χρήση του και να μην χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις υπολογιστών από τους χειριστές.

Όλες οι ενέργειες θα πρέπει να γίνονται μέσα από μενού επιλογών με την απλή χρήση του πληκτρολογίου και του mouse.

Μέσω ειδικά σχεδιασμένων οθονών ο χρήστης θα μπορεί να επιλέγει την εργασία που θέλει να εκτελέσει (απεικόνιση, παραμετροποίηση, καταγραφή, εκτύπωση, αποστολή νέων δεδομένων στους τοπικούς σταθμούς κλπ.)

Θα πρέπει μέσω απλών επιλογών να δίνει στους χειριστές τις παρακάτω δυνατότητες:

α. Προγραμματισμού-Παραμετροποίησης των module – Υδρομετρητής + Συλλογή και Αποστολή Μετρήσεων

Το λογισμικό θα πρέπει να δίνει την δυνατότητα στον χειριστή του κέντρου να διαχειρίζεται και να εντολοδοτεί και να προγραμματίζει τους τοπικούς συγκεντρωτές (module).

Ο χειριστής από τον υπολογιστή θα πρέπει να μπορεί να προγραμματίζει τις συσκευές των τοπικών συγκεντρωτών (module).

Μέσω επιλογών που θα του παρέχει το πρόγραμμα και χωρίς να χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις θα πρέπει να μπορεί να ορίζει κατ' ελάχιστον τα παρακάτω:

- Την διεύθυνση ασύρματης επικοινωνίας της συσκευής με το σύστημα
- Την ημερομηνία και ώρα για την καταγραφή των μετρήσεων
- Τα σήματα συναγερμού που θα παρακολουθεί
- Την ένδειξη της στάθμης της μπαταρίας

- Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει στον υπολογιστή σε βάση δεδομένων την λίστα με τις ορισμένες συσκευές και να μπορεί να τις ανακαλεί ώστε να γίνεται εύκολα ο επαναπρογραμματισμός τους.
- Σε κάθε οθόνη θα πρέπει να υπάρχει βοήθεια προς τον χειριστή.

β. Απεικόνιση και Διαχείριση των δεδομένων

Το λογισμικό διαχείρισης των μετρήσεων των έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία)θα είναι ένα ολοκληρωμένο λογισμικό πακέτο το οποίο θα μπορεί να διαχειρίζεται πλήρως τις μετρήσεις των έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία)με απλούς χειρισμούς και χωρίς να χρειάζεται ειδική γνώση για την λειτουργία του.

Με απλές οθόνες σε παραθυρικό περιβάλλον και με την χρήση του mouse ο χειριστής θα μπορεί να εκτελεί όλες τις επιλογές που θα του δίνεται από το πρόγραμμα.

Το πρόγραμμα διαχείρισης και απεικόνισης των μετρήσεων θα πρέπει να μπορεί να προσφέρει στον χειριστή κατ' ελάχιστον τις παρακάτω δυνατότητες:

- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του καταναλωτή (όνομα επώνυμο τηλέφωνο, διεύθυνση κλπ.)
- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του μετρητή που θα / έχει εγκατασταθεί (αριθμό μετρητή, σχέση παλμού ανά λίτρο, μονάδα μέτρησης, διάσταση, τύπος, μέγιστη ελάχιστη κατανάλωση κλπ.).
- Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του τοπικού συγκεντρωτή-module (τύπος, αριθμό μετρητών, ημερομηνία τοποθέτησης, κλπ.).
- Δυνατότητα προβολής των στοιχείων καταναλωτή, των υδρομετρητών, των τοπικών συγκεντρωτών.
- Δυνατότητα προβολής των μετρήσεων σε μορφή κυματομορφής.
- Δυνατότητα εκτύπωσης των μετρήσεων, των στοιχείων, των γραφημάτων κλπ.
- Δυνατότητα απεικόνισης των μετρητών σε χάρτη μέσω συντεταγμένων.
- Δυνατότητα επιλεγμένης εξαγωγής και εισαγωγής δεδομένων για χρήση τους από τους φορητούς υπολογιστές χειρός
- Δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε λίστες αναφοράς excel και σε csv αρχεία για την χρήση τους από άλλα προγράμματα.
- Δυνατότητα εξαγωγής back-up

γ. Απεικόνιση και Διαχείριση του δικτύου

Ο χειριστής μέσω του προγράμματος θα μπορεί να παρακολουθήσει την τοπολογία του δικτύου.

