



Αριθ. Μελέτης. :12/2022  
(αναθεωρημένη)

**ΔΗΜΟΣ ΦΙΛΙΑΤΩΝ**

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ  
ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ  
ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΙΙ**

**ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ**

ΔΗΜΟΣ ΦΙΛΙΑΤΩΝ 2023

## *Πίνακας περιεχομένων*

1	ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....	4
1.1	ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	4
1.1.1	Ηλεκτρονικοί υδρομετρητές με ενσωματωμένη τηλεμετρική διάταξη καταγραφής κατανάλωσης.....	4
1.1.2	Υδραυλικός Εξοπλισμός Εγκατάστασης .....	8
1.2	ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ .....	11
1.2.1	Μονάδα Gateway για την ασύρματη επικοινωνία .....	11
1.2.2	Φωτοβολταϊκή Συστοιχία .....	11
1.3	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	12
1.3.1	Ηλεκτρονικός υπολογιστής θέσεων εργασίας .....	12
1.3.2	Φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής .....	13
1.3.3	Οθόνη 24" .....	14
1.3.4	Εκτυπωτής laser .....	14
1.3.5	Υλικά δικτύωσης Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου .....	15
1.3.6	Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής - UPS .....	15
1.4	ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ – ΡΟΥΤΙΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ .....	16
1.4.1	Λογισμικό Διαχείρισης Μετρητών .....	16
1.4.2	Πλατφόρμα Διαχείρισης Υποδομών Ύδρευσης .....	19
1.4.3	Εφαρμογή Δυναμικής Ενοποίησης Υφιστάμενων Πληροφοριακών Συστημάτων	

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

1.5	ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΡΟΥΤΙΝΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ.....	28
1.6	ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ.....	30
1.6.1	Εκπαίδευση.....	30
1.6.2	Τεκμηρίωση.....	32

## 1 ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### 1.1 ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ ΚΑΙ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

#### 1.1.1 Ηλεκτρονικοί υδρομετρητές με ενσωματωμένη τηλεμετρική διάταξη καταγραφής κατανάλωσης

Οι υδρομετρητές θα χρησιμοποιηθούν για την καταμέτρηση της κατανάλωσης των παροχών πόσιμου νερού σε επιλεγμένες θέσεις στις απολήξεις του δικτύου. Οι μετρητές θα τοποθετηθούν εντός υφιστάμενων φρεατίων ή σε συλλέκτες σε οριζόντια, κεκλιμένη ή κάθετη θέση λειτουργίας και για το λόγο αυτό η μετρολογική τους κλάση θα πρέπει να παραμένει αμετάβλητη σε κάθε θέση τοποθέτησης. Επιπλέον, δε θα απαιτείται η τοποθέτηση επιπλέον ευθύγραμμων τμημάτων πριν ή μετά το μετρητή. Τέλος, θα υπάρχει η δυνατότητα ένταξης σε αυτοματοποιημένα συστήματα ραδιοσυχνότητας απομακρυσμένης ανάγνωσης υδρομετρητών με ανάκτηση δεδομένων σε πολλαπλό πρωτόκολλο επικοινωνίας walk-by, drive-by και σταθερών δικτύων (Fixed network).

Οι υδρομετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση με ακρίβεια, σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού. Συγκεκριμένα, οι μετρητές δε θα έχουν κινούμενα μέρη και θα είναι τεχνολογίας υπερήχων. Οι διαστάσεις του υδρομετρητή θα είναι DN 15. Η τροφοδοσία των μετρητών θα πραγματοποιείται από εσωτερική πηγή ενέργειας (μπαταρία) με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη ή ίση των δέκα (10) ετών.

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

Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί μετρητές που συμμορφώνονται πλήρως με την Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2004/22/E.E. ή τη νεότερη MID 2014/32/E.E., υπό την προϋπόθεση ότι το εργοστάσιο κατασκευής φέρει πιστοποίηση σύμφωνα με τη συγκεκριμένη οδηγία, η οποία θα πρέπει να υποβληθεί με την προσφορά. Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει απαραίτητα να συμμορφώνονται με τις ακόλουθες απαιτήσεις:

#### **Μετρολογικά Χαρακτηριστικά**

Τα μετρολογικά χαρακτηριστικά για την ονομαστική διάμετρο DN15 είναι τα ακόλουθα:

Για την ονομαστική παροχή  $Q_3 = 2,5 \text{ m}^3/\text{h}$  και ονομαστική διάμετρο DN15mm, οι υδρομετρητές θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Μήκος,  $L=110\text{mm}$  (Σώμα υδρομέτρου χωρίς ρακόρ)

- Δυναμικό Εύρος (Dynamic Range)  $R=Q_3 / Q_1 : 400$
- Σχέση  $Q_2/Q_1 = 1,6$
- Σχέση  $Q_4/Q_3 = 1,25$
- Κλάση θερμοκρασίας T30
- Κλάση πίεσης (MAP) 16 bar
- Κλάση απώλειας πίεσης  $\leq \Delta P_{63}$  (στη μόνιμη παροχή  $Q_3$ ),
- Κλάση Ακρίβειας 2
- Έναρξη καταγραφής  $Q_{\text{starting flow rate}} \leq 1 \text{ lt/h}$
- Οι στατικοί υδρομετρητές θα πρέπει να μπορούν να λειτουργούν σε θερμοκρασίες περιβάλλοντος από  $0^\circ\text{C}$  έως  $+55^\circ\text{C}$ .

Για κατασκευαστικά/τεχνικά στοιχεία που δεν αναφέρονται στην παρούσα τεχνική προδιαγραφή ισχύουν τα προβλεπόμενα από την MID 2014/32/E.E και το ISO 4064. Οι υδρομετρητές θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και θα φέρουν τα ανάλογα πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς ή Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς – Φορείς αναφορικά με την καταλληλότητα των υλικών τους για πόσιμο νερό.

#### **Υλικό κατασκευής σώματος υδρομετρητή**

Οι προσφερόμενοι μετρητές θα πρέπει να είναι πλήρως αδιάβροχοι με βαθμό προστασίας IP68 σύμφωνα με το πρότυπο EN 60529, πιστοποιημένο από επίσημο ανεξάρτητο φορέα. Ο προσφέρων θα πρέπει να προσκομίσει σχετικό πιστοποιητικό και έκθεση δοκιμών, στο οποίο θα αναφέρεται το μοντέλο του προσφερόμενου υδρομετρητή.

Το υλικό κατασκευής του σώματος των υδρομετρητών θα είναι ορείχαλκος. Θα πρέπει να υποβληθεί με την προσφορά χημική ανάλυση του κράματος κατασκευής.

#### **Επιπρόσθετα χαρακτηριστικά**

Η οθόνη ενδείξεων θα είναι τεχνολογίας LCD εννέα (9) ψηφίων και θα προστατεύεται από αρθρωτά καλύμματα προστασίας (καπάκια). Η άρθρωση της συναρμογής καλύμματος με το περικάλυμμα θα πρέπει να εξασφαλίζει την εύκολη και ασφαλή επικάλυψη του καλύμματος στο περικάλυμμα. Ο ανωτέρω περιγραφόμενος σχεδιασμός θα επιτρέπει την απευθείας έκθεση του μετρητή στην ηλιακή ακτινοβολία.

Σε ειδική θέση επί του υδρομετρητή όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου θα πρέπει κατ'

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

ελάχιστο να αναφέρονται τα προβλεπόμενα από την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/Ε.Ε και συγκεκριμένα:

- Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή
- Εμπορική ονομασία υδρομετρητή,
- Μονάδα μέτρησης
- Το δυναμικό εύρος R,
- Η ονομαστική παροχή  $Q_3$  σε  $m^3/h$ ,
- Το έτος κατασκευής,
- Η κλάση πίεσης (MAP),
- Η κλάση θερμοκρασίας (MAT)
- Σήμανση κατηγοριοποίησης IP68
- Σήμανση CE
- Αριθμός της εγκρίσεως προτύπου ΕΕ.
- Σειριακός αριθμός προϊόντος

Επιθυμητό είναι να είναι δυνατή η προσθήκη προσαρμοσμένων επιγραφών και λογότυπων, σε κάθε περίπτωση οι σημάνσεις θα πρέπει να πληρούν τις απαιτήσεις της οδηγίας 2014/32/ΕΕ.

Θα πρέπει να υπάρχει ανάγλυφη σήμανση κατεύθυνσης της ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους στο σώμα του μετρητή.

Οι υδρομετρητές θα πρέπει να φέρουν οθόνη ενδείξεων τεχνολογίας LCD εννέα (9) ψηφίων η οποία θα προσφέρει εύκολη ανάγνωση των μετρήσεων και την προβολή οπτικών συναγερμών, πιο αναλυτικά θα πρέπει να εμφανίζονται οι ακόλουθες ενδείξεις:

- Ο συνολικά καταγεγραμμένος όγκος νερού
- Ένδειξη ροής (μονάδα μέτρησης  $m^3/h$ )
- Εμφάνιση υποστηριζόμενου συναγερμού με κατ' ελάχιστο τους παρακάτω:
  - Ανίχνευση διαρροής.
  - Ανίχνευση ξηράς λειτουργίας
  - Ένδειξη συναγερμών συστήματος ή λειτουργίας.
  - Ένδειξη χαμηλής θερμοκρασίας/παγετού.
  - Ένδειξη χαμηλής μπαταρίας.

