



Ευρωπαϊκή Ένωση  
Ταμείο Συνοχής



ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΧΑΝΙΩΝ

Μεγίστης Λαύρας 15  
Μουρνιές 73300, ΧΑΝΙΑ

ΠΡΑΞΗ: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ  
ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
ΑΥΤΟΜΑΤΗΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ  
ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ  
ΤΗΣ ΔΗΜΟΤΙΚΗΣ ΕΝΟΤΗΤΑΣ  
ΧΑΝΙΩΝ»

ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗ: Ε.Π. «ΥΠΟΔΟΜΕΣ  
ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ  
ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗ»  
Άξονας Προτεραιότητας 14  
«Διατήρηση και Προστασία  
του περιβάλλοντος –  
Προαγωγή της αποδοτικής  
χρήσης των πόρων (ΤΣ)»

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VII: ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

## ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

|   |                              |
|---|------------------------------|
| <b>1. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ .....</b>  | <b>3</b>                     |
| <b>2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ .....</b>  | <b>6</b>                     |
| 2.1 Γενικά .....  | 6                            |
| 2.2 Τεχνικοί Κανονισμοί.....  | 6                            |
| 2.3 Κανονισμοί Υλικών .....   | 7                            |
| 2.4 Λοιποί Κανονισμοί Εκτέλεσης Ηλεκτρολογικών Εργασιών.....  | Error! Bookmark not defined. |
| <b>3 ΑΝΑΛΥΤΙΚΕΣ ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ.....</b>  | <b>8</b>                     |
| 3.1 Τηλεμετρική διάταξη καταγραφής κατανάλωσης DN15/ DN20.....  | 8                            |
| 3.2 Παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός διατομής DN15/ DN20 .....  | 14                           |
| 3.2.1 Σφαιρικοί κρουνοί διατομής DN15 .....   | 15                           |
| 3.2.2 Σφαιρικοί κρουνοί διατομής DN20 .....   | 17                           |
| 3.2.3 Ασφάλειες υδρομετρητών διατομής DN15 .....  | 19                           |
| 3.2.4 Ασφάλειες υδρομετρητών διατομής DN20 .....  | 20                           |
| 3.3 Αναμεταδότης δεδομένων κατανάλωσης των τηλεμετρικών διατάξεων .....   | 22                           |
| 3.4 Συγκεντρωτές δεδομένων κατανάλωσης των τηλεμετρικών διατάξεων .....   | 23                           |
| 3.5 Κάρτες επικοινωνίας λογικών ελεγκτών με μετρητές παροχής.....   | 25                           |
| Επικοινωνιακή διάταξη .....   | 27                           |
| 3.6 Ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα .....  | 31                           |
| 3.7 Μετρητής παροχής υπερήχων τύπου Clamp on DN50-DN2500 με τα παρελκόμενα .....  | 35                           |
| 3.8 Υδραυλικός εξοπλισμός κύριου κλάδου .....   | 37                           |
| 3.8.1 Φλαντζοκεφαλή .....   | 37                           |
| 3.9 Αυτόματος Αναλυτής ολικού μικροβιολογικού φορτίου στο πόσιμο νερό .....   | 40                           |
| 3.10 Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών στο πόσιμο νερού .....  | 42                           |
| 3.11 Φορητή διάταξη λήψης ενδείξεων κατανάλωσης .....   | 48                           |
| 3.12 Φορητός μετρητής παροχής .....   | 51                           |
| 3.13 Ακουστικό γαιόφωνο .....   | 54                           |
| 3.14 Ψηφιακός συσχετιστής .....   | 56                           |
| 3.15 Τηλεμετρικό καταγραφικό εντοπισμού διαρροών με επικοινωνιακό εξοπλισμό.....  | 59                           |
| 3.16 Κάμερα επισκόπησης δικτύων.....  | 62                           |
| 3.17 Διάταξη εντοπισμού καλυμμάτων .....  | 65                           |
| 3.18 Λογισμικό προγραμματισμού, λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης.....   | 66                           |
| 3.19 Λογισμικό Ηλεκτρονικών Διαδικασιών και ενημέρωσης συμβάντων .....  | 67                           |
| 3.20 Λογισμικό Αυτόματων Ειδοποιήσεων και Συναγερμών .....  | 68                           |
| 3.21 Λογισμικό αναβαθμισμένης τιμολόγησης της υπηρεσίας .....   | 68                           |
| 3.22 Λογισμικό συλλογής δεδομένων κατανάλωσης για τις φορητές συσκευές.....   | 69                           |
| 3.23 Διαδικτυακό λογισμικό διαχείρισης των λογαριασμών, των υδρομετρητών και οικονομικών συναλλαγών της υπηρεσίας (ύδρευση, λογιστική, οικονομική διαχείριση) ..... | 71                           |
| 3.24 Λογισμικό αλληλεπίδρασης των δημοτών με την υπηρεσία.....  | 73                           |
| 3.25 Λογισμικό εντοπισμού διαρροών .....  | 74                           |
| 3.26 Λογισμικό καταγραφής ιστορικού βλαβών και συντήρησης δικτύων ύδρευσης.....   | 75                           |
| 3.27 Λογισμικό ενημέρωσης των πολιτών για την ποιότητα του νερού σε όλες τις υποδομές ύδρευσης και προβολής των ελέγχων της υπηρεσίας στο διαδίκτυο .....           | 76                           |
| 3.28 Διαδικτυακή πλατφόρμα εφαρμογών και εργαλείων για την διαχείριση των υποδομών της ύδρευσης και για την αναβάθμιση της λειτουργίας της υπηρεσίας .....          | 77                           |
| 3.29 Ανάπτυξη γεωχωρικής βάσης δεδομένων .....  | 79                           |
| <b>4. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ .....</b>   | <b>82</b>                    |
| 4.1 Εκπαίδευση .....  | 82                           |
| 4.2 Τεκμηρίωση.....   | 83                           |
| 4.3 Δοκιμαστική λειτουργία.....   | 84                           |

## 1. ΥΠΟΔΕΙΓΜΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ

Η τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα οικονομικού φορέα υποβάλλεται ηλεκτρονικά και πρέπει να περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Κατάλογο με τα πλήρη στοιχεία των κατασκευαστών του προσφερόμενου εξοπλισμού (Επωνυμία, στοιχεία επικοινωνίας, τόπο εγκατάστασης εργοστασίου κατασκευής κλπ) και τα μοντέλα των προσφερόμενων προϊόντων που προδιαγράφονται στο παρόν τεύχος.
- Συμβολαιογραφική πράξη συνεργασίας του συμμετέχοντα με οίκο κατασκευής ή αντιπροσώπευσης ψηφιακών υδρομετρητών και επικοινωνιακού εξοπλισμού (αναμεταδότες – συγκεντρωτές) στην οποία θα αναφέρεται ρητά ότι η προμήθεια των υλικών και συστημάτων θα γίνει από τον εν λόγω οίκο, συνοδευόμενη από Υπεύθυνη Δήλωση του νόμιμου εκπροσώπου του οίκου, στην οποία θα βεβαιώνεται η προηγούμενη χρήση του προσφερόμενου εξοπλισμού σε αντίστοιχα συστήματα σε οποιαδήποτε χώρα, η τεχνογνωσία του οίκου, η οργάνωση, η δομή και η περιγραφή των προσφερόμενων υπηρεσιών.
- Όλοι οι κατασκευαστές του προσφερόμενου εξοπλισμού θα πρέπει με βεβαίωσή τους, να πιστοποιούν την συνεργασία τους με το φυσικό ή νομικό πρόσωπο που συμμετέχει αυτόνομα ή μαζί με άλλα φυσικά ή νομικά πρόσωπα που υποβάλει προσφορά στον διαγωνισμό. Εξάιρεση αποτελούν τα μικροϋλικά σύνδεσης (ηλεκτρονικά και υδραυλικά) που δεν προδιαγράφονται και τα λογισμικά του ΚΣΕ. Η πιστοποίηση αυτή θα αποδεικνύεται με την υποβολή βεβαίωσης συνεργασίας, εκδόσεως του κατασκευαστικού οίκου, επίσημα μεταφρασμένης (σε περίπτωση αλλοδαπής εταιρείας κατασκευής) και νόμιμα επικυρωμένης. Οι βεβαιώσεις αυτές, θα απευθύνονται στην Αναθέτουσα Υπηρεσία, θα αναφέρουν τον τίτλο της προμήθειας, την κατηγορία του προσφερόμενου εξοπλισμού, την σχέση συνεργασίας με τον υποβάλλοντα την προσφορά καθώς και τον όρο ότι αποδέχονται να προμηθεύσουν τον προσφερόμενο εξοπλισμό στα πλαίσια του συγκεκριμένου διαγωνισμού.
- Τα τεχνικά φυλλάδια, τις περιγραφές, τα λοιπά έγγραφα, τις εγγυήσεις και τα πιστοποιητικά που ρητά απαιτούνται να προσκομιστούν στις αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές του κάθε υλικού που ακολουθούν.
- Σχέδια όπου παρουσιάζεται ο τρόπος διασύνδεσης του εξοπλισμού των σταθμών με τον ΚΣΕ καθώς και εκτυπώσεις από τα λογισμικά που προσφέρονται.

- Αναλυτική περιγραφή της μεθοδολογία υλοποίησης της προμήθειας/ εγκατάστασης.
- Επεκτασιμότητα του συνολικού προσφερόμενου συστήματος.
- Αναλυτική περιγραφή των λειτουργιών και δυνατοτήτων των προσφερόμενων λογισμικών
- Χρονοδιάγραμμα και Πρόγραμμα υλοποίησης προμήθειας που περιλαμβάνει αναλυτικά τις διάφορες φάσεις υλοποίησης της.
- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης, βιογραφικά σημειώματα και αποδεικτικά εμπειρίας των εκπαιδευτών, αριθμός ατόμων που απαιτείται να εκπαιδευτούν, βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα και υπόλοιπα στοιχεία που αναφέρονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.
- Διαδικασία και κατάλογος ειδικευμένου προσωπικού του προμηθευτή που θα αναλάβει την εκτέλεση της σύμβασης με πλήρη στοιχεία (προσόντα, αρμοδιότητες κλπ). Η ομάδα έργου θα πρέπει να απαρτίζεται από τουλάχιστον 3 μηχανικούς ΑΕΙ ή ΤΕΙ με εμπειρία στην υλοποίηση όμοιων συμβάσεων. Τα αποδεικτικά εμπειρίας θα είναι βεβαιώσεις καλής εκτέλεσης από κυρίους των έργων (φορείς δημοσίου με αρμοδιότητα διαχείρισης δικτύων ύδρευσης) που θα αφορούν τουλάχιστον μία αντίστοιχη με τη δημοπρατούμενη σύμβαση σε αριθμό υδρομετρητών με σταθερό δίκτυο επικοινωνίας, πτυχία ΑΕΙ ή ΤΕΙ και βιογραφικά σημειώματα.
- Όροι εγγύησης του προσφερόμενου συστήματος που θα αναφέρει το πρόγραμμα προληπτικής συντήρησης με αναφορικά στην περιοδικότητα, τους χρόνους και το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών.
- Υπεύθυνη δήλωση του συμμετέχοντα στην οποία θα δηλώνεται ότι όλα τα προσφερόμενα μέρη του συστήματος θα είναι καινούργια και αμεταχειρίστα.
- Κάθε άλλη πληροφορία από αυτές που ζητούνται στα συμβατικά τεύχη 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**

- Ο κατάλογος των κατασκευαστών με τα εργοστάσια κατασκευής είναι δεσμευτικός για τον προσφέροντα και δεν επιτρέπεται αλλαγή των

κατασκευαστών του προσφερόμενου εξοπλισμού σε περίπτωση κατακύρωσης του διαγωνισμού.

- Οι ανωτέρω συμβολαιογραφικές πράξεις και υπεύθυνες δηλώσεις από αντιπρόσωπους των οίκων κατασκευής γίνονται αποδεκτές υπό την προϋπόθεση ότι θα συνοδεύονται από αντίστοιχη «Υπεύθυνη δήλωση» του οίκου κατασκευής από όπου θα συνάγεται σαφώς η σχέση συνεργασίας με τον αντιπρόσωπό του. Για τους ημεδαπούς νοείται «Υπεύθυνη δήλωση» σύμφωνα με το άρθρο 8 του Ν. 1599/1986 του νομίμου εκπροσώπου του νομικού προσώπου ή «Υπεύθυνη δήλωση» του φυσικού προσώπου με θεωρημένο το γνήσιο της υπογραφής του υπογράφοντος, ενώπιον δικαστικής ή διοικητικής αρχής ή συμβολαιογράφου ή αρμόδιου επαγγελματικού οργανισμού. Για τους αλλοδαπούς νοείται κείμενο ανάλογης αποδεικτικής αξίας, νομίμως υπογεγραμμένο και επικυρωμένο είτε από το αρμόδιο Προξενείο της χώρας αυτής είτε με την επίθεση της σφραγίδας "Apostile" σύμφωνα με την συνθήκη της Χάγης της 05.10.1961 (που κυρώθηκε με τον Ν. 1497/1984), ώστε να πιστοποιείται η γνησιότητά του, το οποίο θα συνοδεύεται από επίσημη μετάφραση στα Ελληνικά κατά τα οριζόμενα στο άρθρο 454 του Κώδικα Πολιτικής Δικονομίας και 36 του Κώδικα περί Δικηγόρων. Επισημαίνεται ότι οι εν λόγω συνεργασίες δεν απαιτούνται όταν στον διαγωνισμό συμμετέχει ο ίδιος οίκος κατασκευής ή αντιπροσώπευσης του εν λόγω εξοπλισμού.
- Οι βεβαιώσεις συνεργασίας και οι εγγυήσεις καλής λειτουργίας από αντιπρόσωπους των οίκων κατασκευής του εξωτερικού ή του εσωτερικού, γίνονται αποδεκτές υπό την προϋπόθεση ότι θα συνοδεύονται από αντίστοιχη βεβαίωση του οίκου κατασκευής από όπου θα συνάγεται σαφώς η σχέση συνεργασίας με τον αντιπρόσωπό του, αλλά και η αποδοχή της συγκεκριμένης προμήθειας, σύμφωνα με τα ανωτέρω. Η σχέση του διαγωνιζόμενου με τους οίκους κατασκευής, δεσμεύουν το διαγωνιζόμενο και εξασφαλίζουν την Υπηρεσία σχετικά με την απρόσκοπτη και ορθή υλοποίηση του συνολικού συστήματος.
- Σε περίπτωση που στο περιεχόμενο της Προσφοράς χρησιμοποιούνται συντομογραφίες (abbreviations), για τη δήλωση τεχνικών ή άλλων εννοιών, είναι υποχρεωτικό για τον υποψήφιο Ανάδοχο να αναφέρει σε συνοδευτικό πίνακα την επεξήγησή τους.
- Οι απαντήσεις σε όλες τις απαιτήσεις των προδιαγραφών πρέπει να είναι σαφείς.

## 2. ΓΕΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

### 2.1 Γενικά

Για το σύνολο του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται στην εν λόγω πράξη ακολουθούν αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές. Όλα τα σημεία των προδιαγραφών είναι απαραίτητα και επί ποινή αποκλεισμού και αποτελούν τα ελάχιστα αποδεκτά τεχνικά χαρακτηριστικά που θα πρέπει να διαθέτει ο προσφερόμενος εξοπλισμός. Γίνεται αποδεκτός εξοπλισμός που υπερκαλύπτει τα χαρακτηριστικά αυτά και θα αξιολογηθεί σύμφωνα με τα κριτήρια που ορίζονται στη διακήρυξη.

**ΣΗΜΕΙΩΣΗ:** Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που ακολουθούν βασίζονται στις προδιαγραφές εξοπλισμού διεθνών κατασκευαστών αντίστοιχου εξοπλισμού.

### 2.2 Τεχνικοί Κανονισμοί

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

- Οι γενικοί τεχνικοί κανονισμοί, οδηγίες και κανόνες κατά DIN, VDE, VDI, DVGW και οδηγίες TUV για εγκαταστάσεις σε νερά και λύματα, DIN 18306, DIN 18379, DIN18380, DIN 18381, DIN 18382, DIN 18421.
- Ο γενικός κανονισμός διαχείρισης της αρχής υδάτινων πόρων
- Οι κανονισμοί και οδηγίες της ΔΕΗ ως παρόχου ηλεκτρικής τροφοδοσίας σχετικά με τις εσωτερικές και εξωτερικές ηλεκτρικές εγκαταστάσεις.
- Οι τεχνικοί κανονισμοί της ανεξάρτητης αρχής τηλεπικοινωνιών
- Κανονισμοί πυρασφάλειας
- Οι ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές

Ο Ανάδοχος είναι υπεύθυνος να επιβεβαιώσει τις περιγραφόμενες υπηρεσίες και να επισημάνει γραπτώς τις όποιες αλλαγές απαιτούνται ώστε να επιτευχθούν οι αναγκαίες λειτουργίες του συστήματος, καθώς και να δηλώσει τα αντίστοιχα κόστη κατά την προσφορά του.

Όλες οι εργασίες πρέπει να εκτελεστούν κατάλληλα σε συμφωνία με τα κείμενα των προδιαγραφών και τους κανονισμούς του εμπορίου και της τεχνολογίας καθώς και τις τέχνες και επιστήμες. Στις προσφερόμενες τιμές πρέπει να είναι συνυπολογισμένα όλα τα κόστη υπηρεσιών, προμήθειας και λοιπών εργασιών που είναι μέρος της προμήθειας

και εγκατάστασης του εξοπλισμού, εξαιρουμένων λειτουργικών δαπανών που δε σχετίζονται με την εγκατάσταση. Επίσης, πρέπει να είναι συνυπολογισμένα τα κόστη για όλα τα επί μέρους υλικά, τα οποία είναι αναγκαία για την εγκατάσταση του εξοπλισμού και την παράδοσή του ως έτοιμου για λειτουργία.

Για τις περιπτώσεις στις οποίες ορίζεται από τις προδιαγραφές ότι μπορεί να προσφερθεί υλικό ισοδύναμο με αυτό που περιγράφεται, ο διαγωνιζόμενος είναι υποχρεωμένος να προσκομίσει σχετικά έγγραφα από τα οποία θα προκύπτει το ισοδύναμο του εξοπλισμού. Αν κάπου δεν ορίζεται η χρήση του ισοδύναμου, αυτό σημαίνει ότι μόνο το ζητούμενο υλικό πρέπει να προσφερθεί, αφού ο κύριος του έργου δεν μπορεί να δεχτεί εναλλακτικές λύσεις λόγω δεδομένων τυποποίησης. Για τις περιπτώσεις αυτές η προσφορά εναλλακτικών λύσεων σημαίνει τον αυτόματο αποκλεισμό του διαγωνιζόμενου από τη διαδικασία.

### **2.3 Κανονισμοί Υλικών**

Στις εγκαταστάσεις επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν μόνο υλικά βιομηχανικών προδιαγραφών. Σε καμία περίπτωση δεν επιτρέπεται να χρησιμοποιηθούν διαφορετικές εκδόσεις για τα ίδια υλικά και συσκευές που ζητούνται από τα κείμενα των προδιαγραφών.

Η ποιότητα των υλικών που χρησιμοποιούνται είναι ανάγκη να πιστοποιείται με δήλωση του κατασκευαστή ή κάποιο πιο ειδικό τύπο εγγράφου, αν απαιτείται από τη διακήρυξη ή αν αυτό ζητηθεί.

#### 3.1 Τηλεμετρική διάταξη καταγραφής κατανάλωσης DN15/ DN20

Οι τηλεμετρικές διατάξεις καταγραφής κατανάλωσης, ή αλλιώς ψηφιακοί υδρομετρητές, θα χρησιμοποιηθούν για την καταμέτρηση της κατανάλωσης των παροχών πόσιμου νερού σε επιλεγμένες θέσεις στις απολήξεις του δικτύου. Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα τοποθετηθούν εντός υφιστάμενων φρεατίων ή σε συλλέκτες σε οριζόντια, κεκλιμένη ή κάθετη θέση λειτουργίας για το λόγο αυτό η μετρολογική τους κλάση θα πρέπει να παραμένει αμετάβλητη σε κάθε θέση τοποθέτησης.

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση με ακρίβεια, σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού. Συγκεκριμένα οι μετρητές δεν θα έχουν κινούμενα μέρη και μπορούν να είναι ηλεκτρομαγνητικοί, μαγνητικού πεδίου, ή τεχνολογίας υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης δόκιμης τεχνολογίας η οποία, επί ποινή αποκλεισμού, δεν θα απαιτεί κινούμενα μέρη (παρεμβαλλόμενα στη ροή του νερού) για την πραγματοποίηση της μέτρησης και θα τροφοδοτούνται από εσωτερική πηγή ενέργειας (μπαταρία) με διάρκειας ζωής μεγαλύτερη ή ίση των δώδεκα (12) ετών.

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

Στο διαγωνισμό γίνονται δεκτοί ψηφιακοί υδρομετρητές 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 (Παραρτήματα H1 ή B+Δ ή B+ΣΤ) η οποία θα πρέπει να υποβληθεί με την προσφορά. Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα πρέπει απαραίτητα και επί ποινή αποκλεισμού να συμμορφώνονται με τις παρακάτω απαιτήσεις:

- Διατομή DN15/ DN20
- Ονομαστική Παροχή  $Q_3=2,5\text{m}^3/\text{h}$  (DN15) και  $Q_3=4\text{m}^3/\text{h}$  (DN20)
- Κλάση ακρίβειας  $R>600$
- Σχέση  $Q_2/Q_1 = 1,6$
- Σχέση  $Q_4/Q_3 = 1,25$
- Κλάση θερμοκρασίας T50
- Κλάση πίεσης MAP 16



- Πτώση πίεσης ΔΡ63

Για τα υπόλοιπα τεχνικά χαρακτηριστικά που δεν αναφέρονται παραπάνω, οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα είναι σύμφωνοι με τα πρότυπα κατασκευής EN14154.

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα είναι κατάλληλοι για τοποθέτηση σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού και θα φέρουν πιστοποιητικά καταλληλότητας από αναγνωρισμένους Εθνικούς, ή διεθνείς Οργανισμούς – Φορείς πιστοποίησης αναφορικά με την καταλληλότητα τους για πόσιμο νερό.

Το υλικό κατασκευής του σώματος των μετρητών μπορεί να είναι κατασκευασμένο είτε από συνθετικό υλικό που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό, είτε από ορείχαλκο υψηλής ποιότητας.

Για την περίπτωση κατασκευής του κελύφους των μετρητών με κράμα ορείχαλκου θα πρέπει να έχει περιεκτικότητα σε χαλκό 75% με κατάλληλες αναλογίες κασσίτερου, ψευδάργυρου, κλπ. ώστε να εξασφαλίζονται οι απαιτούμενες μηχανικές ιδιότητες. Στην περίπτωση που θα χρησιμοποιηθεί ορείχαλκος με περιεκτικότητα σε χαλκό χαμηλότερη του 75% και μέχρι 60%, ο προμηθευτής οφείλει να το αναφέρει σαφώς στην προσφορά του, η σύσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με αυτή που πιθανώς αναγράφεται στην έγκριση προτύπου. Η πλήρωση χυτευτικών ελαττωμάτων, πόρων, κλπ. των ορείχαλκινων τμημάτων, με ξένη ύλη ή κόλληση απαγορεύεται.

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.

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

Η κλάση ακρίβειας των μετρητών δε θα πρέπει να επηρεάζεται από τη θέση εγκατάστασης (οριζόντια, κάθετη ή κεκλιμένη) και η εγκατάστασή του στο δίκτυο δε θα πρέπει να απαιτεί ευθύγραμμα τμήματα αγωγών πριν και μετά τον μετρητή (U0/D0).

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για τη μέτρηση της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις ροής, οι οποίες θα αθροίζονται ξεχωριστά, με δυνατότητα ένδειξης κάθε μιας.