Θα εμφανίζεται η διαδρομή του δικτύου που χρησιμοποιείται για να φτάσει η μέτρηση στον κεντρικό υπολογιστή. Οι μονάδες που εμπλέκονται στην υλοποίηση αυτής της διαδρομής

Να ομαδοποιήσει τους σταθμούς ανάλογα με την τοπολογία τους

Να επιλέξει διαφορετικές ενέργειες για κάθε ομάδα τοπικών σταθμών ελέγχου (π.χ. η ομάδα σταθμών N^ο1 να καταγράψει τις μετρήσεις κάθε ημέρα ή εβδομάδα ή μήνα αρχίζοντας από συγκεκριμένη ημερομηνία.

2.6. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΥΦΥΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σημαντικό τμήμα της ανάπτυξης των επικοινωνιών έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία) με ΚΣΕ θα αποτελεί η εφαρμογή λογισμικού ευφυούς διαχείρισης δεδομένων στο δίκτυο των ασύρματων αισθητήρων των έξυπνων υδρομετρητών (ενσωματωμένη IoT τηλεμετρία).

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 συμπιεσμένης 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 συμπιεσμένη 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 αραιοποίησης, 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 ζεύξεων 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 κατανεμημένης 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 συγκεκρισμός του συστήματος συμπιεσμένης δειγματοληψίας με δικτυακούς αλγόριθμους για τη δυναμική και αυτό-αναπροσαρμοζόμενη ρύθμιση της συχνότητας 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 εξαιρεθούν με την χρήση του λογισμικού):
 - (i) οι μετρήσεις δεν έχουν ληφθεί λόγω δυσλειτουργίας του αισθητήρα ή δε μεταδίδονται λόγω βλάβης της τηλεπ/κής υποδομής,
 - (ii) οι θέσεις των ελλιπών 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 ελλιπών 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 εγγενή αβεβαιότητα των μετρήσεων, με στόχο την έγκυρη επαλήθευση παρουσίας ακραίων συμβάντων.
- ✓ **δ)** Ανίχνευση ακραίων συμβάντων για τα οποία θα λαμβάνεται υπόψη η εγγενή 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 (dash boards) 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 dash boards ή web applications θα μπορεί να επιτευχθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την επεξεργασία των δεδομένων, σε πραγματικό χρόνο στους 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)

Στην απόδειξη της εμπειρίας θα λαμβάνονται υπόψη μόνο περιπτώσεις κατασκευής τέτοιων συστημάτων την τελευταία πενταετία που βεβαιώνονται από επίσημα έγγραφα των αρμοδίων αρχών του εργοδότη (βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης από τους αναθέτοντες φορείς που παρέλαβαν το σύστημα).

3. ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΣΥΝΤΕΤΑΓΜΕΝΩΝ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΣΤΗΝ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ GIS ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ

Η ΔΕΥΑ διαθέτει σύστημα γεωγραφικών πληροφοριών το οποίο στηρίζεται στην πλατφόρμα ArcGIS. Ο Ανάδοχος θα αναλάβει να συγκεντρώσει, καταγράψει και ψηφιοποιήσει το σύνολο των χαρακτηριστικών και των πληροφοριών των Υδρομετρητών και στη συνέχεια θα δημιουργήσει τα απαραίτητα επίπεδα πληροφορίας (layers) συνοδευόμενα με τα γεωχωρικά δεδομένα (Geo-Data).

Οι απαραίτητες εργασίες που θα εκτελέσει ο ανάδοχος είναι:

- Εισαγωγή της θέσης του υδρομετρητή (Geolocation) με την εγκατάστασή του που θα προσδιορίζει τη θέση του σε κάποιο χαρτογραφικό υπόβαθρο (όπως GoogleMaps-Κτηματολόγιο).
- Ποιοτικός Έλεγχος και επικαιροποίηση των συντεταγμένων κάθε υδρομετρητή.
- Οι απαραίτητες μετατροπές και διορθώσεις συντεταγμένων ώστε να υπάρχει κοινό σύστημα αναφοράς.
- Η εισαγωγή κατάλληλων υποβάθρων (Base Maps).
- Τοπολογικός έλεγχος μεταξύ δικτύου και υδρομετρητών.