### **Μετάδοση μετρήσεων & καταχωρητής δεδομένων**

Οι υδρομετρητές θα πρέπει να διαθέτουν προηγμένες δυνατότητες ανάλυσης για την όσο δυνατή μεγαλύτερη αποδοτικότητα, όπως η προβολή της λειτουργικής κατάστασης του συστήματος διανομής για τη μείωση των πραγματικών και φαινομενικών απωλειών. Οι υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένη διάταξη καταγραφής και ασύρματης μετάδοσης δεδομένων. Η μονάδα επικοινωνιών θα μπορεί να μεταδίδει όλα τα διαθέσιμα δεδομένα καταγραφής, συμπεριλαμβανομένων και των συναγερμών, τα οποία, είναι διαθέσιμα από τον υδρομετρητή και όπως αυτά περιγράφονται στις τεχνικές προδιαγραφές του υδρομετρητή.

Ο υδρομετρητές θα πρέπει να μπορούν να καταγράφουν και να μεταδίδουν ένα εκτεταμένο σύνολο δεδομένων:

- **Δεδομένα κατανομής ροής**
- **Δεδομένα αντίστροφης ροής**
- **δεδομένα ειδοποιήσεων και συναγερμών**
- **Εκτεταμένα πακέτα διαγνωστικών δεδομένων**

### **Τεχνικά χαρακτηριστικά μονάδων ασύρματης επικοινωνίας επί των υδρομετρητών.**

Δεδομένου ότι οι μετρητές αποτελούν σημαντική επένδυση για τις επιχειρήσεις κοινής ωφελείας και λαμβάνοντας υπόψη τις τρέχουσες ή μελλοντικές εξελίξεις προς τις τεχνολογίες απομακρυσμένης ανάγνωσης, η συσκευή θα πρέπει να έχει υποχρεωτικά τη δυνατότητα διαλειτουργικότητας σε ανοιχτά τυπικά πρότυπα επικοινωνίας και θα μπορεί να υποστηρίζει ταυτόχρονα πολλαπλά τυπικά πρωτόκολλα επικοινωνίας σε συστήματα συλλογής δεδομένων κινητών δικτύων wM-Bus και σταθερών δικτύων (τεχνολογία LoRaWan). Η δυνατότητα λειτουργίας σε πολλαπλά πρωτόκολλα επικοινωνίας θα προσφέρει τη δυνατότητα παράλληλης, ταυτόχρονης και αδιάλειπτης αποστολής δεδομένων τόσο σε συστήματα συλλογής AMR (Walk – by και Drive – by) όσο και σε σταθερά δίκτυα επικοινωνίας LoRaWAN, χωρίς την απαίτηση παρέλευσης χρόνου, επιπλέον ρυθμίσεων ή παραμετροποιήσεων.

Η μονάδα ασύρματης επικοινωνίας θα πρέπει να είναι ενσωματωμένη στο μετρητή για διασφάλιση πλήρους στεγανότητας και αποφυγή οποιασδήποτε κακόβουλης προσπάθειας απομάκρυνσής της από το μετρητή.

Η μονάδα επικοινωνιών θα μπορεί να λειτουργεί για χρόνο ίσο με τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας του υδρομετρητή.

**Στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν:**

- Πλήρη τεχνικά φυλλάδια της κατασκευάστριας εταιρείας των στατικών υδρομετρητών χωρίς κινούμενα μέρη.
- Διάγραμμα της καμπύλης πτώσης πίεσεως και τυπικής καμπύλης σφάλματος των υδρομετρητών, σε συνάρτηση με την παροχή για το κανάλι ακρίβειας R400.
- Δήλωση συμμόρφωσης ΕΕ.
- Πιστοποιητικό σύμφωνα με την ευρωπαϊκή οδηγία MID 2014/32/EU (Module B ή H1) (από ανεξάρτητο φορέα).
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για χρήση σε δίκτυα πόσιμου νερού από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς-Φορείς (KTW,DVGW, ACS, WRAS, κ.λπ.)
- Χημική ανάλυση κράματος του σώματος του υδρομετρητή.
- Πιστοποιητικό προστασίας IP68 για το σύνολο του υδρομετρητή.
- Πιστοποιητικό κατά ISO 9001, ISO 14001, ISO 45001 του οίκου κατασκευής των υδρομετρητών.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

**1.1.2 Υδραυλικός Εξοπλισμός Εγκατάστασης**

**1.1.2.1 Σφαιρικοί κρουνοί υδρομέτρων με κλειδώμα**

**Γενικά Τεχνικά Χαρακτηριστικά**

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, ονομαστικής πίεσης λειτουργίας PN16, η οποία θα αναγράφεται στο σώμα του κρουνού.

Η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 25 bar ενώ η πίεση στεγανότητας 16bar. Η δοκιμή στεγανότητας θα πραγματοποιείται με πίεση αέρα μέσα σε λουτρό νερού.

Ο μηχανισμός θα πρέπει να εξασφαλίζει την ελάχιστη δυνατή πτώση πίεσεως.

Ο κρουνός θα φέρει τηλεσκοπική διάταξη (ξεχωριστό ολισθαίνον στέλεχος), η οποία θα είναι κατασκευασμένη από το ίδιο υλικό του κυρίως κρουνού. Το ολισθαίνον στέλεχος θα είναι προσαρμοσμένο στον κρουνό με τέτοιο τρόπο ώστε να παρέχεται απόλυτη στεγανότητα σε οποιαδήποτε θέση ανοίγματος και αν βρίσκεται. Η ελεύθερη διατομή του τηλεσκοπικού στελέχους θα είναι απόλυτα όμοια με αυτή της σφαίρας του κυρίως κρουνού. Η δυνατότητα αυξομειώσης του συνολικού μήκους του κρουνού, με τη χρήση του τηλεσκοπικού στελέχους



**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

θα είναι τουλάχιστον 12 mm. Το συνολικό μήκος του κρουνού με κλειστή την ολισθαίνουσα θα είναι  $90 \pm 1$  mm.

Ο κρουνός στη μία πλευρά του θα φέρει αρσενικό σπείρωμα, ενώ στο άλλο άκρο θα υπάρχει ελεύθερα περιστρεφόμενο ρακόρ με θηλυκό σπείρωμα (εξάγωνο για ασφαλή σύσφιξη κατά την τοποθέτηση) σύμφωνα με το ISO 228 (DIN 259 BSP 2779).

Θα υπάρχει η δυνατότητα αντικατάστασης ή ρύθμισης της στεγανοποιητικής διάταξης του άξονα του κρουνού, επί τόπου, χωρίς την αποσυναρμολόγησή του από το δίκτυο.

Οι διακόπτες 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. Το καπάκι ασφαλείας θα είναι αδύνατο να παραβιαστεί χωρίς να καταστραφεί. Το κλειδί ασφαλείας θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί με κοινές, απλές μεθόδους. Δεν γίνονται αποδεκτές λύσεις με διατάξεις κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, κλπ.

Το καπάκι ασφαλείας θα συνοδεύει τον κρουνό και θα συμπεριλαμβάνεται στην προσφορά του προμηθευτή. Ο προμηθευτής υποχρεούται να προμηθεύσει κλειδιά ασφαλείας σύμφωνα με την τεχνική περιγραφή. Τα κλειδιά ασφαλείας επίσης συμπεριλαμβάνονται στην προσφορά του προμηθευτή.

### **Ειδικά Χαρακτηριστικά**

Σώμα κρουνού και τηλεσκοπική διάταξη: Ορείχαλκος CW617N ( EN 12165) ή ανώτερο

Στεγανοποίηση τηλεσκοπικού στελέχους: Με δακτυλίους από NBR (τουλάχιστον δύο)

### **Σφαίρα:**

- Ελάχιστη διάμετρος οπής 13 mm,
- υλικό κατασκευής ορείχαλκος, CW617N,
- διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και χρωμωμένη με τραχύτητα επιφάνειας  $R_z \leq 0,5$  m κατά DIN4766

Άξονας και καπάκι ασφάλισης: Ορείχαλκος CW617N ( EN 12165) ή ανώτερο

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

Στεγανοποίηση άξονα: Με δακτυλίους από καθαρό TEFLON (PTFE) και ροδέλες από ροδέλες από ορείχαλκο CW617N (EN 12165) ή CW614N (EN12164)

Θερμοκρασία λειτουργίας: 0° C έως 50° C

Συνολικό μήκος του κρουνού με κλειστό το ολισθαίνον στέλεχος: 90±1 mm, δυνατότητα της αυξομείωσης του συνολικού μήκους του κρουνού με τη χρήση του τηλεσκοπικού στελέχους: τουλάχιστον 12mm

**Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:**

- Πλήρη τεχνικά φυλλάδια των σφαιρικών κρουνών από την κατασκευάστρια εταιρεία.
- Κατασκευαστικά σχέδια των σφαιρικών κρουνών, του συστήματος κλειδώματος και του κλειδιού χειρισμού με πλήρη στοιχεία (μεγέθη, πιέσεις, υλικά κατασκευής κλπ)
- τεχνική περιγραφή των σφαιρικών κρουνών
- Εγγύηση του προμηθευτή και του οίκου κατασκευής για την καλή λειτουργία των σφαιρικών κρουνών που προσφέρει για δύο (2) χρόνια τουλάχιστον.
- Πιστοποιητικό συμμόρφωσης των σφαιρικών κρουνών του εργοστασίου κατασκευής με το πρότυπο 13828. Δηλώσεις συμμόρφωσης με το συγκεκριμένο πρότυπο δε γίνονται αποδεκτές.
- Πιστοποιητικά καταλληλότητας των επιμέρους υλικών των προσφερομένων σφαιρικών κρουνών από αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό (χώρα της Ε.Ε) εργαστήριο.
- Χημικές αναλύσεις των μεταλλικών κραμάτων κατασκευής των προσφερομένων σφαιρικών κρουνών από αναγνωρισμένο Ευρωπαϊκό (χώρα της Ε.Ε) εργαστήριο-ινστιτούτο.
- Πιστοποιητικό ISO9001 του εργοστασίου κατασκευής, συναρμολόγησης και δοκιμής των σφαιρικών κρουνών