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα πρέπει να φέρουν οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης τεχνολογίας στην οποία θα εμφανίζονται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες

χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης, τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ο αθροιστής του μετρητή
- Η διεύθυνση της ροής
- Ο συναγερμός παραβίασης του μετρητή
- Ο συναγερμός ανίχνευσης διαρροής,
- Ο συναγερμός ανίχνευσης θραύσης αγωγού
- Ένδειξη παροχής

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα φέρουν ενσωματωμένα τηλεμετρική διάταξη καταγραφής και επικοινωνίας. Η διάταξη θα εμπεριέχεται εντός του σώματος του μετρητή, δε θα πρέπει να είναι εμφανής και δεν θα είναι δυνατόν να αφαιρεθεί χωρίς την καταστροφή του υδρομετρητή. Σε κάθε περίπτωση ο βαθμός προστασίας του εξοπλισμού και των συνδέσεων θα είναι IP68. Η διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να λειτουργεί σε συχνότητες μετάδοσης Wireless Mbus και πρωτόκολλο 868MHz κατά EN 13757 ή ισοδύναμο.

Η διάταξη μετάδοσης που θα εμπεριέχεται στο μετρητή θα πρέπει να ενεργοποιείται αυτόματα και ο μετρητής θα πρέπει να είναι έτοιμος χωρίς καμία προσθήκη να ενταχθεί ασύρματα σε όλες τις εφαρμοζόμενες τεχνολογίες αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων ή σε σύστημα συλλογής δεδομένων μέσω κινούμενου οχήματος (Drive-by AMR) αλλά και σύστημα συλλογής δεδομένων μέσω σταθερού δικτύου (Fixed Network AMR).

Ο μετρητής με την ενσωματωμένη διάταξη μετάδοσης θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομος και θα τροφοδοτείται από ενσωματωμένη μπαταρία. Η διάρκεια ζωής της μπαταρίας θα πρέπει να είναι πιστοποιημένη από τον κατασκευαστή και να έχει υπολογισθεί λαμβάνοντας υπόψη συγκεκριμένο ρυθμό επικοινωνίας (που θα αναφέρεται στην προσφορά του προμηθευτή) προς το δέκτη απομακρυσμένης λήψης μετρήσεων. Ως ρυθμός επικοινωνίας νοείται η συχνότητα αποστολής πακέτων ασύρματης επικοινωνίας από τον μετρητή και η οποία θα πρέπει να είναι συνεχόμενη (όλες τις ημέρες και ώρες) και η περίοδος αποστολής δεδομένων δεν θα πρέπει να ξεπερνάει τα 30 δευτερόλεπτα. Με βάση τις παραπάνω προϋποθέσεις θα πρέπει η διάρκεια ζωής του μετρητή να είναι η μέγιστη δυνατή και σε κάθε περίπτωση μεγαλύτερη των δώδεκα (12) ετών. Η ημερομηνία λήξης της μπαταρίας θα πρέπει να αναφέρεται σε ειδική θέση όπως προβλέπεται από την έγκριση τύπου.

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα είναι εξοπλισμένοι με ειδική προστασία της μετάδοσης της κίνησης, ή του παραγόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου, ή της ακτίνας εκπομπής

των υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας μέτρησης χρησιμοποιούν, από εξωτερικές πηγές επιρροής για την αποτελεσματικότητα της οποίας ο προμηθευτής θα χορηγήσει πλήρη στοιχεία και σχετικά πιστοποιητικά.

Επίσης οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα πρέπει να καταγράφουν (χωρίς να επηρεάζονται τα μετρολογικά τους χαρακτηριστικά) στην περίπτωση που στο διερχόμενο νερό υπάρχουν φερτά υλικά. Σε περίπτωση ύπαρξης φίλτρου είναι επιθυμητό να πιστοποιείται από τον κατασκευαστή η λειτουργία του με φερτά υλικά για κοκκομετρίες μικρότερες αυτών που παρακρατούνται στο φίλτρο και να υπάρχει κατάλληλος συναγερμός που θα ενημερώνει για πιθανές εμφράξεις του φίλτρου. Σε οποιαδήποτε άλλη περίπτωση, ο προμηθευτής θα πρέπει να χορηγήσει πλήρη στοιχεία για τις δυνατότητες του προσφερόμενου μετρητή αναφορικά με τη συμπεριφορά του υδρομετρητή και τον ενδεχόμενο επηρεασμό της μέτρησης σε περίπτωση ενδεχόμενων φερτών υλικών ή συγκέντρωσης αέρα.

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

- Το Εμπορικό σήμα ή το όνομα του κατασκευαστή.
- Το μοντέλο του υδρομετρητή
- Ο τόπος εγκατάστασης του εργοστασίου
- Η κλάση ακρίβειας
- Η ονομαστική παροχή Q3 σε m<sup>3</sup>/h.
- Το έτος κατασκευής.
- Η κλάση πίεσης (MAP).
- Η κλάση θερμοκρασίας (T)
- Τη Πτώση πίεσης ΔΡ
- Σήμανση CE
- Το σήμα και τον αριθμό της εγκρίσεως MID.

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα πρέπει να είναι πλήρως προστατευμένοι, με βαθμό προστασίας IP68 και να μπορούν να λειτουργούν σε αντίξοες συνθήκες τοποθέτησης.

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα πρέπει να καταμετρούν με ακρίβεια ανεξαρτήτως της αρχής λειτουργίας που χρησιμοποιούν και θα πρέπει τα διαστήματα μεταξύ της ασύρματης αποστολής των πακέτων δεδομένων, να είναι όσο το δυνατόν μικρότερα. Επιπλέον το διάστημα καταμέτρησης (sampling rate) των υδρομετρητών θα πρέπει επί ποινή αποκλεισμού να είναι μικρότερο ή ίσο από ένα δευτερόλεπτο.

Οι ψηφιακοί υδρομετρητές θα είναι εξοπλισμένοι με ειδική προστασία του παραγόμενου ηλεκτρομαγνητικού πεδίου ή της ακτίνας εκπομπής των υπερήχων ή οποιασδήποτε άλλης τεχνολογίας μέτρησης χρησιμοποιούν, από εξωτερικές πηγές επιρροής για την αποτελεσματικότητα της οποίας ο προμηθευτής θα χορηγήσει πλήρη στοιχεία και σχετικά πιστοποιητικά.

Η ρύθμιση και η δοκιμή όλων των μετρητών θα γίνει από τον κατασκευαστή και οι σχετικές δαπάνες βαρύνουν τον προμηθευτή.

Το εργοστάσιο κατασκευής θα πρέπει να διαθέτει διαπιστευμένο εργαστήριο ελέγχου μετρητών πιστοποιημένο κατά EN17025 από ανεξάρτητο φορέα πιστοποίησης ο οποίος θα διαθέτει τα απαραίτητα εχέγγυα πιστοποίησης φορέων διαπίστευσης.

Οι παροχές δοκιμής (εκτός της ρύθμισης) θα είναι κατά ελάχιστο τρεις ( 3 ). Οι δύο παροχές δοκιμής θα είναι υποχρεωτικά η Q1 και η Q2 όπως αυτές ορίζονται από το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14154 και την οδηγία OIML R49-1 για την κλάση ακρίβειας R των μετρητών, ενώ η τρίτη παροχή δοκιμής θα βρίσκεται στο διάστημα μεταξύ της Q2 και Q4 και θα είναι επιλογής του εργοστασίου κατασκευής.

Ο ανάδοχος είναι υποχρεωμένος με κάθε παράδοση να παραδίδει σε εκτυπωμένη μορφή αρμοδίως σφραγισμένη και υπογεγραμμένη, όπου θα αντιστοιχούνται οι αριθμοί σειράς των υδρομετρητών με τα αποτελέσματα των τριών τουλάχιστον εργοστασιακών δοκιμών.

Τα μέγιστα ανεκτά σφάλματα σε κάθε περιοχή μέτρησης ορίζονται το Ευρωπαϊκό Πρότυπο EN 14154 και είναι τα ακόλουθα :

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q2 (συμπεριλαμβανομένης) και της Q4,  $\pm 2\%$  .
- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q2 (εξαιρουμένης),  $\pm 5\%$  .

Το καταγραφικό τιμών θα μπορεί να καταγράφει την ένδειξη ανά τακτά χρονικά διαστήματα κατόπιν εντολής από τον χειριστή. Για το λόγο αυτό θα φέρουν επίσης ρολόι πραγματικού χρόνου για την καταγραφή των ενδείξεων. Η μετάδοση των καταγεγραμμένων δεδομένων, θα πραγματοποιείται κατ' εντολή του χειριστή, μέσω

του συστήματος ασύρματης επικοινωνίας. Η μνήμη του καταγραφικού θα είναι ικανή να αποθηκεύσει τουλάχιστον 1000 τιμές μετρήσεων.

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

- Τύπο/ Αριθμό Υδρομετρητή,
- Ένδειξη Υδρομετρητή,
- Ένδειξη συναγερμών και
- Επίπεδο σήματος

Οι ελάχιστοι συναγερμοί που θα πρέπει να καταγράφονται και να εκπέμπουν συναγερμό στο χρήστη κατά τη διαδικασία λήψης των ενδείξεων είναι :

- Αντίστροφη παροχή,
- Ανίχνευση διαρροή εντός της οικίας,
- Θραύση του αγωγού εντός της οικίας,
- Ένδειξης κακόβουλης ενέργειας στον υδρομετρητή,
- Διακοπή παροχής,
- Ύπαρξη αέρα στο δίκτυο και
- Χαμηλή Μπαταρία

Η επικοινωνία του καταγραφικού με τις φορητές διατάξεις επικοινωνίας και λήψης των ενδείξεων θα γίνεται σε συχνότητα μετάδοσης 868Mhz.

Η εμβέλεια του συστήματος μετάδοσης θα πρέπει να είναι ικανή, για καταγραφικά εγκατεστημένα σε φρεάτια εντός του πεζοδρομίου και σε βάθος 15÷20cm από το μεταλλικό κάλυμμα του φρεατίου. Η ποιότητα και η αξιοπιστία της λήψης των δεδομένων πρέπει να είναι άμεση έτσι ώστε η ταχύτητα διέλευσης κατά τη συλλογή των δεδομένων να είναι η μεγαλύτερη δυνατή και να μπορεί να φθάνει μέχρι και τα 40km/h (όριο ταχύτητας διέλευσης οχημάτων εντός πόλης) ακόμη και για πυκνά εγκατεστημένα καταγραφικά.

Σε περίπτωση που ο χειριστής επιθυμεί να λάβει όλα τα αναλυτικά δεδομένα καταγραφής (Data Logging) και το είδος του συναγερμού θα πρέπει να προσεγγίσει τη θέση του καταγραφικού οπότε και θα είναι σε θέση να ενημερωθεί για το πλήθος των

μεταδιδόμενων ενδείξεων όπως προδιαγράφονται ανωτέρω αναφορικά με τις δυνατότητες της μονάδας επικοινωνίας.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Έγκριση MID του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Έγκριση MID του εργοστασίου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό EN17025 του εργαστηρίου ελέγχου του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό δοκιμών για την εξακρίβωση της έναρξης καταγραφής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.2 Παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός διατομής DN15/ DN20**

Στους ψηφιακούς υδρομετρητές για την υδραυλική εγκατάσταση θα απαιτηθεί σφαιρικός κρουνός, ασφάλεια και παρελκόμενα σύνδεσης (ρακόρ, προεκτάσεις, συστολές κλπ) τα οποία προδιαγράφονται ανά διατομή στη συνέχεια.

### 3.2.1 Σφαιρικοί κρουνοί διατομής DN15

Οι σφαιρικοί κρουνοί προορίζονται για χρήση σε σημεία του δικτύου ύδρευσης όπου απαιτείται η αυξομείωση της απόστασης μεταξύ δυο συνδεδεμένων εξαρτημάτων (π.χ. αντικαταστάσεις υδρομετρητών με διαφορετικό μήκος, κλπ) και διαθέτουν σύστημα κλειδώματος για την δυνατότητα κλειδώματος μιας παροχής μέσω ειδικού κλειδιού πασπαρτού. Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι κατασκευασμένοι, δοκιμασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EN 13828.

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, θα είναι κατάλληλοι για ονομαστική πίεση λειτουργίας 25bar και θα πρέπει να διαθέτουν τηλεσκοπικό στέλεχος για την αυξομείωση του μήκους τους. Θα αναγράφονται, πάνω στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- Διάμετρο σφαιρικού κρουνού
- Υλικό κατασκευής σώματος
- Χώρα κατασκευής
- Πίεση λειτουργίας PN και
- Έτος κατασκευής

Η υδραυλική πίεση δοκιμής του κρουνού πρέπει να είναι 40 bar ενώ η πίεση στεγανότητας 25 bar. Η δοκιμή στεγανότητας θα επιτυγχάνεται με πίεση αέρα μέσα σε λουτρό νερού.

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

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

Ο κρουνός στη μία πλευρά του θα φέρει αρσενικό σπείρωμα 1/2", ενώ στο άλλο άκρο θα υπάρχει "τρελό ρακόρ" με σπείρωμα θηλυκό 3/4" σύμφωνα με το ISO 228 (DIN 259 BSP 2779). Στο τρελό ρακόρ θα πρέπει να υπάρχει κατάλληλη οπή δια ασφάλιση μέσω σύρματος. Ιδιαίτερη βαρύτητα θα δοθεί στη δυνατότητα αντικατάστασης ή ρύθμισης της στεγανοποιητικής διάταξης του άξονα του κρουνού, επί τόπου, χωρίς την αποσυναρμολόγησή του από το δίκτυο.

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

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

- Σώμα κρουνού, τηλεσκοπική διάταξη και τρελό ρακόρ: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Σφαίρα: διάμετρος σπής 14 χιλ τουλάχιστον, υλικό κατασκευής ορείχαλκος CW617N, βάση του προτύπου EN 12165 διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και χρωμιωμένη με τραχύτητα επιφάνειας  $R_z = 0,5 \mu\text{m}$  κατά DIN 4766.
- Στεγανοποίηση σφαίρας: σε δύο σημεία με δακτυλίους από καθαρό TEFLON (P.T.F.E).
- Στεγανοποίηση άξονα: με δακτύλιο από καθαρό TEFLON (P.T.F.E.),
- Άξονας/ Στυπιοθλίπτης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164 ή ανοξείδωτο χάλυβα,
- Μοχλός χειρισμού: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165, όμοιας ποιότητας με το σώμα του κρουνού.
- Βίδα Συγκράτησης: από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164 ή ανοξείδωτο χάλυβα,
- Στεγανοποίηση τηλεσκοπικού στελέχους: με δακτυλίους από EPDM (τουλάχιστον δύο),
- Ασφάλιση τηλεσκοπικού στελέχους: με δακτυλίους (τουλάχιστον δύο) από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164 ή ανοξείδωτο χάλυβα,



- Θερμοκρασία λειτουργίας: -10° C έως 50° C.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού ή των υλικών που τον απαρτίζουν
- Πιστοποιητικό σύμφωνα με το EN13828 του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκo κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

#### **3.2.2 Σφαιρικοί κρουνοί διατομής DN20**

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι βαρέως τύπου, κατασκευασμένοι, δοκιμασμένοι και πιστοποιημένοι σύμφωνα με το διεθνές πρότυπο EN 13828 και κατάλληλοι για τη σύνδεση επί της σέλλας παροχής. Το υλικό κατασκευής τους θα είναι ανθεκτικό, χωρίς προσμίξεις άλλων υλικών. Θα αναγράφονται, πάνω στο σώμα των σφαιρικών κρουνών (ανάγλυφη σήμανση) τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- κατασκευαστής (ή αναγνωρισμένο σήμα κατασκευαστή)
- διάμετρος σφαιρικού κρουνού
- πίεση λειτουργίας PN
- χώρα προέλευσης
- υλικό κατασκευής και
- έτος κατασκευής

Επίσης, επί ποινή αποκλεισμού, ο σφαιρικός κρουνός θα πρέπει να ασφαρίζεται σε κλειστή ή ανοικτή θέση, ή να μπορεί να λειτουργεί ελεύθερα μέσω ειδικού συστήματος κλειδώματος το οποίο θα φέρει. Δεν γίνονται αποδεκτές λύσεις με διατάξεις

κλειδώματος που απαρτίζονται από σύρμα με μολυβδοσφραγίδα ή λουκέτα με αλυσίδα, απλά κλειδιά κλπ. Το ξεκλείδωμα του κρουνού θα πρέπει να γίνεται με ένα κλειδί “πασπαρτού” που θα είναι αδύνατο να αντιγραφεί. Τα κλειδιά θα πρέπει απαραίτητα να είναι αδιαίρετα και να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο αδύνατο να διαχωριστεί ή να αποσυναρμολογηθεί σε παραπάνω του ενός τμήματα έτσι ώστε να μη μπορεί να χαθεί κάποιο τμήμα του στο χώρο εγκατάστασης. Μέσω του κλειδιού θα πρέπει να αφαιρείται το σύστημα κλειδώματος του κρουνού με μοναδικό τρόπο αποκλειόμενων μεθόδων που δύναται να αντιγραφούν όπως μέσω κοχλίωσης κλειδιού - συστήματος κλειδώματος κλπ.

Οι σφαιρικοί κρουνοί πρέπει να καλύπτουν τις παρακάτω προδιαγραφές:

- Πίεση λειτουργίας που θα αναγράφεται στο σώμα και θα είναι τουλάχιστον 25bar
- Πίεση δοκιμής σώματος (υδραυλική) ίση με 1,5 φορές την πίεση λειτουργίας όπως αυτή προδιαγράφεται ανωτέρω. Η δοκιμή στεγανότητας θα πραγματοποιείται με πίεση αέρα μέσα σε λουτρό νερού.
- Ύπαρξη στυπιοθλίπτη για την δυνατότητα επισκευής του κρουνού.
- Σώμα από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Άκρα από ορείχαλκο CW617N βάση του προτύπου EN 12165.
- Σφαίρα από ορείχαλκο (CW617N βάση του προτύπου EN12165), συμπαγής, διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και κατάλληλα επικαλυμμένη για την αποφυγή απελευθέρωσης καρκινογόνων μετάλλων στο διερχόμενο από αυτές πόσιμο νερό.
- Άξονας και δακτυλίδι: Ορείχαλκος CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164.
- Στυπιοθλίπτης: Ορείχαλκος CW617N βάση του προτύπου EN 12165 ή CW614N βάση του EN12164 ή άλλο μη οξειδούμενο υλικό αντίστοιχης αντοχής.
- Ροδέλες συγκράτησης-στεγανοποίησης σφαίρας : καθαρό τεφλόν (PTFE).
- Το αξονάκι χειρισμού σφαίρας θα εφαρμόζει απόλυτα στην αντίστοιχη εγκοπή και θα αντέχει σε ροπή τουλάχιστον 15 χιλιογραμμόμετρων.
- Το άνοιγμα και το κλείσιμο του κρουνού θα επιτυγχάνεται με στροφή 90 μοιρών.

- Ο κρουνός θα φέρει εξάγωνο και στα δύο άκρα του για ασφαλή σύσφιξη κατά την τοποθέτηση.
- Σπείρωμα άκρων: Σύμφωνα με το πρότυπο ISO228.
- Το καπάκι στο αξονάκι χειρισμού θα είναι: ορείχαλκο καρέ υλικού ανάλογο με το σώμα του σφαιρικού κρουνού
- Η βίδα συγκράτησης της χειρολαβής θα είναι από ορείχαλκο ή ανοξείδωτο χάλυβα.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό EN13828 του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

#### **3.2.3 Ασφάλειες υδρομετρητών διατομής DN15**

Οι ασφάλειες διατομής DN15 προορίζονται για την προστασία των μετρητών κατανάλωσης από μη εξουσιοδοτημένη χρήση. Οι ασφάλειες θα πρέπει να ασφαλίζονται στην θέση εγκατάστασής τους μέσω ειδικής ασφάλειας στο ένα τους άκρο έτσι ώστε να είναι αδύνατη η απομάκρυνση τους από το δίκτυο. Οι ασφάλειες θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες, κατασκευασμένες από ορείχαλκο ποιότητας CW614N/ CW617N, κυλινδρικής μορφή και κατάλληλων διαστάσεων ώστε να καλύπτουν πλήρως τα ρακόρ σύνδεσης των μετρητών όπου και αν αυτά είναι τοποθετημένα και θα πρέπει να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από τα ρακόρ ώστε να μην είναι δυνατή η αποσυναρμολόγηση του ρακόρ με οποιοδήποτε τρόπο.

Οι ασφάλειες θα αποτελούνται, από δυο μέρη και θα είναι έτσι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται με ένα και μόνο τρόπο. Τα δύο μέρη θα συνδέονται στη μία μεριά

μέσω κατάλληλων εγκοπών ενώ στην άλλη θα φέρουν διάταξη κλειδώματος αποτελούμενη από ειδικό κοχλία ασφάλισης και σπείρωμα. Ο κοχλίας θα έχει τέτοια διαμόρφωση ώστε να μπορεί να ελέγχεται μόνο με την χρήση ειδικού κλειδιού χειρισμού το οποίο θα είναι πρακτικά αδύνατο να αντιγραφεί και δε θα κυκλοφορεί στο εμπόριο.

Τα κλειδιά θα πρέπει απαραίτητα να είναι αδιαίρετα και να αποτελούν ένα ενιαίο τεμάχιο αδύνατο να διαχωριστεί ή να αποσυναρμολογηθεί σε παραπάνω του ενός τμήματα έτσι ώστε να μη μπορεί να χαθεί κάποιο τμήμα του στο χώρο εγκατάστασης. Μέσω του κλειδιού θα πρέπει να αφαιρείται το σύστημα κλειδώματος του κρουνού με μοναδικό τρόπο αποκλειόμενων μεθόδων που δύναται να αντιγραφούν όπως μέσω κοχλίωσης κλειδιού - συστήματος κλειδώματος κλπ.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

#### **3.2.4 Ασφάλειες υδρομετρητών διατομής DN20**

Οι ασφάλειες προορίζονται για την προστασία των μετρητών DN20 από μη εξουσιοδοτημένη χρήση και πρέπει να πληρούν τις παρακάτω τεχνικές προδιαγραφές όσον αφορά το σχεδιάσμά αλλά και το υλικό κατασκευής τους. Συγκεκριμένα θα πρέπει:

- Να φέρουν οπή μικρότερη των 5 mm και μεγαλύτερη του 1 mm, προκειμένου να μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε συνδυασμό με τις ασφάλειες σύρματος και να ασφαλίζουν επιπλέον και με τον υδρομετρητή μέσω των κατάλληλων οπών που διαθέτει.
- Να έχουν πλήρη κάλυψη του ρακόρ και να είναι κατάλληλων διαστάσεων για να καλύπτουν πλήρως το ρακόρ υδρομετρητών. Η κάλυψη του ρακόρ δε θα επιτρέπει την πρόσβαση σε αυτό ή τη δυνατότητα χειρισμού του.