Τέλος τα παραπάνω επίπεδα πληροφορίας θα ενσωματωθούν στη Γεωβάση (Geo-Database) της ΔΕΥΑ.

Στα παραδοτέα θα υπάρχουν οι παρακάτω δυνατότητες επεξεργασίας και ανάλυσης:

- Πλοήγηση σε διαδραστικό χάρτη.
- Εμφάνιση του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χάρτη με δυνατότητα απόκρυψης.
- Δυνατότητα διαχείρισης των γεωγραφικών δεδομένων (προσθήκη, αλλαγή, διαγραφή), της δομής τους καθώς και του τρόπου εμφάνισης τους (symbolology).
- Δυνατότητα καθορισμού φίλτρων στα δεδομένα για προσαρμοσμένη εμφάνιση στον χάρτη αναλόγως κριτηρίων (πχ εμφάνιση υδρομετρητών βάσει ορίου κατανάλωσης).
- Δυναμική διαμόρφωση / διαφοροποίηση του συμβολισμού των δεδομένων με βάση τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (πχ τιμές πίεσης ή στάθμης).
- Δυνατότητα συνάθροισης των ομοειδών αντικειμένων έτσι ώστε να παρουσιάζονται χωρίς αλληλεπικαλύψεις σε όλες τις κλίμακες.
- Δυνατότητα μετάβασης ή εύρεσης συγκεκριμένων συντεταγμένων (Geo-Location).
- Δυνατότητα σχεδίασης στο χάρτη για επισήμανση προβλημάτων, έργων στο δίκτυο κλπ.
- Δημιουργία Θεματικών χαρτών με βάση τις πληροφορίες των στοιχείων του δικτύου .

Όλα τα στοιχεία του δικτύου πρέπει να παρουσιάζονται γραφικά και η επεξεργασία αυτών θα πραγματοποιείται αποκλειστικά σε περιβάλλον ArcGIS.

Η υφιστάμενη ArcGIS πλατφόρμα που διαθέτει η ΔΕΥΑ υποστηρίζει τη δημοσίευσή των χαρτών (publish) μέσω του αντίστοιχου GISServer για την ανάκτηση πληροφοριών μέσω mobile εφαρμογής στο πεδίο.

Ο ανάδοχος θα ενσωματώσει όλα τα υπόβαθρα, τα layer και τα λοιπά στοιχεία των υδρομετρητών ώστε να είναι δυνατή η ανάκτηση των πληροφοριών τους (μέσω της mobile εφαρμογής στο πεδίο).

4.ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΤΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ- ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ WATERGEMS

Η Διαδικτυακή εφαρμογή θα διαθέτει κατάλληλη διεπαφή με το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης για την αυτοματοποιημένη εισαγωγή των ενδείξεων των υδρομετρητών στο σύστημα τιμολόγησης και την έκδοση αναλυτικών λογαριασμών.

ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ WATERGEMS

Θα γίνει διασύνδεση της Διαδικτυακής Εφαρμογής με την Εφαρμογή υδραυλικής επίλυσης, δυναμικής προσομοίωσης δικτύων ύδρευσης και προσομοίωσης ποιοτικών χαρακτηριστικών WATERGEMS που διαθέτει η ΔΕΥΑ.

Η διασύνδεση θα επιτρέπει τη μεταφορά των δεδομένων των υδρομετρητών στο μαθηματικό μοντέλο. Η δυνατότητα αυτή θα είναι λειτουργική και φιλική προς το χρήστη. Το λογισμικό διασύνδεσης μπορεί να λειτουργεί σε συνθήκες μη παραγωγικού χρόνου και παράλληλα με το SCADA.

