



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ
ΤΕΧΝΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ
Α.Μ.59/2020

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ «ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ»
ΠΡΟΣΚΛΗΣΗ ΑΤ01 «ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»
ΠΡΑΞΗ «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ-ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΔΗΜΟΥ
ΡΑΦΗΝΑΣ-ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ»
ΥΠΟΕΡΓΟ 2: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ
ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ
ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε.
ΡΑΦΗΝΑΣ»**

ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	5
1 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	5
2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	8
2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ-ΟΡΙΑ-ΕΚΤΑΣΗ	8
2.2 ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΥΔ ΑΤΤΙΚΗΣ (EL06)	10
2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ	17
2.3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ	17
2.3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ.....	18
2.4 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ 20	
3 ΑΠΟΔΟΣΗ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΩΛΕΙΕΣ - ΔΙΑΡΡΟΕΣ	26
3.1 ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ	26
3.2 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ	26
4 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ	28
5 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ.....	29
6 ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΠΡΑΞΗΣ	33
7 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ.....	35
ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ	37
8 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	37
8.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	37
8.2 ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ.....	38
9 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ ΜΕ ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ AMR/AMI.....	41
9.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	41
9.1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	41
9.1.2 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ	42
9.1.3 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ.....	44
10 ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ AMR/AMI ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ	49
10.1 ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΚΡΟΥΝΟΙ Β.ΤΥΠΟΥ (ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΠΡΙΝ ΤΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ)	49
10.2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΚΡΟΥΝΟΥ (1/2").....	49

11	ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΓΙΑ AMR/AMI ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕ ΜΠΑΤΑΡΙΑ ΚΑΙ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
12	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ AMR/AMI ΜΑΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
13	ΦΟΡΗΤΟΣ ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ AMR/AMI ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
14	ΓΕΩΦΩΝΟ ΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΔΙΑΡΡΟΩΝ	58
15	ΦΟΡΗΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΑΓΩΓΩΝ	60
16	ΦΟΡΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ GPS/GPRS ΓΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	61
17	ΦΟΡΗΤΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ Χ.Τ./Μ.Τ.	62
18	ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΜΕ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ	63
19	ΤΡΟΧΗΛΑΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ (ΓΕΩΡΑΝΤΑΡ) & ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ - ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ	65
20	ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ (SCADA SERVERS).....	67
21	ΦΟΡΗΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ ΜΕ SCADA (ΦΣΕ) ΤΥΠΟΥ TABLET	68
22	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)	69
23	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΣΕ: RADIOMODEM, MODEM, GSM, WEB SERVER (ΑΔΕΙΕΣ S/W)	69
24	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ AMR/AMISΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
25	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ AMR/AMI ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ..... ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
26	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ, ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ, ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΖΗΤΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΣΕ GIS..... ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
26.1	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΑΓΝΩΡΙΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ..... ΣΦΑΛΜΑ! ΔΕΝ ΕΧΕΙ ΟΡΙΣΤΕΙ ΣΕΛΙΔΟΔΕΙΚΤΗΣ.	
26.2	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ SCADA	70
26.3	ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ)	82
26.4	ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GIS	83
27	ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ.....	85
28	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ.....	96
28.1	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	96

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

28.2	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	98
29	ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ	99

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1 ΣΚΟΠΟΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός προς παρούσας τεχνικής μελέτης είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων για την αντικατάσταση των υπαρχόντων παλαιών και προβληματικών υδρομέτρων με ψηφιακά υδρόμετρα τελευταίας τεχνολογίας στα πλαίσια ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων.

Το πλέον πολύπλοκο από διαχειριστικής άποψης είναι το σύστημα Ύδρευσης Εσωτερικών Δικτύων.

Στο Δήμο Ραφήνας-Πικερμίου είναι από το 2019 σε εξέλιξη η προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης και ανίχνευσης διαρροών του δικτύου ύδρευσης, αποτελούμενο από οκτώ (8) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου και δεκαέξι (16) Σταθμούς Μέτρησης Διαρροών (συμπεριλαμβανομένων και των συνδέσεων προς Δ.Ε. με την ΕΥΔΑΠ) στην Δ.Ε. προς Ραφήνας για την παρακολούθηση, αυτοματισμό, και τηλεχειρισμό των εγκαταστάσεων του εξωτερικού υδραγωγείου και την αδιάλειπτη παρακολούθηση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου διανομής ύδατος. Επιπλέον, στον οικισμό προς Καλλιτεχνούπολης θα τοποθετηθούν ψηφιακά υδρόμετρα, που θα δίνουν τη δυνατότητα αποστολής μετρήσεων ακριβείας στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, μείωσης αφανών διαρροών και συμμετοχή των ίδιων των κατοίκων στην προσπάθεια ελέγχου / εξοικονόμησης υδάτων, κυρίως προς καλοκαιρινές περιόδους.

Αντικειμενικός σκοπός προς προτεινόμενης πράξης είναι οι στοχευμένες συμπληρωματικές δράσεις που αφορούν την Διασφάλιση προς ποιότητας, την Αναβάθμιση των υποδομών και τον έλεγχο των διαρροών στα εσωτερικά δίκτυα προς περιοχής μελέτης προς Δ.Ε. Ραφήνας. Εξετάζοντας τρόπους αποτελεσματικής αξιοποίησης και εξοικονόμησης των υδατικών πόρων των εσωτερικών δικτύων μέσω του αυτοματοποιημένου ελέγχου με ψηφιακά υδρόμετρα και του εντοπισμού του μη-ανταποδοτικού νερού στα δίκτυα διανομής νερού επιδιώκεται η ποσοστιαία μείωση του συνόλου των απωλειών, δηλαδή τόσο των φαινόμενων, όσο και των πραγματικών απωλειών νερού.

Με την επιτυχή εγκατάσταση Διαχείρισης Υδάτινων πόρων στη Δ.Ε. Ραφήνας η Τεχνική Υπηρεσία θα είναι σε θέση να αντιμετωπίζει προβλήματα που άπτονται στο πεδίο ευθυνών προς τεχνικής υπηρεσίας προς και συγκεκριμένα:

- ✓ να εξασφαλίζει προς ποσότητες εκείνες νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης
- ✓ να παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί προς προβλεπόμενες από τον νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από σωστά σχεδιασμένα εσωτερικά δίκτυα και υπό την απαραίτητη πίεση τροφοδοσίας
- ✓ να διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο ποιότητας του παραγόμενου και καταναλωμένου νερού.
- ✓ να μειώσει δραστικά τα λειτουργικά προς έξοδα
- ✓ να εξυπηρετεί προς καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά
- ✓ να σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος
- ✓ να εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

Στα πλαίσια αυτά το προτεινόμενο φυσικό αντικείμενο προς πράξης είναι η προμήθεια συστήματος ελέγχου καταναλώσεων και μείωσης των απωλειών ποσίμου νερού Δ.Ε. Ραφήνας και αποτελείται από τα παρακάτω μέρη:

- Την εγκατάσταση 11.100 ψηφιακών υδρομέτρων καταναλωτών σε υφιστάμενα φρεάτια στο σύνολο των καταναλωτών προς Δ.Ε. Ραφήνας με το σχετικό λογισμικό και εξοπλισμό τηλεμετρίας. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΥΔΡ (Ηλεκτρονική Καταγραφή υδρομέτρων καταναλωτών Δικτύου Ύδρευσης).
- Την προμήθεια οργάνων μέτρησης διαρροών, προς τροχήλατος ανιχνευτής αγωγών και ψηφιακός συσχετιστής
- Την αναβάθμιση του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) που έχει ήδη εγκατασταθεί στο Δήμο με στόχο τη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα ψηφιακά υδρόμετρα και τη συνολική επεξεργασία προς με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση προς ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.
- Προς, η συνολική εποπτεία των Δικτύων θα είναι εφικτή μέσω Φορητού Σταθμού Ελέγχου (ΦΣΕ) τύπου laptop.

Η Οδηγία - Πλαίσιο για τα Ύδατα (WaterFrameworkDirective 2000/60/EK) αποτελεί ένα εργαλείο για τη διαχείριση των υδάτων και τον έλεγχο προς ποιότητάς προς, καθώς και για τη διασφάλιση προς μακροπρόθεσμης και βιώσιμης χρήσης προς (<http://ec.europa.eu/environment/>). Αποτελεί το πιο σημαντικό νομοθετικό εργαλείο για την προστασία των υδάτων στην ΕΕ, υποχρεώνοντας τα Κράτη Μέλη να επαναφέρουν προς υδατικούς προς πόρους σε καλή κατάσταση (οικολογική / υδρομορφολογική / χημική), ορίζοντας τη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) ως την κύρια μονάδα χωρικής διαχείρισης. Εφόσον πλέον η προσφορά του νερού δεν είναι δεδομένη αλλά έχει κάποια ανώτερα όρια είναι αναγκαία η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων στο πλαίσιο προς αξιοβίωτης περιβαλλοντικής διαχείρισης (επιδίωξη διαχρονικής μείωσης του κόστους ίσης ευκαιρίας μεταξύ χρηστών ή/και εντός προς χρήσης).

Η πράξη είναι συναφής με την ομάδα βασικών μέτρων του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΛΑΠ) του Υδατικού Διαμερίσματος Αττικής (EL06):

M06B0302 Δράσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης, εκσυγχρονισμού δικτύων ύδρευσης και έλεγχος διαρροών-Μέτρα για την προώθηση προς αποδοτικής και αιεφόρου χρήσης του νερού ώστε να μην διακυβεύεται η επίτευξη των στόχων του προς Οδηγίας (Άρθρο 4) -Το μέτρο περιλαμβάνει προς ακόλουθες επιμέρους δράσεις: 1. Καταγραφή των απωλειών για τον εκσυγχρονισμό προς λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης, έλεγχος και μείωση των διαρροών. Ο έλεγχος των διαρροών σε δίκτυα ύδρευσης αποσκοπεί στον εντοπισμό των διαρροών για την αποφυγή μεγάλης απώλειας νερού. Ο έλεγχος των διαρροών αποτελεί τεχνικό μέσο για τη διαχείριση προς ζήτησης νερού και αποσκοπεί στην εξοικονόμησή του. Σε πρώτη φάση θα καταγραφούν οι απώλειες των δικτύων από προς αρμόδιες ΔΕΥΑ/Δήμους, άλλο πάροχο ύδρευσης με κοινοποίηση των αποτελεσμάτων στη Δ/νση Υδάτων και θα καθοριστούν οι προτεραιότητες για αποκατάσταση των διαρροών στο ΥΔ από την Περιφερειακή Ομάδα Εργασίας προς υπ'αριθμ. 160817/20.12.2016 Απόφασης του ΥΠΕΝ (ΑΔΑ:

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

7ΔΠΘ4653Π8-8ΓΡ). Μετά τον εντοπισμό των απωλειών θα ακολουθεί η επισκευή και αποκατάσταση προς καλής λειτουργίας. Προς, θα πρέπει να τοποθετηθούν υδρόμετρα, όπου δεν υπάρχουν, και να αντικατασταθούν τα ελαττωματικά ή παλαιότερης τεχνολογίας. Εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού. Με ευθύνη των ΔΕΥΑ/Δήμων ή άλλο πάροχο νερού ύδρευσης θα γίνει προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστημάτων τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού και διαχείρισης διαρροών των δικτύων ύδρευσης. 3. Έργα ενίσχυσης δυναμικότητας δικτύων ύδρευσης. . Σε περιοχές όπου είναι αδύνατη η εξεύρεση καλύτερων εναλλακτικών πηγών υδροδότησης με οικονομικά αποδοτικό τρόπο, να γίνεται χρήση υφιστάμενων έργων αξιοποίησης υδατικών πόρων (πχ έργα αποθήκευσης επιφανειακού νερού προς φράγματα και λιμνοδεξαμενές), ακόμα όταν η αρχικά καθορισμένη χρήση προς ήταν η αρδευτική ή άλλη χρήση. Προς περιπτώσεις αυτές θα πρέπει να ολοκληρωθούν τυχόν συνοδά έργα για την κάλυψη προς ζήτησης υδρευτικών αναγκών και να κατασκευαστούν τα απαραίτητα έργα επεξεργασίας νερού. 4. Έργα αποκατάστασης/ενίσχυσης/ επέκτασης/αντικατάστασης δικτύων ύδρευσης. Το μέτρο αφορά στην αποκατάσταση παλαιών φθαρμένων αγωγών ύδρευσης, στην επέκταση του δικτύου και στην ενίσχυση του εξωτερικού υδραγωγείου ύδρευσης για την κάλυψη αυξημένης ζήτησης σε υδρευτικές ανάγκες. Τα έργα αυτά που στοχεύουν στην αποτελεσματική κάλυψη προς αυξανόμενης υδρευτικής ανάγκης σε οικισμούς και δήμους, αποτελούν πρώτης προτεραιότητας έργα για την εφαρμογή προς Οδηγίας. Θα πρέπει σε πρώτη φάση να αξιολογηθεί η αποδοτικότητα των εξωτερικών υδραγωγείων από προς αρμόδιες ΔΕΥΑ/Δήμους, παρόχους νερού ύδρευσης προκειμένου να τεκμηριωθεί αν χρήζουν αποκατάστασης ή ενίσχυσης, ή αντικατάστασης και τα αποτελέσματα προς ως άνω αξιολόγησης να κοινοποιηθούν στη Δ/νση Υδάτων για τον καθορισμό προτεραιοτήτων στο ΥΔ από την Περιφερειακή Ομάδα Εργασίας προς υπ' αριθμ. 160817/20.12.2016 Απόφασης του ΥΠΕΝ (ΑΔΑ: 7ΔΠΘ4653Π8-8ΓΡ).

2 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΗ ΘΕΣΗ-ΟΡΙΑ-ΕΚΤΑΣΗ

Η Ραφήνα από το 2011 αποτελεί Δημοτική Ενότητα του Καλλικρατικού Δήμου Ραφήνας – Πικερμίου που ανήκει διοικητικά στην Περιφέρεια Αττικής. Βρίσκεται σε απόσταση 27,5 km περίπου από το κέντρο προς Αθήνας.

Ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου συνορεύει βόρεια με τον Δήμο Προς Μάκρης και την Κοινότητα Πεντέλης, δυτικά με την Κοινότητα Πικερμίου, νότια με προς Δήμους Σπάτων και Αρτέμιδος (Λούτσα) και ανατολικά βρέχεται από τον Νότιο Ευβοϊκό Κόλπο. Η έκταση προς Δ.Ε. Ραφήνας υπολογίζεται σε 19.000 στρέμματα.

Ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου απέχει 27,5 χλμ. Περίπου από την Αθήνα. Η οδική του σύνδεση γίνεται με την Λεωφόρο Μαραθώνας και την Αττική Οδό. Η Λεωφόρος Μαραθώνας διαιρεί τον Δήμο Ραφήνας-Πικερμίου σε δύο τμήματα:

Το Ν.Α. τμήμα, το οποίο περιλαμβάνει την παραλιακή ζώνη προς Ραφήνας και προς κύριους οικισμούς προς (Ραφήνα, Νηρέας, Πρωτέας, Κόκκινο Λιμανάκι κλπ) και το Β.Δ. τμήμα, το οποίο περιλαμβάνει την ορεινή ζώνη και προς δευτερεύοντες οικισμούς (Ν. Βουτζάς, Καλλιτεχνούπολη).

Δημοτικές Ενότητες και έκταση του Δήμου

ΔΗΜΟΣ ΡΑΦΗΝΑΣ- ΠΙΚΕΡΜΙΟΥ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΑΤΤΙΚΗΣ	ΔΗΜΟΤΙΚΕΣ ΕΝΟΤΗΤΕΣ	ΕΚΤΑΣΗ [στρ]
	ΡΑΦΗΝΑ	19.000
ΠΙΚΕΡΜΙ	20.882	
ΣΥΝΟΛΟ		39.882

Η περιοχή προς Δ.Ε. Ραφήνας συνδυάζει με ένα μοναδικό τρόπο την θάλασσα με το βουνό, το αστικό με το φυσικό περιβάλλον, και αυτό μπορούμε να πούμε ότι αποτελεί το «συγκριτικό προς πλεονέκτημα» σε σχέση με προς περιοχές προς Αττικής.