- Να είναι κατασκευασμένες από θερμοσκληρυνόμενο πλαστικό, το οποίο θα εμφανίζει χρωματική μεταβολή όταν υπόκειται σε παραμόρφωση, με σκοπό τον εντοπισμό αποπειρών παραβίασης.
- Να είναι κατασκευασμένες από υλικό το οποίο θα σπάει όταν παραμορφωθεί και δε θα επιτρέπει τη προσωρινή χαλάρωση της ασφάλειας,
- Η θέρμανση δε θα επιφέρει επιδείνωση των μηχανικών ιδιοτήτων του υλικού χωρίς την καταστροφή του.
- Το υλικό κατασκευής να μην επιτρέπει την αφαίρεση της ασφάλειας με τη χρήση θέρμανσης, ή άλλων αλλοιωτικών μέσων χωρίς την καταστροφή της ασφάλειας,
- Το υλικό κατασκευής των ασφαλειών να μη μαλακώνει επιτρέποντας την εξάρμωση της ασφάλειας ή των ρακόρ.
- Το υλικό κατασκευής των ασφαλειών δε θα εμφανίζει γήρανση λόγω έκθεσης στο φως του ήλιου ή σε νερό θερμοκρασίας έως 50° C, και θα έχει τουλάχιστον 10 χρόνια μέσο όρο ζωής σας συνθήκες αυτές.
- Να είναι τέτοιου σχεδιασμού ώστε η ασφάλιση να είναι μη αντιστρεπτή και να μην είναι δυνατή η αφαίρεση της ασφάλειας χωρίς να καταστραφεί. (Να καταστρέφονται κατά την εξάρμωσή τους από το ρακόρ χωρίς δυνατότητα επαναπροσαρμογής)
- Να μη διαθέτουν ενιαίους αρμούς, αλλά να αποτελούνται από δύο ανεξάρτητα τμήματα τα οποία θα ασφαλίζουν με ικανοποιητικό τρόπο μεταξύ τους, καλύπτοντας έτσι το ρακόρ.
- Το υλικό κατασκευής των ασφαλειών θα πρέπει να μπορεί να δεχθεί δύναμη εφελκυσμού τουλάχιστον 10 κιλών για μία ώρα στους 25ο C, χωρίς να υποχωρεί ή να παραμορφώνεται η ασφάλεια.
- Οι ασφάλειες θα πρέπει, να τοποθετούνται στο ρακόρ και να ασφαλίζουν χωρίς να απαιτείται η χρήση δεύτερης ασφάλειας (μεταλλικό σύρμα και ασφάλεια σύρματος).
- Οι ασφάλειες θα πρέπει να τοποθετούνται στο ρακόρ και να ασφαλίζουν χωρίς να απαιτείται η χρήση εξειδικευμένων εργαλείων, και να μη βασίζεται σε αυτά η πιστοποίηση γνησιότητάς των.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.3 Αναμεταδότης δεδομένων κατανάλωσης των τηλεμετρικών διατάξεων**

Στα σημεία του δικτύου, όπου οι ψηφιακοί υδρομετρητές δε μπορούν να επικοινωνήσουν απευθείας με τον συγκεντρωτή δεδομένων θα τοποθετηθούν αναμεταδότες οι οποίοι θα αναμεταδίδουν τα δεδομένα σε αυτόν και θα πρέπει να φέρουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- τροφοδοσία από εσωτερική μπαταρία λιθίου με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των δέκα (10) ετών.
- μετάδοση δεδομένων τουλάχιστον κάθε δώδεκα (12) ώρες και κατόπιν ζήτησης όταν κληθούν.
- μετάδοση μηνυμάτων προς τους συγκεντρωτές σε χρονικό διάστημα μικρότερο των τριάντα (30) λεπτών την εμφάνισή τους.
- Θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον -10oC έως 50oC
- βαθμός προστασίας IP68.
- δυνατότητα λήψης δεδομένων από μετρητές κατανάλωσης σε απόσταση τουλάχιστον 500 μέτρων (οπτική επαφή)
- λήψη/ μετάδοση δεδομένων από άλλους αναμεταδότες σε απόσταση τουλάχιστον 1.000 μέτρων (οπτική επαφή).
- δυνατότητα γεφύρωσης τουλάχιστον πέντε (5) αναμεταδοτών μεταξύ τους.
- δυνατότητα λήψης ενδείξεων από τουλάχιστον διακοσίους πενήντα (250) ψηφιακούς υδρομετρητές.
- συχνότητα λειτουργίας 868MHz
- συμμόρφωση με τα πρότυπα EN300-220-3/-1 και EN301-489-/-3

### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.4 Συγκεντρωτές δεδομένων κατανάλωσης των τηλεμετρικών διατάξεων**

Τα δεδομένα από τους ψηφιακούς υδρομετρητές καθώς και τους ασύρματους αναμεταδότες, θα συλλέγονται από τον συγκεντρωτή και ο οποίος στη συνέχεια θα τα μεταδίδει στον κεντρικό υπολογιστή. Οι συγκεντρωτές θα πρέπει να έχουν τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- μετάδοση δεδομένων μέσω τεχνολογιών GPRS ή WiFi/ ETHERNET.
- μετάδοση δεδομένων αυτόματα ή κατ' εντολή του χειριστή μέσω του λογισμικού.
- θερμοκρασία λειτουργίας τουλάχιστον -10oC έως 50oC
- βαθμός προστασίας τουλάχιστον IP65.
- δυνατότητα λήψης δεδομένων από μετρητές κατανάλωσης σε απόσταση τουλάχιστον 500 μέτρων (οπτική επαφή)
- λήψη/ μετάδοση δεδομένων από αναμεταδότες σε απόσταση τουλάχιστον 1.000 μέτρων (οπτική επαφή).

- εσωτερική μνήμη (Flash) 512Kb τουλάχιστον για την αποθήκευση των μεταδιδόμενων δεδομένων.
- εσωτερική μπαταρία που θα εξασφαλίζει πρόσθετη αυτονομία για μία (1) επιπλέον ώρα τουλάχιστον.
- δυνατότητα να λαμβάνει δεδομένα καταγραφής από τουλάχιστον χίλιους (1.000) ψηφιακούς υδρομετρητές ή/ και αναμεταδότες
- δυνατότητα απομακρυσμένης ρύθμισης λειτουργίας
- δυνατότητα λήψης των δεδομένων τοπικά μέσω USB
- τροφοδοσία από εξωτερική πηγή τροφοδοσίας
- συχνότητα λειτουργίας 868MHz
- συμμόρφωση με τα πρότυπα EN300-220-2, EN301-489-/-3-7, EN301 511, EN60950-1:2006/A12:201 και την οδηγία 99/5/EC.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού



### 3.5 Κάρτες επικοινωνίας λογικών ελεγκτών με μετρητές παροχής

Οι κάρτες συλλογής σημάτων των PLC θα πρέπει να διαθέτουν πληθώρα διαθέσιμων διατάξεων για τη μέτρηση τόσο ψηφιακών όσο και αναλογικών σημάτων και θα πρέπει να είναι συμβατές με τους υφιστάμενους προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές του οίκου Siemens (σειρά S7 simatic).

Οι κάρτες του συστήματος θα πρέπει να μπορούν να αλλαχθούν χωρίς να απαιτείται η διακοπή της τροφοδοσίας των καρτών ή της λειτουργίας της CPU. Η αλλαγή των καρτών δεν θα απαιτεί ειδικά εργαλεία.

Το σύστημα συνολικά θα πρέπει να μπορεί να επεκταθεί κατά 40 κάρτες τουλάχιστον, προκειμένου να είναι σε θέση να καλύψει μελλοντικές ανάγκες.

Οι κάρτες εισόδων και εξόδων θα συμμορφώνονται με τα εξής πρότυπα:

- DIN EN 61000-6-2 “EMC Immunity”
- DIN EN 61000-6-4 “EMC Immunity”
- DIN EN 60068-2-8:2008 “Vibration”
- DIN EN 60068-27:2010 “Shock”
- RoHS
- REACH

Η τροφοδοσία των καρτών θα είναι 24V DC.

Η θερμοκρασία λειτουργίας των καρτών θα είναι 0°C..60°C, ενώ η θερμοκρασία αποθήκευσης θα είναι -20°C..80°C.

Οι κάρτες επέκτασης των υφιστάμενων PLC παρουσιάζονται στη συνέχεια

#### **Κάρτα Ψηφιακών Εισόδων 8 DI**

Κάθε λογικός ελεγκτής PLC θα λάβει δύο (2) κάρτες ψηφιακών εισόδων 8 DI. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτών θα είναι:

- Οκτώ (8) ψηφιακές εισόδους
- Ηλεκτρική απομόνωση από τον δίαυλο (backplane bus isolation)
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ύπαρξη τάσης, σφάλματος καθώς και για κάθε μία είσοδο
- Χαρακτηριστική καμπύλη εισόδων τύπου 2 κατά EN 61131-2
- Σήμα “0” για εύρος -3V-9V

- Σήμα “1” για εύρος 12V-30V
- Προστασία αντίστροφης πολικότητας στις εισόδους (reverse polarity protection)

#### **Κάρτα Ψηφιακών Εξόδων 8 DO**

Κάθε λογικός ελεγκτής PLC θα πρέπει να λάβει μία (1) κάρτα ψηφιακών εξόδων 8 DO. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτής θα είναι:

- Οκτώ (8) ψηφιακές εξόδους
- Ρεύμα ανά έξοδο τουλάχιστον 300mA
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ύπαρξη τάσης, σφάλματος καθώς και για την κατάσταση λειτουργίας κάθε μίας εξόδου
- Ηλεκτρονική προστασία βραχυκύκλωσης κάθε μίας εξόδου ξεχωριστά

#### **Κάρτα Αναλογικών Εισόδων 4 AI**

Κάθε λογικός ελεγκτής PLC θα πρέπει να λάβει μία (1) κάρτα αναλογικών εισόδων 4 AI. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά αυτής θα είναι:

- Τέσσερις (4) αναλογικές εισόδους
- Εύρος μέτρησης 0/4..20mA,  $\pm 20$ mA
- Ανάλυση 14 bit
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ύπαρξη τάσης και σφάλματος
- Ηλεκτρική απομόνωση από τον δίαυλο (backplane bus isolation) και μεταξύ των καναλιών (channel isolation)
- Ρυθμιζόμενη συχνότητα καταστολής ηλεκτρομαγνητικών μεταβολών (interference frequency rate) -/10Hz/50Hz/60Hz/400Hz
- Παροχή διαγνωστικών για
- υπέρβαση ανώτατου και κατώτατου ορίου μέτρησης (overflow/underflow)
- ανοιχτοκύκλωμα (wire-break)
- λανθασμένη εκχώρηση παραμέτρων
- Δυνατότητα ρύθμισης αναλογικών ορίων για την εμφάνιση ειδοποίησης (alarm) ανά κανάλι

- Όρια σφάλματος:
- Σε ολόκληρο το εύρος θερμοκρασίας:  $\pm 0.2\%$  σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
- Στους  $25^{\circ}\text{C}$ :  $\pm 0.1\%$  σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
- Σφάλμα θερμοκρασίας:  $\pm 0.005\%/^{\circ}\text{C}$  σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
- Σφάλμα γραμμικότητας:  $\pm 0.05\%/^{\circ}\text{C}$  σε σχέση με το ονομαστικό εύρος
- Επαναλαμβανόμενη ακρίβεια σε κανονικές συνθήκες ( $25^{\circ}\text{C}$ ):  $\pm 0.05\%/^{\circ}\text{C}$  σε σχέση με το ονομαστικό εύρος.

### **Επικοινωνιακή διάταξη**

Ο επικοινωνιακός εξοπλισμός θα πρέπει:

- Να είναι υψηλής ταχύτητας ούτως ώστε δύο διαδοχικές και ολοκληρωμένες επικοινωνίες μεταξύ του SCADA και ενός ΤΣΕ δεν θα απέχουν περισσότερο από 10 δευτερόλεπτα ή μια από την άλλη. Ο συγκεκριμένος χρόνος απόκρισης θα καλύπτει όλους του ΤΣΕ ταυτόχρονα και θα πρέπει να πιστοποιηθεί με σχετικές δοκιμές κατά την παράδοση του έργου.
- Όλες οι ασύρματες επικοινωνίες θα πρέπει να υλοποιηθούν σε συχνότητες που είναι ελεύθερες και δεν απαιτούν άδεια σύμφωνα με την ισχύουσα ελληνική νομοθεσία.
- Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα παρέχεται απαραίτητα η δυνατότητα στους χειριστές του έργου να έχουν πλήρη ενοποιημένη απεικόνιση του τηλεπικοινωνιακού δικτύου η οποία θα ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο, ακόμα και στην περίπτωση δυσλειτουργίας του τοπικού λογικού ελεγκτή, με κατ' ελάχιστο τα ακόλουθα στοιχεία:
  - Τρέχουσα ταχύτητα αναμετάδοσης δεδομένων καθώς και ιστορική γραφική απεικόνιση αυτής
  - Uptime επιλεγμένων συσκευών

Ο Ανάδοχος οφείλει να παραδώσει στην Υπηρεσία το λογισμικό το οποίο θα υλοποιήσει όλες τις παραπάνω απαιτήσεις, πλήρως παραμετροποιημένο, προγραμματισμένο και εν λειτουργία.

### **Πλήρης Επικοινωνιακή Διάταξη με Κεραία και Ιστό**

Κάθε προσφερόμενη πλήρης επικοινωνιακή διάταξη με κεραία και ιστό θα αποτελείται από:

- Ένα (1) βιομηχανικό ethernet switch όπως αυτό περιγράφεται στην παράγραφο «Βιομηχανικό Ethernet Switch»
- Ένα (1) radio modem 5 GHz όπως αυτό περιγράφεται στην παράγραφο «Radio Modem 5 GHz»
- Ένα (1) GPRS modem – router όπως αυτό περιγράφεται στην παράγραφο «GPRS Modem – Router»

### **Βιομηχανικό Ethernet Switch**

Όλοι οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) πρέπει να έχουν επάρκεια σε θύρες Ethernet ούτως ώστε να είναι δυνατή η επικοινωνιακή διασύνδεση όλων των συσκευών και ταυτόχρονα να υπάρχει και εφεδρεία σε περίπτωση που χρειαστεί να τοποθετηθεί επιπλέον εξοπλισμός ή συσκευές προγραμματισμού. Για τον σκοπό αυτό θα προσφερθεί εξοπλισμός ethernet switch για κάθε Τοπικό Σταθμό Ελέγχου ο οποίος θα πρέπει να είναι σχεδιασμένος για λειτουργία σε βιομηχανικό περιβάλλον, ανθεκτικός στις περιβαλλοντικές καταπονήσεις και να πληροί τουλάχιστον τα κάτωθι:

- Τροφοδοσία 24VDC
- 5 θύρες Ethernet 10/100Mbps τύπου RJ45
- Προστασία από υπερτάσεις
- Προστασία αντίστροφής πολικότητας
- Εύκολη εγκατάσταση και άμεση λειτουργία (plug and play)
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +60°C
- Θερμοκρασία αποθήκευσης -30°C έως +70°C
- Υγρασία λειτουργίας 10% έως 90%
- Ενδεικτικές λυχνίες για την ύπαρξη τάσης και τη δραστηριότητα ανά θύρα

### **Radio Modem 5 GHz**

Η ασύρματη ζεύξη των σταθμών με τεχνολογία Wi-Fi θα γίνεται με Router εξωτερικού χώρου το οποίο θα έχει τη δυνατότητα για Point-to-Point/Multi-Point σύνδεση. Επιπλέον, θα παρέχεται η δυνατότητα για τηλεπρογραμματισμό του radio modem μέσω κατάλληλου λογισμικού ή Web Interface με χρήση διαπιστευτηρίων (Όνομα Χρήστη και Κωδικός Πρόσβασης). Ακόμη θα πρέπει να πληροί τα παρακάτω:

- Τροφοδοσία 10 V DC - 28 V DC

- Δυνατότητα τροφοδοσίας είτε μέσω κατάλληλου ακροδέκτη είτε μέσω καλωδίου Ethernet (PoE)
- Ένδειξη ύπαρξης τάσης τροφοδοσίας
- Ένδειξη ισχύος σήματος
- Δυνατότητα παρακολούθησης της θερμοκρασίας της πλακέτας (PCB) του
- Δυνατότητα εξαγωγής διαγνωστικών και καταγραφών
- Συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή 500 MHz
- Μνήμη RAM 64 MB
- Υποστήριξη Wireless πρωτοκόλλου 802.11 ac
- Μέγιστη κατανάλωση ισχύος 15 W
- Υποστήριξη καναλιών 20/40/80MHz
- Εύρος θερμοκρασιών λειτουργίας -10°C έως +50°C
- Εκπομπή σε συχνότητες 5,470 – 5,725GHz βάσει της ισχύουσας Ελληνικής Νομοθεσίας
- Συμμόρφωση με τα πρότυπα
  - ETSI EN 62311
  - EN 60950-1
  - EN 60950-22
  - ETSI EN 301 489-17
  - ETSI EN 301 893
- Κέρδος κεραίας (gain) 20 dbi
- Δυνατότητα κάθετης και οριζόντιας πόλωσης (polarization)
- Πόρτα Ethernet με υποστήριξη ταχύτητας 10/100/1000 Mbit

#### **GPRS Modem - Router**

Η ασύρματη ζεύξη των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και η επικοινωνία με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) θα επιτυγχάνεται και με τη χρήση 3G / 4G δρομολογητή (modem-router) ο οποίος θα επιτρέπει την πρόσβαση στο Διαδίκτυο μέσω δεδομένων κινητής τηλεφωνίας. Ο δρομολογητής θα πρέπει να είναι συμβατός με όλους τους

παρόχους κινητής τηλεφωνίας και να υποστηρίζει δίκτυο 3G και 4G. Ο δρομολογητής θα πρέπει να πληροί τα παρακάτω:

- Τροφοδοσία 20 V DC – 30 V DC
- Δυνατότητα τροφοδοσίας είτε μέσω κατάλληλου ακροδέκτη είτε μέσω καλωδίου Ethernet (PoE)
- Ενδεικτικές λυχνίες LED για την ισχύ του σήματος κινητής τηλεφωνίας
- Συχνότητα λειτουργίας του επεξεργαστή 300MHz
- Μνήμη RAM 64MB
- Μνήμη αποθήκευσης 16MB τεχνολογίας FLASH
- Μέγιστη κατανάλωση ισχύος 8W
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας -10°C έως +50°C
- Υποστήριξη 3G με ταχύτητα Downlink ίση ή μεγαλύτερη από 14.4Mbps
- Υποστήριξη 4G με ταχύτητα Downlink ίση ή μεγαλύτερη από 100 Mbps
- Θύρα Ethernet για διασύνδεση με τον εξοπλισμό του σταθμού

Η κεραία που θα συνοδεύει τον δρομολογητή μπορεί να είναι εξωτερική ή ενσωματωμένη και θα πρέπει να πληροί τα κάτωθι:

- Συχνότητες λειτουργίας 850MHz, 900MHz, 1800MHz, 1900MHz, 2600MHz
- Θερμοκρασία λειτουργίας -10°C έως +50°C

Για δρομολογητές με εξωτερική κεραία θα πρέπει επιπρόσθετα να πληρούνται τα κάτωθι:

- Ηλεκτρική διασύνδεση της κεραίας τύπου SMA
- Μήκος καλωδίου σύνδεσης κεραίας με τον τηλεπικοινωνιακό εξοπλισμό 5m

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.6 Ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα**

Οι μετρητές παροχής θα είναι ηλεκτρομαγνητικού τύπου, τύπου γραμμής (inline) με φλάντζες ώστε να ταιριάζουν με το μέγεθος του σωλήνα και την κλίμακα της παροχής. Η αρχή λειτουργίας των μετρητών θα είναι ο Νόμος του Faraday για την ηλεκτρομαγνητική επαγωγή.

Σε περιπτώσεις κατά τις οποίες η υπολογισμένη διάμετρος των μετρητών παροχής είναι διαφορετική από την ονομαστική διάμετρο των αγωγών, θα χρησιμοποιηθούν συστολές ώστε να καλύπτονται οι απαιτούμενες ταχύτητες ροής που αναφέρονται παραπάνω.

Η εγκατάσταση των μετρητών παροχής θα είναι τέτοια ώστε να μην επηρεάζεται η ακρίβεια της μέτρησης και η συμπεριφορά τους από παρακείμενους αγωγούς ηλεκτρικού ρεύματος (μέση ή χαμηλή τάση), τηλεφωνικά καλώδια και άλλους υπάρχοντες αγωγούς νερού, με βάση τις προδιαγραφές IEC/EN 61326 και NAMUR Recommendation 21 (NE 21) που αφορούν την ηλεκτρομαγνητική συμβατότητα. Επιπρόσθετα τα καλώδια σύνδεσης αισθητηρίου-σώματος θα πρέπει να συμμορφώνονται με το Ευρωπαϊκό στάνταρ EN 55011 (Class A) που αφορά τα όρια των ηλεκτρομαγνητικών εκπομπών.

Θα πρέπει να μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε τυποποιημένες εφαρμογές στην βιομηχανία του νερού καθώς και τους βιολογικούς καθαρισμούς.

#### **Τεχνικά Χαρακτηριστικά**

Ο σχεδιασμός του αισθητήρα θα είναι συμπαγής. Θα πρέπει να μπορεί να έχει μικρό μήκος εγκατάστασης (DVGW/ISO). Ο μεταδότης θα πρέπει να είναι ανθεκτικός στην διάβρωση.

Θα πρέπει να περιλαμβάνει ενσωματωμένο Web Server, με την βοήθεια του οποίου θα γίνεται ο προγραμματισμός και η παραμετροποίηση της συσκευής είτε τοπικά είτε εξ αποστάσεως, από το κέντρο ελέγχου ΚΣΕ.

Η τροφοδοσία του θα γίνεται από πηγή 100 - 240 V AC / 24 V DC.

Θα πρέπει απαραίτητα να μπορεί να διαθέτει κάρτες επικοινωνίας (Plug-in module) που να καθιστούν δυνατή την επικοινωνία του παροχομέτρου με άλλες συσκευές μέσω πρωτοκόλλων PROFIBUS-DP ή/και Modbus ή/και EtherNet/IP μέσω των οποίων θα έχει την δυνατότητα να επικοινωνεί με το PLC του σταθμού στον οποίο έχει τοποθετηθεί το παροχόμετρο. Μέσω της σύνδεσης αυτής θα μπορεί το PLC να συλλέγει στοιχεία όπως η τρέχουσα παροχή, αθροιστές, διαγνωστικά κ.λπ.

Το σώμα – αισθητήριο των μετρητών παροχής θα εγκατασταθεί σε σημείο τέτοιο που θα εξασφαλίζει τη σωστή συνδεσμολογία και τα απαραίτητα ευθύγραμμα τμήματα για την επίτευξη κατά το δυνατόν στρωτής ροής και ακρίβειας μετρήσεων. Οι ηλεκτρονικοί μετατροπείς θα είναι δυνατόν να τοποθετηθούν είτε πάνω στο σώμα του μετρητή παροχής (compact installation), είτε σε απομακρυσμένη θέση εντός υφιστάμενου οικήματος ή ερμαρίου τύπου πίλαρ. Σε οποιονδήποτε εκ των δύο προαναφερθέντων τύπων εγκατάστασης θα διασφαλίζεται στεγανότητα του εξοπλισμού κατ' ελάχιστον IP66.

Το κουτί του μετατροπέα θα είναι από αλουμίνιο με κατάλληλη βαφή. Ο μετατροπέας θα διαθέτει ένδειξη για τη σήμανση της κατάστασης του αγωγού όταν αυτός είναι άδειος (empty pipe detection). Επίσης θα διαθέτει ξεχωριστή ένδειξη για την αναγγελία σφαλμάτων όταν αυτά ανιχνεύονται από τα αυτοδιαγνωστικά του μετατροπέα.

Οι μετατροπείς θα έχουν δυνατότητα της μέτρησης της παροχής και προς τις δύο κατευθύνσεις. Κάθε μετατροπέας θα φέρει ενσωματωμένη φωτιζόμενη αλφαριθμητική οθόνη και πληκτρολόγιο. Η οθόνη θα έχει την ικανότητα να απεικονίζει τις τρέχουσες μετρήσεις καθώς επίσης και θα εμφανίζει την κατάσταση του αισθητηρίου και του μετατροπέα.

Η εσωτερική επένδυση του αισθητήρα θα είναι από Πολυουρεθάνη.

Οι φλάντζες θα είναι σχεδιασμένες για να τοποθέτηση σε δίκτυο με χαρακτηριστικά PN16. Οι φλάντζες για διατομές έως και DN600 θα είναι ανοξείδωτες. Όλες οι φλάντζες θα είναι ελεύθερα περιστρεφόμενες ούτως ώστε να καθίσταται πολύ εύκολη η εγκατάστασή τους στον αγωγό.