**1.1.2.2 Ρακόρ Σύνδεσης**

Για την ενσωμάτωση των υδρομετρητών στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης θα χρησιμοποιηθούν ρακόρ σύνδεσης κατάλληλης διατομής. Τα προσφερόμενα ρακόρ θα έχουν τα κάτωθι χαρακτηριστικά:

- Υλικό Κατασκευής : Ορείχαλκος
- Διατομή : Κατάλληλη για σύνδεση των Υδρομετρητών
- Θα είναι κατάλληλα για σύνδεση σε πλαστικούς και σιδερένιους σωλήνες

## 1.2 ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

### 1.2.1 Μονάδα Gateway για την ασύρματη επικοινωνία

Το Gateway για την λήψη μετρήσεων και μετάδοση των εντολών θα πρέπει να διαθέτει τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Τάση τροφοδοσίας: 12-30VDC, δυνατότητα POE (Power over Ethernet)
- Power over Ethernet:  $\leq 30\text{ W}$
- Ευαισθησία: -141 dBm
- Υποστηρίζει κεραίες: έως και 4 μονάδες μόντεμ LoRa (16 κανάλια το καθένα)
- Ζώνες συχνοτήτων: 863-870 MHz
- Ισχύς μετάδοσης: 5dbm έως 27dbm
- Επικοινωνία: 4G
- Απόσταση μετάδοσης: τουλάχιστον 10km
- Θερμοκρασία λειτουργίας: -30...+55 °C
- Υγρασία: έως 95%
- Προστασία: τουλάχιστον IP 65

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν:**

- Τεχνικό Φυλλάδιο
- Τεχνική Περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO 9001 του κατασκευαστικού οίκου
- Πιστοποιητικό CE του εξοπλισμού

### 1.2.2 Φωτοβολταϊκή Συστοιχία

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα θα χρησιμοποιηθούν για την τροφοδοσία των μονάδων Gateway.

Τα φωτοβολταϊκά συστήματα θα έχουν τα παρακάτω κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά.

- Ηλιακά κύτταρα πολυκρυσταλλικού ή μονοκρυσταλλικού πυριτίου για άριστες αποδόσεις κατά τη φόρτιση του συσσωρευτή στα θερμά κλίματα ή σε χαμηλά επίπεδα φωτεινότητας.
- Παραγόμενη ισχύς που να επαρκεί για την συνεχή λειτουργία του τροφοδοτούμενου φορτίου για τουλάχιστον τρεις (3) ημέρες.
- Πλαίσιο υψηλής αντοχής από ανοδιωμένο αλουμίνιο το οποίο θα προσφέρει δύναμη και ευκολία ανάρτησης.
- Το ανθεκτικό σε συνθήκες περιβάλλοντος κιβώτιο διακλάδωσης παράλληλα με τις προστατευτικές διόδους παράκαμψης, επιτρέπει την απλή και ασφαλή διασύνδεση

πεδίου.

- ISO 9001:2008 / IEC 61215 & IEC 61730 πιστοποιήσεις.
- Ανθεκτικότητα στο Βάρος και τον άνεμο: 3800 Pa
- Μηχανική δοκιμή φορτίου (π.χ χιονιού): 5400 Pa
- Ο κατασκευαστής του πλαισίου θα πρέπει να εξασφαλίζει 25ετή εγγύηση για απόδοση τουλάχιστον μέχρι το 80% της ονομαστικής ισχύος.

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

- Τεχνικά φυλλάδια
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015 ή νεότερο του οίκου κατασκευής
- Υπολογισμός (διαστασιολόγηση) φωτοβολταϊκού συστήματος (διαστάσεις κυττάρων, μέγεθος συσσωρευτών, κλπ) για συνεχή λειτουργία του τροφοδοτούμενου συστήματος

### **1.3 ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ**

#### **1.3.1 Ηλεκτρονικός υπολογιστής θέσεων εργασίας**

Ο Κεντρικός Υπολογιστής ο οποίος θα εγκατασταθεί στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα είναι υπεύθυνος για τη συλλογή, επεξεργασία, αποθήκευση και διάθεση στους τελικούς χρήστες του συνόλου των δεδομένων τα οποία συγκεντρώνονται από τους απομακρυσμένους σταθμούς ελέγχου.

Ειδικότερα τα ελάχιστα απαιτούμενα τεχνικά χαρακτηριστικά είναι τα ακόλουθα:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1.	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2.	Τύπος	Tower ή Desktop
3.	Επεξεργαστής	Intel® Core™ i5 ή ανώτερο
4.	Μέγεθος Μνήμης RAM	≥ 2GB
5.	Επέκταση Μνήμης RAM	≥ 8GB
6	Μνήμη Σκληρού Δίσκου	≥ 450GB
7.	Θύρες Επικοινωνίας	2 x USB 2, 1 x VGA, 1 x HDMI
8.	Κάρτα Γραφικών	Intel HD 4600 ή ανώτερη
9.	Οπτικό Μέσο	DVD-RW ενσωματωμένο ή εξωτερικό
10.	Λειτουργικό	Windows 10 ή συμβατό με το λογισμικό SCADA
11.	Πληκτρολόγιο / Ποντίκι	Πλήρες Ελληνοαγγλικό αλφαριθμητικό Πληκτρολόγιο και οπτικό Ποντίκι

12	Εγγύηση	≥2 έτη με δυνατότητα επέκτασης
----	---------	--------------------------------

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

**1.3.2 Φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής**

Ο φορητός τερματικός υπολογιστής θα χρησιμοποιηθεί από συνεργεία τεχνικών, καθώς επίσης και από τους υπεύθυνους διαχείρισης του όλου συστήματος προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης και επέμβασης καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου. Ο φορητός υπολογιστής θα φέρει όλα τα απαραίτητα λογισμικά και καλώδια επικοινωνίας, προκειμένου τα συνεργεία των τεχνικών να μπορούν να επέμβουν για λήψη μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς σε περιπτώσεις αστοχίας αυτών ή και επαναπρογραμματισμό του λογισμικού αυτών ή αλλαγή των παραμέτρων του προγράμματος.

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1.	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2.	Τύπος	Notebook
3.	Τεχνολογία	Web Client
4.	Επεξεργαστής	Intel Core i3 ή ανώτερη
5.	Μνήμη Σκληρού Δίσκου	≥ 250GB
6.	Ταχύτητα Επεξεργαστή	1,80 GHz
7.	Διαγώνιος Οθόνης	15 "
8.	Ανάλυση Οθόνη	1920x1080
9.	Μέγεθος Μνήμης RAM	≥4GB
10.	Επέκταση Μνήμης RAM	≥16GB
11.	Θύρες Επικοινωνίας	Bluetooth, Ethernet, HDMI, USB 2.0, USB 3.0, Wi-Fi
12.	Λειτουργικό	Windows 7 ή ανώτερο
13.	Λοιπά Χαρακτηριστικά	Card Reader
14.	Εγγύηση	≥2 έτη με δυνατότητα επέκτασης

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

### 1.3.3 Οθόνη 24"

Η Οθόνη του Κεντρικού Υπολογιστή θα έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2	Τύπος	LED
3	Μέγεθος Οθόνης	≥24"
4	Αντίθεση	1000:1
5	Φωτεινότητα	250cd/m2
6	Ανάλυση	≥1920x1080
7	Χρόνος απόκρισης	10 ms

### 1.3.4 Εκτυπωτής laser

Ο συγκεκριμένος εκτυπωτής θα είναι συνδεδεμένος με τους κεντρικούς υπολογιστές servers, προκειμένου να τυπώνει το σύνολο των συναγερμών και χειρισμών που αφορούν τους σταθμούς.

Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Μοντέλο – Κατασκευαστής	Να αναφερθεί
2	Τύπος	Laser Έγχρωμος
3	Μέγεθος Χαρτιού	A4
4	Ταχύτητα Εκτύπωσης	≥22σελ/λεπτό
5	Ενσωματωμένη Μνήμη	≥64MB
6	Συνδεσιμότητα	Ethernet, USB
7	Λοιπά Χαρακτηριστικά	Τροφοδοσία Χαρτιού μέσω δίσκου ≥100φύλλων Αυτόματο τροφοδότη

### **1.3.5 Υλικά δικτύωσης Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου**

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα αναπτυχθεί από τον ανάδοχο του έργου πλήρες ενσύρματο και ασύρματο δίκτυο TCP/IP – Ethernet το οποίο θα καλύπτει τις ανάγκες όλων των γραφείων, προπαντός δε θα διασυνδέει τον διαχειριστή επικοινωνιών με τους προς εγκατάσταση servers, τους clients του συνολικού συστήματος, τους εκτυπωτές κτλ. Για το σκοπό αυτό θα χρησιμοποιηθεί ο απαραίτητος αριθμός routers και switches, καθώς επίσης και firewall για την προστασία του δικτύου και των συστημάτων από κακόβουλες ενέργειες τρίτων.