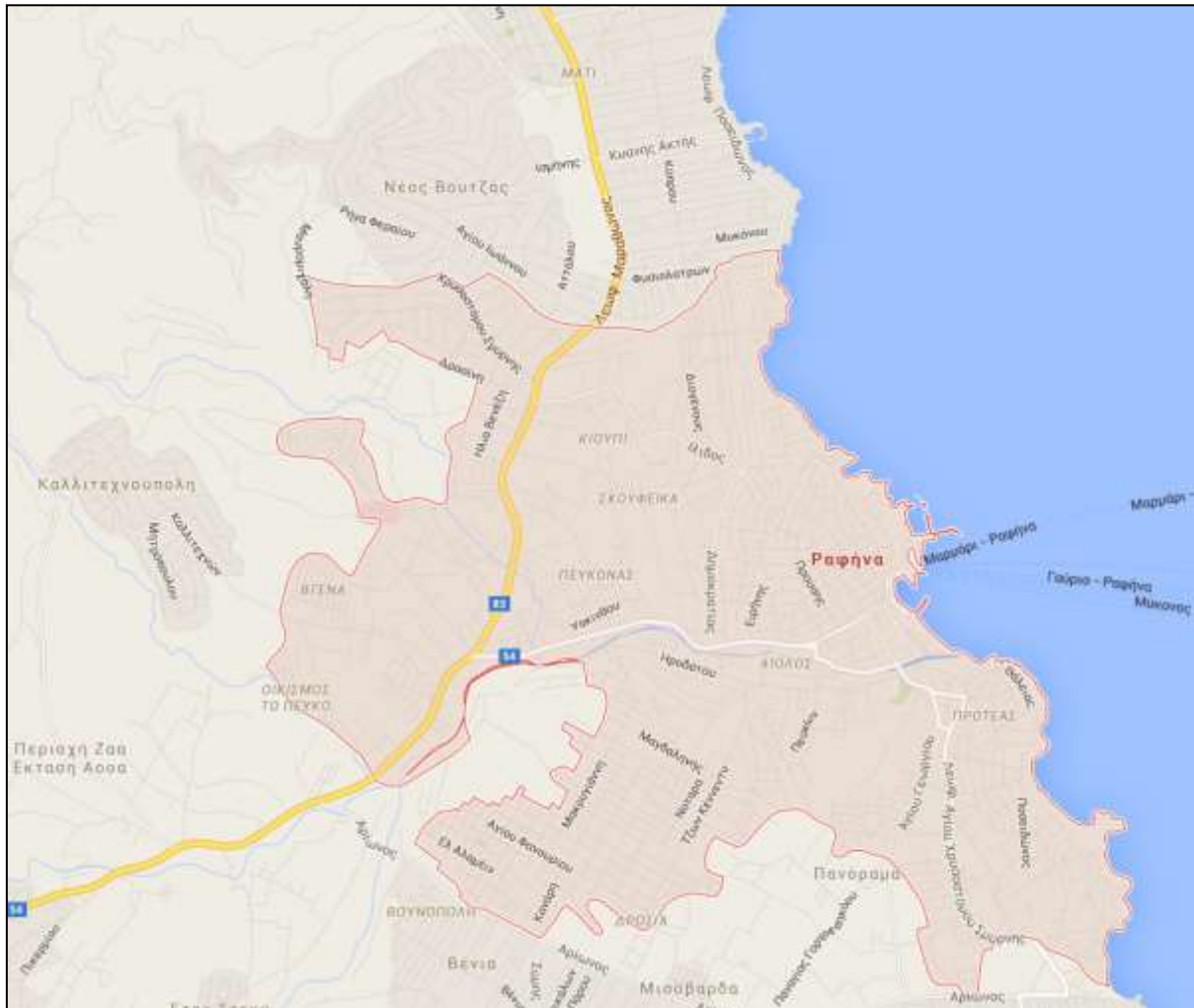
Η Ραφήνα είναι το λιμάνι των Μεσογείων, προς ακτές προς Ανατολικής Αττικής. Καλύπτει έκταση 19.000 στρεμμάτων και ο πληθυσμός προς ανέρχεται προς 12.168 κατοίκους, σύμφωνα με την Απογραφή του 2011. Απέχει από την Αθήνα περίπου 25 χλμ. Το λιμάνι προς σήμερα συγκαταλέγεται στα μεγαλύτερα προς Ελλάδα και έχει πολύ μεγάλη κινητικότητα.

Τα τελευταία χρόνια η Ραφήνα χάνει βαθμιαία τον χαρακτήρα προς απλής παραθεριστικής κατοικίας. Η συνολική υποβάθμιση των συνθηκών ζωής στην Αθήνα, οδηγεί επιπλέον κατοίκους σε αναζήτηση νέων περιοχών Α' κατοικίας, εκτός Λεκανοπεδίου και η Νοτιοανατολική Αττική αποτελεί την κύρια διέξοδο. Μια περιοχή προς η Ραφήνα, λόγω θέσης αλλά και του διατηρούμενου ακόμα σε σχετικά καλή

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»

κατάσταση περιβάλλοντος αποτελεί σημαντικό πόλο έλξης για μετεγκατάσταση Αθηναίων.

Η μετατόπιση πληθυσμού από το λεκανοπέδιο στην περιοχή προς Ραφήνας, χωρίς την ύπαρξη και λειτουργία των αναγκαίων έργων υποδομής (οδικό δίκτυο, δίκτυα ύδρευσης - αποχέτευσης κ.λπ.) γίνεται με τίμημα την σημαντική υποβάθμιση του φυσικού περιβάλλοντος και την ποιότητα ζωής τόσο των παλιών όσο και των νέων οικιστών .



Όρια Δημοτικής Ενότητας Ραφήνας

2.2 ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΥΔ ΑΤΤΙΚΗΣ (EL06)

Με την απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ Β' 1383/02.09.2010 & ΦΕΚ Β' 1572/28.09.2010) προς Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών προς χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία προς» και προς αποφάσεις έγκρισης προς Εθνικής Επιτροπής Υδάτων των 1^{ων} ΣΔΛΑΠ καθορίστηκαν οι σαράντα-έξι (46) Λεκάνες Απορροής Ποταμών, οι οποίες υπάγονται σε δεκατέσσερις (14) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (που αντιστοιχούν στον όρο Υδατικά Διαμερίσματα του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007), προς παρουσιάζεται στηνΕικόνα.



Λεκάνες Απορροής Ποταμών και Υδατικά Διαμερίσματα

Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής (GR06) περιλαμβάνει σχεδόν ολόκληρο το Νομό Αττικής (74,9%), τα νησιά Αίγινα, Σαλαμίνα και Μακρόνησο, μικρό τμήμα του Νομού Βοιωτίας (1,4%) και του Νομού Κορινθίας (12,9%). Η συνολική έκταση του ΥΔ είναι 3.198 km² . Ο πληθυσμός του, με βάση την απογραφή του 1991 ήταν 3.502.724

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

κάτοικοι και σύμφωνα με την απογραφή του 2001 ήταν 3.737.959 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 6.7%.

Η γεωμορφολογική εικόνα του διαμερίσματος χαρακτηρίζεται από ποικιλομορφία ανάγλυφου. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα βουνά με υψόμετρο πάνω από 1.000 m (Πάρνηθα με 1.413 m, Κιθαιρώνας με 1.401 m, Πεντέλη με 1.108 m, Υμηττός με 1.025 m), ενώ οι περισσότερες πεδινές εκτάσεις βρίσκονται στην παράκτια ζώνη. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 115 m, ενώ των νησιών Αίγινας και Σαλαμίνας 60 και 20 μέτρα αντίστοιχα. Στο βόρειο και δυτικό τμήμα προς περιοχή ορθώνονται οι ορεινοί όγκοι Πάρνηθας, Κιθαιρώνας, Πατέρα και Γερανείων που εκτείνονται κυρίως με διεύθυνση Α-Δ. Στο ανατολικό τμήμα αναπτύσσεται στα βόρεια η Πεντέλη με τα βουνά Γραμματικού - Μαραθώνα και οι ορεινές μάζες Υμηττού και Λαυρεωτικής. Η Πεντέλη έχει περίπου κυκλική ανάπτυξη ενώ στον Υμηττό και τη Λαυρεωτική οι ορειογραφικοί άξονες είναι από Βορρά προς Νότο. Στο μέσον προς περιοχή εκτείνεται η λεκάνη του Κηφισού που διαρρέεται από τον ομώνυμο ποταμό με κατεύθυνση από Β.ΒΑ προς Ν.ΝΔ. Στο ανατολικό τμήμα υπάρχει ακόμα η εσωτερική λεκάνη των Μεσογείων με την παράκτια ζώνη Μαραθώνα - Προς Μάκρης, ενώ στα δυτικά οι λεκάνες Θριάσιου πεδίου και Μεγάρων.



Το κλίμα μπορεί να χαρακτηριστεί μεσογειακό, με εξαίρεση τα υψηλά σημεία, όπου το κλίμα είναι ορεινό. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 350 mm στο λεκανοπέδιο Αττικής μέχρι 1.000 mm στα ορεινά τμήματα (Πάρνηθα), ενώ οι ημέρες

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως. Η χιονόπτωση είναι σπάνια προς παράκτιες περιοχές, ενώ αυξάνει σημαντικά στο εσωτερικό του. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 16°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα, ενώ το ετήσιο θερμομετρικό εύρος είναι περίπου 16°C.

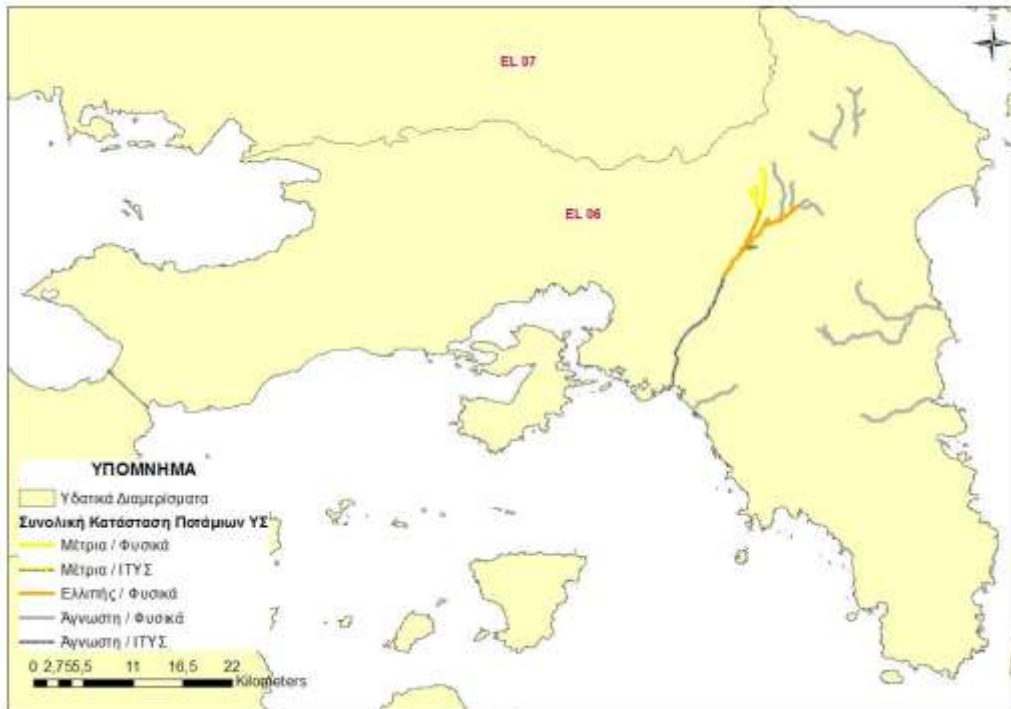
Το ΥΔ περιλαμβάνει προς ποταμούς Κηφισός Αττικής, Σαρανταπόταμος και Χάραδρος, όλα των παραλιακά ρέματα που βρίσκονται νότια των ποταμών Αερόη και Ασωπού, καθώς και τα ρέματα που βρίσκονται στα νησιά. Τέλος, στο διαμέρισμα υπάρχουν τρεις λίμνες (τεχνητή λίμνη του Μαραθώνα και οι φυσικές λίμνες Βουλιαγμένης και Κουμουندούρου).

ΖΗΤΗΣΗ ΚΑΙ ΧΡΗΣΕΙΣ ΥΔΑΤΟΣ

Οι συνολικές απολήψιμες ποσότητες για την κάλυψη των αναγκών ύδρευσης, άρδευσης, κτηνοτροφίας και βιομηχανίας εντός του ΥΔ06 εκτιμώνται συνολικά σε 503.373.425 m³, από τα οποία το 82,7% (416.173.308 m³) αφορά στην κάλυψη υδρευτικών αναγκών.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Αττικής είναι το μόνο που έχει την ύδρευση ως τη μεγαλύτερη χρήση νερού. Λόγω του μεγέθους του πληθυσμού, οι υδρευτικές ανάγκες είναι σημαντικές και απαιτείται η μεταφορά σημαντικών ποσοτήτων νερού από τα Υδατικά Διαμερίσματα Δυτικής και Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας. Οι ποσότητες αυτές προέρχονται από τη λίμνη Υλίκη, τον ταμιευτήρα του Μόρνου και τον ταμιευτήρα Αγίου Δημητρίου στον Εύηνο. Εκτός από τα επιφανειακά νερά των ταμιευτήρων, για την ύδρευση προς Αθήνας χρησιμοποιούνται, εφεδρικά, και υπόγειοι υδατικοί πόροι. Οι υδρευτικές γεωτρήσεις είναι περίπου εκατό, και βρίσκονται στην περιοχή του μέσου ρου του Βοιωτικού Κηφισού, γύρω από την Υλίκη και στην περιοχή προς ΒΑ Πάρνηθας. Στο υδατικό διαμέρισμα δεν υπάρχουν μεγάλα αρδευτικά έργα, ενώ το σημαντικότερο υδρευτικό έργο είναι ο ταμιευτήρας Μαραθώνα, ωφέλιμης χωρητικότητας 32.2 hm³. Στο διαμέρισμα υπάρχουν τέσσερις εγκαταστάσεις διύλισης του υδρευτικού νερού (Γαλάτσι, Μενίδι, Κιούρκα, Μάνδρα) με συνολική μέγιστη δυνατότητα 1.95 hm³ /ημέρα.

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**



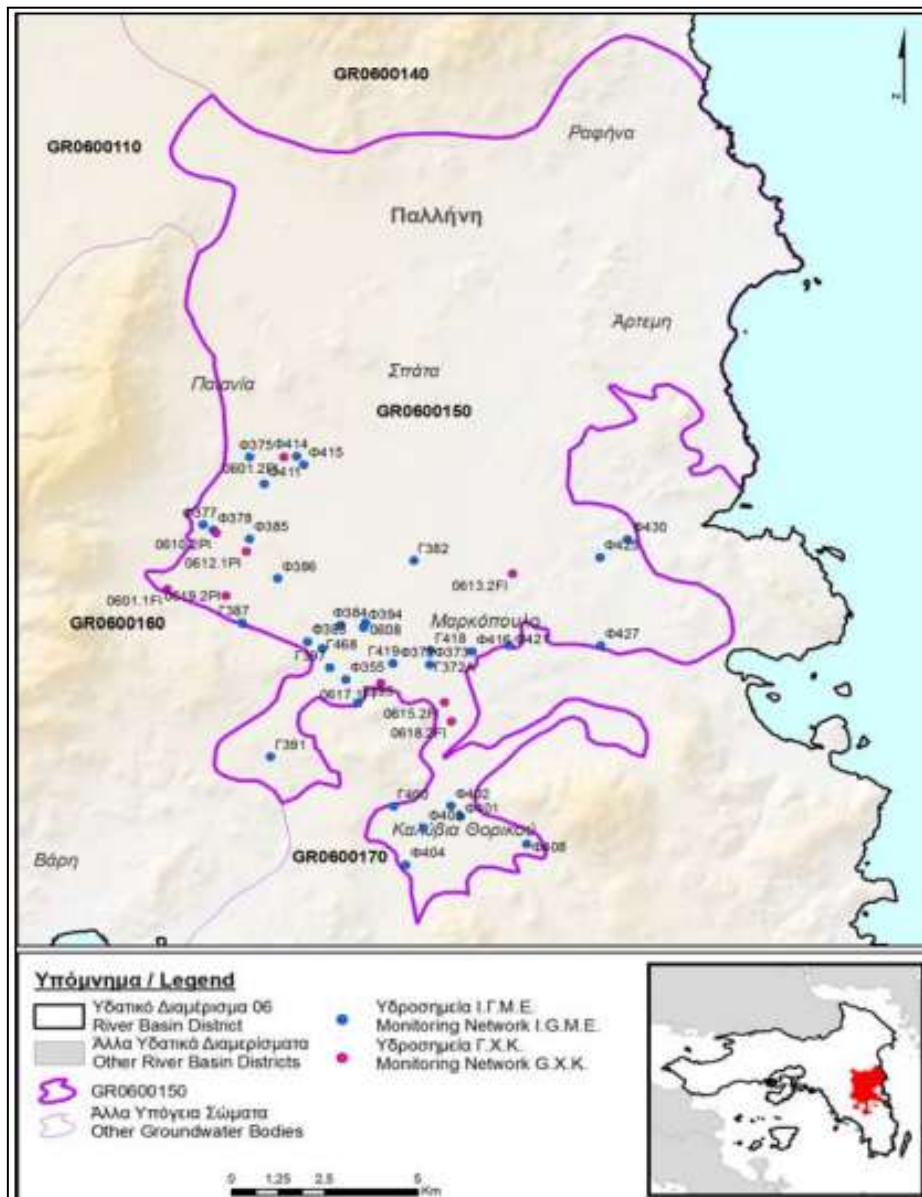
**Ταξινόμηση συνολικής κατάστασης ποτάμιων Υδατικών Συστημάτων ΥΔ Αττικής
(EL06)**