Τα ηλεκτρόδια θα είναι τύπου 1.4435/316L.

Η ακρίβεια του οργάνου θα είναι 0,5%.

Θα διαθέτει πιστοποιήσεις KTW/W270, WRAS BS6920, ACS και NSF 61 για πόσιμο νερό.

Θα διαθέτει τέλος την δυνατότητα να εκτελεί αυτοδιαγνωστικούς ελέγχους με την βοήθεια των οποίων θα ενημερώνει το σύστημα αυτοματισμού ότι έχει απορρυθμιστεί.



Τα αυτοδιαγνωστικά μηνύματα θα είναι σχεδιασμένα βάση προτύπου IEC61508, η δε πληροφορία που θα παρέχουν θα είναι σύμφωνη με NAMUR NE107 χρησιμοποιώντας μηνύματα κειμένου και όχι κωδικούς σφαλμάτων. Επιπρόσθετα θα παρέχει προτεινόμενες ενέργειες για την άρση της βλάβης όπως και συστάσεις για προληπτική συντήρηση. Θα εκδίδει πιστοποιητικό το οποίο θα βεβαιώνει την καλή λειτουργία του μετρητή για όλα τα στοιχεία του οργάνου και το οποίο θα αποθηκεύεται αυτόματα εσωτερικά στη μνήμη του οργάνου και θα είναι διαθέσιμο στους χειριστές του έργου.

### **Βαθμονόμηση**

Οι δοκιμές βαθμονόμησης του εργοστασίου θα γίνουν με τα πρότυπα του κατασκευαστή. Κάθε μετρητής παροχής θα συνοδεύεται από πιστοποιητικό βαθμονόμησης του κατασκευαστή και θα αναφέρει πάνω σε αυτό το σειριακό αριθμό του μετρητή καθώς και τα αποτελέσματα των δοκιμών βαθμονόμησης.

Η βαθμονόμηση του μετρητή παροχής θα έχει απαραίτητα τη δυνατότητα να είναι επαληθεύσιμη, χωρίς την ανάγκη μετακίνησης του μετρητή από τον αγωγό και με την ελάχιστη ενόχληση. Η διαδικασία της επαλήθευσης θα είναι αυτόματη και τα αποτελέσματά της θα αποθηκεύονται στη μνήμη του μετρητή. Θα υπάρχει επιπρόσθετα η δυνατότητα για εκτέλεση της διαδικασίας επαλήθευσης μέσω χειροκίνητης διαδικασίας. Οι ηλεκτρομαγνητικοί μετρητές παροχής θα έχουν απαραίτητα τη δυνατότητα για έλεγχο ενός αριθμού παραμέτρων χωρίς να απομακρυνθούν από το δίκτυο. Οι παράμετροι αυτές αφορούν τον πλήρη έλεγχο της μόνωσης του συστήματος του ηλεκτρομαγνητικού μετρητή και των καλωδιώσεών του, τον έλεγχο των μαγνητικών ιδιοτήτων του αισθητηρίου, τον έλεγχο του κέρδους του ηλεκτρονικού μετατροπέα καθώς και την γραμμικότητα των μετρήσεων και την ρύθμιση του μηδενός.

Όλα τα παραπάνω θα μπορούν να πιστοποιούνται με την έκδοση κατάλληλου πιστοποιητικού επαλήθευσης το οποίο θα εκδίδεται μόνο για τους μετρητές παροχής που πέρασαν τους ελέγχους και τα αποτελέσματα των οποίων δεν παρουσίασαν διαφοροποίηση σε σύγκριση με τις εργοστασιακές ρυθμίσεις των μετρητών παροχής.

### **Εξομοίωση Λειτουργίας**

Το αισθητήριο θα πρέπει να είναι ικανό να εξομοιώσει συνθήκες πραγματικής ροής - χωρίς αυτή να υφίσταται - προκειμένου να είναι εφικτή η εξακρίβωση της ορθής λειτουργίας όλου του συστήματος αυτοματισμού που λαμβάνει τα σήματα του αισθητηρίου, προτού αυτό τεθεί σε κατάσταση κανονικής λειτουργίας.

Για το σκοπό αυτό η δυνατότητα εξομοίωσης θα πρέπει να επιτρέπει την ελεύθερη ρύθμιση όλων των μετρούμενων μεταβλητών του αισθητηρίου και θα δίνει τη δυνατότητα εξομοίωσης σφάλματος του πηνίου και του ηλεκτρονικού μετατροπέα και όποιων άλλων καταστάσεων σφάλματος υποστηρίζει το εν λόγω αισθητήριο.

### **Προδιαγραφές Εγκατάστασης**

## **Εγκατάσταση Αισθητήρα (Σώματος)**

Οι αισθητήρες θα εγκατασταθούν σε θέσεις όπου δεν θα επιδρούν έντονα αξονικά φορτία.

Η εγκατάσταση των αισθητήρων θα γίνει σύμφωνα με τα τελικά σχέδια που θα εγκρίνει η υπηρεσία.

Όταν η εγκατάσταση είναι συμπαγής (compact) και γίνεται σε υπαίθριο χώρο ή σε υπόγειο φρεάτιο που δεν κινδυνεύει να πλημμυρίσει ο βαθμός προστασίας θα είναι κατ' ελάχιστο IP66/67 . Όταν η εγκατάσταση είναι απομακρυσμένη (remote) και υπάρχει κίνδυνος πλημμύρας, η προστασία του αισθητήρα θα είναι IP68 και του μετατροπέα IP66/67.

Όπου εγκαθίσταται αισθητήρας σε αγωγούς με καθοδική προστασία, η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι σύμφωνη με τις ειδικές απαιτήσεις του κατασκευαστή.

### **Μέθοδος Εγκατάστασης**

Ο μετρητής παροχής θα εγκατασταθεί με τρόπο κατάλληλο για την λειτουργία του είτε ίσο-διαμετρικά με τον αγωγό σύνδεσης είτε με τη χρήση συστολών. Η μείωση της διαμέτρου των αγωγών μέχρι τον αισθητήρα θα κατασκευαστεί από τμήματα συστολών με γωνία προσβολής όχι μεγαλύτερη από 7,5°.

Για την επίτευξη ακριβούς μέτρησης της παροχής, ο τρόπος εγκατάστασης των μετρητών θα καθορισθεί μετά από προσεκτική εξέταση των ειδικών υδραυλικών χαρακτηριστικών ροής της κάθε θέσης. Ο μετρητής θα εγκατασταθεί έτσι ώστε η ροή ανάντι να έχει ένα συμμετρικό προφίλ ταχύτητας, να μην έχει στροβιλισμούς και να μην είναι παλλόμενη. Ο μετρητής θα είναι πάντα πλήρης και υπό πίεση.

Ανάντι και κατάντι του μετρητή, μεταξύ του μετρητή και των ειδικών εξαρτημάτων που προκαλούν στροβιλισμούς, θα εγκατασταθούν τα απαραίτητα μήκη ευθύγραμμων τμημάτων αγωγού, σύμφωνα με τα κατάλληλα Ευρωπαϊκά πρότυπα και τις οδηγίες του κατασκευαστή των μετρητών.

Ο μετρητής δεν πρέπει να τοποθετηθεί σε θέση όπου είναι πιθανή η είσοδος αέρα στον αγωγό.

Η διάταξη εγκατάστασης του μετρητή θα πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα απομόνωσης έτσι ώστε να είναι δυνατή η αφαίρεση του μετρητή και ο έλεγχος της μηδενικής παροχής. Για την διευκόλυνση της εγκατάστασης και αφαίρεσης του μετρητή, η διάταξη θα πρέπει να έχει τουλάχιστον δυο προσαρμοστικά φλάντζας.

Στην περίπτωση ανάγκης εγκατάστασης δικλείδας (πολλών θέσεων ή on/off ανάντι του μετρητή), η απαίτηση για ροή με συμμετρικό προφίλ ταχύτητας και χωρίς στροβιλισμούς θα ισχύει για όλο το εύρος των θέσεων της δικλείδας.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας του προσφερόμενου εξοπλισμού για πόσιμο νερό
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.7 Μετρητής παροχής υπερήχων τύπου Clamp on DN50-DN2500 με τα παρελκόμενα**

Ο μετρητής παροχής υπερήχων τύπου Clamp-On θα χρησιμοποιηθεί για τη μέτρηση της ροής του ύδατος, χωρίς να απαιτείται να κοπεί ή να διατρηθεί ο αγωγός μεταφοράς του. Η μέτρηση θα επιτυγχάνεται με την τοποθέτηση των αισθητηρίων του μετρητή εξωτερικά του αγωγού (αγκίστρωση) έτσι ώστε τα κύματα υπερήχων να διαπερνούν τον αγωγό.

Η βασική διαμόρφωση του μετρητή θα αποτελείται από τα εξής:

- Ηλεκτρονική κεντρική μονάδα
- Αισθητήρια μέτρησης
- Υλικά διασύνδεσης

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

- Η εγκατάσταση του θα πρέπει να επιτυγχάνεται χωρίς να απαιτείται διακοπή, διάτρηση ή τροποποίηση του αγωγού μεταφοράς του ρευστού
- Να απαιτεί μηδαμινή συντήρηση

- Να μην προκαλεί πτώση πίεσης στο μετρούμενο ρευστό

Η ηλεκτρονική κεντρική μονάδα θα συλλέγει τα κατάλληλα σήματα από τα αισθητήρια και θα υπολογίζει τη ροή του μετρούμενου ρευστού. Τα δεδομένα τα οποία θα προκύπτουν από τους υπολογισμούς θα είναι η στιγμιαία ροή, η ολική ροή καθώς και διάφορα συμβάντα και συναγερμοί.

Η ηλεκτρονική κεντρική μονάδα θα πρέπει να πληροί τουλάχιστον τα κάτωθι:

- Δυνατότητα επίτοιχης εγκατάστασης
- Τροφοδοσία 110-240VAC ή 24VDC
- Κατανάλωση ισχύος 5W
- Προστασία τουλάχιστον IP65
- Οθόνη οπίσθιου φωτισμού LCD
- Ένα (1) κανάλι μέτρησης παροχής
- Ενσωματωμένο πρωτόκολλο επικοινωνίας Modbus TCP για επικοινωνία με το PLC και το SCADA
- Σειριακή θύρα μετάδοσης δεδομένων RS232

Η συστοιχία των αισθητηρίων μέτρησης υπερήχων θα είναι μορφής ζεύγους εκπομπής και λήψης υπερηχητικών σημάτων. Τα αισθητήρια θα εγκαθίστανται στα εξωτερικά τοιχώματα του αγωγού μεταφοράς με κατάλληλα υλικά στήριξης.

Η επιλογή του τύπου των αισθητηρίων θα γίνει βάσει της εξωτερικής διαμέτρου, του πάχους του τοιχώματος καθώς και του υλικού κατασκευής του αγωγού.

Τα αισθητήρια πρέπει να ικανοποιούν τουλάχιστον τα εξής:

- Μέτρηση διαφοράς χρόνου εκπεπόμενων υπερήχων
- Ακρίβεια  $\pm 1\%$  έως  $\pm 5\%$
- Ανάλυση μέτρησης 0,40mm/s
- Ρυθμός μέτρησης 100Hz
- Εύρος ταχύτητας 0,1m/s έως 20m/s
- Χρόνος απόκρισης 2 δευτερόλεπτα
- Δυνατότητα εγκατάστασης σε αγωγούς διαμέτρου από 50mm έως 400mm

- Βαθμός προστασίας IP66

Ο Ανάδοχος οφείλει να συμπεριλάβει όλα τα απαραίτητα παρελκόμενα υλικά διασύνδεσης για την εγκατάσταση τόσο των αισθητηρίων όσο και της ηλεκτρονικής κεντρικής μονάδας.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.8 Υδραυλικός εξοπλισμός κύριου κλάδου**

Στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός ο οποίος προδιαγράφεται στη συνέχεια:

- Φλαντζοκεφαλές και
- Παρελκόμενα σύνδεσης (φλάντζες, κοχλίες κλπ).

#### **3.8.1 Φλαντζοκεφαλή**

Οι σύνδεσμοι πρέπει να είναι κατάλληλοι για σύνδεση ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών κατασκευασμένων από αμιαντοσιμέντο (Α/Σ), αλλά και για κάθε άλλο είδος αγωγού όπως χάλυβα, φαιό χυτοσίδηρο, ελατό χυτοσίδηρο, PVC, PE, κλπ. από την μία πλευρά, ενώ από την άλλη πλευρά θα φέρουν φλάντζα αντίστοιχης διαμέτρου ώστε να συνδέονται με φλαντζωτά εξαρτήματα όπως δικλείδες, μετρητές παροχής κλπ και θα εγκατασταθούν στους τοπικούς σταθμούς.

Οι σύνδεσμοι πρέπει να εξασφαλίζουν στεγανή σύνδεση στην ονομαστική πίεση λειτουργίας, σε σωλήνα με εξωτερική διάμετρο που κυμαίνεται μεταξύ των 2 ορίων που περιγράφονται στους πίνακες που ακολουθούν. Σε περίπτωση που υπάρχει απόκλιση επιτρέπεται να είναι μέχρι 2 mm, είτε στο άνω όριο (επί έλαττον) είτε στο κάτω όριο (επί μείζον).

Επίσης, όλοι οι σύνδεσμοι θα εξασφαλίζουν εκτός από την υδατοστεγανότητα των συνδέσεων και την αγκύρωση των συνδεόμενων αγωγών ανεξάρτητα από το υλικό κατασκευής τους, μέσω ειδικών αγκυρωτικών ελασμάτων που θα φέρουν, τα οποία θα είναι τοποθετημένα εντός ειδικού εκτονούμενου δακτυλίου.

Το σύστημα αγκύρωσης να αποτελείται από αντικαταστάσιμες μεταλλικές διατάξεις κατασκευασμένες από μη οξειδούμενο υλικό όπως ανοξείδωτος χάλυβας ή ορείχαλκος, τύπου ελάσματος προσαρμοσμένες εντός ειδικού εκτονούμενου δακτυλίου.

Επίσης οι σύνδεσμοι θα πρέπει να διαθέτουν εγκρίσεις από αναγνωρισμένα ινστιτούτα της Ευρώπης όπως DVGW, KIWA, κλπ.

Οι σύνδεσμοι με φλάντζα πρέπει να αποτελούνται από ένα μεταλλικό σωληνωτό τμήμα ανάλογης διαμέτρου με λεία κωνική εσωτερική διατομή, στο ένα άκρο από ένα μεταλλικό δακτύλιο σύσφιξης, ένα ελαστικό δακτύλιο στεγάνωσης και ένα σύστημα αγκύρωσης, ενώ στο άλλο άκρο από μία μεταλλική φλάντζα. Η φλάντζα θα έχει, κυκλικές οπές ώστε να είναι δυνατή η σύνδεση της με διάφορα φλαντζωτά εξαρτήματα ίδιας ονομαστικής διαμέτρου. Ο δακτύλιος σύσφιξης θα έχει διαμόρφωση τέτοια, ώστε να είναι δυνατή μέσω κοχλίων – εντατήρων, η σύσφιξη του ελαστικού δακτυλίου στεγανότητας και του συστήματος αγκύρωσης, μεταξύ του συνδέσμου και του ευθέως άκρου σωλήνα. Έτσι θα πρέπει να επιτυγχάνεται απόλυτη στεγανότητα σύνδεσης αλλά και αποκλεισμός της αξονικής μετατόπισης του αγωγού, στην ονομαστική πίεση λειτουργίας PN.

Θα πρέπει η προσαρμογή του συνδέσμου στο ελεύθερο άκρο σωλήνα να γίνεται χωρίς αποσυναρμολόγηση του συνδέσμου. Σε κάθε περίπτωση, ο σύνδεσμος μετά την εφαρμογή, θα πρέπει να εξαρμώνεται πλήρως και να επαναχρησιμοποιείται χωρίς τη χρήση ειδικών εργαλείων ή αναλώσιμων υλικών. Επίσης οι σύνδεσμοι θα πρέπει να δίνουν τη δυνατότητα σύνδεσης ευθύγραμμων τμημάτων αγωγών όλων των τύπων με φλαντζωτά εξαρτήματα, με ταυτόχρονη αγκύρωση και ελάχιστη γωνιακή εκτροπή 7°.

Οι σύνδεσμοι με φλάντζα πρέπει να έχουν διάτρηση φλάντζας σύμφωνα με το EN 1092-2.

Τέλος οι σύνδεσμοι με φλάντζα σε ότι αφορά το άκρο τους που δεν έχει φλάντζα, θα συνοδεύονται από τους αντίστοιχους κοχλίες – εντατήρες, περικόχλια και ροδέλες, από ανοξείδωτο χάλυβα, με τους οποίους επιτυγχάνεται η σύσφιξη του ελαστικού

στεγανωτικού δακτυλίου. Οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να έχουν ονομαστική Πίεση Λειτουργίας PN16 bar.

Για μεγάλο εύρος εφαρμογής απαραίτητο είναι οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι να διαθέτουν ειδικό εκτονωμένο αρθρωτό δακτύλιο. Επιθυμητό είναι να έχουν εύρος εφαρμογής επί εξωτερικής διαμέτρου αγωγών, όπως φαίνεται στους παρακάτω πίνακες.

Οι προσφερόμενοι σύνδεσμοι πρέπει να κατασκευάζονται σύμφωνα με τα Πρότυπα κατασκευής: ISO 2531, EN545, EN598, EN 969.

Υλικό κατασκευής των μεταλλικών μερών (σώματος και δακτυλίων σύσφιξης): Ελατός χυτοσίδηρος τουλάχιστον GGG40 σύμφωνα με το EN-GJS-450-10.

Προστατευτική βαφή: Ενδεικτικά RESICOAT (εποξικό επίστρωμα πούδρας) με επικάλυψη ελάχιστου πάχους 250 μm. και με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό σύμφωνα με το GSK και το EN 14901.

Υλικό κατασκευής κοχλιών και περικοχλίων: Ανοξείδωτος χάλυβας AISI 304 (A2) ή AISI 316 (A2) με επικάλυψη από TEFLON για προστασία από το φαινόμενο στομώματος - αρπάγματος.

Υλικό κατασκευής στεγανωτικών δακτυλίων: NBR σύμφωνα με το πρότυπο EN 682 ή EPDM σύμφωνα με το πρότυπο EN 681-1, με έγκριση καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό και αντοχή στην θερμοκρασία τουλάχιστον από 0°C έως +50°C.

Υλικό κατασκευής αγκυρωτικών ελασμάτων: Μεταλλικό υλικό, από ανοξείδωτο χάλυβα ή ορείχαλκο.

Υλικό κατασκευής εκτονούμενου αρθρωτού δακτυλίου: ειδικό συνθετικό υλικό κατάλληλο για χρήση σε πόσιμο νερό. Ο ειδικός αυτός δακτύλιος θα χρησιμοποιείται για την επίτευξη του μεγάλου εύρους εφαρμογής επί των εξωτερικών διαμέτρων των συνδεόμενων αγωγών ενώ ταυτόχρονα θα αποφεύγεται η μηχανική καταπόνηση του ελαστικού στεγανότητας και η γρήγορη γήρανσή του.

Κάθε σύνδεσμος θα παραδίδεται έτοιμος για χρήση, μονταρισμένος και θα φέρει ανάγλυφη σήμανση PN (ονομαστική πίεση λειτουργίας), Φ (περιοχή εξωτερικών διαμέτρων) και DN (ονομαστική διάμετρος φλάντζας).

Οι σύνδεσμοι με φλάντζα θα πρέπει να είναι κατάλληλοι για την ασφαλή σύνδεση και αγκύρωση αγωγών όλων των υλικών. Για την επίτευξη της παραπάνω απαίτησης θα πρέπει το εύρος εφαρμογής τους να είναι σύμφωνα με τον ακόλουθο πίνακα ο οποίος περιλαμβάνει τις διαφοροποιήσεις στις διαμέτρους αγωγών. το απαιτούμενο εύρος εφαρμογής θα πρέπει απαραίτητα να καλύπτει όλες τις παρακάτω διατομές. Στο

παρακάτω απαιτούμενο εύρος γίνεται αποδεκτό στο άνω ή στο κάτω όριο κατά μείζον απόκλιση μέχρι 2mm. Δε γίνεται αποδεκτή απόκλιση και στα δύο όρια (και στο άνω και στο κάτω) παρά μόνο στο ένα όριο :

| ΔΙΑΤΟΜΗ | ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΟ ΕΥΡΟΣ |
|---------|-------------------|
| DN80    | 85-105 mm         |
| DN125   | 132-155 mm        |
| DN200   | 192-230 mm        |
| DN250   | 267-310 mm        |
| DN300   | 315-355 mm        |
| DN500   | 500-532mm         |
| DN600   | 605-635mm         |

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Κατασκευαστικά σχέδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό καταλληλότητας για πόσιμο νερό του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκo κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.9 Αυτόματος Αναλυτής ολικού μικροβιολογικού φορτίου στο πόσιμο νερό**

Θα εγκατασταθεί ένας αυτόματος αναλυτής μέτρησης OMX στο πόσιμο νερό. Ο αναλυτής μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως σύστημα έγκαιρης προειδοποίησης σε εφαρμογές για την ποιότητα των υδάτων καθώς και στα σχέδια ασφάλειας νερού για τον κίνδυνο της δημόσιας υγείας. Ο αναλυτής αναλαμβάνει αυτόματα την εισαγωγή δείγματος προς ανάλυση. Η μέτρηση γίνεται αυτόματα και εφόσον τοποθετηθεί μετά



την απολύμανση το αποτέλεσμά του μπορεί να χρησιμοποιηθεί για εκτίμηση της απόδοσης της χλωρίωσης ενώ αν τοποθετηθεί σε δίκτυο πριν την απολύμανση μπορεί αν χρησιμοποιηθεί για μεταβολές της ποιότητας του νερού της υδροληψίας.

Κατά συνέπεια, η μέτρηση σε πραγματικό χρόνο on-line με αναλυτή αποτελεί εργαλείο έγκαιρης προειδοποίησης για την μεταβολή του μικροβιολογικού φορτίου (ασυνήθης μεταβολή στα OMX καταδεικνύει μικροβιολογική δραστηριότητα στο νερό) και δίνει χρόνο ώστε να γίνουν άμεσα ενέργειες για τον εντοπισμό του προβλήματος . Ο αναλυτής θα πρέπει να δέχεται και εξωτερικά δείγματα (grab sample) ώστε να μπορεί να μετρήσει και δείγματα του χειριστή από διαφορετικά σημεία του δικτύου για αποτύπωση και εξακρίβωση πιθανής μόλυνσης. Η χρήση του οργάνου είναι τελείως αυτόματη, χωρίς ανάγκη βαθμονόμησης σε κάθε μέτρηση και με ελάχιστη συντήρηση.