Σκοπός της διασύνδεσης των λογισμικών είναι η εισαγωγή δεδομένων παροχών και πιέσεων προκειμένου να πραγματοποιηθεί η ανάλυσή τους μέσω της μοντελοποίησης για την εξαγωγή συμπερασμάτων για την λειτουργία του δικτύου ύδρευσης.

Συγκεκριμένα:

- Υπολογισμός και προβολή στατιστικών στοιχείων
- Υπολογισμός και προβολή υδατικού ισοζυγίου
- Εκπόνηση σεναρίων λειτουργίας και εξαγωγή αποτελεσμάτων για τις δυνατότητες του δικτύου.
- Συνεχής ενημέρωση και επικαιροποίηση (επαλήθευση) του μαθηματικού μοντέλου με τα πραγματικά δεδομένα.
- Δυνατότητα λήψης αποφάσεων
- Διαχείριση επιπέδων Επιφυλακής
- Διαχείριση επιπέδων Συναγερμών

Τα δεδομένα των υδρομετρητών θα είναι διαθέσιμα από τη διαδικτυακή πλατφόρμα ώστε σε συνδυασμό με τα αντίστοιχα δεδομένα από το SCADA να μπορεί να ελεγχθεί και επαληθευτεί το σύνολο των καταγραφόμενων τιμών (snapshot) του συστήματος. Τα δεδομένα θα εισάγονται συνεχώς στο μαθηματικό μοντέλο ώστε να γίνεται η επικαιροποίηση και η επαλήθευσή του με βάση τα πραγματικά δεδομένα.

Μέσα από το σύστημα, η Υπηρεσία έχει επίσης στη διάθεση της όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού - παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και δύναται να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως χρονική περίοδος, δεξαμενή, ζώνη και περιοχή ακόμα και συνδυαστικά.

5.ΠΑΡΑΓΩΓΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ

Η συνεργασία με παραγωγό ανάπτυξης λογισμικού εφαρμογών και λογισμικού επικοινωνιών στο δίκτυο των ασύρματων αισθητήρων των έξυπνων μετρητών .

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.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν (για τον παραγωγό ανάπτυξης λογισμικού τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού, λογισμικού επικοινωνιών και λογισμικού διαχείρισης δεδομένων από τους έξυπνους μετρητές) με την προσφορά:

- το ευρωπαϊκό πρότυπο διασφάλισης της ποιότητας ISO 9001:2015 σχετικό με το αντικείμενο του διαγωνισμού του οποίου η απρόσκοπτη εφαρμογή του θα πρέπει να διασφαλίζεται μέσω Συστήματος διαχείρισης της επιχειρησιακής συνέχειας κατά ISO 22301:2012, που βασίζεται στην σχετική σειρά ευρωπαϊκών προτύπων και πιστοποιείται από οργανισμούς που εφαρμόζουν τη σειρά ευρωπαϊκών προτύπων για την πιστοποίηση. Γίνονται δεκτά ισοδύναμα πιστοποιητικά κατά την έννοια του άρθρου 309 του Ν.4412/2016, με πεδίο εφαρμογής ανάλογο του αντικειμένου της σύμβασης .
- το ευρωπαϊκό πρότυπο τήρησης συστήματος Ασφάλειας Πληροφοριών τύπου ISO/IEC 27001:2013 ή ισοδύναμο, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό σχετικό με το αντικείμενο του διαγωνισμού, που βασίζεται στην σχετική σειρά ευρωπαϊκών προτύπων και πιστοποιείται από οργανισμούς που εφαρμόζουν τη σειρά ευρωπαϊκών προτύπων για την πιστοποίηση. Γίνονται δεκτά ισοδύναμα πιστοποιητικά κατά την έννοια του άρθρου 309 του Ν.4412/2016, με πεδίο εφαρμογής ανάλογο του αντικειμένου της σύμβασης
- το ευρωπαϊκό πρότυπο τήρησης συστήματος Διαχείρισης Προσωπικών Δεδομένων τύπου ISO 27701:2019 ή ισοδύναμο, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό σχετικό με το αντικείμενο του διαγωνισμού, που βασίζεται στη σχετική σειρά ευρωπαϊκών προτύπων για την πιστοποίηση. Γίνονται δεκτά ισοδύναμα πιστοποιητικά κατά την έννοια του άρθρου 82 του Ν.4412/2016, με πεδίο εφαρμογής ανάλογο του αντικειμένου της σύμβασης
- Σύστημα διαχείρισης Υγείας & Ασφάλειας στην Εργασία τύπου ISO 45001:2018 ή ισοδύναμο, πιστοποιημένο από επίσημο οργανισμό σχετικό με το αντικείμενο του διαγωνισμού, που βασίζεται στην σχετική σειρά ευρωπαϊκών προτύπων και πιστοποιείται από οργανισμούς που εφαρμόζουν τη σειρά ευρωπαϊκών προτύπων για την πιστοποίηση. Γίνονται δεκτά ισοδύναμα πιστοποιητικά κατά την έννοια του άρθρου 82 του Ν.4412/2016, με πεδίο εφαρμογής ανάλογο του αντικειμένου της σύμβασης

Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τον παραγωγό ανάπτυξης λογισμικών, τεκμαίρεται από την ζητούμενη παραπάνω υπεύθυνη δήλωση δέσμευσης, η οποία δεσμεύει τον διαγωνιζόμενο να συνεργαστεί σε περίπτωση που κηρυχθεί ανάδοχος της συγκεκριμένης προμήθειας.

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.

6. ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ

Ο ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για την εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των προσφερόμενων υδρομετρητών και την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των συνοδευτικών υλικών για την ορθή τους εγκατάσταση στο δίκτυο ύδρευσης. Οι υδρομετρητές θα τοποθετηθούν στις θέσεις των υφιστάμενων, είτε αυτοί είναι εντός φρεατίων είτε εκτός. Οι υδρομετρητές θα πρέπει να τοποθετηθούν σε οριζόντια θέση λειτουργίας επί του πεζοδρομίου, είτε σε κάθετη θέση λειτουργίας σε κλιμακοστάσια πολυκατοικιών ή επί τοίχων.

Ο ανάδοχος θα είναι υπεύθυνος για τη σύνδεση των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) με τον υδρομετρητή, των απαραίτητων φίλτρων στην είσοδο του υδρομετρητή. Σε 12.150 θέσεις θα εγκατασταθεί και βάνα διακοπής που χρήζει αντικατάστασης η οποία θα φέρει κλείδωμα (με ειδικό κλειδί) σε μόνιμα ανοικτή, μόνιμα κλειστή και ελεύθερη θέση.

Όλα τα αναφερόμενα υλικά που έρχονται σε επαφή με το νερό, θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό.

Λογισμικό αναφορών κατάστασης και αντικαταστάσεων

Η καταγραφή της κατάστασης του συνόλου των σημείων ενδιαφέροντος και η καταγραφή και τεκμηρίωση των αντικαταστάσεων των έξυπνων 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.

2.1. 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.

2.2. Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα καταχωρήσεων πολλαπλών καταγραφών για κάθε σημείο, με χαρακτηρισμό και κατηγοριοποιήσεις / ομαδοποιήσεις για παραπέρα επεξεργασία και συγκρίσεις.

2.3. 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 κλπ.) 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.

2.4. 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.

2.5. Οι καταγραφές πρέπει να συνοδεύονται από φωτογραφίες που θα λαμβάνονται στο πεδίο και θα ενσωματώνονται.

2.6. 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.

2.7. Οι αντικαταστάσεις πρέπει να συνοδεύονται από φωτογραφίες που θα λαμβάνονται στο πεδίο και θα ενσωματώνονται.

2.8. Να περιγραφεί λεπτομερώς η διαδικασία ενημέρωσης της κεντρικής βάσης δεδομένων

3. 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 λειτουργία με κριτήρια οριζόμενα από την χρήση. Να περιγραφούν αναλυτικά οι

δυνατότητες και λειτουργίες της εφαρμογής.

Κόρινθος, 26-10-2022

Η Συντάξασα

Ελέγχθηκε & Θεωρήθηκε
Ο Διευθυντής Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ

Σπυριδούλα Παπαδημητρίου
Μηχανολόγος μηχανικός

Δημήτριος Παπαγεωργίου
Ηλεκτρολόγος μηχανικός