### **1.3.6 Μονάδα Αδιάλειπτης Παροχής - UPS**

Στον ΚΣΕ θα τοποθετηθεί σύστημα μη διακοπτόμενης ηλεκτρικής τροφοδότησης που θα ενεργοποιείται αυτόματα όταν υπάρχει διακοπή ρεύματος και το οποίο θα καλύπτει όλο τον εξοπλισμό που θα εγκατασταθεί στις αντίστοιχες τοποθεσίες.

Οι ελάχιστες τεχνικές προδιαγραφές του εξοπλισμού για τον ΚΣΕ θα πρέπει να είναι:

Τα κύρια τεχνικά χαρακτηριστικά του UPS του κέντρου ελέγχου είναι:

- Ισχύς τουλάχιστον: 600VA
- Τεχνολογίας: On Line, Double Conversion
- Τάση Εισόδου: 230Vac
- Συχνότητα Εισόδου: 50/60 Hz
- Επικοινωνία: USB ή σειριακή θύρα
- Δυνατότητα Overload: 120% overload για 60sec
- Αυτονομία: 10min (σε φορτίο 50%)

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:**

- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

#### 1.4 ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ – ΡΟΥΤΙΝΕΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΚΕΝΤΡΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ

##### 1.4.1 Λογισμικό Διαχείρισης Μετρητών

##### 1.4.1.1 Εξυπηρετητής Δικτύου (Network Server)

Ο network server θα αναλαμβάνει το ρόλο της επικοινωνίας των τερματικών συσκευών του εξωτερικού δικτύου (Gateways) με την εφαρμογή. Ο βασικός ρόλος του network server είναι η αμφίδρομη διαχείριση της πληροφορίας μεταξύ του εσωτερικού δικτύου τηλεμετρίας με την υπόλοιπη εφαρμογή. Αυτό γίνεται είτε προωθώντας τα δεδομένα σε μια υπηρεσία HTTP(S) webservice είτε βάζοντας τα δεδομένα σε μια ουρά MQTT. Η λειτουργία του όμως είναι πιο περίπλοκη και εκτελεί πολλές ακόμα εργασίες όπως:

Το λογισμικό που θα αναπτυχθεί ως network server θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Συγκεντρώνει τα δεδομένα από όλες της πύλες/gateways του δικτύου.
- Επειδή τα δεδομένα ενός υδρομέτρου AMR μπορεί να ληφθούν από περισσότερες από μία πύλες/gateways, αφαιρεί τις διπλοεγγραφές δεδομένων που λαμβάνει από την ίδια συσκευή.
- Προωθεί τα ληφθέντα δεδομένα στην κατάλληλη εφαρμογή
- Ρυθμίζει την επικοινωνία μεταξύ των τελικών συσκευών (υδρόμετρα) και των Πυλών/gateways με διάφορους τρόπους όπως ρυθμίζοντας την ισχύ του εκπεμπόμενου σήματος, τα κανάλια/συχνότητες επικοινωνίας, των ρυθμό των δεδομένων (datarate) κλπ.
- Να μπορεί να δημιουργεί ένα κανάλι επικοινωνίας μέσω του δικτύου τηλεμετρίας και της διεπαφής του χρήστη.
- Να μπορεί να δέχεται απρόσκοπτα πληροφορίες για τις μετρήσεις και το status των τηλεμετρικών συσκευών.
- Να μπορεί να μεταφράσει την πληροφορία που δέχεται από τις τερματικές συσκευές του δικτύου (Gateway), με κατάλληλο τρόπο, ώστε να μπορεί να αναγνωριστεί από τον Application Server της εφαρμογής.
- Θα πρέπει να μπορεί να απαντά στις συσκευές ανάλογα με τη πληροφορία που έλαβε.
- Να μπορεί να διαχειρίζεται και να αποθηκεύει στη βάση δεδομένων τις πληροφορίες που λαμβάνει από τις συσκευές.
- Να έχει μηχανισμούς επαναφοράς σε περίπτωση σφαλμάτων, ώστε να μη χάνονται δεδομένα αν προκύψει κάποια δυσλειτουργία.



Για την επικοινωνία των τηλεμετρικών συσκευών με την εφαρμογή χρησιμοποιείται το τυποποιημένο πρωτόκολλο TCP/IP μέσω σταθερής γραμμής ή κινητού 4G δικτύου. Το λογισμικό του εξυπηρετητή θα πρέπει να είναι έξυπνα σχεδιασμένο ώστε να έχει τη δυνατότητα χειρισμού έως και χιλιάδων ενεργών τηλεμετρικών συσκευών χωρίς να προκαλούνται μεγάλες καθυστερήσεις είτε στην αποθήκευση είτε στη λήψη των δεδομένων λαμβάνοντας υπόψη και την ασύγχρονη φύση του πρωτοκόλλου. Οποιοσδήποτε αλλαγές στα χαρακτηριστικά μιας διασυνδεδεμένης συσκευής ή άλλων παραμέτρων του δικτύου θα πρέπει να μπορούν να ενεργοποιηθούν μέσω της εφαρμογής κατά τη διάρκεια λειτουργίας (on the fly) χωρίς να επηρεάζουν την απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος.

**Στοιχεία που θα πρέπει να προσκομισθούν:**

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

#### **1.4.1.2 Εξυπηρετητής εφαρμογής (Application Server)**

Ο Εξυπηρετητής Εφαρμογών/LoRa Application Server είναι το τελικό σημείο στο οποίο καταλήγουν τα δεδομένα. Το λογισμικό χρήστη βασίζεται στη στην αρχιτεκτονική των τριών επιπέδων (three-tier architecture model). Σύμφωνα με αυτό το μοντέλο ο application server έχει το ρόλο της διαχείρισης των δεδομένων που αποθηκεύονται στη βάση και επεξεργάζονται από το χρήστη. Τα δεδομένα αυτά έχουν μεταφραστεί από τον Network Server, με τρόπο κατάλληλο ώστε να μπορούν να γίνουν δεκτά από τον application server. Τα χαρακτηριστικά του application server θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:

- Το λογισμικό του application server θα πρέπει να μπορεί να επεξεργάζεται γρήγορα τις εντολές του χρήστη και να επικοινωνεί με τη βάση δεδομένων.
- Να χειρίζεται έξυπνα τους υπολογιστικούς του πόρους χωρίς περιττές αναζητήσεις στη βάση δεδομένων για καλύτερη απόκριση.
- Ο εξυπηρετητής θα πρέπει να μπορεί τρέχει ανεξαρτήτως πλατφόρμας λειτουργικού υποστηρίζοντας όλα τα ευρέως γνωστά λειτουργικά συστήματα (Windows, Linux, Mac OS), με τις αντίστοιχες προδιαγραφές ασφαλείας που ορίζονται από το εκάστοτε λειτουργικό σύστημα. Το λειτουργικό σύστημα επιπλέον, αναλαμβάνει τα κεντρικά ζητήματα λειτουργίας όπως το συντονισμό των διαδικασιών και την επικοινωνία με τη βάση δεδομένων.
- Οι τερματικοί υπολογιστές (clients) που λειτουργούν κάτω από το server

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του server. Επικοινωνούν με το server μέσω του δικού τους δικτύου στο χώρο του κάθε τερματικού και λαμβάνουν πληροφορίες ή ζητούν να εκτελεστούν οι διαδικασίες.

- Το λογισμικό θα πρέπει να αναπτυχθεί με τέτοιο τρόπο ώστε οι βαριές υπολογιστικές διαδικασίες να εκτελούνται στο επίπεδο του εξυπηρετητή ώστε οι τερματικές συσκευές να επιβαρύνονται με τον ελάχιστο υπολογιστικό φόρτο.
- Το υλικό του εξυπηρετητή θα πρέπει να υποστηρίζει πολλαπλές διεργασίες ταυτόχρονα (multi thread technology).
- Θα πρέπει να διαθέτει πρόσβαση στο διαδίκτυο μέσω σταθερής γραμμής.

Προτιμάται γραμμή τεχνολογίας xDSL υψηλής ταχύτητας ώστε να μην υπάρχουν καθυστερήσεις μεταξύ του εξυπηρετητή και των τερματικών συσκευών.

- Λειτουργικό σύστημα 64 bit αρχιτεκτονικής, ώστε να μπορεί να δέχεται μελλοντικές αναβαθμίσεις.
- Ενεργή προστασία έναντι κακόβουλου λογισμικού (Antivirus, Firewall).
- Να περιλαμβάνει λειτουργίες για προστασία της εφαρμογής και κρυπτογράφηση των passwords των χρηστών.

Ο σχεδιασμός του application server του τερματικού δικτύου και του ειδικού λογισμικού διεπαφής χρήστη θα πρέπει να ακολουθεί τις διεθνείς πρακτικές. Η εισαγωγή και λήψη δεδομένων θα πρέπει να γίνεται με τη χρήση ενός REST API που επικοινωνεί με τη βάση και την εφαρμογή και διεξάγει τις λογικές διεργασίες του server. Όλα τα μηνύματα που μεταφέρονται θα πρέπει να περιχέουν τα πεδία των τιμών τους και τη περιγραφή τους και να είναι σε μορφή που εγγυάται υψηλή απόκριση χωρίς να καταναλώνει μεγάλο εύρος ζώνης (π.χ. JSON μορφή). Επιπλέον, η μεταφορά των δεδομένων μέσω του ασύρματου δικτύου θα πρέπει να γίνεται κρυπτογραφημένα και να διαθέτει μηχανισμό αναγνώρισης χαμένων πακέτων.