Να έχει τα ελάχιστα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέθοδος Μέτρησης: Προσδιορισμός Ολικού μικροβιολογικού φορτίου (OMX) μέσω αντίδρασης π.χ. χημειοφωταύγειας με τη χρήση ενζύμων λουσιφερίνης και λουσιφεράσης, σύμφωνα με επίσημη μέθοδο τύπου ASTM D4012-81 ή ISO
- Να μπορεί να υπολογίζει τόσο ολικό όσο και δεσμευμένο οργανικό φορτίο για αξιόπιστο αποτέλεσμα και να δίδονται και τα 2 αποτελέσματα.
- Το αποτέλεσμα να ανάγεται σε ενεργειακό φορτίο π.χ. Τριφωσφορική Αδενοσίνη ATP για αντιπροσώπευση του μικροβιολογικού φορτίου ανεξαρτήτως ζωντανών ή αδρανοποιημένων μικροοργανισμών.
- Να διαθέτει σύστημα προετοιμασίας δείγματος με υπερήχους για χώνευση του δείγματος, η χώνευση θα προκαλεί λύση των κυττάρων για μέτρηση του φορτίου τους
- Να έχει εύρος μέτρησης: πολύ ευαίσθητο της τάξης των pg/mL
- Να έχει ακρίβεια καλύτερη από 10% σε πλήρη κλίμακα σε πρότυπα διαλύματα δοκιμών
- Να έχει όριο ανίχνευσης:  $\leq 0,5 \text{ pg / mL}$  οργανικού φορτίου π.χ σε ATP
- Ο κύκλος μέτρησης να είναι  $<20 \text{ min}$
- Βαθμονόμηση : Αυτόματη 1-2 σημείων με συχνότητα ελεύθερα προγραμματιζόμενη από τον χειριστή
- Να είναι κατάλληλο για θερμοκρασία περιβάλλοντος:  $10 - 30^\circ \text{C} \pm 4^\circ \text{C}$

- Πίεση δείγματος: max. 3 bar και παροχή: 100-300 mL/min
- Να συνδεθεί σε τροφοδοσία: 110 - 240 VAC, 4 A, 50/60 Hz, μέγιστη κατανάλωση 150VA
- Να διαθέτει μία (1) αναλογική έξοδο: 4 - 20 mA, max. 500 Ohm με δυνατότητα max. 8
- Να διαθέτει Alarm: 4 x ρυθμιζόμενα από το χρήστη, max. 24 VDC / 0.5 A, επαφές χωρίς δυναμικό
- Περίβλημα αναλυτή IP55 / Panel PC: IP65
- Να συνοδεύεται από αντιδραστήρια/αναλώσιμα για 1 έτος με μέτρηση κάθε 1 ώρα
- Να συνοδεύεται από συμβόλαιο 24 μήνης υποστήριξης λειτουργίας

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκo κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.10 Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών στο πόσιμο νερό**

#### **Ψηφιακός ελεγκτής και οθόνη απεικόνισης των μετρήσεων**

Ο ψηφιακός ελεγκτής που είναι ο εγκέφαλος του προσφερόμενου συστήματος θα πρέπει να είναι κατάλληλος, για την συλλογή, απεικόνιση και αποθήκευση των μετρήσεων. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα πρέπει να δέχεται όλα τα σήματα από τα αισθητήρια και να συνδέεται με τον προγραμματιζόμενο λογικό ελεγκτή του κάθε σταθμού μέσω δικτυακής θύρας για τον απομακρυσμένο τηλεέλεγχο και τηλεχειρισμό

του συνολικού συστήματος. Ο ψηφιακός ελεγκτής θα πρέπει να έχει κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Να είναι κατάλληλος να δεχθεί δεδομένα από τουλάχιστον έξι (6) αισθητήρια μέτρησης, ανάλογα με την διαμόρφωση, του ιδίου είδους ή και διαφορετικών παραμέτρων.
- Να έχει την δυνατότητα συνεργασίας και με άλλες όμοιες μονάδες για την δημιουργία δικτύων μετρήσεων.
- Να έχει την δυνατότητα να δεχθεί έξι (6) τουλάχιστον αναλογικές/ψηφιακές εισόδους για την τοποθέτηση μελλοντικά και άλλων υπαρχόντων αισθητηρίων ή συστημάτων μέτρησης, του ιδίου ή και άλλων κατασκευαστών.
- Να έχει την δυνατότητα για τέσσερις επαφές (relays) άνευ δυναμικού, με δυνατότητα προγραμματισμού τους για χρήση ως alarm ή δυνατότητα επέκτασης και με άλλες επαφές ανάλογα με τις απαιτήσεις του χειριστή.
- Να διαθέτει δυνατότητα επικοινωνίας μέσω Profibus Dp και Modbus RS232/485 για τη σύνδεσή του με το PLC
- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP66 (NEMA4X)
- Να διαθέτει εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: -200C - +600C
- Τροφοδοσία/Ισχύς: 100 - 240V AC, 50/60Hz
- Κάθε ψηφιακός ελεγκτής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να απεικονίζει τις μετρούμενες τιμές σε οθόνη ενδείξεων. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά των οθονών θα πρέπει να είναι τα ακόλουθα:
- Να λειτουργεί σε συνεργασία με τη μονάδα τοποθέτησης αισθητηρίων στην οποία έχει προσαρτηθεί, εμφανίζοντας τις μετρήσεις του συγκεκριμένου σημείου σε μια έγχρωμη οθόνη γραφικών τύπου LCD οπίσθιου LED φωτισμού.
- Να έχει ανάλυση τουλάχιστον 240X160pixels
- Να διαθέτει προστασία τουλάχιστον κατά IP66
- Να διαθέτει πλήκτρα χειρισμού και να είναι εύκολη στη χρήση
- Να μπορεί να αναγράφει ημερομηνία, ώρα και τη μετρούμενη τιμή στην ίδια οθόνη
- απεικόνισης

- Να διαθέτει καταγραφικό και να έχει τη δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων καταγραφής σε κάρτα μνήμης τύπου SD σε επεξεργάσιμη μορφή (τύπου Csv ή Xml)

### **Αισθητήριο Μέτρησης PH και Θερμοκρασίας**

Το αισθητήριο μέτρησης που θα συνδέεται με τον αναλυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 5oC έως +450C
- Να διαθέτει ηλεκτρόδιο pH/ θερμοκρασίας
- Να κάνει αυτόματη αντιστάθμιση της θερμοκρασίας
- Ροή λειτουργίας: 10- 15l/h.
- Εύρος πίεσης λειτουργίας: 0,1 – 2bar.
- Εύρος θερμοκρασίας δείγματος: 20 – 450C.
- Εύρος pH δείγματος: 4 – 8
- Να συνοδεύεται από ειδική κυψελίδα μέτρησης, με δυνατότητα ρύθμισης της παροχής του δείγματος στο αισθητήριο.
- Το αισθητήριο θα πρέπει να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο για τη σύνδεση με τον ψηφιακό ελεγκτή.
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.

### **Αισθητήριο Μέτρησης Θολότητας**

Το αισθητήριο μέτρησης που θα συνδέεται με τον αναλυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αρχή της μεθόδου μέτρησης της θολότητας, με Νεφελομετρία με συλλογή φωτός σκέδασης υπό γωνία 90-μοιρών προς το προσπίπτον φως και 360 μοίρες γύρω από το φιαλίδιο δείγματος.
- Κύρια μέθοδος συμμόρφωσης : Μέθοδος 10258 εγκεκριμένη από την EPA
- Οπτική πηγή φωτός: Προϊόν λέιζερ κατηγορίας 2 στα 650 nm, μέγιστο 0,43 mW
- Όγκος δείγματος έως 10ml για μεγαλύτερη ακρίβεια και γρήγορη ανίχνευση θολότητας

- Αντιστάθμιση φυσαλίδας αέρα: Φυσική, μαθηματική
- Να έχει δυνατότητα μέτρησης θολότητας στην περιοχή 0,001 – 600NTU .
- Χρόνος απόκρισης T90 < 35 δευτερόλεπτα στα 100 mL/min
- Όριο ανίχνευσης μεθόδου : 0,002 NTU στους 25 °C (77 °F),
- Η ακρίβεια μέτρησης να είναι: }2% της ένδειξης ή }0,01NTU όποια είναι μεγαλύτερη, στην περιοχή 0 – 40NTU.
- Επαναληψιμότητα : } 1% ή } 0,002 FNU στην περιοχή 0-2 FNU.
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 5 έως 40°C.
- Ταχύτητα ροής δείγματος να είναι : min. 0,2L/min - max 1,0 L/min.
- Καθαρισμός: Με αυτόματο σύστημα μηχανικού καθαρισμού με μάκτρο
- Πίεση λειτουργίας max. 6 bar για δείγμα θερμοκρασίας 2..400C
- Θερμοκρασία δείγματος: max. 50 °C.
- Να είναι εργοστασιακά βαθμονομημένο και να μην απαιτείται άλλη βαθμονόμηση
- Επαλήθευση (RFID ή Link2SCR) Επαλήθευση της τιμής μέτρησης μέσω σύγκρισης των εργαστηριακών και συνεχών μετρήσεων με RFID ή Link2SC.
- Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο μήκους με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή έως 50m
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.

#### **Αισθητήριο Μέτρησης Αγωγιμότητας**

Το αισθητήριο μέτρησης που θα συνδέεται με τον αναλυτή θα πρέπει να διαθέτει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Μέθοδος μέτρησης: Ηλεκτροχημική
- Εύρος μέτρησης: 1μS/cm – 2.000μS/cm.
- Μέγιστη πίεση λειτουργίας: 1bar.
- Μέγιστη θερμοκρασία λειτουργίας : 450C

- Υλικά κατασκευής που έρχονται σε επαφή με το δείγμα: Υλικά κατάλληλα για τέτοιου είδους εφαρμογές όπως Πολυεστέρας και Γραφίτης
- Το αισθητήριο θα πρέπει να συνοδεύεται από καλώδιο μήκους 2m, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή για τη σύνδεσή του με τον ψηφιακό ελεγκτή.
- Πρέπει να είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, η δε εγκατάστασή του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.
- Να συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα και χημικά για την βαθμονόμησή του.
- Πρέπει να συνοδεύεται από κατάλληλη διάταξη για την τοποθέτηση του στην διεργασία με κυψελίδα flow through κατάλληλη για bypass τοποθέτηση

#### **Σύστημα μέτρησης Οργανικού φορτίου**

Το σύστημα θα συνδεθεί στον εξακάναλο ελεγκτή και τα αποτελέσματα των μετρήσεων θα μπορούν να σταλούν απευθείας στο σύστημα ελέγχου. Η μέτρηση θα γίνεται από οπτική διαδρομή τουλάχιστον 50mm για μέτρηση χαμηλού οργανικού φορτίου και μέσω του ελεγκτή θα γίνεται η εξαγωγή του αποτελέσματος.

Το σύστημα αποτελείται θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα τεχνικά χαρακτηριστικά:

- Αρχή μέτρησης: UV absorption measurement (2-beam method), SAC 254 to DIN 38404 C3
- Δυνατότητα μέτρησης: 0.01-60 m<sup>-1</sup> με οπτική διαδρομή 50 mm, η μέτρηση θα δίδεται είτε με την μορφή απορρόφησης είτε με την μορφή διαπερατότητας είτε μέσω συσχέτισης με COD/TOC
- Διπλής δέσμης με αντιστάθμιση στα 550nm για πιθανή παρεμπόδιση θολότητας
- Κατάλληλο για μέτρηση έως 40oC.
- Δυνατότητα και bypass εγκατάστασης αν αυτό απαιτεί η εφαρμογή
- Με μάκτρο αυτοκαθαρισμού για μειωμένη συντήρηση από τον χρήστη.

#### **Ψηφιακό αισθητήριο μέτρησης νιτρικών**

Το προσφερόμενο αισθητήριο μέτρησης λειτουργεί σύμφωνα με την αρχή της φωτομέτρησης, στο υπεριώδες, με χρήση φασματοφωτομέτρου διπλής δέσμης, χωρίς την ανάγκη κατανάλωσης αντιδραστηρίων.

Το όργανο πρέπει να έχει τουλάχιστον τα παρακάτω χαρακτηριστικά:

- Περιοχή μέτρησης νιτρικών 0.02 - 17 mg/L NO<sub>3</sub>-N (5mm),
- Περιοχή μέτρησης νιτρωδών 0.06 - 23 mg/L NO<sub>2</sub>-N (5mm),
- Κατώτατο όριο ανίχνευσης : 0,07mg/L NO<sub>3</sub>-N
- Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας: 2oC έως +40oC
- Ακρίβεια : ± 5 %
- Χρόνος Απόκρισης (T100): 1 min
- Διάστημα μεταξύ μετρήσεων 15,30sec έως 30min
- Αυτοκαθαρισμός : NAI με μάκτρο

Το αισθητήριο να συνοδεύεται από ψηφιακό καλώδιο μήκους 10m, με δυνατότητα επέκτασης ανάλογα με τις επιθυμίες του χειριστή. Το όργανο θα είναι έτοιμο να συνδεθεί με τον ψηφιακό ελεγκτή, με τον οποίο θα γίνεται η διαχείριση των μετρήσεων, οι βαθμονομήσεις και οι έλεγχοι καλής λειτουργίας η δε εγκατάσταση του να είναι εύκολη και γρήγορη με τεχνολογία plug'n'play.

Το όργανο θα συνοδεύεται από κατάλληλη ανοξείδωτη διάταξη για την τοποθέτηση του στο πεδίο και θα συνοδεύεται από όλα τα απαραίτητα μικροεξαρτήματα

Εφόσον η μέτρηση γίνεται απευθείας στο δίκτυο τα αισθητήρια τα τοποθετηθούν σε διάταξη BYPASS με αποχέτευσης, σε περίπτωση που η μέτρηση γίνεται στην δεξαμενή, τα αισθητήρια τοποθετούνται απευθείας μέσα στην δεξαμενή

Περιλαμβάνεται η τοποθέτηση μέσα σε ερμάριο κατάλληλο για εξωτερικό χώρο

Το αισθητήριο θα τοποθετείται σε ειδικό στήριγμα από ανοξείδωτο ατσάλι για να είναι δυνατή η αφαίρεσή του για αντικατάσταση/συντήρηση. Θα διαθέτει σύστημα αυτοκαθαρισμού της αντιπροσωπείας προσαρμοσμένο στο αισθητήριο. Θα συνδέεται ηλεκτρικά με τον μεταδότη με ειδικό πολύκλωνο καλώδιο μεγάλης ακρίβειας μέτρησης, κατάλληλα προστατευμένο από την ηλεκτρομαγνητική ακτινοβολία του περιβάλλοντος.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.11 Φορητή διάταξη λήψης ενδείξεων κατανάλωσης**

Οι φορητές διατάξεις θα πρέπει να απαρτίζονται από το tablet, την ενδιάμεση διάταξη επικοινωνίας και το λογισμικό ανάγνωσης των ενδείξεων των ψηφιακών υδρομετρητών.

Η ταμπλέτα (Tablet) θα διαθέτει τουλάχιστον τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- οθόνη αφής 5'' HD με ελάχιστη 1280X720,
- συχνότητα λειτουργίας τουλάχιστον 1,3 GHz,
- μνήμη RAM τουλάχιστον 2GB,
- σκληρός δίσκος τουλάχιστον 16GB Flash,
- μπαταρία λιθίου επαναφορτιζόμενη τουλάχιστον 4000 mAh
- βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP67
- συνδέσεις mikro USB ή USB
- δυνατότητα λήψης κάρτας SIM 2G/3G/4G/LTE
- Ασύρματο δίκτυο WiFi, Bluetooth,
- Ενσωματωμένη επικοινωνία κοντινού πεδίου NFC
- Κάμερα τουλάχιστον 10 Megapixels με flash
- Αυτονομία τουλάχιστον 12 ώρες,
- Δέκτη GPS,
- Λογισμικό τύπου Android
- Ελληνική γλώσσα.



- Θερμοκρασίες λειτουργίας τουλάχιστον -20 – 50oC

Η ενδιάμεση διάταξη επικοινωνίας θα πρέπει να συνδέεται μέσω bluetooth στην ταμπλέτα και να λαμβάνει τα δεδομένα από τους ψηφιακούς υδρομετρητές, θα πρέπει να διαθέτει μπαταρία επαναφορτιζόμενη μέσω ψηφιακής θύρας επικοινωνίας και θα συνοδεύεται από εξωτερική κεραία για λήψη δεδομένων μέσω κινούμενου οχήματος (Drive-by AMR).

Το λογισμικό ανάγνωσης και επεξεργασίας των μετρήσεων που θα εγκατασταθεί στις φορητές διατάξεις θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Λειτουργία σε περιβάλλον Windows ή/και Android
- Δυνατότητα επεκτασιμότητας, ώστε να μπορεί να αντλήσει μετρήσεις και από άλλα συστήματα αυτόματης ανάγνωσης.
- Δυνατότητα εξαγωγής των καταγεγραμμένων δεδομένων σε μορφές XML και HTML
- Δυνατότητα χειροκίνητης εισαγωγής δεδομένων καταγραφής
- Φιλτράρισμα δεδομένων
- Δυνατότητα ανίχνευσης και η ανάγνωσης όλων των σταθμών κατανάλωσης που βρίσκονται στο σύστημα να γίνεται αυτόματα.
- Δυνατότητα χρωματικής απεικόνισης δυσλειτουργιών ή συναγερμών κατά την ανάγνωση των τιμών
- Απαίτηση κωδικού εισόδου (διαφορετικό για απλούς χρήστες από το διαχειριστή).
- Δυνατότητα διαχείρισης σε διαφορετικά πεδία (ανά χρήστη κλπ).
- Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής στοιχείων που αφορούν τους καταναλωτές στη βάση δεδομένων η οποία χρησιμοποιείται για την έκδοση λογαριασμών. Με αυτό τον τρόπο θα είναι δυνατή η πολύ-παραμετρική παρακολούθηση της κατανάλωσης (ανά πελάτη, ανά περιοχή, ανά περίοδο κλπ) .
- Δυνατότητα προσφυγής για πληροφορίες στη βάση δεδομένων (αποθηκευμένες μετρήσεις)
- Δυνατότητα έκδοσης στατιστικών στοιχείων και σύνθετης επεξεργασίας των καταγεγραμμένων τιμών.

- Δυνατότητα εμφάνισης γραφημάτων
- Δυνατότητα σχεδιασμού διαδρομών ανάγνωσης των μετρούμενων τιμών,
- Δυνατότητα στατιστικού ελέγχου των τιμών κατανάλωσης
- Εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων από και σε αρχεία Microsoft office (excel κλπ).
- Δυνατότητα εκτύπωσης των δεδομένων

Το λογισμικό θα διαχειρίζεται τα στοιχεία των μετρητών, τις ενδείξεις, τα στοιχεία των καταναλωτών και όλες τις επί μέρους πληροφορίες όπως διαδρομές, αλλαγές σε μετρητές κ.α.. Ο χειριστής θα μπορεί να αντιστοιχίσει καταναλωτές με τους μετρητές και με αριθμούς μητρώου και γενικά να πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε η βάση δεδομένων να αντιστοιχεί με τα στοιχεία της ύδρευσης.

Η διάταξη λήψης ενδείξεων στην περίπτωση τεχνολογίας μετάδοσης Walk-by/ Drive-by και επικοινωνίας με τη βάση δεδομένων θα γίνεται αυτόματα. Ο χειριστής θα μπορεί να χρησιμοποιήσει το λογισμικό για την αξιολόγηση όλων των μετρήσεων. Το λογισμικό θα είναι σε θέση να παρουσιάσει στατιστικά για όλους του πελάτες και να εμφανίζει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, υπό την μορφή πίνακα αλλά και με την μορφή γραφημάτων, προκειμένου να ανιχνεύονται τυχόν τάσεις αύξησης ή μείωσης της κατανάλωσης, ανώμαλη συμπεριφορά, συμπεριφορά σε έκτακτα συμβάντα, κλπ.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι σε θέση να δημιουργήσει μετρητικές ζώνες και να εμφανίζει στοιχεία καταναλώσεων, για χρονικό διάστημα που θα ορίζεται από τον χειριστή. Ο χειριστής θα είναι σε θέση να εισάγει οποιαδήποτε πληροφορία αφορά τους καταναλωτές στο σύστημα. Ο χειριστής θα μπορεί να προγραμματίζει διαδρομές ή να ορίζει περιοχές για τους καταμετρητές.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### 3.12 Φορητός μετρητής παροχής

Ο φορητός μετρητής παροχής θα προορίζεται για την περιοδική παρακολούθηση της παροχής σε πληρωμένους αγωγούς, οι οποίοι βρίσκονται σε συνεχή λειτουργία. Κάθε φορά που θα πραγματοποιούνται μετρήσεις, ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα παρακολούθησης των δεδομένων της παροχής σε πραγματικό χρόνο μέσω εφαρμογής, από όπου θα μπορεί να ρυθμίζει και τους κύκλους μέτρησης του συστήματος.

Ο μετρητής παροχής, όπως και τα αισθητήρια μέτρησης υπερήχων, είναι υποχρεωτικό να πληρούν ορισμένα τεχνικά χαρακτηριστικά και συγκεκριμένες προδιαγραφές, ούτως ώστε να ανταποκρίνονται στο μέγιστο με τις απαιτήσεις και τις ιδιαιτερότητες των δικτύων παροχής.

Επιπροσθέτως, η διάταξη θα πρέπει να υποστηρίζει δίκτυο WLAN για σύνδεση σε ηλεκτρονικό υπολογιστή ή σε κάποια άλλη έξυπνη φορητή συσκευή, μέσω εφαρμογής από όπου θα πραγματοποιείται ο προγραμματισμός και η ανάγνωση των δεδομένων.

Για τη μέγιστη απόδοση και απόκριση του συστήματος, όσον αφορά στη σύνδεση και τη μετάδοση δεδομένων, θα πρέπει να υπάρχει υποδοχέας USB για λήψη απευθείας από την κεντρική μονάδα, αλλά και δυνατότητα σύνδεσης με κάποια έξυπνη συσκευή για τηλεμετάδοση των δεδομένων, με σύνδεση GPRS, UMTS ή LTE, εκτός από WLAN.

Επιπλέον, για την εξασφάλιση της μέγιστης δυνατής ασφάλειας του συστήματος, κατά την είσοδο του εκάστοτε χρήστη στην εφαρμογή, θα πρέπει να απαιτείται η εισαγωγή κωδικού πρόσβασης.

Ο μετρητής παροχής θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα σύνδεσης με αισθητήρες μέτρησης υπερήχων, των οποίων η εγκατάσταση θα πρέπει να είναι γρήγορη και εύκολη, διασφαλίζοντας παράλληλα την ομαλή και απρόσκοπτη λειτουργία του δικτύου. Δεν θα πρέπει σε καμία περίπτωση να διατηρηθεί ο αγωγός, ούτε να προκαλείται η οποιαδήποτε πτώση πίεσης της παροχής.

Η εγκατάσταση των αισθητήρων θα πρέπει να πραγματοποιηθεί περιμετρικά του αγωγού, με τη μέθοδο clamp-on και με τη χρήση σφικτήρα στιβαρής και ελαφριάς

κατασκευής από αλουμίνιο. Θα πρέπει να περιλαμβάνονται όλα τα παρελκόμενα στήριξης και διασύνδεσης των αισθητήρων, για την αποτελεσματική στερέωση και την τέλεια ευθυγράμμιση τους.

Για την εύκολη συντήρηση τους θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα για ταχεία εγκατάσταση και απεγκατάσταση μέσω των κατάλληλων παρελκόμενων στήριξης, χωρίς να απαιτούνται περαιτέρω εργασίες.

Τα αισθητήρια που θα χρησιμοποιηθούν θα πρέπει να διαθέτουν ευέλικτο εύρος μέτρησης, το οποίο θα μπορεί να ρυθμίζεται αυτόματα, ενώ θα πρέπει να μπορούν να εγκατασταθούν και να πραγματοποιήσουν μετρήσεις σε αγωγούς διαφόρων υλικών κατασκευής και διατομής από DN50 έως και DN2000.

Πιο συγκεκριμένα, η λειτουργία των αισθητηρίων θα βασίζεται στη μέθοδο μέτρησης της διέλευσης χρόνου υπερήχων (transit time method). Τα αισθητήρια μέτρησης της παροχής θα πρέπει να είναι ιδιαίτερα ακριβή στις μετρήσεις τους, με ελάχιστη απόκλιση της τάξεως του  $\pm 0.2 \%$ , ενώ είναι σημαντική και η μηδενική μετατόπιση τους από το αρχικό σημείο τοποθέτησης. Το εύρος μέτρησης θα πρέπει να κυμαίνεται τουλάχιστον από -5 m/s έως 5 m/s.