Ποταμιαία Υδατικά Συστήματα Δ.Ε. Ραφήνας

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»

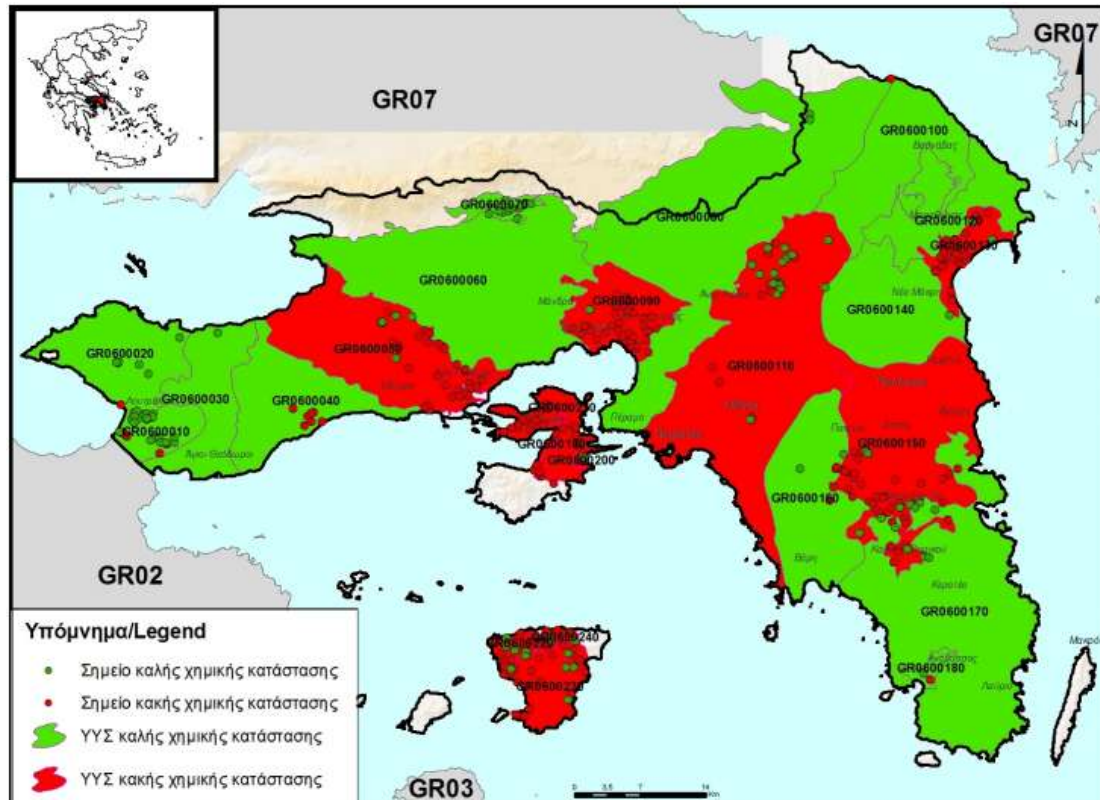
Η Ραφήνα ανήκει στο Υπόγειο Υδατικό Σύστημα Μεσογαίας (GR0600150).



Οι προς γης στην περιοχή είναι αγροτικές και προς κατοικίας, ενώ υπάρχουν και λιγότερες εκτάσεις με φυσική βλάστηση. Παράλληλα υπάρχουν εκτεταμένες προς του δευτερογενούς τομέα που έχουν αναπτυχθεί τα τελευταία χρόνια και περιλαμβάνουν κάθε μορφής μονάδες μεταποίησης και εμπορίας, και πέντε ελαιοτριβεία. Στην περιοχή ανάπτυξης του συστήματος υπάρχουν σε τρεις θέσεις ΕΕΛ (ΚΕΛ Β. Μεσογείων, Μαρκόπουλο και ΚΕΛ Κορωπίου-Παιανίας) που δεν βρίσκονται σε λειτουργία.

Το υπόγειο υδατικό σύστημα GR0600150 εκτιμάται ότι βρίσκεται σε κακή χημική κατάσταση εφόσον 34 σημεία από τα 44 του δικτύου παρακολούθησης ΙΓΜΕ ή ποσοστό 77% βρίσκονται σε κακή χημική κατάσταση λόγω ανθρωπογενούς ρύπανσης.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»



Η διαχείριση των λυμάτων στην περιοχή προς Ανατολικής Αττικής αποτελεί μια μακροχρόνια περιβαλλοντικά μη αποδεκτή κατάσταση, καθώς στη Ραφήνα το μεγαλύτερο τμήμα του πληθυσμού αποχετεύει τα παραγόμενα αστικά λύματα σε βόθρους, μη διαθέτοντας προς απαιτούμενες υποδομές δικτύων αποχέτευσης και εγκαταστάσεων επεξεργασίας λυμάτων και χωρίς προοπτικές κάποιου προγραμματισμού.

Επιπλέον πρέπει να παρατηρηθεί ότι στην περιοχή προς Ραφήνας τοπικά καταγράφονται υπεραντλήσεις με αποτέλεσμα να υπάρχουν προβλήματα υφαλμύρινσης χωρίς όμως να επηρεάζουν τη συνολική ποσοτική κατάσταση του συστήματος.

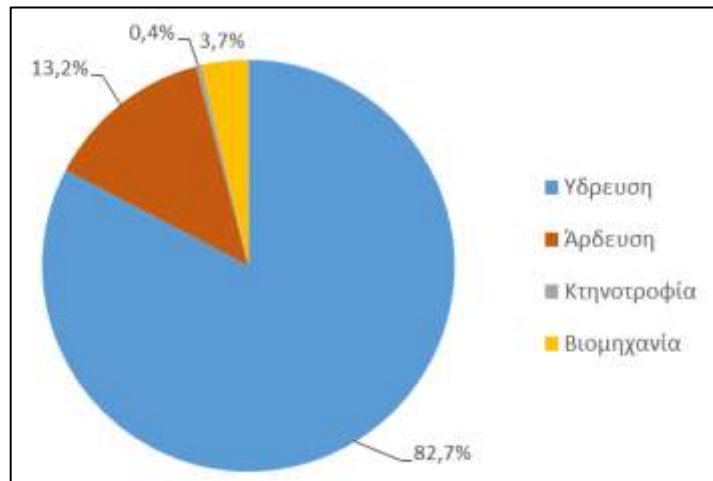
Σαν αποτέλεσμα ο υπόγειος υδροφόρος ορίζοντας του Δήμου δεν μπορεί να χρησιμοποιηθεί επισφαλώς για άντληση πόσιμου νερού, κάνοντας υποχρεωτική την ανάγκη παροχής από δίκτυο προς ΕΥΔΑΠ για κάλυψη προς απαιτούμενης κατανάλωσης. Πρέπει λοιπόν να γίνει σωστή διαχείριση προς απαιτούμενης παροχής ώστε να επιφέρει κέρδος τόσο στο δήμο όσο και προς καταναλωτές.

Η Κοινοτική Οδηγία 2000/60/ΕΚ έχει δεσμευτικό χαρακτήρα και αποτελεί σημείο αναφοράς για κάθε διαχειριστικό σχέδιο και διαφορετικά επίπεδα χωροταξικού σχεδιασμού προς λεκάνες απορροής που αφορά.

Για το λόγο αυτό η περιοχή μελέτης προς, ο Δήμος Ραφήνας-Πικερμίου, θα πρέπει να

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»

ακολουθεί τόσο τα μέτρα όσο και προς στόχους προς προς Κοινοτικής Οδηγίας, με ευρύτερο στόχο την αποτροπή περαιτέρω υποβάθμισης προς κατάστασης του πόσιμου νερού, την αποκατάσταση ισορροπίας τροφοδοτικών συστημάτων (άντληση-ανατροφοδότηση) και την ανάπτυξη μέτρων διαχείρισης προς ζήτησης.



Για όλους τους παραπάνω λόγους ο εκσυγχρονισμός προς διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης, αποτελεί έναν από προς πιο σημαντικούς στόχους του Δήμου Ραφήνας-Πικερμίου, με τέτοιο τρόπο ώστε να υπάρχει έλεγχος τόσο ποσοτικός όσο και ποιοτικός του πόσιμου νερού και σωστός υπολογισμός των υφιστάμενων διαρροών και ισοζυγίου παροχών-καταναλώσεων.

2.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ

2.3.1 ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Η εξεταζόμενη περιοχή αφορά την Δ.Ε. Ραφήνας, προς περιοχές δηλαδή που τροφοδοτούνται από προς συνδέσεις ΕΥΔΑΠ και υδρεύονται από προς δεξαμενές Μαλάκη, Ματζουράνη, Αγ. Τριάδας, Καλλιτεχνούπολης και Βουτζά.

Οι δεξαμενές Μαλάκη, Ματζουράνη και Αγ. Τριάδας τροφοδοτούνται από ένα κεντρικό δίκτυο, το οποίο συνδέεται στην κεφαλή του με τον τροφοδοτικό αγωγό Ανατολικών Παραλιών Αττικής διαμέτρου Φ1000 προς ΕΥΔΑΠ, στην διασταύρωση των οδών Εθνικής Αντιστάσεως & Φλέμιγκ, μέσω πιεζοθραυστικής βάνας (PRV), ρυθμισμένης προς 9 atm.

Από αυτές, μόνο η δεξαμενή Μαλάκη που βρίσκεται σε υψόμετρο εδάφους +70,00 , τροφοδοτείται με βαρύτητα (δηλαδή με την πίεση του τροφοδοτικού δικτύου η οποία επαρκεί), ενώ οι υπόλοιπες, Ματζουράνη σε υψόμετρο +121,90, Αγ. Τριάδας σε υψόμετρο +116,00 και Καλλιτεχνούπολης σε υψόμετρο +240,00, τροφοδοτούνται με άντληση.

Από τον τροφοδοτικό/PRV ξεκινά χαλύβδινος αγωγός Φ400, ο οποίος διατρέχει την Λεωφόρο Φλέμιγκ για μήκος 980 m, μέχρι την διασταύρωση με την οδό Δημοκρατίας. Στην πορεία του, υπάρχει διακλάδωση προς την οδό Κέννεντυ με άλλο χαλύβδινο αγωγό Φ160 που τροφοδοτεί την δεξαμενή Αγ. Τριάδας και προς προς την οδό Δημοκρατίας προς αγωγό Φ225 PVC16Atm, όπου προς υπάρχει κλειστή βάνα.

Από την οδό Δημοκρατίας και μετά, ο αγωγός Φ400 διακλαδίζεται σε δύο αγωγούς Φ 200 PVC έκαστος, προς σε κάθε πλευρά προς Λεωφ. Φλέμιγκ:

Ο δεξιός (με κατεύθυνση προς Διασταύρωση) συνεχίζει με διάμετρο Φ200 και ονομαστική πίεση 16Atm μέχρι την γέφυρα Αγ. Παρασκευής, όπου και τερματίζει. Στην πορεία του και συγκεκριμένα στην διασταύρωση με την οδό Παλαμά, τροφοδοτεί την δεξαμενή Μαλάκη, μέσω χαλύβδινου αγωγού Φ300, ενώ στην Διασταύρωση ξεκινά διακλάδωση Φ125 προς Μάτι και από προς δυο πλευρές του δρόμου, μήκους περί τα 250 m.

Ο αριστερός (με κατεύθυνση προς διασταύρωση) συνεχίζει με διάμετρο Φ 225 και ονομαστική πίεση 12.5Atm μέχρι την θέση «Βελανιδιά», όπου και στρέφεται αριστερά (δηλ. Νότια), προς τη Δεξαμενή Μαντζουράνη. Στην πορεία του και συγκεκριμένα 470 m μετά την στροφή από την Λεωφόρο και σε υψόμετρο εδάφους +60 , υπάρχει αντλιοστάσιο το οποίο καταθλίβει προς την δεξαμενή Ματζουράνη, με καταθλιπτικό αγωγό Φ 200 PVC ονομαστικής πίεσης 12.5 Atm.

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

Περί τα 700m μετά τη διακλάδωση του Φ400, προς την οδό Κέννεντυ, με χαλύβδινο αγωγό Φ160 που, προς προαναφέρθηκε, τροφοδοτεί την δεξαμενή Αγ. Τριάδας, υπάρχει σε υψόμετρο +60m περίπου άλλο αντλιοστάσιο το οποίο καταθλίβει προς την δεξαμενή αυτή, με χαλύβδινο καταθλιπτικό αγωγό Φ160 μέχρι την κορυφή του υψώματος (Περιβολάκια) και στη συνέχεια Φ160PVC ονομαστικής πίεσης 12.5Atm.

Από την Δεξαμενή Ματζουράνη, ξεκινά αγωγός υδροδότησης Φ225 PVC12.5Atm, ο οποίος ακολουθεί την αντίστροφη πορεία του τροφοδοτικού, φθάνει στην Λεωφόρο Φλέμιγκ και από εκεί οδεύει προς Διασταύρωση στην αριστερή πλευρά του δρόμου μέχρι την γέφυρα του ρέματος Αγ. Παρασκευής, όπου διασχίζει την Λεωφόρο μέχρι την οδό Βυζαντίου όπου και υπάρχει δεύτερη σύνδεση Φ600 με την ΕΥΔΑΠ.

Από την άλλη πλευρά του τροφοδοτικού Φ1000 προς ΕΥΔΑΠ, προς προς περιοχές Νηρέως – Πρωτέως, υπάρχει Τρίτη σύνδεση παροχής, στη διασταύρωση Χρυσοστόμου Σμύρνης και Ερατούς που δίνει απευθείας στο δίκτυο(Φ400).

Η περιοχή Νέο Κόκκινο Λιμανάκι παίρνει παροχή προς από ΕΥΔΑΠ απευθείας με σύνδεση στην γωνία Αργιθέας & Πλαστήρα (Φ125).

Η δεξαμενή Ν. Βουτζά τροφοδοτεί προς οικισμούς Ν.Βουτζά και Ν. Πόντου και βρίσκεται επί προς οδού Παναγίας Σουμελά.

Τέλος, η δεξαμενή προς Καλλιτεχνούπολης τροφοδοτείται από αγωγό Φ110 που ξεκινά από σύνδεση με αγωγό ΕΥΔΑΠ στην διασταύρωση των οδών Ιερολοχιτών & Αγγ. Σικελιανού.

2.3.2 ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ

Οι υφιστάμενοι αγωγοί όλων των περιοχών του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης προς Δ.Ε. Ραφήνας είναι διαφόρων υλικών και διαμέτρων. Η ύπαρξη μεγάλων περιοχών με αγωγούς αμιάντου υποδηλώνει την παλαιότητα του δικτύου, κυρίως στον κεντρικό συνοικισμό προς Ραφήνας.

ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΚΟΚΚΙΝΟ ΛΙΜΑΝΑΚΙ – ΝΗΡΕΑ – ΠΡΩΤΕΑ – ΟΡΕΙΧΑΛΚΟΥΡΓΩΝ						
ΑΓΩΓΟΙ	ΝΗΡΕΑ – ΠΡΩΤΕΑ – ΟΡΕΙΧΑΛΚΟΥΡΓΩΝ		ΚΟΚΚΙΝΟ ΛΙΜΑΝΑΚΙ		ΕΚΤΟΣ ΣΧΕΔΙΟΥ ΚΑΙ ΥΠΟ ΕΝΤΑΞΗ ΠΕΡΙΟΧΩΝ	
	ΒΑΝΕΣ	ΜΗΚΟΣ(m)	ΒΑΝΕΣ	ΜΗΚΟΣ(m)	ΒΑΝΕΣ	ΜΗΚΟΣ(m)
1 «						371,00
1.5 «				542,70		108,00
AZ Φ60		170,40				1070,00
AZ Φ80				138,80		1166,00
AZ Φ100						307,00
AZ Φ125				923,40		996,00
PVC Φ32		16,40		50,00		670,00
PVC Φ50						155,00
PVC Φ63		228,60		1438,25		23086,00
PVC Φ75				205,00		1173,00
PVC Φ90		1026,20		4780,10		27041,40

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

PVC Φ110		8748,70		1187,90		18738,91
PVC Φ125		908,20				5347,80
PVC Φ140		480,00		414,50		3501,00
PVC Φ160		507,60				459,00
PVC Φ200		42,20				
PVC Φ225		120,20				
ΓΑΛΒΑΝΙΖΕ 2.5 «						129,00
ΣΥΝΟΛΟ	100	12248,50	38	9680,65	238	84319,11
ΜΕΛΕΤΗ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΤΗΝ ΠΕΡΙΟΧΗ ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΣ- ΜΑΚΕΔΟΝΟΜΑΧΩΝ- ΠΡΟΣ ΣΧΕΔΙΟ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΟΥΠΟΛΗ-Ν. ΒΟΥΤΖΑΣ- Ν. ΠΟΝΤΟΣ						
ΑΓΩΓΟΙ	ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΣ ΜΑΚΕΔΟΝΟΜΑΧΩΝ ΠΡΟΣ ΣΧΕΔΙΟ		Ν. ΒΟΥΤΖΑΣ - Ν. ΠΟΝΤΟΣ		ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΟΥΠΟΛΗ	
	ΒΑΝΕΣ	ΜΗΚΟΣ(m)	ΒΑΝΕΣ	ΜΗΚΟΣ(m)	ΒΑΝΕΣ	ΜΗΚΟΣ(m)
PVC Φ63		1196,10		56,00		
PVC Φ75				130,00		
PVC Φ90		2277,10		16379,00		4736,00
PVC Φ110		25359,90		275,00		5613,00
PVC Φ125		492,20		2653,00		
PVC Φ140		706,90				
PVC Φ160		577,70		3699,00		4807,50
PVC Φ200		188,40				
PVC Φ400		9,80				
AZ Φ125		54,40				
ΧΑΛΥΒΔΙΝΟΣ Φ150		30,00				
ΣΥΝΟΛΟ	367	30892,50	99	23192,00		15156,50

Η ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΩΝ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ ΘΑ ΓΙΝΕΙ ΣΤΗΝ ΔΙΚΤΥΟ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΡΟΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ ΟΠΟΥ ΟΙ ΑΓΩΓΟΙ ΠΡΟΣ ΚΑΙΝΟΥΡΓΙΟΙ ΠΛΑΣΤΙΚΟΙ Ή ΠΡΟΣ ΠΟΛΥΑΙΘΥΛΕΝΙΟ, ΟΠΟΤΕ ΚΑΙ ΜΠΟΡΟΥΝ ΝΑ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΟΥΝ ΠΡΟΣ ΕΥΡΥΤΕΡΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΑΠΩΛΕΙΩΝ.

2.4 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΣΕ ΕΞΕΛΙΞΗ

Στο Δήμο Ραφήνας-Πικερμίου είναι από το 2019 σε εξέλιξη η προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος παρακολούθησης και ανίχνευσης διαρροών του δικτύου ύδρευσης, αποτελούμενο από οκτώ (8) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου και δεκαέξι (16) Σταθμούς Μέτρησης Διαρροών (συμπεριλαμβανομένων και των συνδέσεων προς Δ.Ε. με την ΕΥΔΑΠ) στην Δ.Ε. προς Ραφήνας για την παρακολούθηση, αυτοματισμό, και τηλεχειρισμό των εγκαταστάσεων του εξωτερικού υδραγωγείου και την αδιάλειπτη παρακολούθηση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου διανομής ύδατος. Επιπλέον, στον οικισμό προς Καλλιτεχνούπολης θα τοποθετηθούν ψηφιακά υδρόμετρα, που θα δίνουν τη δυνατότητα αποστολής μετρήσεων ακριβείας στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, μείωσης αφανών διαρροών και συμμετοχή των ίδιων των κατοίκων στην προσπάθεια ελέγχου / εξοικονόμησης υδάτων, κυρίως προς καλοκαιρινές περιόδους.

Το σύστημα ύδρευσης προς Δημοτικής Ενότητας Ραφήνας, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τα πολλά ξεχωριστά δημοτικά διαμερίσματα, με κύρια το Κόκκινο Λιμανάκι, Νηρέα, Πρωτέα, Ορειχαλκουργών, Συνοικισμός Μακεδονομάχων, Καλλιτεχνούπολη, Ν. Βουτζάς, Ν. Πόντος, που εξυπηρετούνται από διαφορετικές δεξαμενές Αποθήκευσης.

Συνολικά οι κεφαλές προς ΔΕ Ραφήνας αποτελείται από:

Σημεία διασύνδεσης ΕΥΔΑΠ: 5

Δεξαμενές: 5

Αντλιοστάσια: 3

Για προς ανάγκες προς πράξης η Δ.Ε. προς Ραφήνας χωρίστηκε σε έντεκα (11) Ζώνες, με κριτήρια αυτόνομης τροφοδοσίας, διαφορετικών υψομέτρων - πιέσεων και γενικότερης χωροταξίας.

Βάσει αυτών των Ζωνών καθορίστηκαν τόσο τα Τοπικά Σημεία Ελέγχου (ΤΣΕ), όσο και οι Σταθμοί Ελέγχου Διαρροών (ΣΕΔ)

Συγκεκριμένα είναι οι:

1. Ζώνη Συνοικισμού Ραφήνας
2. Ζώνη Νέο Κόκκινο Λιμανάκι
3. Ζώνη Ν. Πόντος - Ν. Βουτζάς
4. Ζώνη Διασταύρωση - Βγενά
5. Ζώνη Μαλάκη
6. Ζώνη Βυζαντίου - Πεύκο

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

7. Υψηλή Ζώνη Καλλιτεχνούπολης
8. Χαμηλή Ζώνη Καλλιτεχνούπολης
9. Ζώνη Νηρέως – Πρωτέως
10. Ζώνη Αγ. Τριάδα
11. Ζώνη Ματζουράνη

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ
1	ΤΣΕ1	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΓΕΝΑΣ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ (ΟΜΑΛΟΣ ΕΚΚΙΝΗΤΗΣ)
2	ΤΣΕ2	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΟΥΠΟΛΗΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ
3	ΤΣΕ3	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΛΑΚΗ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ&ΕΞΟΔΟΥ(X2)
4	ΤΣΕ4	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΤΖΟΥΡΑΝΗ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ
5	ΤΣΕ5	ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΓ. ΤΡΙΑΔΑΣ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΞΟΔΟΥ(X2)
6	ΤΣΕ6	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ KENNENTY	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ (ΟΜΑΛΟΣ ΕΚΚΙΝΗΤΗΣ)
7	ΤΣΕ7	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΚΑΡΑΜΠΙΝΗ	ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ (ΟΜΑΛΟΣ ΕΚΚΙΝΗΤΗΣ)
8	ΤΣΕ8	ΔΕΞΑΜΕΝΗ Ν. ΒΟΥΤΖΑ	ΔΕΞΑΜΕΝΗ	ΣΤΑΘΜΗ/ΠΑΡΟΧΗ ΕΙΣΟΔΟΥ

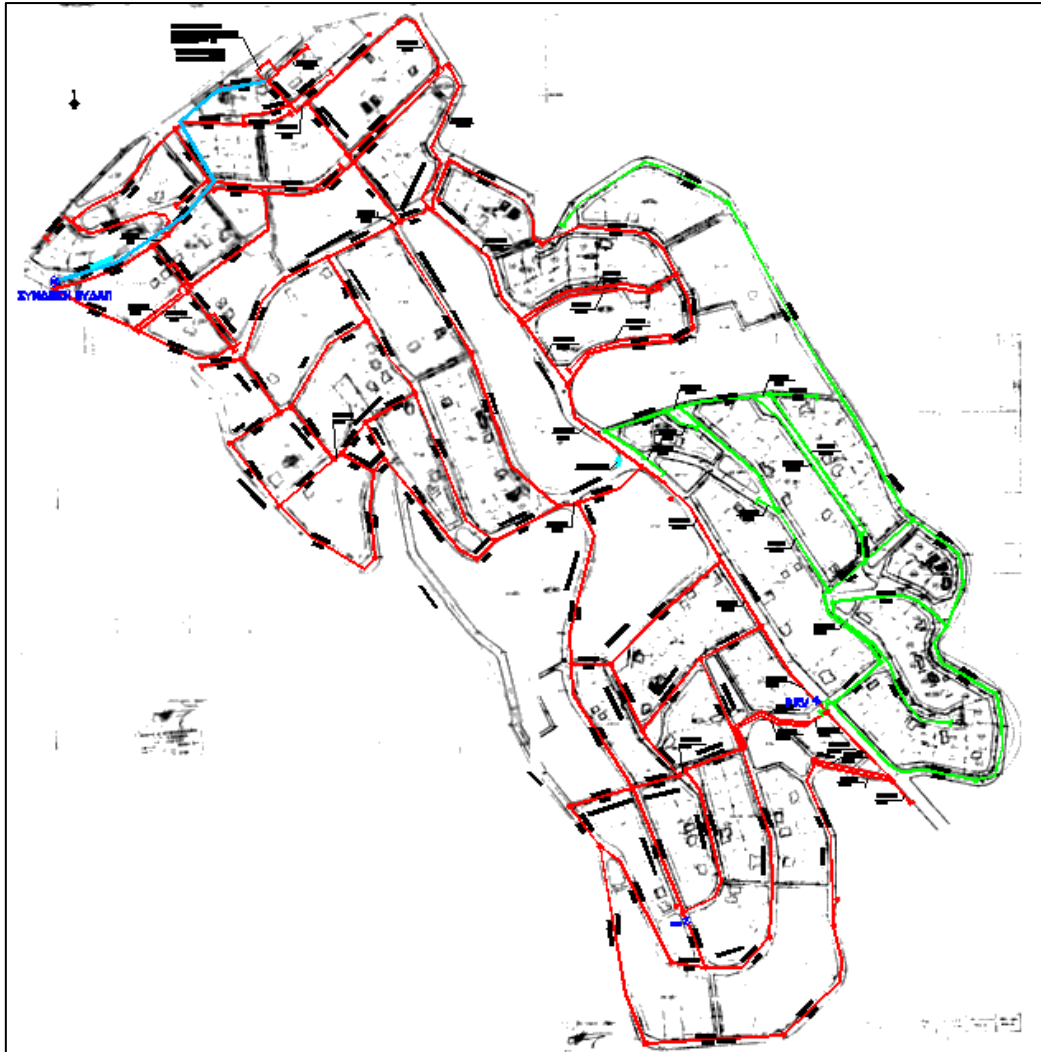
Επιπλέον, θα τοποθετηθούν δεκαέξι(16) ακόμη, καίρια για το εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης σημεία, ως Σταθμοί Ελέγχου Διαρροών(ΣΜΔ), τα δεδομένα των οποίων θα προστεθούν στο σύστημα ανίχνευσης διαρροών ως εξής:

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ	ΤΥΠΟΣ	ΜΕΤΡΗΣΗ
1	ΣΜΔ1	ΕΥΔΑΠ1000 ΦΛΕΜΙΝΓΚ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΔΑΠ/ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ / ΠΙΕΣΗ
2	ΣΜΔ2	ΕΥΔΑΠ600 ΒΥΖΑΝΤΙΟΥ	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΕΥΔΑΠ/ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ / ΠΙΕΣΗ
3	ΣΜΔ3	ΚΟΜΒΟΣ ΝΗΡΕΩΣ-ΠΡΩΤΕΩΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
4	ΣΜΔ4	ΚΟΜΒΟΣ ΚΟΚΚΙΝΟ ΛΙΜΑΝΑΚΙ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
5	ΣΜΔ5	ΚΟΜΒΟΣ ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ 1	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
6	ΣΜΔ6	ΚΟΜΒΟΣ ΒΕΛΑΝΙΔΙΑ 2	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΩΝ ΑΠΩΛΕΙΩΝ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ»**

7	ΣΜΔ7	ΚΟΜΒΟΣ ΠΡΟΥΣΣΗΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ
8	ΣΜΔ8	ΧΑΜΗΛΗ ΖΩΝΗ ΚΑΛΛΙΤΕΧΝΟΥΠΟΛΗΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ/PRV	ΠΑΡΟΧΗ/ΠΙΕΣΗ(Χ2)
9	ΣΜΔ9	ΠΑΡΟΧΗ ΜΑΛΑΚΗ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ(Χ2)
10	ΣΜΔ10	ΠΑΡΟΧΗ ΑΓ. ΤΡΙΑΔΑ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΑΡΟΧΗ
11	ΣΜΔ11	ΔΡΟΣΙΝΗ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΙΕΣΗ
12	ΣΜΔ12	ΡΕΘΥΜΝΗΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΙΕΣΗ
13	ΣΜΔ13	ΜΕΤΑΜΟΡΦΩΣΕΩΣ 110	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΙΕΣΗ
14	ΣΜΔ14	ΠΑΠΑΝΔΡΕΟΥ-ΝΟΣΟΚΟΜΕΙΟ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΙΕΣΗ
15	ΣΜΔ15	ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ & ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑΣ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΙΕΣΗ
16	ΣΜΔ16	ΠΟΣΕΙΔΩΝΟΣ- ΚΟΛΥΜΒΗΤΗΡΙΟ	ΦΡΕΑΤΙΟ	ΠΙΕΣΗ

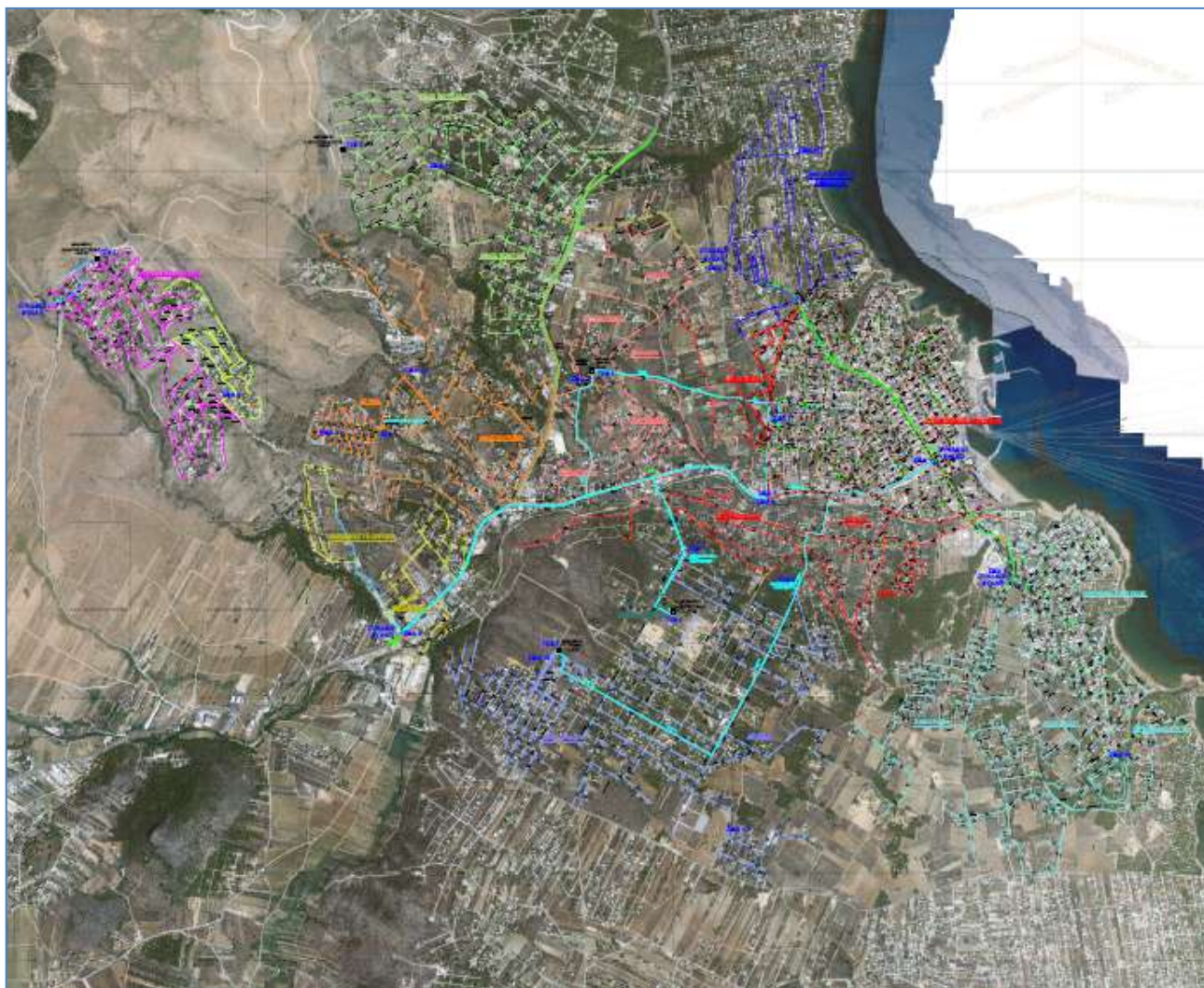
Τέλος, στον οικισμό προς Καλλιτεχνούπολης τοποθετούνται 150 ψηφιακά υδρόμετρα, στην Χαμηλή Ζώνη προς, που θα δίνουν τη δυνατότητα αποστολής μετρήσεων ακριβείας στον ΚΣΕ, μείωσης αφανών διαρροών και συμμετοχή των ίδιων των κατοίκων στην προσπάθεια ελέγχου / εξοικονόμησης υδάτων, κυρίως προς καλοκαιρινές περιόδους.