### **Βάση Δεδομένων**

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα ψηφιακά υδρόμετρα που φέρουν τις τηλεμετρικές συσκευές και είναι συνδεδεμένα με το network server θα πρέπει με το κατάλληλο λογισμικό να επεξεργάζονται, αποθηκεύουν και διαχειρίζονται από ένα σύστημα βάσης δεδομένων (RDBMS) που υπάρχει στο Κεντρικό Η/Υ (Server). Ζητείται να περιγραφεί αναλυτικά το λογισμικό που θα προσφερθεί και το οποίο κα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- Υποστήριξη Stored Procedures και Triggers. Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης

των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στο διακομιστή τη βάση δεδομένων αυτοματοποιημένων έτοιμων διαδικασιών για της εκτέλεση επαναλαμβανόμενων και συνηθισμένων εργασιών που έχουν σκοπό τη συνεπή αποθήκευση των δεδομένων χωρίς σφάλματα και την αύξηση της απόδοσης λειτουργίας του διακομιστή, καθώς και η υπό συνθήκη ενεργοποίησή τους.

- Μηχανισμοί Ακεραιότητας των δεδομένων. Απαιτείται να υποστηρίζονται από τη βάση δεδομένων Rules και Referential Integrity, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και έχουν σκοπό να εκτελούν ένα σύνολο ενεργειών με σημαντικότερη τη διασφάλιση της σωστής και συνεπής αποθήκευσης των δεδομένων στη βάση
- Υποστήριξη μηχανισμών διαχείρισης συμβάντων (Alerters). Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν πληρούνται κάποιες συνθήκες. (π.χ. αν μια τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).
- Μηχανισμοί ασφαλείας των δεδομένων και υψηλή διαθεσιμότητα. Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων ασφαλείας των δεδομένων (Backup) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του συστήματος.
- Τεχνικές μείωσης του Input/Output. Απαιτείται να υποστηρίζονται αρκετές τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου Input/Output (Fast commit/Write ahead, Group commit, Multi block reads prefetching).
- Είναι επιθυμητό να υπάρχει υποστήριξη SQL3 Standard και ιδίως ικανότητες recursive SQL για επεξεργασία δενδρικών δομών δεδομένων.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να περιγράψει αναλυτικά και τις υπόλοιπες δυνατότητες του προσφερόμενου RDBMS.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν**

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

#### **1.4.2 Πλατφόρμα Διαχείρισης Υποδομών Ύδρευσης**

Η κύρια λειτουργία του ΚΣΕ είναι η συλλογή, η επεξεργασία και απεικόνιση των δεδομένων που αποστέλλονται από τα απομακρυσμένα σημεία ελέγχου μέσω του ασύρματου δικτύου επικοινωνίας. αλλά και ο τηλε-έλεγχος των απαραίτητων υποδομών για την ορθή λειτουργία του εκάστοτε συστήματος.

Έτσι το λογισμικό SCADA θα πρέπει να παρέχει τις δυνατότητες και επιλογές για την πραγματοποίηση των παραπάνω. Ο χειρισμός του SCADA θα πρέπει να γίνεται με απλή χρήση του mouse και του keyboard ακόμα και σε υπολογιστές που διαθέτουν οθόνες touch, χωρίς να απαιτείται οποιαδήποτε χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος.

Οι δυνατότητες διαμόρφωσης των γραφικών εικόνων πρέπει να παρέχουν κάθε είδους αλλαγές μεγέθους, χρώματος (χρώματα που αναβοσβήνουν, που είναι διαφανή, και που διαβαθμίζονται για 3D εφέ), κινήσεως ή / και θέσης και να είναι δυνατή η εύκολη δημιουργία πολύπλοκων γραφικών οθονών, χρησιμοποιώντας ακόμα και πρότυπες οθόνες για κοινή εμφάνιση και αίσθηση στην εφαρμογή. Κάθε οθόνη να μπορεί να δημιουργηθεί από μια πλούσια βιβλιοθήκη γραφικών συμβόλων, είτε να κατασκευασθεί εξ αρχής χρησιμοποιώντας διάφορα εργαλεία (π.χ. εργαλείο σχεδίασης διανυσματικών γραφικών τύπου vector), είτε να εισαχθεί σαν bitmap γραφική οθόνη από οποιαδήποτε άλλο σχεδιαστικό πακέτο των WINDOWS. Η παραμετροποίηση των οθονών θα πρέπει να είναι μια εύκολη διαδικασία και να δίνεται η διασφάλιση της παραμετροποίησης On-line.

Το λογισμικό SCADA θα πρέπει κατ' ελάχιστον να διακρίνεται για τα ακόλουθα χαρακτηριστικά :

- θα επιτελεί την λειτουργία τηλε-ελέγχου και τηλεχειρισμού του συστήματος μέσω αντικειμενοστραφούς διεπαφής χρήστη (User Interface)
- να είναι ανοιχτής αρχιτεκτονικής, να μπορεί να επικοινωνεί με διάφορους λογικούς ελεγκτές, να υποστηρίζει ποικίλες αρχιτεκτονικές δικτύωσης multi-server/multiclient, και να επιτρέπει κεντρική διαχείριση της εφαρμογής με αυτόματη φόρτωση της τελευταίας διαθέσιμης έκδοσης σε έναν διακομιστή (server) ή τοπικό σταθμό (client).
- να υποστηρίζει το πρωτόκολλο TCP/IP
- να υποστηρίζει πρωτόκολλα μεγάλων Κατασκευαστικών Οίκων PLC. Τουλάχιστον 5 από τα παρακάτω:
  - DNP3 client driver
  - IoT driver for LoRa Wan
  - SNMP V3
  - Industrial Ethernet ISO on TCP for S7
  - Modbus TCP/IP
  - SPA-BUS
  - Melsec TCP/IP
  - EtherNet/IP
  - TwinCat over TCP/IP

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

- δυνατότητα επικοινωνίας να παρέχεται μέσα από περιβάλλον Windows ή Virtual Machines
- Να υποστηρίζει την ανάπτυξη δίγλωσσων εφαρμογών, συμπεριλαμβανομένων των ελληνικών, με αυτόματη αλλαγή γλώσσας κατά το χρόνο εκτέλεσης
- να συμπεριλαμβάνει και μια δικιά του βάση δεδομένων με αποθήκευση των δεδομένων σε κυκλικά ή σειριακά αρχεία μορφής binary ή και ASCII και θα πρέπει να παρέχει μηχανισμό Backup/restore σε προκαθορισμένο φάκελο back-up του υπολογιστή
- δυνατότητες εξαγωγής και εισαγωγής στοιχείων από άλλες βάσεις δεδομένων, και να παρέχει την δυνατότητα επικοινωνίας με άλλες βάσεις δεδομένων (όπως Microsoft ACCESS, SQL ... κ.ά.), και γενικά όσα προγράμματα υποστηρίζουν τις λειτουργίες κατά τα πρότυπα ODBC, μέσω SQL εντολών.
- ιεραρχεί τις ομάδες συναγεμίων σε τουλάχιστον 20 επίπεδα και δυνατότητα επιλογής του χρωματισμού τους
- Δυνατότητα δημιουργίας υποπρογραμμάτων (script)
- Να διαθέτει Microsoft VBA και μια ενσωματωμένη ισχυρή script γλώσσα η οποία θα επεκτείνει τις δυνατότητες της εφαρμογής, όπου θα μπορούν να γίνουν μαθηματικές ή λογικές πράξεις,
- να έχει πρόσβαση σε DLL αρχεία του συστήματος,
- να υποστηρίζει SQL ή αντίστοιχη
- να υπάρχει πρόσβαση σε ιστορικά δεδομένα και να παρέχει επιπλέον δυνατότητες στις λίστες συναγεμίων και τα γραφήματα της εφαρμογής
- να διαθέτει διαφορετικά επίπεδα ασφαλείας, και να ελέγχει την πρόσβαση του κάθε χρήστη σε οποιοδήποτε σημείο της εφαρμογής, έχοντας την δυνατότητα προστασίας μέσω Κωδικών Προσπέλασης (passwords) μέσα από ένα σύστημα τουλάχιστον 1.000 επιπέδων πρόσβασης για έως 30 ομάδες χρηστών.
- δυνατότητα να προκαθοριστούν τα δικαιώματα πρόσβασης ομάδας χειριστών ή και κάθε χειριστή ξεχωριστά
- να καταγράφονται οι χειρισμοί (π.χ. αλλαγή τιμής παραμέτρου) όλων των χρηστών
- να διαθέτει την δυνατότητα επικοινωνίας με Standard Interfaces όπως OLE, OPC (server/client), XML, ActiveX κλπ
- θα πρέπει να υπάρχουν διαθέσιμοι ενσωματωμένοι drivers για επικοινωνία με τα περισσότερα PLC της αγοράς, να επικοινωνεί με PLCs χρησιμοποιώντας τρίτες εφαρμογές μέσω OPC, και να έχει την δυνατότητα να χρησιμοποιεί περισσότερους από έναν communication server ώστε να συνδέεται ταυτόχρονα με περισσότερα από ένα είδος PLC