Επιπροσθέτως, η θερμοκρασία λειτουργίας των αισθητηρίων θα πρέπει να κυμαίνεται τουλάχιστον από -20 °C έως 70 °C. Οι αισθητήρες θα πρέπει να διαθέτουν κλάση προστασίας το λιγότερο IP67, ενώ όσον αφορά στην κατασκευή τους, αυτή θα πρέπει να είναι από υλικό ανθεκτικό σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες.

Η κεντρική μονάδα θα πρέπει να χρησιμοποιεί για μέθοδο μέτρησης τη διέλευση χρόνου υπερήχων (transit time method), ενώ η τροφοδοσία της συσκευής θα πρέπει να εξασφαλίζεται από επαναφορτιζόμενη μπαταρία 12 V/15 Ah και να διαθέτει φορτιστή 100-240 V AC/50...69 Hz / 50 VA. Η εκκίνηση του συστήματος θα πραγματοποιείται με ηλεκτρομαγνητικό διακόπτη.

Η διάταξη θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους, στιβαρής κατασκευής, με μεγάλη αντοχή σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες και βάρος έως 3 kg, χωρίς τις μπαταρίες. Η κλάση προστασίας της θα πρέπει να είναι τουλάχιστον IP67. Η θερμοκρασία λειτουργίας της συσκευής θα πρέπει να κυμαίνεται τουλάχιστον από -10 °C έως 40 °C, ενώ η θερμοκρασία αποθήκευσης τουλάχιστον από -10 °C έως 60 °C.

Η κεντρική μονάδα, μόλις συνδεθεί με τα αισθητήρια θα πρέπει να μπορεί να αποθηκεύει άμεσα τα συλλεγόμενα από τα αισθητήρια δεδομένα, ενώ το ίδιο άμεσα πρέπει να είναι και η μετάδοση τους στην εφαρμογή της έξυπνης συσκευής. Είναι απαραίτητο να πραγματοποιείται η παρακολούθηση της παροχής σε πραγματικό χρόνο.

Η μετάδοση των δεδομένων από τα αισθητήρια στην κεντρική μονάδα θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομη, να μην απαιτείται δηλαδή εξωτερική παροχή ενέργειας για τη λειτουργία τους, αλλά να εξασφαλίζεται η ενεργειακή τροφοδοσία από τη μπαταρία της κεντρικής μονάδας.

Ο προμηθευτής θα είναι αποκλειστικά υπεύθυνος για την εξασφάλιση της συμβατότητας των διασυνδέσεων μεταξύ της κεντρικής μονάδας και των αισθητηρίων.

Η κατασκευή της θα πρέπει να είναι από ανθεκτικό υλικό, το οποίο να αντέχει σε αντίξοες περιβαλλοντικές συνθήκες. Οι τιμές μέτρησης που θα προκύπτουν, θα καταγράφονται συνεχώς, ενώ η συχνότητα καταγραφής και η εμφάνιση των καταγεγραμμένων τιμών θα αφορούν σε μετρήσεις τουλάχιστον κάθε δεκαπέντε (15) λεπτών. Η μνήμη του συστήματος θα πρέπει να έχει επάρκεια τουλάχιστον για ένα (1) έτος, με κριτήριο λειτουργίας τη μία (1) μέτρηση ανά δεκαπέντε (15) λεπτά.

Τα δεδομένα που θα συλλέγονται από τα αισθητήρια και θα μεταδίδονται στην κεντρική μονάδα, θα πρέπει άμεσα να τηλεμεταδίδονται στην εφαρμογή της έξυπνης συσκευής μέσω σύνδεσης WLAN ή μέσω GPRS, UMTS, LTE, ανεξαρτήτου καλωδιακών υποδομών. Επίσης, θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα επικοινωνίας της διάταξης επί τόπου με Η/Υ ή με άλλη Smart φορητή συσκευή, μέσω σειριακής θύρας ή θύρας USB, για την άμεση συλλογή δεδομένων.

Ο χρήστης θα πρέπει να μπορεί να επιβλέπει τα συλλεγόμενα δεδομένα σε πραγματικό χρόνο μέσω της εφαρμογής, ενώ θα απαιτείται η εισαγωγή κωδικού πρόσβασης για την είσοδο στην εφαρμογή. Με αυτόν τον τρόπο, θα εξασφαλίζεται η πρόσβαση στα δεδομένα μέσω διαδικτύου, ενώ στην εφαρμογή θα πρέπει να υπάρχει και η δυνατότητα παραμετροποίησης των αισθητηρίων.

Ο προμηθευτής θα εξασφαλίσει τη συμβατότητα της τηλεμετάδοσης. Το παροχόμετρο θα έχει δυνατότητα να δεχθεί κάρτα SIM από οποιονδήποτε πάροχο υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας στην Ελλάδα. Θα πρέπει να εξασφαλίζεται η δυνατότητα της αποθήκευσης και της μετέπειτα αποστολής όλων των τιμών από τις μετρήσεις που έχουν πραγματοποιηθεί.

Σε περίπτωση αδυναμίας του συστήματος για την αποστολή δεδομένων, θα πραγματοποιείται επαναποστολή μετά από ορισμένο χρονικό διάστημα. Σε κάθε περίπτωση (επιτυχούς ή ανεπιτυχούς αποστολής μηνύματος) τα δεδομένα θα πρέπει να παραμένουν διαθέσιμα στην κεντρική μονάδα για αποστολή ανά πάσα ώρα και στιγμή.

Η κεντρική μονάδα και τα αισθητήρια μέτρησης παροχής θα πρέπει να είναι ενεργειακά αυτόνομα, με μπαταρία, η οποία να μην χρήζει συντήρησης, ενώ παράλληλα να διατίθεται και φορτιστής.

Η μπαταρία της διάταξης θα είναι συνηθισμένου τύπου και θα μπορεί να αντικαθίσταται από την υπηρεσία επί τόπου χωρίς να απαιτείται η αποστολή της διάταξης στον προμηθευτή ή στον κατασκευαστή.

Η χωρητικότητα (μνήμη) της συσκευής θα πρέπει να είναι ικανή να καταγράφει τιμές για τουλάχιστον για ένα (1) έτος. Το διάστημα αυτό θα αντιστοιχεί στη συνήθη χρήση του συστήματος που ορίζεται μία (1) μέτρηση ανά δεκαπέντε (15) λεπτά. Ο προμηθευτής θα διαθέσει το αναγκαίο λογισμικό προγραμματισμού του καταγραφικού.

Η διάταξη στα επιμέρους τμήματα της θα πρέπει να έχει πιστοποιήσεις προστασίας κλάσης τουλάχιστον IP67. Η όλη κατασκευή πρέπει να είναι εύρωστη και να λειτουργεί χωρίς πρόβλημα στις αντίξοες συνθήκες, για τις οποίες προορίζεται.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.13 Ακουστικό γαιόφωνο**

Ο ακουστικός – εντοπιστικός εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί για τον σημειακό εντοπισμό αφανών διαρροών. Ο ακουστικός - εντοπιστικός εξοπλισμός θα περιλαμβάνει την κεντρική μονάδα, μικρόφωνο εδάφους (ground microphone), ακουστική ράβδος / τρίποδο (electronic listening stick), ακουστικά, βαλίτσα μεταφοράς, φορτιστή μπαταρίας και καλώδια.

Το σύστημα πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, κατάλληλο για εργασίες υπαίθρου

και για θερμοκρασίες από τουλάχιστον από -10°C έως 50°C. Επίσης πρέπει να είναι υδατοστεγές με βαθμό προστασίας τουλάχιστον IP65 και ελαφρού βάρους για εύκολη χρήση και μεταφορά.

Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα ενίσχυσης του θορύβου της διαρροής ο οποίος θα συλλαμβάνεται στους αισθητήρες (ακουστική ράβδος ή/και μικρόφωνο εδάφους) και ψηφιακής ή γραφικής ένδειξης της έντασης του ήχου σε υψηλής ευκρίνειας έγχρωμη οθόνη LCD αφής (Touch Screen), η οποία θα είναι φωτιζόμενη και κατάλληλη για νυκτερινή χρήση, έτσι ώστε σε συνδυασμό με τη χρήση ακουστικών να επιβεβαιώνεται ο θόρυβος της διαρροής.

Η μονάδα πρέπει να λειτουργεί σε εύρος συχνοτήτων τουλάχιστον 0-5000Hz και να διαθέτει ενσωματωμένα φίλτρα για την απομόνωση άλλων θορύβων. Τα φίλτρα αυτά θα πρέπει να είναι παραμετροποιημένα από τον χειριστή, προσαρμόζοντας το πλάτος των χαμηλών ή των υψηλών συχνοτήτων για όλο το ακουστικό φάσμα. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η δυνατότητα καταγραφής βήματος της ισχύος του ήχου που συλλαμβάνεται από τον αισθητήρα.

Η μονάδα θα διαθέτει δυνατότητα καταγραφής και εμφάνισης στην οθόνη με την μορφή μπάρας, όπου θα εμφανίζονται η μία δίπλα στην άλλη τουλάχιστον δέκα εγγραφές. Με αυτόν τον τρόπο να μπορεί να συγκριθεί η ισχύς του κάθε ήχου ανά τακτά διαστήματα ακόμα και οπτικά μέσω του ιστογράμματος.

Η μονάδα πρέπει να παρέχει την δυνατότητα αυξομείωσης της έντασης του συλλαμβανομένου σήματος και ρύθμισης της έντασης του ήχου στα ακουστικά ώστε να προσαρμόζεται στις ανάγκες κάθε χειριστή αλλά ο έλεγχος της έντασης του ήχου δεν θα πρέπει να επηρεάζει την ψηφιακή ένδειξη της έντασης που φαίνεται στην οθόνη.

Η τροφοδοσία θα πραγματοποιείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες διάρκειας τουλάχιστον 24 ωρών σε λειτουργία χαμηλής κατανάλωσης και 15 ώρες σε κανονική λειτουργία, οι οποίες φορτίζονται από σταθερό δίκτυο ή φορτιστή αυτοκινήτου μέσω μετασχηματιστή που θα περιλαμβάνεται. Ο έλεγχος του χρόνου ζωής της μπαταρίας θα πραγματοποιείται με την εμφάνιση μηνύματος στην οθόνη ή άλλης φωτεινής ένδειξης.

Η κεντρική μονάδα θα είναι φορητή και θα συνοδεύεται από ιμάντα μεταφοράς ενώ το βάρος της δεν θα πρέπει να υπερβαίνει το 1Kg.

Το γαιόφωνο θα αποτελείται από μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας πιεζοηλεκτρικού τύπου και θα χρησιμοποιείται για εντοπισμό διαρροής. Θα τοποθετείται στο έδαφος πάνω από τον αγωγό. Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση σε οποιαδήποτε επιφάνεια (πλάκες πεζοδρομίου, ασφαλτος κλπ) και θα συνδέεται με τη κεντρική μονάδα μέσω καλωδίου. Το βάρος του γαιοφώνου δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 3Kg.



Η ακουστική ράβδος / τρίποδο θα πρέπει να διαθέτει μικρόφωνο μεγάλης ευαισθησίας. Η ακουστική ράβδος θα συνδέεται με την κεντρική μονάδα με ειδικό καλώδιο.

Τα ακουστικά θα είναι στερεοφωνικά αεροπορικού τύπου ειδικά σχεδιασμένα έτσι ώστε να αποκλείουν θορύβους του περιβάλλοντος χώρου και θα συνδέονται με την κεντρική μονάδα ασύρματα. Τα ακουστικά θα είναι ελαφριά, ανθεκτικά, υψηλής πιστότητας για ήχο υψηλής ποιότητας, με ρύθμιση έντασης.

Το σύστημα ακουστικού εξοπλισμού, θα συνοδεύεται από:

- βαλίτσα μεταφοράς, με ειδικά χωρίσματα στο εσωτερικό της, για να παρέχεται η μεγαλύτερη δυνατή προστασία. Όλα τα επί μέρους εξαρτήματα της διάταξης θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εντός της βαλίτσας.
- Φορτιστή του ακουστικού εξοπλισμού και τα απαραίτητα καλώδια. Ο φορτιστής θα διαθέτει ειδική διάταξη για την προστασία των συσκευών από υπερφόρτιση.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.14 Ψηφιακός συσχετιστής**

Η λειτουργία του συστήματος συσχετισμού βασίζεται στην ακουστική λήψη του θορύβου που παράγεται από μία διαρροή από δύο ή τρεις αισθητήρες. Οι αισθητήρες εγκαθίστανται στις άκρες τμήματος αγωγού που θέλουμε να ανιχνεύσουμε για



διαρροή. Ο ήχος συλλαμβάνεται από τους αισθητήρες και μεταδίδεται στην κεντρική μονάδα - συσχετιστής. Ο συσχετιστής θα επεξεργάζεται τον ήχο και βάση παραμέτρων που εισάγει ο χειριστής στο σύστημα τα δεδομένα αναλύονται, συσχετίζονται εμφανίζονται στην οθόνη. Ως αποτέλεσμα εντοπίζεται η ακριβής θέση της διαρροής χωρίς να χρειάζεται αποκάλυψη όλου του τμήματος του αγωγού για την εύρεση της.

Το σύστημα θα αποτελείται από το συσχετιστή θορύβου διαρροών Correlator, δύο (2) πομπούς για την ενίσχυση και μετάδοση των σημάτων, δύο (2) αισθητήρες με καλώδια μήκους τουλάχιστον 2 μέτρων έκαστο, ακουστικά, φορτιστή μπαταρίας και καλώδια, επαναφορτιζόμενες μπαταρίες με διάρκεια τουλάχιστον 12 ωρών τόσο για την κεντρική μονάδα όσο και για τους πομπούς/ αισθητήρες και βαλίτσα μεταφοράς.

Το προσφερόμενο σύστημα θα διαθέτει τη δυνατότητα εντοπισμού διαρροών σε αγωγούς διαφορετικών υλικών όπως PVC, πολυαιθυλενίου, χαλύβδινους, χυτοσιδήρους, αμιαντοτσιμέντου, ελατού χυτοσιδήρου, σιδεροσωλήνα, καθώς και σε αγωγούς που αποτελούνται από τμήματα διαφορετικών υλικών ή και διαμέτρων.

Ο συσχετιστής θα μπορεί να λειτουργήσει σε όλες τις περιβαλλοντολογικές συνθήκες και δεν θα επηρεάζεται από βροχή ή δυνατό ήλιο. Η θερμοκρασία λειτουργίας του θα πρέπει να είναι από -10°C έως + 50°C, ενώ ο βαθμός προστασίας των αισθητήρων IP68 και των πομπών και της κεντρικής μονάδας τουλάχιστον IP65..

Ο συσχετιστής θα έχει την δυνατότητα εισαγωγής των μηχανολογικών δεδομένων των αγωγών (μήκος, διάμετρος, υλικό) με επιλογή από υπάρχοντα κατάλογο υλικών και διαμέτρων αγωγών που διαθέτει ενσωματωμένο στο λογισμικό του. Ο συσχετιστής θα δίνει τη δυνατότητα εισαγωγής της ταχύτητας του ήχου από τον χρήστη αν αυτή είναι γνωστή για μεγαλύτερη ακρίβεια στις μετρήσεις.

Ο συσχετιστής θα περιλαμβάνει τουλάχιστον 30 φίλτρα τα οποία θα συνεργάζονται στη διάρκεια του συσχετισμού με σκοπό την επίτευξη του καλύτερου δυνατού αποτελέσματος. Οι κατάλογοι με τα δεδομένα των αγωγών (διάμετρος, υλικό, ταχύτητα ήχου) και τα αποτελέσματα των συσχέτισεων που θα έχουν αποθηκευτεί δεν θα χάνονται όταν το σύστημα είναι εκτός τροφοδοσίας και κατά την αλλαγή ή φόρτιση των μπαταριών.

Ο συσχετιστής θα μπορεί να αποθηκεύει τα δεδομένα της συσχέτισης και με κατάλληλο λογισμικό να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης των υπολογισμών, εκτύπωσης αυτών και προσθήκης σχολίων με H/Y στο γραφείο το οποίο θα τρέχει σε περιβάλλον Windows®.

Ο συσχετιστής θα έχει την δυνατότητα μέτρησης και συσχέτισης τουλάχιστον 5 διαφορετικών τμημάτων σε ένα υπό μέτρηση τμήμα αγωγού. Ο συσχετιστής θα διαθέτει τη δυνατότητα υπολογισμού της πραγματικής ταχύτητας του ήχου ακόμα και

στην περίπτωση που τα υλικά και οι διάμετροι των αγωγών είναι άγνωστοι.

Ο συσχετιστής θα είναι εφοδιασμένος με έγχρωμη οθόνη αφής (Touch Screen) υψηλής ανάλυσης μέσω της οποίας γίνεται ο χειρισμός τους οργάνου. Η επιλογή της γλώσσας των ενδείξεων θα γίνεται από το χρήστη επί τόπου. Η επικοινωνία του συσχετιστή με τους πομπούς θα γίνεται ασύρματα μέσω κεραιών, ενώ η σύνδεση των πομπών με τους αισθητήρες θα γίνεται με καλώδιο και συνδέσεις υψηλής προστασίας (ενδεικτικού τύπου Military specification Amphenol)

Ο συσχετιστής θα έχει τη δυνατότητα γραφικής απεικόνισης του θορύβου της διαρροής στην οθόνη και επιλεκτικής μεγέθυνσης για την διερεύνηση της θέσης της διαρροής. Η ένδειξη ισχύος του σήματος θα εμφανίζεται στην οθόνη.

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

- Αυτόματη επιλογή φίλτρων με βάση το υλικό την διάμετρο και το μήκος του αγωγού
- Δυνατότητα επιλογής φίλτρων από τον χειριστή
- Αυτόματη ενίσχυση συχνότητας με προεπιλογή πεδίου συχνοτήτων, χαρακτηριστικά που μπορούν να μεταβληθούν από τον χειριστή

Ακρίβεια προσδιορισμού της διαρροής :  $\pm 0,1$  m ή καλύτερη.

Οι συσχετιστές θα πρέπει να περιλαμβάνουν ακουστικά.

Οι συσχετιστές θα πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής και μικρού βάρους για την εξασφάλιση ευκολίας στη μεταφορά και τη χρήση. Το βάρος του συσχετιστή δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 2Kg

Οι πομποί θα είναι δύο (2) θα έχουν διαφορετικό χρώμα και θα αντιστοιχούν ένα σε κάθε αισθητήρα. Η βασική λειτουργία των πομπών θα είναι η λήψη των σημάτων από τους αισθητήρες και η ενίσχυση - εκπομπή τους προς τον συσχετιστή όπου θα αναλύονται. Οι πομποί θα διαθέτουν κατάλληλη ενισχυτική μονάδα σήματος και αποσπώμενη κεραία για την εύκολη μεταφορά τους. Θα διαθέτουν λυχνίες διόδου για να δείχνουν αφενός την ένταση του σήματος αφετέρου τον έλεγχο της διάρκειας ζωής της μπαταρίας

Το εύρος συχνοτήτων των αισθητηρίων θα πρέπει να είναι τουλάχιστον 0-5000Hz.

Οι αισθητήρες θα είναι μεγάλης ακρίβειας, κατασκευασμένοι από ανθεκτικά υλικά, θα έχουν ικανοποιητική αδράνεια έναντι κραδασμών, θα πρέπει να είναι πλήρως υδατοστεγείς έτσι ώστε να είναι δυνατή η χρήση τους κάτω από οποιεσδήποτε συνθήκες και να διαθέτουν ικανοποιητική μόνωση από εξωτερικές παρεμβολές. Το

κάθε αισθητήριο θα έχει καλώδιο σύνδεσης μήκους τουλάχιστον 2 μέτρων και ειδικό βύσμα για την σύνδεση του με τον αντίστοιχο πομπό.

Οι αισθητήρες θα διαθέτουν ισχυρό μαγνήτη στο άκρος τους έτσι ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση τους σε μεταλλικούς αγωγούς και ειδικά τεμάχια του δικτύου ύδρευσης (δικλείδες κλπ). Εξωτερικά να είναι καλυμμένα με ελαστικό για προστασία από χτυπήματα.

Τα ακουστικά θα είναι στερεοφωνικά με ένδειξη ετικέτας των χρωμάτων των πομπών και θα συνδέονται με τον συσχετιστή έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να ακούσει τον ήχο της διαρροής μέσω των πομπών. Τα ακουστικά θα είναι ελαφριά, ανθεκτικά, υψηλής πιστότητας για ήχο υψηλής ποιότητας, με άριστη απομόνωση των εξωτερικών ήχων. Με ροοστάτη ή με την χρήση του λογισμικού του συσχετιστή να υπάρχει η δυνατότητα ρύθμισης της έντασης για προστασία των αυτιών του χειριστή.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.15 Τηλεμετρικό καταγραφικό εντοπισμού διαρροών με επικοινωνιακό εξοπλισμό**

Τα καταγραφικά διαρροών θα πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένα για ευρεία χρήση στον εντοπισμό διαρροών σε δίκτυα διανομής ύδατος. Θα πρέπει στην περιοχή όπου θα τοποθετηθούν να ανιχνεύουν αυτόματα την ύπαρξη διαρροής ή όχι, επί τόπου ή μέσω της αποστολής συναγερμού, χρησιμοποιώντας το δίκτυο GPRS/ 3G και με αποστολή των δεδομένων μέσω web browser.

Το καταγραφικά θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους και στιβαρής κατασκευής, έτσι ώστε να είναι δυνατή η τοποθέτηση τους σε φρεάτια που δεν υπάρχει επάρκεια χώρου, ενώ παράλληλα θα είναι προστατευμένα σε περίπτωση πλημμυρισμού των φρεατίων. Για το λόγο αυτό τα καταγραφικά θα πρέπει να έχουν βαθμό προστασίας IP68.

Θα πρέπει να διαθέτουν υψηλής ευαισθησίας κεραία έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποστολή των συναγερμών χρησιμοποιώντας το δίκτυο GPRS/ 3G ακόμα και σε περιοχές με ασθενές σήμα κινητής τηλεφωνίας.

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

Κατά το πρώτο στάδιο της ανίχνευσης τα καταγραφικά θορύβου θα πρέπει κατά προτίμηση στη διάρκεια της νύχτας, όπου οι περιβάλλοντες θόρυβοι είναι περιορισμένοι, να μπορούν να εντοπίζουν και να αποτυπώνουν το θόρυβο που παράγει μία διαρροή ανά δευτερόλεπτο για προκαθορισμένη χρονική περίοδο.

Τα καταγραφικά θα πρέπει να είναι σε θέση να επαναλάβουν την ανίχνευση περισσότερες από μία φορές κατά την διάρκεια της νύχτας ώστε η διαρροή να ανιχνεύεται όλες τις φορές ώστε να μην αποστέλλονται λανθασμένοι συναγερμοί.

Όταν σε όλες τις καταγραφές εντοπίζεται διαρροή τότε το καταγραφικό θα πρέπει να καταχωρεί την διαρροή και να στέλνει σχετικό συναγερμό μέσω Web Browser καθώς και το ηχητικό αρχείο της διαρροής με σκοπό την αξιολόγησή του από τους χειριστές χωρίς την ανάγκη μετάβασης στη θέση εγκατάστασης.

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

Για την μετακίνηση των καταγραφικών δε θα πρέπει να απαιτείται η επί τόπου χρήση ειδικού οχήματος αλλά θα πρέπει να πραγματοποιείται από το προσωπικό της υπηρεσίας.

Τα καταγραφικά διαρροών θα πρέπει να είναι σε θέση μέσω του λογισμικού διαχείρισης να υποδεικνύουν αυτόματα σε επίπεδο Google earth τη θέση του καταγραφικού και την ύπαρξη ή μη διαρροής με κατάλληλη σήμανση.