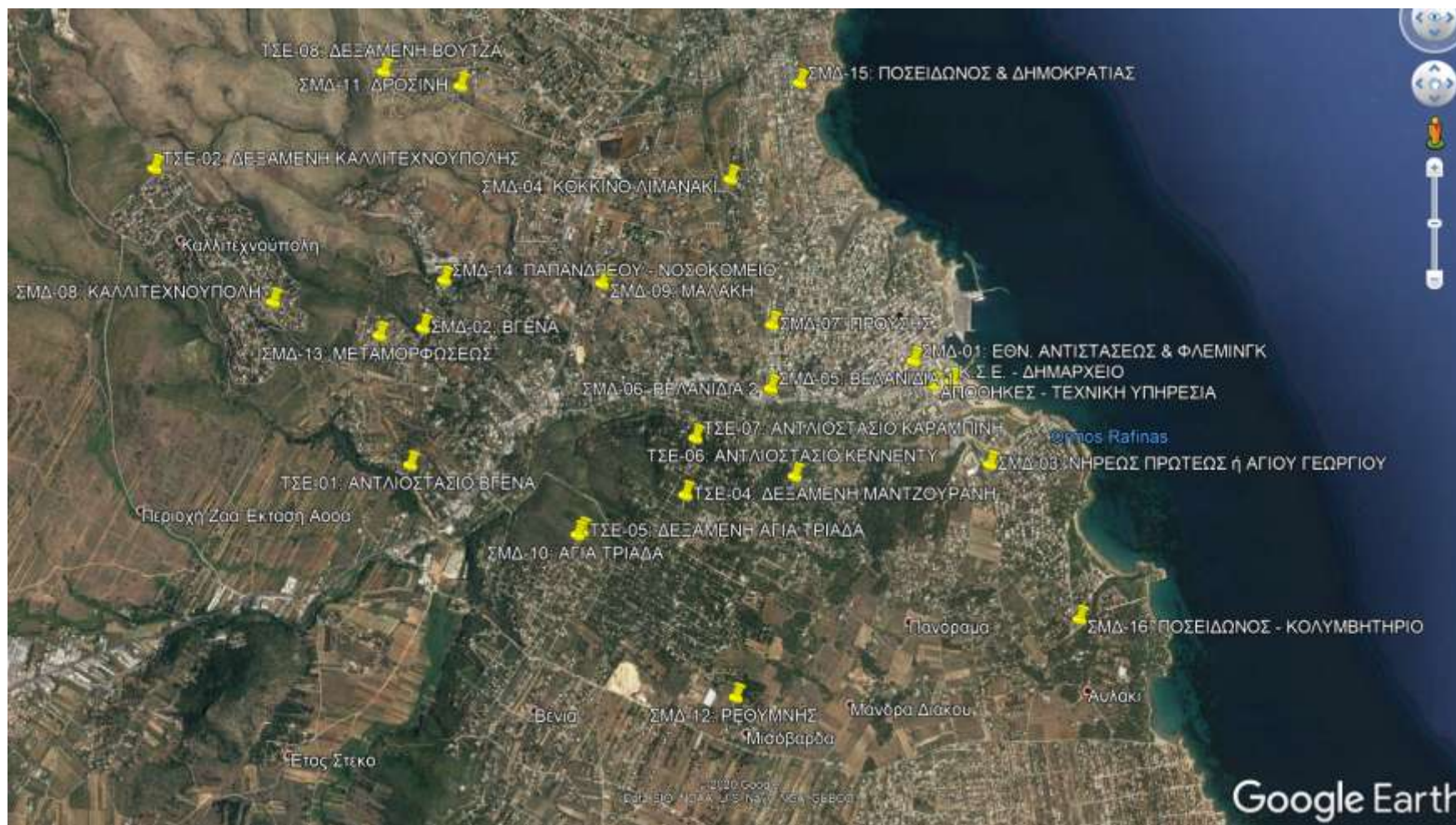
Τοποθέτηση Ψηφιακών Υδρομέτρων στη Χαμηλή Ζώνη του δικτύου ύδρευσης Καλλιτεχνούπολης

Όλοι οι σταθμοί ελέγχου (ΤΣΕ/ΣΜΔ) θα επικοινωνούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) με ασύρματη τεχνολογία και ο κάθε προς από προς θα περιλαμβάνει κατ' ελάχιστον και επί ποινή αποκλεισμού τα παρακάτω συστήματα:

- ✓ Ένα Πίνακα Καλωδίωσης (Αυτοματισμού)
- ✓ Αντικεραυνικά γραμμής τροφοδοσίας
- ✓ Αντικεραυνικά αναλογικών σημάτων
- ✓ Μία Μονάδα ασύρματης Επικοινωνίας
- ✓ Μία Κεραία
- ✓ Ένα Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή PLC
- ✓ Μία Μονάδα ηλιακής τροφοδοσίας
- ✓ Εξαρτήματα σύνδεσης των οργάνων μέτρησης



ΖΩΝΕΣ Δ.Ε. ΡΑΦΗΝΑΣ



Υφιστάμενη Πράξη Τηλεμετρίας- Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ) και Σημεία Μέτρησης Διαρροών (ΣΜΔ)

3 ΑΠΟΔΟΣΗ ΥΔΡΟΔΟΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ - ΑΠΩΛΕΙΕΣ - ΔΙΑΡΡΟΕΣ

3.1 ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ

Το υδατικό ισοζύγιο αναφέρεται στη διαφορά μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού στο δίκτυο προς Δ.Ε. Ραφήνας.

Οι συνιστώσες του υδατικού ισοζυγίου ακολουθούν την παρακάτω λογική:

ΠΑΡΕΧΟΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ	ΝΟΜΙΜΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟ ΝΕΡΟ
		ΑΤΙΜΟΛΟΓΗΤΗ ΠΟΣΟΤΗΤΑ	ΑΤΙΜΟΛΟΓΗΤΟ ΠΟΣΟ
	ΑΠΩΛΕΙΑ ΝΕΡΟΥ	ΠΡΑΓΜΑΤΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	
		ΦΑΙΝΟΜΕΝΙΚΕΣ ΑΠΩΛΕΙΕΣ	

Συνιστώσες Υδατικού Ισοζυγίου

Σύμφωνα με τον παραπάνω πίνακα, το υπολογισμένο ποσοστό για το Μη Τιμολογούμενο Νερό (MTN) ισούται με το άθροισμα:

- Προς Ατιμολόγητης Ποσότητα Νερού, προς για παράδειγμα οι υδροδοτημένες περιοχές που ανήκουν στο Δήμο και φυσικά δεν χρεώνονται (και δεν μετρώνται)
- Των Πραγματικών Απωλειών, προς διαρροές μετά από θραύσεις αγωγών του δικτύου και υπερχειλίσεις δεξαμενών και
- Των Φαινομενικών Απωλειών, προς λιγότεροι του απαραίτητου υδρομετρητές, λανθασμένες καταγραφές υδρομετρητών και τέλος προς οι παράνομες στο δίκτυο συνδέσεις

3.2 ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΣ ΣΗΜΕΙΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ

Η συνήθης τακτική για εντοπισμό διαρροών βάσει ζωνών διαρροών είναι ο υπολογισμός προς ελάχιστης νυκτερινής παροχής (συνήθως πρώτες πρωινές ώρες όπου υπάρχουν ελάχιστες καταναλώσεις) κάθε μιας η οποία ισούται με:

(Νυκτερινή παροχή ζώνης ελέγχου διαρροών) = $\min\{(\text{Άθροισμα των παροχών που εισέρχονται στη ζώνη}) - (\text{Άθροισμα των παροχών που εξέρχονται από τη ζώνη})\}$

Η ελάχιστη μέτρηση από την προαναφερόμενη “παροχή μιας ζώνης ελέγχου διαρροών”, κατά τη διάρκεια προς νύκτας, είναι η “ελάχιστη νυκτερινή παροχή” μιας “ζώνης ελέγχου διαρροών” και είναι στην πραγματικότητα μία μόνο τιμή για κάθε ημέρα.

Η ύπαρξη απωλειών νερού στη Δ.Ε. Ραφήνας σύμφωνα με προς τεχνικούς του δήμου, οφείλεται σε δύο κύριους παράγοντες:

- προς αφανείς διαρροές του δικτύου και
- τη λαθροληψία νερού.

Η παρεχόμενη ποσότητα νερού από προς μετρήσεις ΕΥΔΑΠ για την Δ.Ε. Ραφήνας για το περασμένο έτος ισούται με 1.492.580 m³. Γνωρίζοντας πως ο πληθυσμός προς Δ.Ε. ισούται με 12.168 άτομα, αναλογικά/θεωρητικά υπολογίζονται 366lt/κάτοικο/ημέρα, αριθμός πολύ μεγάλος σε σύγκριση με το διεθνώς αποδεκτό ως φυσιολογικό 200 lt/κάτοικο/ημέρα.

Βάσει αυτού του υπολογισμού και αφαιρώντας την ατιμολόγητη ποσότητα και προς φαινόμενες απώλειες καταλήγουμε πως **η Δ.Ε. Ραφήνας έχει πραγματικές απώλειες προς τάξης του 55%.**

Η βέλτιστη τιμή του Μη Ανταποδοτικού Νερού επιτυγχάνεται όταν:

- οι πραγματικές απώλειες λάβουν τη βέλτιστη τεχνικά επιτεύξιμη τιμή προς
- οι φαινόμενες απώλειες λάβουν την αποδεκτή τιμή του 2% του εισερχόμενου νερού στο σύστημα (Charalambous&Hamilton 2012) και
- η μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση λάβει την ελάχιστη τιμή με βάσει προς ανά περιοχή εταιρείας ύδρευσης, τιμή που δεν ξεπερνάει συνήθως το 1% του εισερχόμενου νερού στο δίκτυο

Σύμφωνα με την ομάδα εργασίας Απωλειών Νερού προς IWA υπάρχουν τέσσερις μέθοδοι διαχείρισης των πραγματικών απωλειών:

- Διαχείριση Πίεσης
- Ενεργός Έλεγχος Διαρροών
- Διαχείριση Αγωγών & Δικτύου
- Ταχύτητα & Ποιότητα Επισκευών

Ο χωρισμός του δικτύου ύδρευσης σε στεγανές, ή υδραυλικά απομονωμένες, ζώνες (DistrictMeteredAreas–DMAs) που πραγματοποιήθηκε ήδη, αποτελεί ένα αναπόσπαστο κομμάτι προς στρατηγικής ελέγχου των διαρροών. Οι DMAs έχουν το πλεονέκτημα ότι συνδυάζουν δυο από προς τέσσερις πυλώνες αντιμετώπισης των πραγματικών απωλειών. Αφενός, συμβάλλουν στη μείωση του χρόνου συνειδητοποίησης ύπαρξης μιας διαρροής, με την αναγνώριση νέων διαρροών, μέσω προς ανάλυσης ελάχιστης νυκτερινής παροχής (MinimumNightFlow – MNF) και αφετέρου, βελτιώνουν προς προσπάθειες για ενεργό έλεγχο διαρροών, δίνοντας προτεραιότητα σε ελέγχους περιοχών όπου η ανάλυση MNF έχει δείξει ότι τα επίπεδα διαρροών είναι υψηλά.

Με εφαρμογή του προτεινόμενου έργου ανίχνευσης Διαρροών με την εγκατάσταση ψηφιακών

υδρομέτρων στην ΔΕ Ραφήνας προβλέπονται μειώσεις απωλειών ύδατος προς τάξης που φτάνουν ακόμα και το ποσοστό του 80% μέσω:

- Ενεργού ελέγχου διαρροών όπου θεωρείται απαραίτητο βάσει των υφιστάμενων ζωνών πίεσης.
- Διαχείρισης Δικτύου με δημιουργία υδραυλικού μοντέλου αποτύπωσης του δικτύου
- Αύξησης ταχύτητας ανταπόκρισης των συνεργείων του Δήμου με εφαρμογή του συστήματος εποπτείας του δικτύου (SCADA) σε ενδεχόμενη διαρροή (κυρίως αφανή).

4 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ

Για προς παραπάνω λόγους, καθίσταται σαφές ότι η Υπηρεσία οφείλει και πρέπει να προβεί σε υλοποίηση προς σειράς μέτρων για την αντιμετώπιση του πολυδιάστατου αυτού προβλήματος, εφαρμόζοντας προς βέλτιστες πρακτικές προς διεθνούς βιβλιογραφίας, αλλά και τα όσα έχουν έμπρακτα αποδείξει οι έως τώρα ενέργειες και μελέτες του σε συνδυασμό πάντα με το προς εγκατάσταση σύστημα τηλεμετρίας.

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαιτητών βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για τον περιορισμό των απωλειών του νερού. Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε η υπηρεσία προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα πρέπει να μεταφέρει αναγκαστικά το υπέρογκο αυτό κόστος στον πολίτη με υπέρμετρες αυξήσεις στην τιμολογιακή προς πολιτική. Συνεπώς η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση των διαρροών αποτελεί και ζήτημα κοινωνικής ευαισθησίας. Οι δημοτικές επιχειρήσεις λειτουργούν με βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

Εκτός προς από την άρση των οικονομικών επιβαρύνσεων, μία σωστά οργανωμένη πολιτική αντιμετώπισης των διαρροών εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών προς καταναλωτές. Εστιάζοντας δηλαδή στη βελτίωση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης, με σκοπό τη μείωση των διαρροών, εξασφαλίζουμε και την ικανοποίηση του καταναλωτή, με βελτίωση του επιπέδου των παρεχόμενων υπηρεσιών.

Συν τοις άλλοις, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζεται ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή αντικατάστασης του δικτύου. Συμβάλλει έτσι η υπηρεσία στη μείωση των καθημερινών οχλήσεων του πολίτη-καταναλωτή που προκαλούνται από την εκτέλεση έργων στην πόλη ή σε κεντρικές οδικές αρτηρίες.

Τελευταίο και κυριότερο προς όλων είναι το περιβαλλοντικό κόστος των διαρροών το οποίο είναι ανυπολόγιστο. Η απώλεια πόσιμου ύδατος το οποίο προς περισσότερες φορές δεν επιστρέφει καν στον υδροφόρο ορίζοντα και δεν ακολουθεί τη φυσική οδό ανακύκλωσης και αναδημιουργίας, έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση, την εξάντληση των φυσικών υδατικών

πόρων, και τελικά την ερημοποίηση ολόκληρων περιοχών, με ότι αυτό συνεπάγεται για όλα τα έμβια όντα που εξαρτώνται από αυτά.

Η προτεινόμενη πράξη ακολουθεί την διεθνή πρακτική που αφορά την μεθοδολογία αντιμετώπισης των απωλειών – διαρροών έρχεται σε πλήρη συμφωνία με την ήδη εγκεκριμένη πράξη εκσυγχρονισμού των εξωτερικών δικτύων ύδρευσης και έχει ως στόχοτα παρακάτω οφέλη:

- Διασφάλιση προς μη σπάταλης του νερού
- Αναγνώριση των χαρακτηριστικών λειτουργίας των δικτύων-Εύκολη λειτουργία από απόσταση
- Ποσοτική και ποιοτική καταγραφή του νερού ανά καταναλωτή
- Ανάπτυξη μεθοδολογίας εκμετάλλευσης των υφιστάμενων υποδομών
- Ανάπτυξη μετρητικών διατάξεων με στοχευμένη χωρική διασπορά ανάλογα τα εντοπιζόμενα προβλήματα
- Ανάπτυξη συστήματος ρύθμισης και παρακολούθησης του δικτύου ύδρευσης
- Ρύθμιση προς λειτουργίας των αντλιοστασίων ώστε να μειωθεί το κόστος και να προσαρμοστούν στην βέλτιστη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης

Η Υπηρεσία επιδιώκει τον εξορθολογισμό μέσω διαχείρισης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης με τοποθέτηση ψηφιακών υδρομέτρων για αντιμετώπιση του προβλήματος των διαρροών με πλήρη αξιοποίηση των υφιστάμενων πόρων, δικτύων και εγκαταστάσεων και όχι μέσω απλής αντικατάστασης προς, μετά την διαπίστωση βλαβών.