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

- ενσωματωμένη την δυνατότητα να συνδέεται με συσκευές επικοινωνίας, όπως modem και βιομηχανικές συσκευές κινητής τηλεφωνίας, για την μετάδοση επειγόντων συναγερμών είτε μέσω e-mail είτε μέσω sms, και να είναι ικανό να κάνει upload/download αρχεία σε FTP server.
- Η συλλογή στοιχείων να επιτρέπει την επεξεργασία τους και τη δημιουργία διαγραμμάτων με βάση τις πληροφορίες που φτάνουν εκείνη τη στιγμή αλλά και εκείνες που είναι αποθηκευμένες
- να υποστηρίζει την εκτέλεση πολυδιεργασιών (multi-tasking), που σημαίνει ότι ο χρήστης θα δύναται να επεξεργασθεί κάποιο αρχείο και να εκτυπώσει αναφορές ή γραφήματα, χωρίς να διακινδυνεύσει την ζωτικής σημασίας συλλογή δεδομένων και σημάτων κινδύνου, την στιγμή που το σύστημα θα είναι Online

Οι τελικές άδειες χρήσης, θα πρέπει να καλύπτουν εφαρμογές με αριθμό μεταβλητών πάνω από 5K. Για την συγκεκριμένη προμήθεια, το πλήθος των μεταβλητών (tags) που θα υποστηρίζει η προσφερόμενη άδεια χρήσης του scada θα πρέπει να καλύπτει τις ανάγκες του περιγραφόμενου συστήματος (καθώς και μία επέκτασή του τουλάχιστον κατά 10%). Για να εξασφαλιστεί στην Αναθέτουσα Αρχή η ορθή και απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος ο Ανάδοχος θα πρέπει να προσκομίσει στο στάδιο της Τεχνικής του Προσφοράς πλήρη και αναλυτικό πίνακα των απαιτούμενων tags του συγκεκριμένου συστήματος.

Το πακέτο θα πρέπει είναι κατάλληλο για μικρά και μεγάλα συστήματα, χαρακτηριστικό που εξασφαλίζεται από την δυνατότητα κατανομημένης αρχιτεκτονικής client/server διαθέτοντας και την δυνατότητα εφεδρείας (redundancy) στους servers έτσι ώστε σε περίπτωση βλάβης του ενός server να μην διακόπτεται η λειτουργία του SCADA και να εκτελείται από τον άλλον server, τη δυνατότητα επαύξησης του συστήματος και τη δυνατότητα επέκτασης με επιπλέον συμβατές εφαρμογές, ώστε μελλοντικά να μπορεί να επιτευχθεί η άμεση διακίνηση των δεδομένων σε όλους τους σταθμούς και θέσεις ελέγχου, και ο κάθε τομέας να ενημερώνεται με τα απαραίτητα για αυτόν στοιχεία και δεδομένα. Ο κάθε client θα πρέπει να μπορεί να συνδέεται με περισσότερους από ένα servers, και να υπάρχει η δυνατότητα μετατροπής των clients σε web servers για εποπτεία όλων των εφαρμογών των servers από απομακρυσμένους clients μέσω internet.

Για την εξασφάλιση της ορθής και απρόσκοπτης λειτουργίας του συστήματος, ο ανάδοχος θα πρέπει να αναφέρει τις ακριβείς άδειες/κωδικούς SCADA που θα προσφέρει, σύμφωνα με τα αναφερόμενα στην Τεχνική Περιγραφή.

#### **1.4.2.1 Λογισμικό Τηλεέλεγχου Τηλεχειρισμού Web Client**

Το σύστημα ελέγχου θα έχει τη δυνατότητα πρόσβασης μέσω σύνδεσης Internet/Intranet. Αυτό σημαίνει ότι μπορεί ο κάποιος να αναλάβει την εποπτεία και των έλεγχου των εγκαταστάσεων αυτοματισμού μέσω intranet ή internet, χωρίς να χρειάζεται σχεδόν καμία αλλαγή στο configuration. Στην περίπτωση που θα υφίσταται επικοινωνιακή γραμμή υψηλής ταχύτητας θα είναι δυνατή η ανανέωση των πληροφοριών ακριβώς όπως και on site. Κάτι τέτοιο δίνει τη δυνατότητα σε κάποιον να αναλάβει τη διαχείριση μιας εγκατάστασης από οποιοδήποτε σημείο του κόσμου βρίσκεται.

Για την πραγματοποίηση αυτής της δομής είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός Web Server ο οποίος θα μπορεί να συνδεθεί με ικανό αριθμό clients-θέσεων εργασίας, που ορίζονται ανάλογα με τις ανάγκες των εγκαταστάσεων. Θα υπάρχει η δυνατότητα για ταυτόχρονη σύνδεση 3 τουλάχιστον Web clients με δυνατότητα εξυπηρέτησης (μελλοντική αναβάθμιση) περισσοτέρων Web clients. Τα δικαιώματα πρόσβασης ενός client θα ορίζονται από το σύστημα διαχείρισης χρηστών στο server του συστήματος ελέγχου. Η όλη δομή επικοινωνίας στηρίζεται στο πρωτόκολλο HTTP και θα διαθέτει σύγχρονους μηχανισμούς ασφαλείας. Συγκεκριμένα, δεδομένου ότι όλα τα καταγεγραμμένα στοιχεία του Λογισμικού Εποπτικού Ελέγχου SCADA θα αναρτώνται στο διαδίκτυο (μέσω σύνδεσης Internet/Intranet όπως αναφέρθηκε ανωτέρω), ο ανάδοχος θα πρέπει να προβλέψει για την εξασφάλιση της ασφαλούς λειτουργίας, την αξιολόγηση και την αντιμετώπιση απειλών που ενδέχεται να παραβιάσουν το δίκτυο.

Μια τέτοια δομή είναι η πλέον εύχρηστη και λειτουργική για συστήματα με διανεμημένο έλεγχο και πολλά σημεία επιστάσις, όπως είναι τα συστήματα διαχείρισης δικτύων άρδευσης.

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

Είναι σημαντικό το σύστημα ελέγχου να μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα ομοιογενούς ενσωμάτωσης άλλων εφαρμογών στο interface του χρήστη για τη λειτουργία των διαδικασιών.

**Στο περιβάλλον SCADA θα αναπτυχθεί ειδικό λογισμικό Υδατικού Ισοζυγίου το οποίο θα είναι υπεύθυνο για τη διαχείριση του δικτύου νερού και να υποδεικνύει στον χειριστή πιθανή διαρροή στο δίκτυο. Επιπλέον θα πρέπει να αξιολογεί την απόδοση του δικτύου και θα κάνει διαχείριση των απωλειών του με τη χρήση των δεδομένων και του δείκτη του International Water Association (IWA). Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα διαδραστικό γεωαναφορόμενο λογισμικό που χρησιμοποιεί το σύστημα χαρτών (πχ Google Maps).**

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloud based). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες.

Η βάση του λογισμικού θα ενοποιεί και θα κάνει χρήση όλης της απαραίτητης πληροφορίας για την εξαγωγή των αποτελεσμάτων. Τα συστήματα/βάσεις από τις οποίες θα “αντλεί” δεδομένα είναι α) Υπάρχον Scada Ελέγχου Εξωτερικού Υδραγωγείου, β) Λογισμικό για District metered area (DMA) monitoring για τα υφιστάμενα Data Loggers Εσωτερικού Υδραγωγείου, γ) Εφαρμογή ArcGIS, δ) Microsystems Pydra του λογιστηρίου, ε) Πλατφόρμα παρακολούθησης των ψηφιακών υδρομέτρων (εφαρμογές καταγραφής και επεξεργασίας μέτρησης.)

Η τελική καταγραφή των υποσυστημάτων από τα οποία θα “αντλήσει” δεδομένα το λογισμικό θα συντελεστεί σε συνεργασία με την υπηρεσία, η οποία θα μεριμνήσει για την λειτουργική ικανότητα των υποσυστημάτων. Πρόσβαση στις βάσεις των δεδομένων, πρωτόκολλα επικοινωνίας καθώς και οι υπο-ρουτίνες που χρησιμοποιούνται θα πρέπει να δοθούν στον ανάδοχο από την υπηρεσία σε συνεννόηση με τους κατασκευαστές/αντιπροσώπους των επί μέρους λογισμικών.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί το λογισμικό είναι:

- Εκτίμηση των απωλειών με τη χρήση δεικτών του IWA
- Εκτίμηση επισκευών βλαβών του δικτύου και επίδρασης τους στην ανάκτηση της λειτουργίας του δικτύου
- Αξιολόγηση της βελτίωσης της εξυπηρέτησης
- Γραφική ανάλυση που να εμφανίζουν την τάση των ροών και των πιέσεων, με ειδική αναφορά σε νυχτερινές συμπεριφορές
- Εμφάνιση διαρροών σε γραφική μορφή και/ή ειδοποίηση ως event μέσω mail ή SMS
- Αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του δικτύου και της υποβολής εκθέσεων
- Συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων περιόδων στην ίδια περιοχή ή διαφορετικές περιοχές
- Να δίνει συναγερμούς σε περίπτωση που υπερβαίνονται τα κατώτατα όρια

Η κάθε περιοχή/ ζώνη του δικτύου ύδρευσης θα πρέπει να προσδιορίζεται τοπολογικά με βάση το υδατικό ισοζύγιο που προκύπτει και υπολογίζεται με τις τιμές που λαμβάνονται από τα εγκατεστημένα όργανα (μετρητές πίεσης, παροχής) και τις στατιστικές/ θεωρητικές εκτιμήσεις.

Αναλυτικότερα θα πρέπει να πραγματοποιείται:



### **Ανάλυση απώλεια νερού**

Το λογισμικό θα πρέπει να πληρεί επαρκώς τις προδιαγραφές του International Water Association (IWA), επιτρέποντας την είσοδο των απαραίτητων παραμέτρων στη φάση της διαμόρφωσης των ζωνών για τον υπολογισμό της απόδοσης του δικτύου.