Για την λειτουργία των καταγραφικών θα απαιτείται μόνο η εγκατάσταση μίας κάρτας

κινητής τηλεφωνίας τύπου SIM εντός του καταγραφικού.

Η εγκατάσταση της κάρτας θα μπορεί να πραγματοποιηθεί τοπικά, χωρίς να είναι αναγκαία η αποστολή του καταγραφικού στο εργοστάσιο κατασκευής. Επίσης μετά την εγκατάσταση της κάρτας SIM δεν θα πρέπει να επηρεάζεται ο βαθμός προστασίας του καταγραφικού, ο οποίος πρέπει να είναι IP68.

Η υπηρεσία θα αναλάβει να παραδώσει την κάρτα κινητής τηλεφωνίας SIM και θα είναι υπεύθυνη για το τηλεπικοινωνιακό κόστος λειτουργίας των διατάξεων. Τα ειδικά τεχνικά χαρακτηριστικά τα οποία θα πρέπει να έχουν τα καταγραφικά θορύβου είναι τα ακόλουθα:

- Ειδικά, σχεδιασμένο επιταχυνσιόμετρο για τη μεγαλύτερη δυνατή ευαισθησία στην καταγραφή θορύβου διαρροής.
- Δυνατότητα αποθήκευσης πλήρων στατιστικών δεδομένων/ στοιχείων.
- Μεγάλης χωρητικότητας μνήμη για την καταγραφή στοιχείων από μετρήσεις έως και ενός χρόνου.
- Μεγάλη αυτονομία (μεγαλύτερη των 5 ετών)
- Βαθμός προστασίας IP68
- Δυνατότητα σύνδεσης εξωτερικής κεραίας υψηλής ευαισθησίας (για υπόγειες συνθήκες λειτουργίας)

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και

- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.16 Κάμερα επισκόπησης δικτύων**

Το Σύστημα επισκόπησης αγωγών και εντοπισμού διαρροών θα χρησιμοποιείται για τον εντοπισμό θραύσεων εντός αγωγών σε κομμάτια του δικτύου που δεν είναι εύκολα στην προσέγγιση, θα πρέπει να είναι εργονομικό, ελαφρύ, κατάλληλο για σκληρή χρήση πεδίου και θα πρέπει να αντέχει δυσμενή καιρικά φαινόμενα με Πιστοποίηση IP54.

Το Σύστημα επισκόπησης αγωγών και εντοπισμού διαρροών θα πρέπει να καταγράφει βίντεο και φωτογραφίες σε εσωτερικό σκληρό του δίσκο (HDD) χωρητικότητας τουλάχιστον 200 GB ή απευθείας σε στικάκια USB ή κάρτες SD σε μορφή αρχείου .AVI και θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- πλήρη επεξεργαστή κειμένου με δυνατότητα επιλογής χρωμάτων κειμένου και φόντου,
- βολβό εκπομπής 512Hz/640Hz,
- εσωτερική/εξωτερική ηχογράφηση,
- ενσωματωμένες επαναφορτιζόμενες μπαταρίες,
- θύρα αυτοδιάγνωσης κάμερας και
- εξειδικευμένο λογισμικό.

Το Σύστημα επισκόπησης θα πρέπει να διαθέτει τουλάχιστον 50 μέτρα διαθέσιμου ωστηρίου έτσι ώστε να εξασφαλίζει πρόσβαση σε μεγάλο βάθος αγωγού και ο ενσωματωμένος βολβός να κάνει την ιχνηλάτηση και προσδιορισμό βάθους, αυτόματη διαδικασία.

Η κάμερα θα κατασκευάζεται από αχάρακτο κρύσταλλο ζαφειριού και θα δίνει ευκρινή εικόνα με ενσωματωμένο LED φωτισμό την ένταση του οποίου θα πρέπει να μπορεί αυξομειώνει εύκολα ο χρήστης από την επιφάνεια.

Τα λειτουργικά χαρακτηριστικά του προσφερόμενου συστήματος θα πρέπει να είναι κατ' ελάχιστον τα ακόλουθα:

- Πολύ φωτεινή, αναγνώσιμη σε πλήρες φως μέρας, οθόνη 8" LCD.
- 4 x Ψηφιακό Zoom - Για τοπικό έλεγχο.

- Wi-Fi - Ζωντανή Μετάδοση Εικόνας σε Η/Υ και εγγραφή στο HDD του Η/Υ.
- Θύρα RS232 - Για επικοινωνία με λογισμικό 3ων κατασκευαστών
- Εγγραφή Βίντεο και Λήψη Εικόνας με 1 Κίνηση
- 60 μέτρα δυνατότητα εισχώρησης
- Εντοπίσμος Βολβός
- Κάμερα ανθεκτική στα 11 bar πίεση

Ο Η/Υ θα πρέπει να τοποθετείται σε ειδική βάση στο καρούλι της κάμερας και να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κατασκευασμένος από ανθεκτικό υλικό με πιστοποίηση αδιαβροχοποίησης τουλάχιστον IP54
- αντικραδασμική πιστοποίηση,
- να έχει ενσωματωμένο τουλάχιστον 200 GB σκληρό δίσκο ο οποίος να επαρκεί για πάνω από 20 ώρες συνεχούς εγγραφής βίντεο και
- να υποστηρίζει εγγραφή σε «στικάκι» USB 2.0 ως 128GB και SD κάρτα ως 32GB σε ενσωματωμένες στο κέλυφος θύρες.
- να έχει ενσωματωμένες μπαταρίες που επαρκούν για τουλάχιστον 5 ώρες συνεχούς λειτουργίας και παρέχεται με φορτιστή.
- Όλα τα απαραίτητα για την χρήση της κάμερας πλήκτρα όπως και πλήρες πληκτρολόγιο QWERTY θα βρίσκονται ενσωματωμένα στο κέλυφος. Έχει δυνατότητα απευθείας μετάδοσης της εικόνας της κάμερας σε κινητά/tablet/pc μέσω Ethernet ή WiFi (Streaming)
- Θύρες Επικοινωνίας/Ρεύματος: RCA για Video In / Video, Audio Out, 3.5mm θύρα μικροφώνου, Θύρα USB 2.0 και SD κάρτας, Ethernet Θύρα, RS232 θύρα για επικοινωνία με λογισμικό CCTV, θύρες τροφοδοσίας AC/DC, Θύρα Ελέγχου Κεφαλής Κάμερας (Self-Test), Θύρα σύνδεσης με Καρούλι.

Η κεφαλή της κάμερας θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- κατασκευασμένα από ανοξείδωτο χάλυβα
- με φακούς από αχάρακτο ζαφείρι υψηλής ευκρίνειας

- Θα ενώνεται με το καρούλι με ελατήρια τερματισμού τα οποία θα αποσβένουν τις κρούσεις και τη δόνηση κύλισης
- Οι κεφαλές θα πρέπει να είναι ιδανικές για Χρήση σε σωλήνες 4 ως 8 ιντσών.
- Έχει ενσωματωμένα LED των και η φωτεινότητα θα πρέπει να είναι διαχειρίσιμη από σχετικό «ντίμερ» στον Η/Υ ελέγχου.
- Ανάλυση: 420TVL, 500x482 pixel, PAL
- Φωτεινός Φακός F2.0 με FOV 75o
- Ανθεκτική σε πίεση νερού μέχρι 11 bar

Τα καρούλια θα φτιάχνονται ανθεκτικά με προδιαγραφές για σκληρή καθημερινή χρήση και να έχουν τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Κατασκευασμένα από ανοξείδωτο ατσάλι για εξωτερική χρήση και θα έρχονται με εντοπίσιμους βολβούς
- Το ωστήριο θα πρέπει να δίνει τις μέγιστες αποστάσεις ώθησης διατηρώντας την απαραίτητη ευελιξία για κινήσεις εντός του σωλήνα.
- Θα πρέπει να είναι αρκετά πλατύ για να κυλάει με άνεση χωρίς κίνδυνο ανατροπής αλλά και αρκετά στενό για να χωράει σε στενές πόρτες/δυσπρόσιτα σημεία.
- να μπορεί να πραγματοποιηθεί έλεγχος όδευσης του υπό επιθεώρηση αγωγού και
- Να έχει συνολικό μήκος τουλάχιστον 50 μέτρα.

Το αμαξίδιο στο οποίο προσαρμόζεται η κεφαλή της κάμερας θα κάνει ικανή την χρήση της σε μεγαλύτερους σωλήνες. Επίσης θα προστατεύει αισθητικά την κεφαλή της κάμερας, καθώς πλέον κυλάει σε πλαστικά ροδάκια αντί να έρπει. Με το συγκεκριμένο αμαξίδιο η κάμερα θα μπορεί να επιθεωρήσει αγωγούς διαμέτρου 20 ως 40cm. Το αμαξίδιο θα είναι φτιαγμένο από μη οξειδούμενα υλικά και πλήρως παραμετροποιήσιμο σε διάμετρο.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού



- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Βεβαίωση του οίκου κατασκευής προς την Αναθέτουσα αρχή μέσω της οποίας θα δεσμεύεται ότι ο προσφερόμενος εξοπλισμός θα είναι διαθέσιμος στην αγορά για τα επόμενα τουλάχιστον πέντε (5) έτη, ή θα υπάρχουν διαθέσιμα στην αγορά συμβατά με αυτόν προϊόντα και
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.17 Διάταξη εντοπισμού καλυμμάτων**

Ο εξοπλισμός θα είναι κατάλληλος για την ανίχνευση φερομαγνητικών θαμμένων αγωγών και λοιπών υλικών, θα πρέπει να διαθέτει μεγάλη ευαισθησία, στιβαρή κατασκευή, χαμηλό βάρος και εργονομική κατασκευή με σκοπό τον εύκολο χειρισμό και την εύκολη μεταφορά του. Τα τεχνικά χαρακτηριστικά του ανιχνευτή θα πρέπει κατ' ελάχιστον να καλύπτουν τα ακόλουθα:

- Βαθμός προστασίας IP54
- Βάρος <1Kg
- Ενδείξεις έντασης ήχου, επίπεδου σήματος, επιπέδου φόρτισης και πολικότητας
- Δυνατότητα ελέγχου του επιπέδου ευαισθησίας κατά την διαδικασία ανίχνευσης
- Σύνδεση μέσω USB για εγκατάσταση ενημερώσεων
- Θερμοκρασίες λειτουργίας -20 - 50οC
- Θερμοκρασίες αποθήκευσης -30 - 60οC

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να είναι κατασκευασμένος από μη οξειδούμενα υλικά και δεν θα πρέπει να διαθέτει εξωτερικά συνδεόμενα εξαρτήματα όπως κεραία κλπ.

Ο ανιχνευτής θα πρέπει να τροφοδοτείται από επαναφορτιζόμενες μπαταρίες με διάρκεια ζωής μεγαλύτερη των 24 ωρών.

Οι ενδείξεις θα πρέπει να εμφανίζονται σε κατάλληλη οθόνη τύπου LCD με οπίσθιο φωτισμό.

Ο εξοπλισμός θα πρέπει να παραδίδεται σε κατάλληλη τσάντα μεταφοράς εντός της οποίας θα πρέπει να περιέχονται και οδηγίες χρήσης (manual).

### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό CE και συμμόρφωσης του προσφερόμενου εξοπλισμού με τα απαιτούμενα πρότυπα και οδηγίες
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.18 Λογισμικό προγραμματισμού, λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης**

Το λογισμικό λήψης, επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Λειτουργία σε περιβάλλον Windows
- Ευκολία στην εγκατάσταση και τη χρήση
- Δυνατότητα επεκτασιμότητας, ώστε να μπορεί να αντλήσει μετρήσεις και από άλλα συστήματα αυτόματης ανάγνωσης.
- Δυνατότητα εξαγωγής των καταγεγραμμένων δεδομένων σε μορφές XML και HTML
- Δυνατότητα χειροκίνητης εισαγωγής δεδομένων καταγραφής
- Φιλτράρισμα δεδομένων
- Δυνατότητα ανίχνευσης και η ανάγνωσης όλων των σταθμών κατανάλωσης που βρίσκονται στο σύστημα να γίνεται αυτόματα.
- Δυνατότητα χρωματικής απεικόνισης δυσλειτουργιών ή συναγερμών κατά την ανάγνωση των τιμών
- Μεγάλη ασφάλεια στη χρήση και στην διαχείριση των δεδομένων με απαίτηση κωδικού εισόδου (διαφορετικό για απλούς χρήστες από το διαχειριστή).
- Δυνατότητα διαχείρισης σε διαφορετικά πεδία (ανά χρήστη κλπ).

- Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής στοιχείων που αφορούν τους καταναλωτές στη βάση δεδομένων η οποία χρησιμοποιείται για την έκδοση λογαριασμών. Με αυτό τον τρόπο θα είναι δυνατή η πολύ-παραμετρική παρακολούθηση της κατανάλωσης (ανά πελάτη, ανά περιοχή, ανά περίοδο κλπ) .
- Δυνατότητα προσφυγής για πληροφορίες στη βάση δεδομένων (αποθηκευμένες μετρήσεις)
- Δυνατότητα έκδοσης στατιστικών στοιχείων και σύνθετης επεξεργασίας των καταγεγραμμένων τιμών.
- Δυνατότητα εμφάνισης γραφημάτων
- Δυνατότητα σχεδιασμού διαδρομών ανάγνωσης των μετρούμενων τιμών,
- Δυνατότητα στατιστικού ελέγχου των τιμών κατανάλωσης
- Εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων από και σε αρχεία Microsoft office (excel κλπ).
- Δυνατότητα εκτύπωσης των δεδομένων

Το λογισμικό θα διαχειρίζεται τα στοιχεία των μετρητών, τις ενδείξεις, τα στοιχεία των καταναλωτών και όλες τις επί μέρους πληροφορίες όπως διαδρομές, αλλαγές σε υδρομετρητές κ.α..

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.19 Λογισμικό Ηλεκτρονικών Διαδικασιών και ενημέρωσης συμβάντων**

Ο χειριστής θα μπορεί να αντιστοιχίσει καταναλωτές με τους μετρητές και με αριθμούς μητρώου και γενικά να πραγματοποιήσει όλες τις απαραίτητες ενέργειες ώστε η βάση δεδομένων να αντιστοιχεί με τα στοιχεία της ύδρευσης.

Η διάταξη λήψης ενδείξεων στην περίπτωση τεχνολογίας μετάδοσης Walk-by/ Drive-by και επικοινωνίας με τη βάση δεδομένων θα γίνεται αυτόματα.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.20 Λογισμικό Αυτόματων Ειδοποιήσεων και Συναγερμών**

Ο χειριστής θα μπορεί να χρησιμοποιήσει το λογισμικό για την αξιολόγηση όλων των μετρήσεων. Το λογισμικό θα είναι σε θέση να παρουσιάσει στατιστικά για όλους του πελάτες και να εμφανίζει όλες τις απαραίτητες πληροφορίες, υπό την μορφή πίνακα αλλά και με την μορφή γραφημάτων, προκειμένου να ανιχνεύονται τυχόν τάσεις αύξησης ή μείωσης της κατανάλωσης, ανώμαλη συμπεριφορά, συμπεριφορά σε έκτακτα συμβάντα, κλπ.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.21 Λογισμικό αναβαθμισμένης τιμολόγησης της υπηρεσίας**

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι σε θέση να δημιουργήσει μετρητικές ζώνες και να εμφανίζει στοιχεία καταναλώσεων, για χρονικό διάστημα που θα ορίζεται από τον χειριστή. Ο χειριστής θα είναι σε θέση να εισάγει οποιαδήποτε πληροφορία αφορά

τους καταναλωτές στο σύστημα. Ο χειριστής θα μπορεί να προγραμματίζει διαδρομές ή να ορίζει περιοχές για τους καταμετρητές.

Το λογισμικό θα παρέχει στον χειριστή την δυνατότητα εξαγωγής των δεδομένων τουλάχιστον στις ακόλουθες μορφές HTML (για χρήση στο internet), MS-Excel, MS-Word, Text και CSV. Επίσης θα είναι σε θέση να εκτυπώσει όλα τα γραφήματα και όλες τις οριζόμενες τιμές.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.22 Λογισμικό συλλογής δεδομένων κατανάλωσης για τις φορητές συσκευές**

Το λογισμικό ανάγνωσης και επεξεργασίας των μετρήσεων που θα εγκατασταθεί στις φορητές διατάξεις θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Λειτουργία σε περιβάλλον Android
- Ευκολία στην εγκατάσταση και τη χρήση
- Δυνατότητα offline λειτουργίας
- Δυνατότητα μέτρησης και μηχανικών υδρομέτρων με την κλασσική μέθοδο
- Δυνατότητα επεκτασιμότητας, ώστε να μπορεί να αντλήσει μετρήσεις και από άλλα συστήματα αυτόματης ανάγνωσης.
- Δυνατότητα εύρεσης κοντινών μετρητών εντός εμβέλειας
- Δυνατότητα εξαγωγής των καταγεγραμμένων δεδομένων σε μορφές XML και HTML
- Δυνατότητα χειροκίνητης εισαγωγής δεδομένων καταγραφής
- Φιλτράρισμα δεδομένων
- Δυνατότητα απεικόνισης των μετρητών κατανάλωσης σε χάρτη και σε λίστα
- Δυνατότητα χρωματικής απεικόνισης δυσλειτουργιών ή συναγερμών κατά την ανάγνωση των τιμών

- Δυνατότητα προβολής ιστορικού μετρήσεων
- Δυνατότητα ειδοποιήσεων υπερκατανάλωσης των μετρητών, υπολογίζοντας την κατανάλωση από τις προηγούμενες μετρήσεις
- Δυνατότητα πλοήγησης μέσω χαρτών (Google Maps κλπ.)
- Δυνατότητα δήλωσης βλάβης από δυναμική λίστα
- Δυνατότητα διόρθωσης και καταγραφής τοποθεσίας μετρητών
- Δυνατότητα προσθήκης σημείωσης ανά μέτρηση
- Μεγάλη ασφάλεια στη χρήση και στην διαχείριση των δεδομένων με απαίτηση κωδικού εισόδου (διαφορετικό για απλούς χρήστες από το διαχειριστή).
- Δυνατότητα διαχείρισης σε διαφορετικά πεδία (ανά χρήστη κλπ).
- Δυνατότητα εισαγωγής και εξαγωγής στοιχείων που αφορούν τους καταναλωτές στη βάση δεδομένων η οποία χρησιμοποιείται για την έκδοση λογαριασμών. Με αυτό τον τρόπο θα είναι δυνατή η πολύ-παραμετρική παρακολούθηση της κατανάλωσης (ανά πελάτη, ανά περιοχή, ανά περίοδο κλπ) .
- Δυνατότητα προσφυγής για πληροφορίες στη βάση δεδομένων (αποθηκευμένες μετρήσεις)
- Δυνατότητα σχεδιασμού διαδρομών ανάγνωσης των μετρούμενων τιμών,
- Δυνατότητα στατιστικού ελέγχου των τιμών κατανάλωσης
- Εισαγωγή και εξαγωγή δεδομένων από και σε αρχεία Microsoft office (excel κλπ).

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.23 Διαδικτυακό λογισμικό διαχείρισης των λογαριασμών, των υδρομετρητών και οικονομικών συναλλαγών της υπηρεσίας (ύδρευση, λογιστική, οικονομική διαχείριση)**

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι διαδικτυακό ERP με εύχρηστα μενού και Cloud αποθήκευση των βάσεων δεδομένων, που μέχρι σήμερα δεν υποστηριζόταν, ώστε να προσδίδουν ασφάλεια κατά κύριο λόγο και διαθεσιμότητα λειτουργίας από οποιαδήποτε συσκευή, οπουδήποτε μέσω του διαδικτύου (Covid19 & τηλεεργασία).

Η προμήθεια του νέου λογισμικού ωφελεί στην βέλτιστη λειτουργία του συνολικού συστήματος, χωρίς παρεμβάσεις και καθυστερήσεις έχοντας αναπτύξει web γέφυρες επικοινωνίας με άλλες εφαρμογές, δυσκίνητες και με λειτουργίες τοπικών server. Η συνολική διαχείριση των συστημάτων μέτρησης – τιμολόγησης – εξόφλησης ειδοποιητηρίων αλλάζει. Το ίδιο θα πρέπει να γίνει και με τις εφαρμογές διαχείρισης αυτών των λειτουργιών. Το λογισμικό θα αποτελείται από τις παρακάτω υπό-εφαρμογές:

- Κύκλωμα Διαχείρισης Ύδρευσης – Αποχέτευσης – Νέων Συνδέσεων– APIs για ψηφιακά υδρόμετρα
- Οικονομική Διαχείριση
- Λογιστική
- Μισθοδοσία
- Πρόγραμμα Λήψης ενδείξεων (Καταμετρητές)
- Κύκλωμα Αποστολής SMS και email

#### **Ύδρευση**

Το module της Ύδρευσης θα καλύπτει το εμπορικό κομμάτι της ΔΕΥΑ. Δηλαδή εδώ θα γίνεται η καταχώριση των φυσικών προσώπων που συνδέονται με τις παροχές, η δημιουργία των κωδικών διαδρομής τους. Το module περιέχει την καρτέλα καταναλωτή με όλες της πληροφορίες του καταναλωτή, ενώ από αυτό το σημείο του προγράμματος γίνεται και η καταχώρηση των μετρήσεων όπως και η έκδοση των λογαριασμών. Περιέχει μια σειρά από καταστάσεις που αφορούν βεβαιώσεις εσόδων, ανακλήσεις, ταμεία, διακανονισμούς και απογραφή υπολοίπων.

#### **Νέες Συνδέσεις**

Το module των Νέων Συνδέσεων θα αφορά το κομμάτι των θεωρημένων παραστατικών. Τα παραστατικά που καταχωρούνται εδώ είναι για παράδειγμα Τιμολόγιο ή Πιστωτικά Τιμολόγια και Αποδείξεις Παροχής Υπηρεσιών. Μέσα θα βρούμε χρεώσεις όπως μια εργασία για τη σύνδεση του υδρομέτρου, πώληση νερού για τις κάρτες της άρδευσης ή και κάποιο πρόστιμο. Στο κύκλωμα αυτό ανοίγονται ξεχωριστοί πελάτες (Πελάτες Νέων Συνδέσεων), οι οποίοι συνδέονται με κωδικούς κτιρίων και κωδικούς παροχών. Οι

κωδικοί αυτοί δεν θα πρέπει να συγχέονται με τους κωδικούς που ανοίγονται από το module της Ύδρευσης. Η σύνδεση μεταξύ των δύο modules γίνεται μέσω του συμβαλλόμενου. Δηλαδή ένας συμβαλλόμενος μπορεί να συσχετιστεί με έναν ή περισσότερους κωδικούς διαδρομής από το module της ύδρευσης και παράλληλα να συσχετιστεί με έναν ή περισσότερους κωδικούς πελάτη ή κτιρίου στο module των Νέων Συνδέσεων. Συνδετικός κρίκος είναι το ID του Συμβαλλόμενου.

### **Λογιστική**

Το module της Λογιστικής θα πρέπει να καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος των λογιστικών εκτυπώσεων και παραμετροποιήσεων. Οι εκτυπώσεις αφορούν και τη λογιστική παρακολούθηση της ΔΕΥΑ αλλά και την παρακολούθηση του προϋπολογισμού. Σημαντική είναι επίσης και η παρακολούθηση των συμβάσεων μέσα από αυτό το module. Από αυτό το σημείο του προγράμματος γίνονται οι εγγραφές ισολογισμού, Άνοιγμα– Κλείσιμο Χρήσης καθώς και η εξαγωγή των XML αρχείων για το Υπουργείο Εσωτερικών που στέλνεται μέσω του κόμβου διαλειτουργικότητας.