5 ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΩΝ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ

Στα πλαίσια προς αειφορίας και προς βιώσιμης ανάπτυξης η Υπηρεσία στοχεύει στην εξασφάλιση προς επάρκειας ύδρευσης των καταναλωτών του.

Το φυσικό αντικείμενο προς προτεινόμενης πράξης προβλέπει την εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού του παρεχόμενου και καταναλισκόμενου νερού με εγκατάσταση Ψηφιακών Υδρομέτρων. Ο τύπος των επιλεγμένων σταθμών ελέγχου και του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- Την εγκατάσταση 11.100 ψηφιακών υδρομέτρων καταναλωτών στο σύνολο των καταναλωτών προς Δ.Ε. Ραφήνας με το σχετικό λογισμικό και εξοπλισμό τηλεμετρίας. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό ΥΔΡ (Ηλεκτρονική Καταγραφή υδρομέτρων καταναλωτών Δικτύου Ύδρευσης).
- Την προμήθεια οργάνων μέτρησης διαρροών

- Την αναβάθμιση του Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (ΚΣΕ) που έχει ήδη εγκατασταθεί στο Δήμο με στόχο τη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα ψηφιακά υδρόμετρα και τη συνολική επεξεργασία προς με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση προς ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.
- Προς, η συνολική εποπτεία των Δικτύων θα είναι εφικτή μέσω Φορητών Σταθμών Ελέγχου (ΦΣΕ) τύπου laptop.

Το προτεινόμενο σύστημα θα παρέχει ικανό ποσοτικό και ποιοτικό επίπεδο υπηρεσιών προς δημότες μέσω αναβάθμισης των υφιστάμενων υδρομέτρων σε ψηφιακά με κύριους στόχους:

- Την αύξηση προς αξιοπιστίας λειτουργίας του συστήματος
- Την μείωση του κόστους λειτουργίας και προς καταναλισκόμενης ηλεκτρικής ενέργειας
- Την αύξηση του χρόνου ζωής των επενδύσεων, μειώνοντας την άσκοπη καταπόνησή προς
- Την συνεχή παρακολούθηση των κρίσιμων λειτουργικών παραμέτρων του συστήματος υδροδότησης και ελέγχου προς λειτουργίας του.

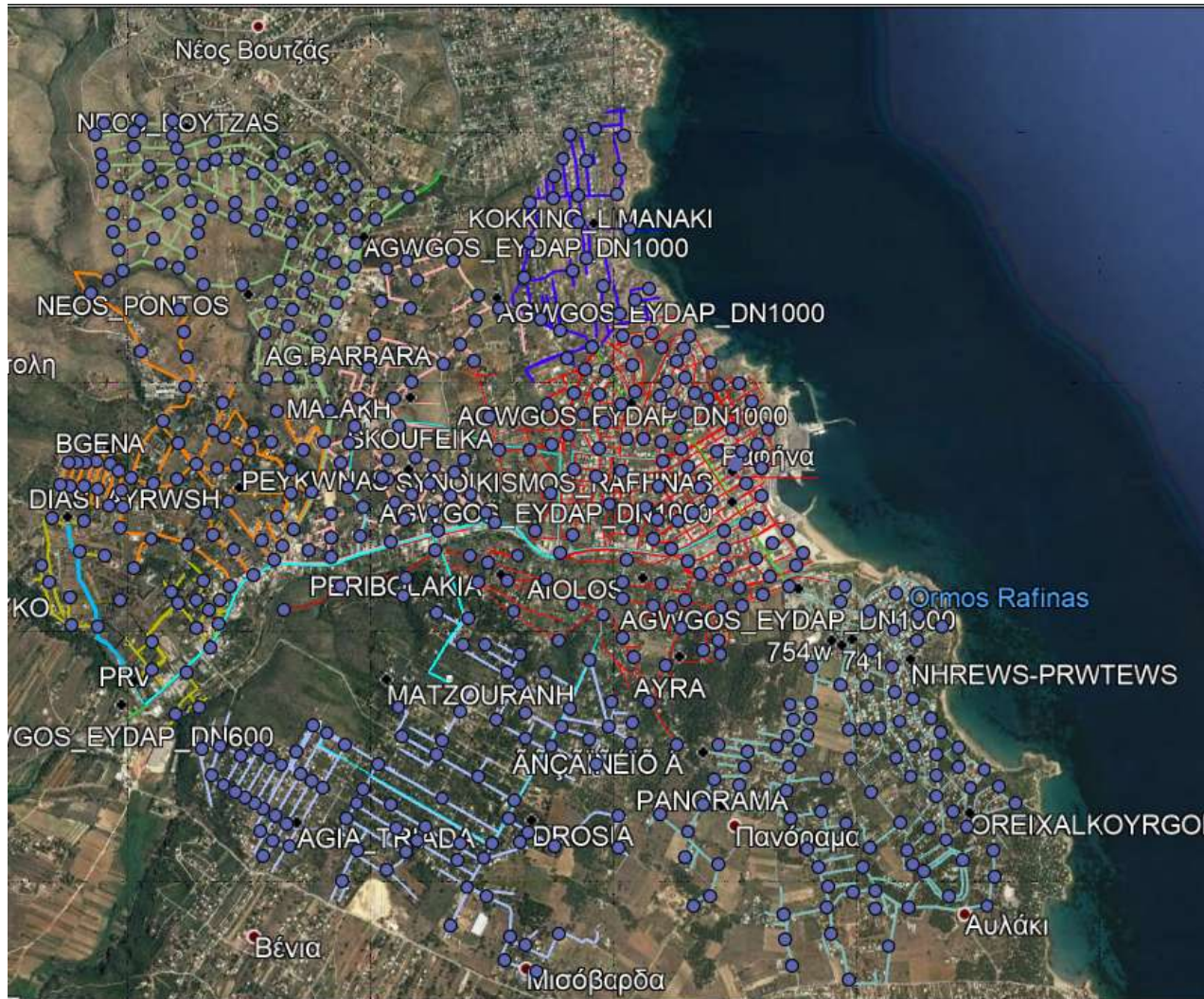
Εφόσον το μεγαλύτερο πρόβλημα του δικτύου είναι το μεγάλο ποσοστό διαρροών στο εσωτερικό δίκτυο διανομής, ο ορθολογικός τρόπος αντιμετώπισης και η δρομολόγηση των βέλτιστων λύσεων, σύμφωνα και με την διεθνή πρακτική, είναι η εφαρμογή συνολικών μεθόδων και πρακτικών εντοπισμού διαρροών ανά καταναλωτή ώστε να προσδιοριστούν οι προτεραιότητες επέμβασης πρώτα στα τμήματα εκείνα του δικτύου που παρουσιάζουν το υψηλότερο ποσοστό απωλειών.

Με βάση τα δεδομένα του συγκεκριμένου δικτύου η λύση που προκρίνεται είναι η προμήθεια και εγκατάσταση ψηφιακών υδρομέτρων στο σύνολο των επίσημων καταναλωτών ανά ζώνη ύδρευσης.

Μετά προς πρώτες καταγραφές των εξερχόμενων παροχών που θα είναι συνεχείς, πυκνές και αδιάλειπτες θα γίνει συγκριτική αξιολόγηση των περιοχών με βάση το επίπεδο ζήτησης προς πρώτες πρωινές ώρες (2 π.μ. – 4 π.μ.) σε σχέση με την μέση τιμή του 24ώρου για κάθε περιοχή ώστε να εστιαστούν ενέργειες στα απαιτούμενα σημεία επέμβασης.

Το σύστημα ελέγχου που θα δημιουργηθεί, θα μπορεί να μεταβιβάζει μετρήσεις από τα ψηφιακά υδρόμετρα προς το κεντρικό σύστημα αποθήκευσης και διαχείρισης ανά συγκεκριμένα χρονικά διαστήματα. Οι μετρήσεις αφού ελεγχθούν για την εγκυρότητά προς θα

αποθηκεύονται και θα αναλύονται σε βάθος χρόνου (υπερκαταναλώσεις, διαρροές, παράξενα trends καταναλώσεων, κλπ).



ΖΩΝΕΣ ΠΙΕΣΗΣ ΔΕ ΡΑΦΗΝΑΣ

	ΖΩΝΗ ΣΥΝΟΙΚΙΣΜΟΥ ΡΑΦΗΝΑΣ
	ΖΩΝΗ ΝΕΟ ΚΟΚΚΙΝΟ ΑΙΜΑΝΑΚΙ
	ΖΩΝΗ Ν. ΠΟΝΤΟΣ-Ν. ΒΟΥΤΖΑΣ
	ΖΩΝΗ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ-ΒΙΓΕΝΑ
	ΖΩΝΗ ΜΑΛΑΚΗ
	ΖΩΝΗ ΒΥΖΑΝΤΙΟΥ-ΠΕΥΚΟ
	ΖΩΝΗ ΚΑΛΑΙΤΕΧΝΟΥΠΟΛΗ - ΥΨΗΛΗ
	ΖΩΝΗ ΚΑΛΑΙΤΕΧΝΟΥΠΟΛΗ - ΧΑΜΗΛΗ
	ΖΩΝΗ ΝΗΡΕΩΣ-ΠΡΩΤΕΩΣ
	ΖΩΝΗ ΑΓΙΑ ΤΡΙΑΔΑ
	ΖΩΝΗ ΜΑΤΖΟΥΡΑΝΗ
	ΑΓΩΓΟΣ ΕΥΔΑΠ
	ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟΙ ΑΓΩΓΟΙ
	ΨΗΦΙΑΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ

6 ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΦΕΛΗ ΠΡΑΞΗΣ

Συγκεντρωτικά αναμένονται οι παρακάτω ωφέλειες, σε σχέση με την βελτίωση των παρεχόμενων υπηρεσιών, μετά την θέση σε λειτουργία του συνολικού συστήματος:

Με την υλοποίηση προς προτεινόμενης πράξης θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεμετρίας ψηφιακών υδρομέτρων που σε συνδυασμό με το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας θα επιτρέψει να:

- έχει συνεχή εποπτεία και εικόνα του υδατικού ισοζυγίου, να επεμβαίνει άμεσα και να λαμβάνει στατιστικά στοιχεία και υδρολογικά δεδομένα
- προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες(πχ θραύσεις αγωγών) του εσωτερικού συστήματος ύδρευσης
- προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά και να εξασφαλίζει την ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή και να
- διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο προς υδατικούς πόρους, μειώνοντας το κατά περίπτωση χρησιμοποιούμενο νερό και περιορίζοντας προς διαρροές

Με την εγκατάσταση των ψηφιακών Υδρομέτρων η Υπηρεσία έχει ως στόχους:

- Να εξαφανίσει ουσιαστικά προς -καταγεγραμμένες ως διαρροές- υπομετρήσεις των υφιστάμενων παλαιών υδρομέτρων και
- Την επίτευξη αποδεκτών επίπεδων ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001).

Επιπλέον υπολογίζεται ότι τα άμεσα οικονομικά οφέλη προς εν λόγω μελέτης βρίσκουν εφαρμογή στα ακόλουθα:

- Μελλοντικά προσαρμοσμένη πολιτική τιμολόγησης-μείωση τιμών- μέσω προς μείωσης του ζητούμενου νερού και προς σύγκλισης του υδατικού ισοζυγίου,
- Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών και προς πλασματικής ζήτησης,
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος και
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κλπ

Μετά την υλοποίηση προς πράξης, υπάρχει και έμμεση ωφέλεια που αφορά τα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων και τον αντίκτυπο προς προς καταναλωτές-κοινωνικό πρόσωπο πράξης:

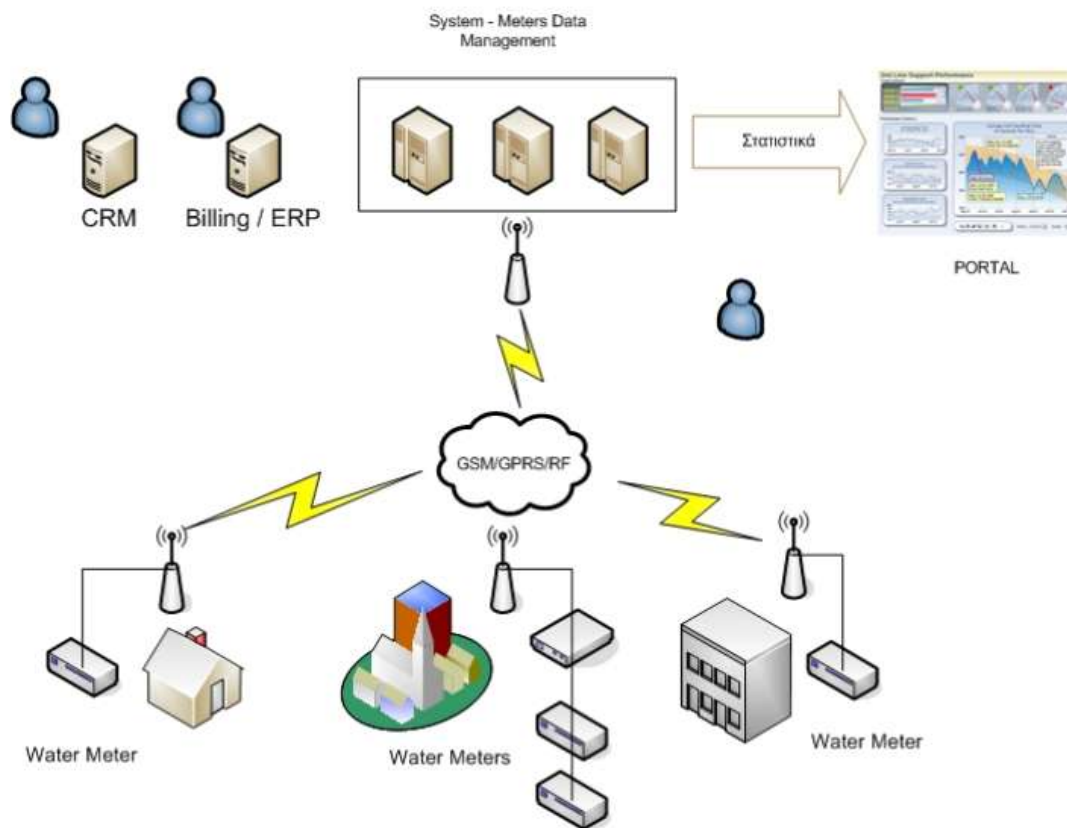
Λειτουργία Αυτοματοποιημένης Κατανάλωσης: Με την υφιστάμενη κατάσταση τα υδρόμετρα λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό. Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος, ελέγχου οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά ποσότητα ύδατος (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας) ώστε να τροφοδοτήσουν προς καταναλωτές.

Βελτίωση ποιότητας νερού: Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος, ελέγχου θα υπάρχει και ποιοτικός έλεγχος νερού ακολουθώντας τα εθνικά πρότυπα

Έλεγχος Διαρροών αγωγών: Μέσω προς συνεχούς παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων παροχής – πίεσης στα υδρόμετρα θα μειωθούν δραστικά οι διαρροές και θα μειωθεί σημαντικά η πλασματική ζήτηση και θα επιτευχθεί σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου.

Επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών προς καταναλωτές: Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος, ελέγχου πέραν προς επίλυσης των προβλημάτων ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας που έχει άμεσο αντίκτυπο προς καταναλωτές, η Υπηρεσία θα είναι σε θέση να προσφέρει πρόσθετες υπηρεσίες ενημέρωσης και επικοινωνίας με προς καταναλωτές καθώς θα είναι σε θέση να προς ενημερώνει για προβλήματα σε προσωπικό επίπεδο

Τέλος θα γίνει προαγωγή προς βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδάτινων πόρων και ενίσχυσης προς προστασίας και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας, διασφάλισης προς προοδευτικής μείωσης προς ρύπανσης των υπογείων υδάτων και αποτροπή προς περαιτέρω μόλυνσή προς και επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών.



Συνολικό Τηλεμετρικό Σύστημα Ελέγχου Ψηφιακών Υδρομετρητών

7 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΨΗΦΙΑΚΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ

Η εγκατάσταση των ψηφιακών υδρομέτρων στο εσωτερικό δίκτυο προς επιλεγμένης περιοχής θα γίνει εντός φρεατίων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρακωλύεται η χρήση του δημόσιου χώρου από προς κατοίκους ή προς γειτνιάζουσες επιχειρήσεις. Η προμήθεια και η εγκατάσταση του συστήματος υδρομετρητών ή παροχομέτρων, θα πρέπει να διαθέτει τον απαραίτητο τεχνικό εξοπλισμό και εξειδικευμένο προσωπικό, για την σύνδεση των εγκατεστηθέντων από την Υπηρεσία υδρομετρητών, εντός φρεατίων ή επιτοίχιων ερμαρίων κατάλληλων διαστάσεων, μαζί με προς παρελκόμενες διατάξεις των σφαιρικών κρουνών και τον εξοπλισμό προς ασύρματης ανάγνωσης.