### **Διαμόρφωση ζωνών**

Θα πρέπει η κάθε περιοχή/ ζώνη να μπορεί να ρυθμιστεί και να χαρακτηριστεί με τις προδιαγραφές της IWA. Επιπλέον θα πρέπει να περιέχει μια σειρά από διαγράμματα και παραμέτρους που θέτει και ρυθμίζει ο χειριστής ώστε να καθίσταται δυνατή και με ευκολία τόσο η περιγραφή του ισοζυγίου του νερού όσο και η ανάπτυξη γραφημάτων των ημερήσιων απωλειών νερού.

### **Ανάλυση ελάχιστης νυχτερινής παροχής**

Θα πρέπει να πραγματοποιεί υπολογισμούς των ημερήσιων απωλειών της περιοχής με βάση την ανάλυση ελάχιστης νυχτερινής παροχής. Τόσο οι εκτιμώμενες όσο και οι αναπόφευκτες απώλειες θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη για τον καθορισμό του ελάχιστου στόχου.

### **Τεχνικό-οικονομική ανάλυση**

Θα πρέπει να καταγράφει τις πληροφορίες για τον υπολογισμό του κόστους που δημιουργείται από τις απώλειες και από τις εργασίες για την αναζήτηση των διαρροών.

### **Ανάλυση για το ετήσιο υδατικό ισοζύγιο**

Θα πρέπει ο υπολογισμός του ετήσιου ισοζυγίου του νερού να γίνεται χρησιμοποιώντας τον όγκο που εισήλθε στο δίκτυο ως σημείο εκκίνησης.

Επιπλέον θα πρέπει να υπολογίζει τον δείκτη ILI της IWA που αλλιώς εμφανίζεται και ως δείκτης της αποτελεσματικότητας του δικτύου και που αξιολογεί πόσο αποτελεσματικά ο χειριστής διεξάγει μια κατάλληλη πολιτική μείωσης των απωλειών.

Ο ILI είναι ένας δείκτης της IWA και υπολογίζεται από τη σχέση μεταξύ των πραγματικών ετήσιων ζημιών και των αναπόφευκτων ετήσιων απωλειών του συστήματος ( $ILI = \text{Current Annual Real Losses (CARL)} / \text{Unavoidable Annual Real Losses (UARL)}$ )

### **Αξιολόγησης Πραγματικών Απωλειών (Real losses)**

Το λογισμικό θα πρέπει να υπολογίζει και να παρουσιάζει μια σύγκριση των απωλειών νερού χρησιμοποιώντας δύο διαφορετικές μεθόδους:

- πραγματικές απώλειες υπολογιζόμενες με την μέθοδο BABE (Burst And Background Estimates) νυχτερινή παροχή και
- τις πραγματικές απώλειες υπολογιζόμενες με την μέθοδο UARL. (Unavoidable Annual Real Losses)

#### **Γράφημα των καθημερινών Απωλειών**

Το λογισμικό θα πρέπει να εξάγει γράφημα για κάθε περιοχή και να αναπαριστά τις καθημερινές απώλειες για ένα συγκεκριμένο έτος. Το γράφημα επίσης θα πρέπει να εμφανίζει την τάση των απωλειών και το οικονομικό κόστος υπό την μορφή καμπυλών.

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

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015

#### **1.4.3 Εφαρμογή Δυναμικής Ενοποίησης Υφιστάμενων Πληροφοριακών Συστημάτων**

Στα πλαίσια της προμήθειας ο ανάδοχος θα πρέπει να αναπτύξει μία διαδικτυακή πλατφόρμα η οποία θα μπορεί να επιβλέπει και να ενσωματώνει τα περισσότερα συστήματα διαχείρισης νερού ύδρευσης όπως scada, gis, amr, και third party applications. Σκοπός είναι ο χρήστης να εστιάζει στην απλουστευμένη πληροφορία χωρίς να αναλώνεται στην εκμάθηση χρήσης διαφορετικών λογισμικών και στην εναλλαγή προγραμμάτων.

#### **Ακολουθούν οι βασικές τεχνικές προδιαγραφές που θα πρέπει να πληροί η πλατφόρμα**

- Δυνατότητα ενσωμάτωσης διάφορων συστημάτων (scada, gis, amr, λογισμικό ανίχνευσης διαρροών, παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού κα.)
- Κοινή προσέγγιση στην επεξεργασία των δεδομένων ανεξάρτητα από την πηγή τους
- Προηγμένη επεξεργασία δεδομένων
- Αναλυτικές αναφορές
- Επεκτασιμότητα
- Φορητότητα
- Ασφάλεια

## ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

- Καταγραφή και εμφάνιση δεδομένων από συστήματα γεωπληροφορίας (gis)
- Καταγραφή και αποθήκευση μετρήσεων από scada , καταγραφικά δεδομένων (data loggers) και λογισμικά διαχείρισης
- Διαχείριση μετρήσεων φορητών ροόμετρων
- Παροχή IoT πλατφόρμας διαχείρισης εφαρμογών
- Επεξεργασία και αποθήκευση μετρήσεων και δεδομένων
- Καταγραφή ποσοτικών και ποιοτικών χαρακτηριστικών

## ΔΟΜΕΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ

Η λειτουργία του συστήματος θα πρέπει να συντελείται μέσω εξειδικευμένων λογισμικών και βάσεων για κάθε διεργασία.

Ενδεικτικά :

- Κεντρική βάση και λογισμικό συγχρονισμού με τις επί μέρους βάσεις δεδομένων
  - ✓ Πληροφορίες διαδικτυακού μοντέλου, gis μοντέλου, μετρήσεις και κανονικοποίηση
- Διακομιστές διαχείρισης και επεξεργασίας πληροφοριών
  - ✓ Ενσωμάτωση δεδομένων σε κοινό σύστημα
  - ✓ Αυτόματη μεταφορά δεδομένων μέσω προγραμμάτων οδήγησης στη βάση
  - ✓ Συνδέσεις εξαρτημένες από τις προδιαγραφές κάθε υποσυστήματος (scada, φορητά ροόμετρα, κλπ.)
  - ✓ Εκτέλεση ρουτινών επεξεργασίας
  - ✓ Εξαγωγή, εισαγωγή και επεξεργασία δεδομένων
- Διαδικτυακή εφαρμογή εποπτείας και διαχείρισης

## ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΕΦΑΡΜΟΓΗ

- Εμφάνιση και επεξεργασία όλων των δεδομένων του ενσωματωμένου συστήματος
- Αρθρωτή κατασκευή με δυνατότητα επέκτασης
- Εμφάνιση δεδομένων από
  - ο Γεωγραφικό σύστημα πληροφορίας μέσω χαρτών (gis)
  - ο Μετρήσεις από διάφορα όργανα
  - ο Γραφήματα και ραβδογράμματα
  - ο Εποπτικά διαγράμματα δικτύου ύδρευσης

## **ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΠΛΗΡΟΦΟΡΙΩΝ**

- Γεωπληροφορίες από gis (σωληνογραμμές, υποζώνες, κλπ)
- Μετρήσεις σε κρίσιμα σημεία
- Στάθμη και άλλα στοιχεία δεξαμενών
- Λειτουργία και άλλα στοιχεία αντλιοστασίων
- Δυνατότητα δημιουργίας φίλτρων
- Γραφική αποτύπωση χρονοσειράς στο χάρτη

## **ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ**

- Διαγράμματα μετρήσεων για κάθε τιμή στο σύστημα
- Συγκριτικά γραφήματα για όλα τα δεδομένα
- Βασικοί δείκτες απόδοσης
- Εξαγωγή γραφημάτων

## **ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗ ΕΞΥΠΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΝΕΡΟΥ**

- Εύκολη δημιουργία μοντέλου δικτύου διανομής νερού (1<sup>ου</sup> και 2<sup>ου</sup> επιπέδου)
- Αυτόματος υπολογισμός ισοζυγίου νερού μεταξύ των κόμβων

## **ΓΡΑΦΙΚΗ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΧΡΟΝΟΣΕΙΡΑΣ ΣΤΟ ΧΑΡΤΗ**

- Εμφάνιση πίεσης ή ροής στις ζώνες του δικτύου σε μία χρονική περίοδο
- Εμφάνιση δεδομένων από κρίσιμα σημεία σε μία χρονική περίοδο
- Εύρεση μη κανονικής συμπεριφοράς παραμέτρων δικτύου σε δεδομένη περίοδο

## **ΣΥΜΠΛΗΡΩΣΗ ΧΑΜΕΝΩΝ Ή ΚΑΤΕΣΤΡΑΜΕΝΩΝ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ**

- Ο χρήστης να μπορεί να ανακτήσει τις ορθές τιμές με:
  - μια γενική μέση τιμή
  - τιμή που προκύπτει από κανονικοποίηση

έναν πίνακα κανονικοποιημένων δεδομένων από την ίδια ή άλλη συσκευή

## **1.5 ΑΝΑΠΤΥΞΗ ΡΟΥΤΙΝΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

Τα παραπάνω Λογισμικά θα αναπτυχθούν για τη συγκεκριμένη προμήθεια από τον Οικονομικό Φορέα ή και σε συνεργασία με εξειδικευμένο Οίκο Κατασκευής Ρουτινών Λογισμικών