### **Οικονομική Διαχείριση**

Αν από το module της Λογιστικής παίρνουμε το μεγαλύτερο μέρος των εκτυπώσεων της Λογιστικής, από το module της Οικονομικής Διαχείρισης γίνεται ο κύριος όγκος των καταχωρήσεων για Λογιστική και Προϋπολογισμό. Επίσης γίνονται οι καταχωρήσεις για την Αποθήκη, της οποίας το κύκλωμα μπορεί να συνδεθεί με το κύκλωμα της Λογιστικής. Επιπλέον υπάρχουν προγράμματα που αφορούν την έκδοση και αποστολή της ΜΥΦ, την αυτόματη καταχώρηση των τιμολογίων της ΔΕΗ, στην αποστολή δεδομένων στην ΑΑΔΕ και στην καταχώρηση των Συμβάσεων. Υπάρχει ακόμη, ένα μεγάλο μέρος των παραμετροποιήσεων που πραγματοποιούνται από αυτό το module. Τέλος, πολύ σημαντική είναι και η αυτόματη έκδοση των παραστατικών λογιστικής που δημιουργούνται μέσα από τις γέφυρες μεταξύ των κυκλωμάτων.

### **Πάγια**

Ένα module που έχει να κάνει με την καταχώρηση και την παρακολούθηση των Παγίων της ΔΕΥΑ. Επιτρέπεται η κατηγοριοποίηση των παγίων, η καταχώρηση αγορών και πωλήσεων καθώς φυσικά και ο υπολογισμός των αποσβέσεων στο τέλος του έτους που γέφυρα μεταξύ των κυκλωμάτων φτιάχνεται σαν παραστατικό και στο κύκλωμα της Λογιστικής.

### **Πρωτόκολλο**

Το κύκλωμα του Πρωτοκόλλου περιέχει τις βασικές λειτουργίες καταχώρησης εγγράφων που διακινούνται από και προς της ΔΕΥΑ. Υποστηρίζει Εισερχόμενα, Εξερχόμενα και εσωτερικά έγγραφα. Μέσα στο κύκλωμα υπάρχουν οι παραμετροποιήσεις που αφορούν το module, όπως επίσης και οι εκτυπώσεις όπως για παράδειγμα το βιβλίο πρωτοκόλλου, μαζί με άλλες εκτυπώσεις αναζήτησης πρωτοκολλημένων εγγράφων.



### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.24 Λογισμικό αλληλεπίδρασης των δημοτών με την υπηρεσία**

Το λογισμικό θα πρέπει να έχει τα ακόλουθα χαρακτηριστικά/ δυνατότητες:

- Να έχει αναπτυχθεί ως native εφαρμογή για Android & IOS συσκευές, να διατίθεται δωρεάν σε Google Play & App Store, αλλά να υπάρχει και web εφαρμογή για σύνδεση από πρόγραμμα περιήγησης
- Απεικόνιση και έλεγχος της μηνιαίας/ημερήσιας κατανάλωσης του
- Πλήρης σύνδεση με το χηφιακό υδρόμετρο και ενημέρωση του για πιθανή βλάβη του υδρομέτρου (διαρροή κλπ.)
- Έκδοσης και ιστορικό ψηφιακών λογαριασμών,
- Ιστορικό πληρωμών
- Αυτόματης ενημέρωσης του πολίτη για την έκδοση του λογαριασμού,
- Υποστήριξης συναλλαγών μέσω πιστωτικών καρτών, διατραπεζικών λογαριασμών ή προπληρωμένων καρτών
- Διασύνδεσης με το σύστημα χρέωσης και είσπραξης της ΔΕΥΑΛ.
- Ασφαλές περιβάλλον.
- Ενημέρωση ανακοινώσεων
- Θα πρέπει επίσης να παρακολουθεί την πορεία των αιτημάτων του μέσω ενός εξελιγμένου συστήματος Case Management System όπου θα μπορεί να υποβάλλει δήλωση νέας βλάβης,
- να υποβάλλει αίτηση νέας σύνδεσης,

- να υποβάλλει αίτηση αντικατάστασης υδρομετρητή
- να δει το ιστορικό των αιτήσεων που έχει υποβάλλει προς τον Οργανισμό και την πορεία τους.

Μέσω του λογισμικού θα πρέπει να παρέχονται στο χρήστη οι δυνατότητες:

- Θέτει πολλαπλά όρια ειδοποιήσεων και συναγερμών (η υπέρβαση των οποίων οδηγεί σε αυτόματη αποστολή e-mail ή SMS) ανά χρονική περίοδο, χρονική ζώνη κλπ.
- Ενδεικτικά ο πολίτης θα μπορεί να βάζει πολύ χαμηλά όρια για τις περιόδους που δεν κατοικεί σε κάποιο σπίτι ή ακόμη και να το διαφοροποιεί για να επιτρέπει υψηλότερη κατανάλωση τις ώρες αιχμής. Έτσι θα μπορεί να έχει γρήγορη ειδοποίηση σε περιπτώσεις διαρροών.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκo κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.25 Λογισμικό εντοπισμού διαρροών**

Το λογισμικό που θα συνοδεύει τις τηλεμετρικές διατάξεις ανίχνευσης και εντοπισμού διαρροών θα πρέπει να αναγνωρίζει κάθε καταγραφικό και να απλουστεύει τον προγραμματισμό και την ανάγνωση στοιχείων από περισσότερα καταγραφικά ταυτόχρονα.

Τα καταγραφικά θα πρέπει να επικοινωνούν μέσω Web Browser με το λογισμικό όπου θα καταγράφεται η θέση του κάθε καταγραφικού σε επίπεδο Google Earth.

Επιπλέον τα καταγραφικά θα πρέπει να φέρουν σήμανση επί του χάρτη με την κατάσταση λειτουργία τους (ύπαρξη διαρροής ή μη).

Μέσω του λογισμικού ο χρήστης θα μπορεί να λάβει συναγερμούς για την ύπαρξη διαρροής διαβάζοντας το διάγραμμα θορύβου των καταγραφών, το δείκτη βεβαιότητας διαρροής ο οποίος θα υπολογίζεται αυτόματα ανάλογα με την αξιολόγηση των

πολλαπλών καταγραφών καθώς και το ηχητικό αρχείο της διαρροής, έτσι ώστε να είναι σε θέση να η υπηρεσία να επιληφθεί άμεσα της κατάστασης χωρίς να είναι ανάγκη να μεταβεί στη θέση εγκατάστασης για την αναγνώριση του προβλήματος.

Το λογισμικό θα διατηρεί ιστορικό αρχείο για όλους τους συναγερμούς από τους φορητούς σταθμούς μέσω του οποίου θα συνάγεται σαφές συμπέρασμα για τη λειτουργία του δικτύου, τη συχνότητα και το πλήθος των εμφανιζόμενων διαρροών. Όλοι οι συναγερμοί θα καταγράφονται από το λογισμικό και θα εμφανίζονται στον ΚΣΕ.

Ο χρήστης θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα μέσω του λογισμικού να μπορεί να επέμβει και να μελετήσει ξεχωριστά το κάθε γράφημα και τα ηχητικά αρχεία καταγραφής του κάθε καταγραφικού, καθώς και να τα συνδυάσει, έτσι ώστε να βγάλει σαφή συμπεράσματα για την θέση της διαρροής, το μέγεθος της και το επίπεδο της ένδειξης. Ο χρήστης θα μπορεί επίσης να προγραμματίζει τα καταγραφικά απομακρυσμένα και να τροποποιεί τις ώρες των εκπομπών, τις αλλαγές των θέσεων κλπ

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.26 Λογισμικό καταγραφής ιστορικού βλαβών και συντήρησης δικτύων ύδρευσης**

Η διαχείριση των καθημερινών βλαβών και εργασιών που συμβαίνουν στα δίκτυα ύδρευσης – αποχέτευσης, καλύπτοντας πλέον όλη την έκταση του Καλλικρατικού Δήμου χρήζουν καλύτερης οργάνωσης και αποθήκευσης της ιστορικότητας αυτών. Η καθημερινή εισαγωγή των βλαβών και όχι μόνο, καθώς και η ενημέρωση των περιγραφικών στοιχείων αυτών είναι μια σημαντική παράμετρος στις καθημερινές λήψεις αποφάσεων που αφορούν την συντήρηση του δικτύου. Σε κάθε μία εγγραφή θα αναφέρεται το συνεργείο με το προσωπικό και τους εξωτερικούς συνεργάτες που απασχολήθηκαν στην συγκεκριμένη βλάβη καθώς και τις ώρες, τα υλικά και τα χρήματα που δαπανήθηκαν για την αποκατάσταση της και ότι άλλο κρίνεται απαραίτητο από την τεχνική υπηρεσία.

Η εφαρμογή θα λειτουργεί σε cloud περιβάλλον και θα πρέπει να είναι λειτουργική από όλες τις συσκευές μέσω σύνδεσης στο διαδίκτυο. Το κάθε συνεργείο μέσω tablet θα αποτυπώνει χωρικά αλλά και περιγραφικά τις βλάβες του δικτύου στο πεδίο και θα ενημερώνεται αυτόματα και η βάση δεδομένων του γραφείου στον χάρτη του Δήμου με την απεικόνιση των βλαβών.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας για 1 έτος από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού

**3.27 Λογισμικό ενημέρωσης των πολιτών για την ποιότητα του νερού σε όλες τις υποδομές ύδρευσης και προβολής των ελέγχων της υπηρεσίας στο διαδίκτυο**

Το Υποσύστημα Παρακολούθησης Ποιότητας Νερού θα είναι ένα διαδικτυακό λογισμικό που θα επιτρέπει στην υπηρεσία την καταχώριση των αποτελεσμάτων των εργαστηριακών αναλύσεων του πόσιμου νερού. Θα αποτελεί ένα εργαλείο συνεχούς παρακολούθησης της ποιότητας του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης τόσο για τους καταναλωτές, μέσω του υποσυστήματος Δημόσιας Πρόσβασης, αλλά και για την Κεντρική Διοίκηση. Τα στελέχη των υπηρεσιών ύδρευσης θα έχουν ανά πάσα στιγμή εικόνα της ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης και θα μπορούν να παράγουν αναφορές κατά παραγγελία, όπως οι εκθέσεις τριετίας για ενημέρωση της Ευρωπαϊκής Επιτροπής.

Επιπρόσθετα, για αλλαγές στη νομοθεσία ή νέες Οδηγίες της Ευρωπαϊκής Επιτροπής το Σύστημα θα ενημερώνεται εύκολα και όλες οι επιχειρήσεις ύδρευσης - αποχέτευσης της χώρας θα έχουν κοινό άξονα αναφοράς και λειτουργίας σε θέματα ποιότητας νερού.

Η υπηρεσία θα έχει πλέον τη δυνατότητα καταγραφής των αποτελεσμάτων των δειγματοληπτικών ελέγχων πόσιμου νερού σε κεντρικό επίπεδο. Για κάθε δειγματοληψία τηρούνται όλα τα απαραίτητα στοιχεία μέτρησης (χωροταξικός προσδιορισμός, χρονολογικά στοιχεία δειγματοληψίας και καταχώρισης, εργαστήριο στο οποίο διεξάχθηκε η ανάλυση, μέθοδος μέτρησης παραμέτρου, τιμές και επιτρεπτά όρια, στοιχεία αβεβαιότητας και μεταβλητότητας της μέτρησης κ.α.).

Μέσω του λογισμικού θα παρέχεται ακόμη η δυνατότητα καταγραφής των Ζωνών Παροχής Νερού, των Πηγών Παροχής Νερού, των Σημείων Δειγματοληψίας και των Εργαστηρίων (δημόσιων ή ιδιωτικών) που μπορούν να πραγματοποιούν αναλύσεις πόσιμου νερού.

**Στοιχεία που πρέπει να προσκομίστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

**3.28 Διαδικτυακή πλατφόρμα εφαρμογών και εργαλείων για την διαχείριση των υποδομών της ύδρευσης και για την αναβάθμιση της λειτουργίας της υπηρεσίας**

Το λογισμικό θα αποτελέσει για την υπηρεσία μια πλατφόρμα ενοποίησης όλων των εγκατεστημένων λογισμικών του ΚΣΕ μέσω της οποίας θα είναι σε θέση να:

- λαμβάνει στατιστικά για διάφορες παραμέτρους και λειτουργίες του δικτύου,
- πραγματοποιεί ανάλυση δεδομένων,
- παρακολουθεί σε γεωγραφική απεικόνιση την κατάσταση του δικτύου και των σταθμών ελέγχου
- πραγματοποιεί έλεγχο διακύμανσης μετρήσεων και να είναι σε θέση να προβλέψει πιθανή μελλοντική αστοχία

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι εύκολο στη χρήση, δεν θα πρέπει να απαιτεί παρεμβάσεις στο δίκτυο, θα πρέπει να λαμβάνει αυτόματα δεδομένα από το σύστημα τηλεελέγχου, θα πρέπει να μπορεί μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας να δίνει πρόσβαση σε οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο χρήστη (μέσω κωδικών πρόσβασης) και να εξάγει στατιστικά και αναφορές σχετικά με τη λειτουργία του δικτύου.

Μέσω του λογισμικού η υπηρεσία θα πρέπει να μπορεί να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για τα ακόλουθα συμβάντα:

- Απώλειες νερού (εμφανείς διαρροές, θραύσεις, αφανείς διαρροές, ισοζύγιο)
- Σφάλματα λειτουργίας (σε PRV, υδρομετρητές, ακρίβεια μετρήσεων κλπ)

- Λειτουργικές παράμετροι (διασύνδεση διαφορετικών ζωνών υδροδότησης, πιέσεις/ στάθμες/ παροχές εκτός κανονικής λειτουργίας κλπ)
- Δεδομένα λειτουργίας (προβλήματα μετάδοσης/ επικοινωνίας κλπ)
- Υπερβάσεις τιμών ποιοτικών χαρακτηριστικών (Cl, PH, Αγωγιμότητα, θολότητα)

Το κάθε συμβάν θα πρέπει μέσω του λογισμικού να παρακολουθείτε εν τη γενέσει του και να καταγράφεται στη βάση δεδομένων για περεταίρω ανάλυση. Τα δεδομένα που θα πρέπει να περιέχει στη βάση δεδομένων του το σύστημα για κάθε συμβάν θα πρέπει να είναι τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Χρόνος έναρξης
- Τύπος συμβάντος
- Μέγεθος συμβάντος
- Τοποθεσία
- Ιεράρχηση σπουδαιότητας (σύμφωνα με δεδομένα που θα δοθούν από το χρήστη κατά την παραμετροποίηση)
- Εμπλεκόμενο
- Τάση/ παρακολούθηση σε βάθος χρόνου (π.χ. σταδιακή αύξηση πίεσης)
- Ενέργειες που έγιναν
- Διαπιστωμένη αιτία συμβάντος
- Επιβεβαίωση αποκατάστασης
- Χρόνος λήξης

Μέσω του λογισμικού θα μπορούν οι χρήστες του συστήματος να αυξήσουν την αποδοτικότητά τους και τους χρόνους απόκρισης σε περίπτωση σφαλμάτων, διαρροών κλπ και να λαμβάνουν τεκμηριωμένα τις κατάλληλες αποφάσεις βέλτιστης λειτουργίας του δικτύου μέσω της εξελιγμένης στατιστικής ανάλυσης των συμβάντων και των προβλέψεων που θα είναι διαθέσιμες από το λογισμικό.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετροποιήσιμο από το χρήστη σύμφωνα με τους κανόνες ιεράρχησης, τη δομή της υπηρεσίας, τον κανονισμό λειτουργίας, την οργανωτική της δομή κλπ έτσι ώστε να προσαρμόζεται 100% στις πραγματικές τις ανάγκες και το πλήθος των διαθέσιμων δεδομένων του δικτύου.

Μέσω του λογισμικού θα πρέπει όλα τα δεδομένα που συλλέγονται από το σύστημα τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού να επεξεργάζονται, να αναλύονται και να μεταφράζονται σε πιθανά συμβάντα μέσω της χρήσης μαθηματικών αλγορίθμων και στατιστικών δεδομένων προηγούμενων καταστάσεων.

Το λογισμικό θα παρέχει δυνατότητες αξιολόγησης των δικτύων ύδρευσης ή επιμέρους ζωνών υδροδότησης μέσω της αξιολόγησης των παραμέτρων λειτουργίας του. Για την αποφυγή οποιονδήποτε λανθασμένων ενδείξεων και συμβάντων το λογισμικό θα πρέπει να πραγματοποιεί διαλογή των λαμβανόμενων τιμών και να μη λαμβάνει υπόψη κατά τη στατιστική ανάλυση ακραίες τιμές που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, μέσω του ιστορικού τιμών που διαθέτει καθώς και τη συμπεριφορά παρόμοιων δικτύων και ο συνυπολογισμός τους δύναται να επιφέρει λανθασμένη εκτίμηση μιας κατάστασης.

Το λογισμικό θα πρέπει να αποστέλλει στους χρήστες αναφορά συμβάντων, ανάλογα με τη διαβάθμισή τους, μέσω email ή μέσω SMS. Οι αναφορές θα έχουν όλες τις καταγεγραμμένες πληροφορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και θα παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να εξάγει εξελιγμένα στατιστικά με όλες τις δυνατές παραμέτρους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

#### **Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Τεχνικά φυλλάδια του προσφερόμενου λογισμικού
- Τεχνικά εγχειρίδια – manual του προσφερόμενου λογισμικού
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή του προσφερόμενου λογισμικού
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής του προσφερόμενου λογισμικού
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών από τον οίκο κατασκευής του προσφερόμενου εξοπλισμού

### **3.29 Ανάπτυξη γεωχωρικής βάσης δεδομένων**

Η δομή, η αρχιτεκτονική και οι τεχνολογίες της βάσης θα πρέπει να ακολουθούν τα πιο σύγχρονα ανοιχτά πρότυπα και ανοιχτές τεχνολογίες όπως για παράδειγμα το ΣΔΒΔ Postgresql, με προσθήκη Postgis ή/και Timescaledb ή παρόμοιες, για δεδομένα προσανατολισμένα στον χρόνο ή παρόμοια.

Σε συνεννόηση με τη ΔΕΥΑ θα αξιολογηθούν οι πληροφορίες που θα συμμετέχουν στην Βάση και κατ' επέκταση στο περιβάλλον της πλατφόρμας. Κάθε οντότητα θα πρέπει να συνοδεύεται από πληροφορία που είναι διαθέσιμη και αναγκαία για διαχείριση από τον τελικό χρήστη. Επίσης, ο διαχωρισμός των χωρικών οντοτήτων του δικτύου αποτελεί πολύ βασικό και σημαντικό βήμα για τη δημιουργία του GIS, έτσι ώστε να καλύπτονται οι ανάγκες λειτουργίας του.

Τέλος, θα πρέπει να αξιολογηθούν και να αναλυθούν οι πληροφορίες που θα συνοδεύουν την κάθε οντότητα (Υποδομές, αγωγοί, εξαρτήματα κλπ), να ελεγχθεί η



εισαγωγή δεδομένων – πληροφοριών και η σύνδεσή τους με τις χωρικές οντότητες ώστε να επιτευχθεί ο έλεγχος και η διόρθωση τοπολογίας/γεωμετρίας και συνδεσιμότητας του δικτύου.

Το Σύστημα Βάσεων Δεδομένων θα πρέπει να διαθέτει πολύ αυστηρές τοπολογικές σχέσεις συνδεσιμότητας μεταξύ των επιπέδων. Οι σχέσεις θα πρέπει να βασίζονται πάνω στα υδραυλικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του δικτύου. Η γεωχωρική βάση θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο μοντέλο δεδομένων, ώστε να προστατεύει την ακεραιότητα (integrity) του δικτύου. Το προβολικό σύστημα των χωρικών υποβάθρων και δικτύων της ΔΕΥΑ στο περιβάλλον της πλατφόρμας που θα αναπτυχθεί, απαιτείται να είναι στο ενιαίο σύστημα συντεταγμένων ΕΓΣΑ '87.

Το σύστημα διαχείρισης γεωχωρικής βάσης δεδομένων θα σχεδιαστεί ώστε να διαχειρίζεται ενιαία και διαφανώς:

(α) περιγραφικά δεδομένα -Tables,

(β) διανυσματικά γεωχωρικά δεδομένα - Vector,

(γ) ψηφιδωτά – εικονιστικά γεωχωρικά δεδομένα – Raster.

Η γεωχωρική βάση δεδομένων θα δίνει τις δυνατότητες πρωτογενούς σύνδεσης σε αυτή όλων των εφαρμογών του συστήματος για την επεξεργασία, προσθήκη ή διαγραφή δεδομένων από όλες τις κατηγορίες εξουσιοδοτημένων χρηστών. Οι παραπάνω δυνατότητες αποθήκευσης/διαχείρισης γεωχωρικών δεδομένων μπορούν να υποστηρίζονται είτε απευθείας με εγγενείς δομές του RDBMS είτε με την χρήση ειδικών δομών πλατφόρμας GIS. Το σύστημα διαχείρισης βάσεων δεδομένων θα στηρίζεται σε διεθνώς αναγνωρισμένα πρότυπα και λειτουργίες και θα δίνει την δυνατότητα υποστήριξης πολλών ταυτόχρονων χρηστών.

Κατά το σχεδιασμό της Βάσης Δεδομένων θα γίνει ομογενοποίηση των δεδομένων έτσι ώστε να υπάρχει κοινό σύστημα αναφοράς (πεδίο τιμών, αντιστοιχία τιμών, εύρος τιμών) για όλα τα δεδομένα που ανήκουν σε αντίστοιχες κατηγορίες. Οι πίνακες της Βάσης Δεδομένων θα κανονικοποιηθούν, δηλαδή θα οργανωθούν με τέτοιον τρόπο ώστε να αποφεύγονται προβλήματα πλεονασμού δεδομένων και κατ' επέκταση ανωμαλίες στην ενημέρωση των δεδομένων. Κατά τη διαδικασία της κανονικοποίησης θα γίνει κατάλληλη κωδικοποίηση των δεδομένων, λαμβάνοντας υπόψη την κωδικοποίηση που θα τηρηθεί στο WebGIS που θα αναπτυχθεί. Επίσης, θα εντοπιστούν οι συσχετίσεις μεταξύ των δεδομένων και θα οριστούν οι αντίστοιχοι περιορισμοί (constraints) στη Βάση Δεδομένων, ούτως ώστε να εξασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων. Τέλος, θα υπάρχει έλεγχος εύρους τιμών και δυνατότητας εισαγωγής κενών τιμών στα πεδία των πινάκων της Βάσης Δεδομένων.



**Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν επί ποινή αποκλεισμού:**

- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των προσφερόμενων υπηρεσιών

## 4. ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

### 4.1 Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας. 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 μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως.

Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

Το περιεχόμενο της εκπαίδευσης θα είναι κατ' ελάχιστο το εξής :

- **Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα)** Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των 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 (2 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 (2 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 :

- 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 προσφερθεί επίσης στην 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

## 4.2 Τεκμηρίωση

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την 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 :

- 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 ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.

- Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλ/κών πινάκων καθώς και ηλ/κών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.

#### **4.3 Δοκιμαστική λειτουργία**

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον δύο (2) ετών, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί. σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση διάρκειας τουλάχιστον ενός έτους εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση.

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται,
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου και

- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.

Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους (μέγιστη περίοδος διάθεσης ανταλλακτικών εκτός αποθέματος ορίζονται οι πέντε ημέρες από τη σχετική ειδοποίηση της υπηρεσίας. Ο προμηθευτής θα πρέπει να προσφέρει όμοια η συντομότερη περίοδο ανταπόκρισης από τη συγκεκριμένη.

**ΧΑΝΙΑ ΙΟΥΝΙΟΣ 2023**

**ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ**

**ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ & ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ**

**Η Διευθύντρια Τ.Υ. ΔΕΥΑΧ**

**Στέφανος Παρασκάκης**

**Χρυσανγή Παπαδογιάννη**

**Ηλεκτρολόγος Μηχανικός Τ.Ε.**

**Πολιτικός Μηχανικός**