Οι παραπάνω εργασίες των ανωτέρω συστημάτων ασύρματης καταμέτρησης των ηλεκτρομαγνητικών υδρομετρητών, μπορούν να πραγματοποιηθούν επί εδάφους σε χώρο εκτός ιδιοκτησιών, είτε στο σημείο εγκατάστασης παλαιών υδρομετρητών, είτε σε νέο σημείο μετά από υπόδειξη προς υπηρεσίας, το οποίο ενδέχεται να υπερτερεί με κριτήρια προσβασιμότητας, ασφάλειας, αισθητικής και μειωμένων αποκαταστάσεων.

Για τον πλήρη προσδιορισμό του τρόπου εγκατάστασης καθοριστικό ρόλο παίζουν οι υφιστάμενες συνθήκες τοποθέτησης (π.χ. ύπαρξη ή όχι φρεατίων, υλικό αγωγών υδατοπαροχών, απόσταση από τροφοδοτικό αγωγό, βάθος σωληνογραμμής, ύπαρξη ή όχι σφαιρικών κρουνών πριν και μετά τον υδρομετρητή κ.α.)

Σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητη η επιτόπια εξέταση και ενδεχομένως η αποτύπωση προς υφιστάμενης εγκατάστασης των φρεατίων.

Στην περίπτωση προς εγκατάστασης επί εδάφους απαιτείται η αποξήλωση προς υφιστάμενης υδραυλικής συνδεσμολογίας σε συνεργασία με την υπηρεσία για την παροδική διακοπή προς παροχής, για σύντομο χρονικό διάστημα μέχρι να ολοκληρωθεί η επιτυχής αντικατάσταση και μόνο προς περιπτώσεις όπου είναι απολύτως απαραίτητο.

Αναφορικά με την εγκατάσταση των ηλεκτρομαγνητικών παροχομέτρων στο εσωτερικό δίκτυο θα γίνει χρήση συνδέσμων μηχανικής σύσφιξης και παρεμβολή των μηχανικών μετρητών προς υφιστάμενους αγωγούς, διατηρώντας τα υποχρεωτικώς ευθύγραμμα τμήματα σύμφωνα πάντα με προς οδηγίες των κατασκευαστών των μετρητών.

Το ακόλουθο εποπτικό σχέδιο αποτυπώνει προς συνθήκες εγκατάστασης προς ψηφιακού υδρομέτρου, προς διευκόλυνση κατανόησης των συνθηκών εγκατάστασης.

ΤΕΧΝΙΚΕΣ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ

8 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

8.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Το όλο σύστημα θα συνίσταται από:

- Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ), από όπου θα εκτελείται ο τηλε-έλεγχος και ο τηλεχειρισμός του δικτύου ύδρευσης, με κατάλληλο εξοπλισμό σε λογισμικό και διατάξεις, ώστε να επικοινωνεί με τα υδρόμετρα συλλέγοντας πληροφορίες και δίδοντας εντολές από και προς αυτά αντίστοιχα.

Ο ΚΣΕ αποτελείται από:

- ⇒ Το απαραίτητο υλικό και λογισμικό για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση του συστήματος. Θα υλοποιηθούν τρεις μέθοδοι μετάδοσης των δεδομένων ηλεκτρονικής καταγραφής από τα ΥΔΡ (Σταθμοί Υδρομέτρων) ήτοι WALKBY, DRIVEBY ή Fixed Network.
- ⇒ Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας.
- ⇒ Εξοπλισμό της αίθουσας ελέγχου όπως αναφέρεται λεπτομερώς παρακάτω.
- ⇒ Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων μερών του συστήματος.

Οι Σταθμοί Υδρομέτρων (ΥΔΡ) για την καταγραφή και **ασύρματη αποστολή** της παροχής των τελικών καταναλωτών, από όπου θα παρέχεται τηλεέλεγχος και αυτόνομος τοπικός αυτοματισμός. Οι ΥΔΡ αποτελούνται από:

- ⇒ μία διάταξη μέτρησης, η οποία έχει τη δυνατότητα να μετατρέπει την μηχανική μέτρηση του κάθε υδρομετρητή σε καταγραφόμενη ένδειξη, να αποθηκεύει την καταγραμμένη ένδειξη, στον εσωτερικό καταγραφέα που διαθέτει και να την αποστέλλει μέσω ασύρματου δικτύου.
- ⇒ Υδραυλικός εξοπλισμός, διάφορα μικροϋλικά (υδραυλικά, καλώδια, σωλήνες κλπ.) για την τοποθέτηση του .

Ο ανάδοχος θα πρέπει:

Α) Να ρυθμίσει όλο το Μηχανογραφικό Εξοπλισμό (Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές, Οθόνες Υψηλής Ευκρίνειας, Εκτυπωτές, Δίκτυα LAN, UPS κλπ.) καθώς και τα κατάλληλα λογισμικά Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού για την γραφική απεικόνιση της λειτουργίας του Δικτύου Ύδρευσης, την αυτόματη εξαγωγή πραγματικών αποτελεσμάτων και τον εντοπισμό των διαρροών.

Να αναπτύξει όλους τους πιθανούς κώδικες που θα απαιτηθούν με τη σύμφωνη γνώμη της υπηρεσία, έτσι ώστε το όλο σύστημα να λειτουργεί με βάση τα επιθυμητά αποτελέσματα.

Β) Στους Σταθμούς Υδρομέτρων (ΥΔΡ) για την καταγραφή και **ασύρματη αποστολή** της παροχής.

- Κάθε ΥΔΡ, περιλαμβάνει μία διάταξη μέτρησης, η οποία έχει τη δυνατότητα να μετατρέπει την μηχανική μέτρηση του κάθε υδρομετρητή σε καταγραφόμενη ένδειξη, να αποθηκεύει την καταγραμμένη ένδειξη, στον εσωτερικό καταγραφέα που διαθέτει, να την αποστέλλει μέσω ασύρματου δικτύου στον φορητό καταμετρητή που θα ακολούθως θα μεταφέρει τις μετρήσεις κλπ δεδομένα στον κεντρικό Η/Υ του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου. Σε ορισμένες ζώνες ύδρευσης οι ΥΔΡ θα συνδέονται με τον ΚΣΕ μέσω Fixed Network.
- Οι μετρητικές διατάξεις θα καταγράφουν την κατανάλωση νερού και τους συναγερούς που μπορεί να προέρχονται από ανάποδη τοποθέτηση μετρητή, απομάκρυνση ή παραβίαση μετρητή, διαρροή κλπ.

Γ) Το Δίκτυο Επικοινωνίας θα διαθέτει:

ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΥΔΡ)

1. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας (wMBUS - 868MHz) ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε ΥΔΡ με τους τοπικούς αναμεταδότες (repeater).
2. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε αναμεταδότη(repeater) με τους συγκεντρωτές (conccetrator) .
3. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας (GPRS - GSM) ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε συγκεντρωτή (conccetrator) και στον ΚΣΕ.

Ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας ανά Τοπικό Σταθμό Ελέγχου θα περιλαμβάνει:

- Modem (wMBUS -868MHz) ασύρματης επικοινωνίας και κεραία.
- Το πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας θα είναι σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο κατάλληλα για χρήση σε σύστημα Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού και θα εξασφαλίζει την έγκυρη μεταφορά των δεδομένων για τους ΥΔΡ και ΚΣΕ

8.2 ΔΟΜΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Το σύστημα παρακολούθησης θα αποτελείται από τα παρακάτω δομικά στοιχεία :

- A) Από ένα (1) κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος είναι τοποθετημένος στο κτίριο Διοίκησης της Αναθέτουσας Αρχής (Δημαρχείο Ραφήνας).
- B) Από ένα (1) Δίκτυο Επικοινωνίας Μεταξύ των Υδρομέτρων (ΥΔΡ) της παρόντος πρόσκλησης και του ΚΣΕ
- Γ) Από 11.100 Υδρόμετρα (ΥΔΡ) για τον έλεγχο της παροχής του τελικού καταναλωτή .

Δομικά στοιχεία συστήματος

Αναλυτικότερα :

A) Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ), είναι εγκατεστημένος στο Κέντρο Ελέγχου της Αναθέτουσας Αρχής (Δημαρχείο Ραφήνας) απ' όπου θα εκτελείται ο τηλε-έλεγχος των παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης όπως αυτές έχουν καθορισθεί στις προδιαγραφές, θα

διαθέτει κατάλληλο εξοπλισμό σε λογισμικό και διατάξεις ώστε να επικοινωνεί με τα Υδρόμετρα καταναλωτών συλλέγοντας πληροφορίες από αυτούς και αποτελείται από :

- Το απαραίτητο υλικό (H/Y) στο οποίο θα τοποθετηθεί –παραμετροποιηθεί το λογισμικό για την συγκέντρωση πληροφοριών, για τον τηλεέλεγχο και τη διαχείριση του συστήματος.
- Διάταξη τροφοδοτικού για την εξασφάλιση αδιάλειπτης λειτουργίας σε περίπτωση ανωμαλιών στο δίκτυο της κύριας τροφοδοσίας.
- Εξοπλισμό της αίθουσας ελέγχου όπως αναφέρεται λεπτομερώς παρακάτω.
- Δίκτυα καλωδιώσεων και σωληνώσεων προστασίας τους για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων μερών του κέντρου ελέγχου όπως αναφέρεται λεπτομερώς παρακάτω.

Στους ηλεκτρονικούς υπολογιστές οι οποίοι θα εφοδιαστούν με τα κατάλληλα λειτουργικά προγράμματα απεικόνισης, συλλογής και επεξεργασίας των δεδομένων – έτσι ώστε να συλλέγονται οι μετρήσεις από:

- 11.100 Υδρόμετρα (ΥΔΡ) για τον έλεγχο της παροχής του τελικού καταναλωτή μέσω ασύρματου δικτύου WALKBY, DRIVEBY ή Fixed Network..

Το περιβάλλον θα πρέπει να είναι παραθυρικό και δεν θα απαιτείται εξειδικευμένη γνώση υπολογιστών.

Μέσα από ειδικά σχεδιασμένες εικόνες με γραφικές απεικονίσεις και προεπιλογές ο χειριστής του συστήματος θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα:

- Να παρακολουθεί και να ενημερώνεται για τις τιμές των μετρούμενων μεγεθών.
- Να ενημερώνεται για τις πιθανές δυσλειτουργίες του συστήματος.
- Να εξάγει φόρμες αναφορών και εκτυπώσεις με τα σημαντικότερα γεγονότα.
- Να προγραμματίζει τις διαδρομές στους υπολογιστές χειρός.
- Να αντλεί τα δεδομένα από τους υπολογιστές χειρός και να ενημερώνει την βάση δεδομένων.
- Να παρακολουθεί σε γραφικές απεικονίσεις τις μεταβολές των φυσικών μεγεθών (πιέσεις, παροχές κλπ.), τις οποίες θα μπορεί να συνθέσει καθώς και να εκτυπώσει.

Και γενικά να κάνει όλες αυτές τις ενέργειες που είναι απαραίτητες για τον πλήρη έλεγχο του συστήματος.

Β) Τα Υδρόμετρα καταναλωτή (ΥΔΡ) θα τοποθετηθούν στην τελική θέση ελέγχου (παροχή των τελικών καταναλωτών εντός των φρεατίων των υδρομετρητών), θα πραγματοποιείται τοπικός έλεγχος και θα αποτελούνται από:

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

Ειδικότερα:

Το Υδρόμετρο ελέγχου Κατανάλωσης αποτελείται από νέο σύστημα το οποίο θα αποτελείται από μετρητή με ενσωματωμένο σύστημα μετατροπής της μηχανικής μέτρησης σε ηλεκτρικό σήμα, καταγραφής και αποστολής των μετρήσεων.

Το σύστημα μετατροπής της μηχανικής μέτρησης σε ηλεκτρικό σήμα για ανάγνωση καθώς και η τοπική Μονάδα Συλλογής Καταγραφής και Αποστολής των μετρήσεων θα αποτελείται από ενιαία ενσωματωμένη μονάδα στον μετρητή.

Η ενιαία ενσωματωμένη μονάδα συλλογής, καταγραφής και αποστολής των μετρήσεων εντός του σώματος του μετρητή, διασφαλίζει την μη απομάκρυνση της διάταξης χωρίς την εμφανή καταστροφή του υδρομετρητή. Με τον τρόπο αυτό αποτρέπεται οποιαδήποτε διαδικασία ενδεχόμενης παραβίασης της διάταξης εν προκειμένω της διακοπής μετάδοσης της μέτρησης.

Ο βαθμός προστασίας της συνολικής διάταξης θα είναι IP68.

Τα Υδρόμετρα ελέγχου κατανάλωσης θα μπορούν να επαναπρογραμματιστούν μέσω φορητού υπολογιστή και ο χειριστής θα έχει τη δυνατότητα να τους επαναπρογραμματίσει (να προσκομιστεί αναλυτική περιγραφή των παραμέτρων – στοιχείων που μπορούν να προγραμματιστούν).

Επίσης, ο κάθε τοπικός σταθμός θα έχει επιπλέον τη δυνατότητα να ενημερώνει τον χειριστή για καταστάσεις συναγερμού όπως αφαίρεση του μετρητή από το δίκτυο (μηδενική ροή), διαρροή, ανάστροφη ροή, χαμηλή τάση μπαταρίας, κλπ.

Γ) Το δίκτυο επικοινωνιών για την επικοινωνία του ΚΣΕ με τους σταθμούς ελέγχου ΥΔΡ, με το κατάλληλο είδος επικοινωνίας όπως περιγράφεται παρακάτω:

ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΣΕΚ)

1. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας (wMBUS - 868MHz) ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε ΥΔΡ με τους τοπικούς αναμεταδότες (repeater) .
2. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε αναμεταδότη(repeater) με τους συγκεντρωτές (concentrator) .
3. Πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας (GPRS - GSM) ενσωματωμένο στην Κεντρική Μονάδα Επεξεργασίας του κάθε συγκεντρωτή (concentrator) και στον ΚΣΕ.

Ο εξοπλισμός ασύρματης επικοινωνίας ανά Σταθμό Ελέγχου θα περιλαμβάνει:

- Modem (wMBUS -868MHz) ασύρματης επικοινωνίας και κεραία.

- Το πρωτόκολλο ασύρματης επικοινωνίας θα είναι σχεδιασμένο και προσαρμοσμένο κατάλληλα για χρήση σε σύστημα Τηλεέλεγχου / Τηλεχειρισμού και θα εξασφαλίζει την έγκυρη μεταφορά των δεδομένων για τους ΥΔΡ και ΚΣΕ μέσω WALKBY, DRIVEBY ή Fixed Network.

9 ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ ΜΕ ΑΣΥΡΜΑΤΗ ΜΟΝΑΔΑ ΜΕΤΑΔΟΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ AMR/AMI

9.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι μετρητές παροχής θα είναι τεχνολογίας υπερήχων, ελεύθερης ροής χωρίς κινούμενα μέρη και χωρίς καθρέπτες με ενσωματωμένη μονάδα συλλογής, καταγραφής, αποστολής των μετρήσεων και μικροϋλικά σύνδεσης.

Η αναθέτουσα αρχή έχει την δυνατότητα να επιλέξει, μέχρι και 30% της συνολικής ποσότητας των μετρητών παροχής, μετρητή Υπερήχων AMR/AMI ½" με ενσωματωμένη μονάδα συλλογής, καταγραφής, αποστολής των μετρήσεων και μικροϋλικά σύνδεσης στην περίπτωση όπου το καταναλισκόμενο νερό είναι πολύ κακής ποιότητας.

Θα αντικατασταθεί το σύνολο των υφιστάμενων υδρομέτρων με ψηφιακά υδρόμετρα (AMR) που θα δίνουν τη δυνατότητα αποστολής μετρήσεων ακριβείας στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, μείωσης αφανών διαρροών και συμμετοχή των ιδίων των κατοίκων στην προσπάθεια ελέγχου/εξοικονόμησης υδάτων, κυρίως τις καλοκαιρινές περιόδους. Ο προμηθευτής θα πρέπει να συμπεριλάβει στην προσφορά του το κόστος προμήθειας και τοποθέτησης, χωρίς εκ των υστέρων να μπορεί να διεκδικήσει καμία επιπλέον αμοιβή πέραν της σύμβασης.