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

Εφαρμογής ώστε να εξασφαλιστεί στον Αναθέτοντα Φορέα η ορθή και απρόσκοπτη λειτουργία του συστήματος. Σε κάθε περίπτωση ο Οίκος που θα είναι υπεύθυνος για την Ανάπτυξη των εν λόγω ρουτινών θα πρέπει να προσκομίσει τα παρακάτω:

1. Πιστοποιητικό σύμφωνα με το πρότυπο ISO9001:2015 σχετικά με τη διαχείριση ποιότητας, πιστοποιητικό σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 27001:2013 (ή νεότερο) για την ασφάλεια πληροφοριών και πιστοποιητικό σύμφωνα με το πρότυπο EN ISO 27701:2019 (ή νεότερο) σχετικά με τα συστήματα διαχείρισης προσωπικών δεδομένων, του κατασκευαστικού οίκου ρουτινών λογισμικών εφαρμογής
2. Πιστοποιητικό του κατασκευαστικού οίκου λογισμικού SCADA ή του αντιπροσώπου του στην Ελλάδα, περί τεχνολογικής επάρκειας και τεχνογνωσίας του κατασκευαστικού οίκου ρουτίνας εφαρμογής SCADA
3. Πιστοποιητικό του κατασκευαστικού οίκου λογισμικού PLC ή του αντιπροσώπου του στην Ελλάδα, περί τεχνολογικής επάρκειας και τεχνογνωσίας του κατασκευαστικού οίκου ρουτίνας εφαρμογής PLC
4. Πιστοποιητικό εγγραφής του κατασκευαστικού οίκου ρουτινών εφαρμογής και επικοινωνιών στο Μητρώο Παροχών Δικτύων και Υπηρεσιών Ηλεκτρονικών Επικοινωνιών της ΕΕΤΤ, για παρεχόμενες υπηρεσίες ασύρματων συστημάτων, μετάδοσης δεδομένων και άλλων Υπηρεσιών Ραδιοεπικοινωνιών, με σκοπό την παροχή υπηρεσιών επικοινωνιών υπό το καθεστώς Γενικής Άδειας (ν4070/2012)
5. Συμβολαιογραφική πράξη σύμπραξης ή αμοιβαίες υπεύθυνες δηλώσεις του διαγωνιζόμενου οικονομικού φορέα με Οίκο Κατασκευής Ρουτινών λογισμικών εφαρμογής οι οποίες δεσμεύουν τον διαγωνιζόμενο να συνεργαστεί σε περίπτωση που κηρυχθεί ανάδοχος της συγκεκριμένης προμήθειας με τον οίκο κατασκευής ρουτινών λογισμικού εφαρμογής. Επίσης θα προσκομισθούν και αμοιβαίες υπεύθυνες δηλώσεις, στις οποίες θα αναφέρεται ότι τα συμβαλλόμενα μέρη, δεν θα έχουν καμιά αξίωση από την Αναθέτουσα Αρχή, ότι η μεταξύ τους αμοιβή είναι προσυμφωνημένη, ότι θα υπάρχει επάρκεια υποστήριξης των προϊόντων για το χρονικό διάστημα, που προσφέρεται στην Τεχνική προσφορά του μετά την Οριστική Ποιοτική και Ποσοτική Παραλαβή του έργου και ότι δεν πρέπει να υπάρχει αποκλειστικότητα (ΔΕΚ C538/07) με τον Οίκο συνεχώς παρά μόνον κατά την χρονική διάρκεια του έργου. Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τον οίκο κατασκευής ρουτινών λογισμικού εφαρμογής, τεκμαίρεται από τις ζητούμενες παραπάνω συμβολαιογραφικές πράξεις και υπεύθυνες δηλώσεις, οι οποίες δεσμεύουν τον διαγωνιζόμενο να συνεργαστεί σε περίπτωση που κηρυχθεί ανάδοχος της συγκεκριμένης προμήθειας με τον οίκο κατασκευής ρουτινών

- λογισμικού εφαρμογής, ώστε να εξασφαλισθεί στην αναθέτουσα αρχή η απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση της προμήθειας
6. Συμβολαιογραφική πράξη δέσμευσης ή αμοιβαίες υπεύθυνες δηλώσεις του διαγωνιζόμενου οικονομικού φορέα με οίκο κατασκευής ρουτινών λογισμικού εφαρμογής στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η ανάπτυξη του λογισμικού, η μελέτη και η θέση σε λειτουργία, θα γίνει από τον οίκο, ώστε να εξασφαλισθεί στην αναθέτουσα αρχή η απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση της προμήθειας.
  7. Επίσης θα προσκομιστεί και υπεύθυνη δήλωση του οίκου κατασκευής ρουτινών λογισμικού εφαρμογής στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση των ρουτινών σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου και οι προσφερόμενες υπηρεσίες. Θα προσκομιστεί λίστα με προηγούμενες επιτυχείς εγκαταστάσεις των ρουτινών λογισμικού εφαρμογής εφαρμογές σε αντίστοιχα έργα τηλεχειρισμού-τηλεέλεγχου (σε δικτύα ύδρευσης, άρδευσης, αποχέτευσης, ενέργειας, μεταφορών, κλπ)
  8. Ο Οίκος Κατασκευής Ρουτινών λογισμικών εφαρμογής θα πρέπει να έχει υλοποιήσει τουλάχιστον μία (1) εφαρμογή ανάπτυξης, προμήθειας εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία λογισμικού ενοποίησης δεδομένων λειτουργίας εγκαταστάσεων σε δίκτυο ύδρευσης με τουλάχιστον τριακόσια (300) σημεία ελέγχου του δικτύου, το οποίο θα αποδεικνύεται με την προσκόμιση σχετικής βεβαίωσης καλής εκτέλεσης.
  9. Ο Οίκος Κατασκευής Ρουτινών λογισμικών εφαρμογής θα πρέπει να έχει υλοποιήσει τουλάχιστον μία (1) εφαρμογή ανάπτυξης, προμήθειας εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία συστήματος εξασφάλισης ασφαλούς λειτουργίας του δικτύου με σκοπό την αξιολόγηση και αντιμετώπιση απειλών με χρήση πόρων όπως Hardware Firewall, Software Firewall ή άλλο αντίστοιχο.
  10. Σε περίπτωση που ο διαγωνιζόμενος οικονομικός φορέας είναι ο ίδιος οίκος κατασκευής ρουτινών λογισμικού εφαρμογής, οι παραπάνω αναφερόμενες συμβολαιογραφικές πράξεις και υπεύθυνες δηλώσεις δέσμευσης του σημείου 5, δεν είναι απαραίτητες. Τα υπόλοιπα αναφερόμενα παραπάνω, είναι υποχρεωτικό να προσκομιστούν

## **1.6 ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ**

### **1.6.1 Εκπαίδευση**

Ο προμηθευτής θα συντάξει και θα παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού που θα χειρίζεται το σύστημα, διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»**

επιλογής του προσωπικού (πρωί- απόγευμα ή Σάββατο πρωί) και κατά μέγιστο τριών (3) εβδομάδων. Η εκπαίδευση θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν.

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

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό του έργου της παρούσας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος (κατά προτίμηση μηχανικός) του προσωπικού που θα εκπαιδευτεί, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασής.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι το εξής :

- **Για τους χρήστες του συστήματος (ελάχιστο 2 άτομα – μέγιστο 3 άτομα)** Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων.
- **Για το προσωπικό συντήρησης (ελάχιστο 2 άτομα – μέγιστο 3 άτομα )** Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους τοπικούς σταθμούς και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.
- **Για τους προγραμματιστές / μηχανικούς συστημάτων (ελάχιστο 2 άτομα – μέγιστο 3 άτομα )** Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους τοπικούς σταθμούς κ.λ.π.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

## «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

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

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

### 1.6.2 Τεκμηρίωση

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την αρμόδια υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Όλα τα εγχειρίδια θα είναι σύμφωνα με το πρότυπο ISO 6592 που αναφέρεται σε εγχειρίδια που έχουν ως βάση συστήματα ηλεκτρονικών υπολογιστών. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστο τα εξής :

Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού.

Εγχειρίδια εξοπλισμού. Τα εγχειρίδια του εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, ως εξής:

- Συστήματα υπολογιστών και περιφερειακών
- Εξοπλισμός τοπικών σταθμών
- Συστήματα τηλεπικοινωνιών

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων. Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.



«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΨΗΦΙΑΚΩΝ  
ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΦΙΛΙΑΤΩΝ»

Εγχειρίδια τοπικών σταθμών. Σε κάθε θέση εγκατάστασης πρέπει να υπάρχει ένα τουλάχιστον πλήρες σετ τεχνικών εγχειριδίων χρήσεως, λειτουργίας, συντήρησης, εντοπισμού και αποκατάστασης βλαβών και παροχής οδηγιών εκτελέσεως δοκιμών και ρυθμίσεων των συσκευών ή συστημάτων που βρίσκονται στη θέση αυτή.

Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό.

Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό ή ψηφιακό μέσο σε επεξεργάσιμη μορφή με όλα τα σχόλια και πλήρη τεκμηρίωση.

Φιλιάτες, 29/9/2023

Συντάχθηκε



Άρτεμις Ταφέκη  
Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

Θεωρήθηκε

Η Προϊσταμένη

Διεύθυνσης Τεχνικών Υπηρεσιών,

Περιβάλλοντος & Πολεοδομίας

Δήμου Φιλιατών



Ολγα Δεμερτζή

Πολιτικός Μηχανικός ΤΕ