9.1.1 ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

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

Θα είναι τεχνολογίας υπερήχων με μη κινούμενα μέρη, μετρολογικής κλάσης $R \geq 500$:

- ονομαστικής παροχής $Q_3=2.5 \text{ m}^3/\text{h}$, μήκους $L=110\text{mm}$ (χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)) και σπείρωμα σύνδεσης $G3/4''$ για τους μετρητές DN15 (1/2")
- ονομαστικής παροχής $Q_3=6.3 \text{ m}^3/\text{h}$, μήκους $L=260\text{mm}$ (χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)) και σπείρωμα σύνδεσης $G1.1/4''$ για τους μετρητές DN25 (1")
- ονομαστικής παροχής $Q_3=10 \text{ m}^3/\text{h}$, μήκους $L=260\text{mm}$ (χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)) και σπείρωμα σύνδεσης $G1.1/2''$ για τους μετρητές DN32 (1.1/4")
- ονομαστικής παροχής $Q_3=16 \text{ m}^3/\text{h}$, μήκους $L=300\text{mm}$ (χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)) και σπείρωμα σύνδεσης $G2''$ για τους μετρητές DN40 (1.1/2") και
- ονομαστικής παροχής $Q_3=25 \text{ m}^3/\text{h}$, μήκους $L=300\text{mm}$ (χωρίς τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ)) και σπείρωμα σύνδεσης $G2.1/2''$ για τους μετρητές DN50 (2").

Θα φέρουν απαραίτητως ενσωματωμένη διάταξη αποθήκευσης και μετάδοσης των μετρήσεων/ενδείξεων και θα έχουν εσωτερική πηγή τροφοδοσίας (μπαταρία) με διάρκεια ζωής τουλάχιστον δώδεκα (12) ετών.

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

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

Οι μετρητές θα πληρούν τουλάχιστον τα οριζόμενα για την μετρολογική κατηγορία R500 σε οριζόντια και κάθετη θέση λειτουργίας. Επίσης θα πληρούν και τα ακόλουθα οριζόμενα από την Ευρωπαϊκή οδηγία MID: $Q2/Q1=1,6$ & $Q4/Q3=1,25$.

Οι μετρητικές διατάξεις θα είναι κατασκευασμένες για πίεση λειτουργίας τουλάχιστον 16 ατμ. ($MAP \geq 16$) και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1 έως 40 °C ($MAT \geq 40$). Επίσης θα έχουν τη δυνατότητα ομαλής λειτουργίας σε θερμοκρασία περιβάλλοντος από -10 έως +60 °C. Τέλος θα διαθέτουν βαθμό (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος τουλάχιστον M1 και ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος τουλάχιστον E2.

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

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

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

9.1.2 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι υδρομετρητές θα φέρουν απαραίτητα φίλτρο στην είσοδο του υδρομετρητή, για την συγκράτηση τυχόν φερτών υλικών του δικτύου ύδρευσης, έτσι ώστε να προστατεύεται ο μετρητικός θάλαμος από δυσλειτουργία λόγω επικαθήσεων φερτών υλικών. Το φίλτρο στην είσοδο του υδρομετρητή θα αντικαθίσταται εύκολα σε περίπτωση φθοράς.

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

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

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

Το υλικό κατασκευής του σώματος των μετρητών θα είναι κατασκευασμένο από ορειχάλκινο υλικό (με CW617N κράμα σύμφωνα με το ευρωπαϊκό πρότυπο EN12165) που θα διαθέτει άριστες μηχανικές ιδιότητες και θα πληροί τις συνθήκες καταλληλότητας για χρήση σε πόσιμο νερό. Επιπλέον, τα σπειρώματα των προσφερόμενων υδρομετρητών μπορεί να είναι από ορειχάλκινο ή συνθετικό υλικό, αρκεί να ανταποκρίνονται άριστα για το σκοπό που προορίζονται.

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

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

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

1^α) ενωτικό ακροστόμιο (ουρά)

1^β) Περικόχλιο ενωτικού ακροστομίου - Βαρέως τύπου

1^γ) ροδέλα στεγανότητας - τεμ. ένα (1): ενδεικτικό πάχος ≥ 3 χιλ.

- υλικό κατασκευής: NBR ή EPDM

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

- Πίεση λειτουργίας: 16 bar.
- Σπείρωμα ενωτικού ακροστομίου καθώς και περικοχλίου σύμφωνα με το πρότυπο ISO 228.
- Υλικό κατασκευής ενωτικού ακροστομίου καθώς και περικοχλίου: Ορείχαλκος CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN12165.

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

9.1.3 ΕΙΔΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΑΣΥΡΜΑΤΗΣ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗΣ ΔΙΑΤΑΞΗΣ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΣ

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

Με τα συγκεκριμένα πρωτόκολλα επικοινωνίας, η επικοινωνία με οποιοδήποτε σύστημα συλλογής δεδομένων (στην προαναφερόμενη συχνότητα μετάδοσης και με τα προαναφερόμενα πρωτόκολλα) γίνεται απλή και εύκολη. Το μόνο που θα χρειάζεται θα είναι η πληροφόρηση για την κωδικοποίηση (encryption) της μετάδοσης που θα φέρουν οι διατάξεις αυτές (από το παραγωγό για την ασφάλεια της μεταδιδόμενης πληροφορίας), η οποία υποχρεωτικά θα δίδεται στην υπηρεσία από τον ανάδοχο της πράξης ή/και τον παραγωγό.

Η διάταξη επικοινωνίας των υδρομετρητών θα έχει τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας και αποστολής των δεδομένων καταγραφής, σε περίοδο παραμετροποιήσιμη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο ταχύτερος δυνατός χρόνος λήψης των ενδείξεων.

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

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

- Τύπο/ Αριθμό μετρητή
- Ένδειξη μετρητή
- Συναγερμοί:
 - ❖ Ανάστροφη ροή
 - ❖ Χαμηλή μπαταρία
 - ❖ Διαρροή
 - ❖ Αέρας
 - ❖ Υπερφόρτωση
 - ❖ Πάγος
 - ❖ Χωρίς νερό
 - ❖ Υπερβολική θερμοκρασία
 - ❖ Χωρίς κατανάλωση

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

ΕΞΑΡΤΗΜΑ	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Πρωτόκολλο επικοινωνίας/μετάδοσης	wMbus OMS standard T1 ή C1 mode ή/και LoRaWAN
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz
Βαθμός (κλάση) μηχανικού περιβάλλοντος	≥M1
Βαθμός (κλάση) ηλεκτρομαγνητικού περιβάλλοντος	≥E2
Ηλεκτρονική οθόνη ενδείξεων	LCD ή άλλης παρόμοιας τεχνολογίας
Τροφοδοσία μπαταρίας	Μπαταρία ιόντων λιθίου ή ισοδύναμη
Θερμοκρασία νερού λειτουργίας	0,1 έως 40 οC
Θερμοκρασία περιβάλλοντος λειτουργίας	-10 έως +60 οC
Κλάση προστασίας	IP68
Διάρκεια ζωής μπαταρίας	> 12 χρόνια
Ισχύς μετάδοσης	≤25 mW

ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι μετρητές θα είναι κατασκευασμένοι κατά τρόπον ώστε:

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

ΥΛΙΚΑ –ΓΕΝΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

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

Δεν θα πρέπει να επηρεάζονται από ενδεχόμενες διακυμάνσεις της θερμοκρασίας του νερού, μέσα στα προβλεπόμενα όρια.

Πρέπει να είναι ανθεκτικά στην εσωτερική ή εξωτερική διάβρωση.

Γενικά θα πρέπει τα υλικά να έχουν άριστη αντοχή στις συνθήκες μεταφοράς, εγκατάστασης και λειτουργίας για περίοδο τουλάχιστον 2 έτη.

Ο προμηθευτής θα έχει την ευθύνη έναντι του νόμου στην περίπτωση που τα υλικά που χρησιμοποιήθηκαν αποδειχθεί ότι έχουν επιπτώσεις στην δημόσια υγεία . Η καταλληλότητα

των χρησιμοποιούμενων υλικών από πλευράς υγιεινής, στο σύνολο τους, θα αποδεικνύεται με πιστοποιητικά από αναγνωρισμένους Ευρωπαϊκούς Οργανισμούς - Φορείς (π.χ. KTW/DVGW, ACS, WRAS, HYDROCHECK, κλπ).

ΜΕΤΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Οι υδρομετρητές θα είναι μετρολογικής κατηγορίας Q3/Q1 \geq R500 σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία 2004/22/EC (MID) ή την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία 2014/32/EU (MID) για τον προσφερόμενο υδρομετρητή. Μονάδα μέτρησης θα είναι το κυβικό μέτρο (m³) με τα πολλαπλάσια και τα υποπολλαπλάσια αυτού.

- DN15 (Q3/Q1 \geq R500) - Παροχές:
 - Μέγιστη παροχή είναι: Q4=3,125 m³/h.
 - Ονομαστική παροχή: Q3=2,5 m³/h.
 - Μεταβατική παροχή: Q2 \leq 8 l/h.
 - Ελάχιστη παροχή: Q1 \leq 5 l/h.
 - Παροχή έναρξης καταγραφής: Qstart \leq 1 l/h.

Τα μετρολογικά στοιχεία των μετρητών θα αναφέρονται σαφώς στην προσφορά.

Το σημείο έναρξης καταγραφής των προσφερόμενων μετρητών θα πρέπει να δηλώνεται ρητά στην προσφορά του προμηθευτή (είτε στο κατασκευαστικό τεχνικό φυλλάδιο είτε από ρητή δήλωση του παραγωγού).

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

ΑΚΡΙΒΕΙΑ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ - ΜΕΓΙΣΤΑ ΑΝΕΚΤΑ ΣΦΑΛΜΑΤΑ

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

- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q2 (μεταβατική παροχή) - συμπεριλαμβανομένης και της Q4 (Μέγιστη) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 2\%$ για θερμοκρασία νερού $\leq 30^{\circ}\text{C}$ και το $\pm 3\%$ για θερμοκρασία νερού $> 30^{\circ}\text{C}$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2004/22/EC ή την νεότερη MID 2014/32/EU.
- Το μέγιστο ανεκτό σφάλμα στην ακρίβεια μέτρησης στην περιοχή μεταξύ της Q1 (συμπεριλαμβανομένης) και Q2 (εξαιρουμένης) δεν θα υπερβαίνει το $\pm 5\%$ σύμφωνα με την οδηγία MID 2004/22/EC ή την νεότερη MID 2014/32/EU.

ΠΙΕΣΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ - ΠΤΩΣΗ ΠΙΕΣΗΣ

- Το πεδίο τιμών σχετικής πίεσης του νερού πρέπει να εκτείνεται από 0,3 bar (0,03MPa) έως 16 bar (1,6MPa).
- Η απώλεια πίεσης η οφειλόμενη στον μετρητή (περιλαμβανομένου και του φίλτρου), δεν πρέπει να υπερβαίνει τα 0,25 bar (0,025MPa) υπό ονομαστική παροχή Q3 (OIML R - 49:2003) και το 1 bar (0,1MPa) στη μέγιστη παροχή Q4 (EN 14154-1:2005-A2:2011).
- Η κλάση πτώσης πίεσης (ΔP) θα αναφέρεται σαφώς είτε στον υδρομετρητή (στο καντράν ενδείξεων ή στο περικάλυμμα), είτε στην πλήρη έγκριση προτύπου του υδρομετρητή.

ΣΤΕΓΑΝΟΤΗΤΑ – ΑΝΤΟΧΗ ΣΤΗΝ ΠΙΕΣΗ:

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

ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ

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

Ο μετρητής θα διαθέτει οθόνη ενδείξεων τύπου LCD ή άλλης παρόμοιας τεχνολογίας με βαθμό προστασίας IP68. Στην οθόνη ενδείξεων θα απεικονίζεται με απόλυτη ευκρίνεια ακόμα και σε συνθήκες χαμηλού φωτισμού ή έντονης ηλιοφάνειας και υπό μεγάλη γωνία ανάγνωσης, ο αθροιστής του μετρητή με δυνατότητα καταγραφής μέχρι 999.999,9999 m³ (10 ψηφία) και τουλάχιστον τα ακόλουθα:

- Ο αθροιστής του μετρητή
- Η διεύθυνση της ροής
- Διάφοροι συναγερμοί του μετρητή με κωδικοποίηση
- Ένδειξη παροχής σε κυβικά μέτρα αλλά και σε λίτρα

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

ΕΝΔΕΙΞΕΙΣ ΚΑΙ ΣΗΜΑΤΑ

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

- Εμπορικό όνομα ή πλήρες όνομα ή λογότυπο του παραγωγού.
- Ονομαστική παροχή Q_3 και η μετρολογική κλάση Q_3 / Q_1 (R).
- Έτος διακρίβωσης/πιστοποίησης κατά MID και αριθμός σειράς του εκάστοτε μετρητή.

- Αριθμός του πιστοποιητικού εξέτασης τύπου κατασκευής του υδρομετρητή.
- Τη μέγιστη πίεση λειτουργίας σε «bar» (PN ή MAP).
- Την πτώση πίεσης (ΔΡ).
- Την κλάση θερμοκρασίας (T ή MAT).
- Διεύθυνση ροής με βέλη επαρκούς μεγέθους.
- Η μετρική ενότητα (m³).
- Σήμα συμμόρφωσης «CE».
- Διεύθυνση του παραγωγού (στη περίπτωση μετρητή σύμφωνα με την νέα Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2014/32/EU).
- Έτος λήξης / αντικατάστασης του υδρομετρητή αναφορικά με τη διάρκεια ζωής της μπαταρίας.

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

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Ακριβές αντίγραφο της πλήρους έγκρισης προτύπου (Type approval certificate) με σχέδια, παραστάσεις, υλικά κατασκευής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή MID 2014/32/EU για τον προσφερόμενο υδρομετρητή (Type approval - ANNEX B ή H1).
- Ακριβές αντίγραφο της πλήρους έγκρισης προτύπου διεργασίας (Process approval certificate) σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή MID 2014/32/EU για το παραγωγό. Γίνονται δεκτές οι κατηγορίες (Process approval - ANNEX D ή F ή H1).
- Πιστοποιητικό με το οποίο αποδεικνύεται η τήρηση προτύπων διασφάλισης ποιότητας ISO 9001:2015 των παραγωγών, για τους υδρομετρητές, τα ενωτικά παρεμβύσματα (ρακόρ), και τις ορειχάλκινες ασφάλειες, που να περιλαμβάνεται και ο συγκεκριμένος υπό προμήθεια εξοπλισμός, που βασίζονται στην σχετική σειρά ευρωπαϊκών προτύπων και πιστοποιούνται από οργανισμούς που εφαρμόζουν τη σειρά ευρωπαϊκών προτύπων για την πιστοποίηση. Γίνονται δεκτά ισοδύναμα πιστοποιητικά από οργανισμούς εδρεύοντες σε άλλα κράτη μέλη (Π.Δ 60/2007-ΑΡ ΦΕΚ 64/2007).
- Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα του μετρητή (ως τελικό προϊόν) για χρήση σε πόσιμο νερό.
- Πιστοποιητικό αρμόδιου φορέα του κράτους ή άλλου αρμόδιου φορέα του εσωτερικού ή εξωτερικού, για την καταλληλότητα των προσφερόμενων ενωτικών παρεμβυσμάτων – ρακόρ (Ουρά, περικόχλιο & ελαστικός δακτύλιος στεγανοποίησης) ως τελικό προϊόν, για χρήση σε πόσιμο νερό.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον δύο (2) ετών των προσφερόμενων υδρομετρητών, ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) καθώς και των ορειχάλκινων ασφαλειών, από τον παραγωγό του κάθε υλικού.
- Εικονογραφημένοι κατάλογοι / τεχνικά φυλλάδια των υδρομετρητών, των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ορειχάλκινων ασφαλειών (του παραγωγού).
- Τεχνική περιγραφή των προσφερόμενων μετρητών, των ενωτικών παρεμβυσμάτων (ρακόρ) και των ορειχάλκινων ασφαλειών.

- Εγχειρίδιο χρήσης των υδρομετρητών.
- Δήλωση συμμόρφωσης CE.
- Διάγραμμα πτώσης πίεσης σε συνάρτηση με την παροχή των μετρητών (του παραγωγού).
- Πλήρη και λεπτομερή μετρολογικά στοιχεία των προσφερόμενων μετρητών.

10 ΥΛΙΚΑ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗΣ AMR/AMI ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΣΤΟ ΔΙΚΤΥΟ

10.1 ΣΦΑΙΡΙΚΟΙ ΚΡΟΥΝΟΙ Β.ΤΥΠΟΥ (ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΠΡΙΝ ΤΟ ΥΔΡΟΜΕΤΡΟ)

Θα τοποθετούνται σφαιρικοί κρουνοί πριν τον μετρητή εφόσον ο υπάρχων δεν λειτουργεί .

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

Οι Σφαιρικοί κρουνοί θα χρησιμοποιηθούν σαν κρουνοί διακοπής (½", 1", 1.1/4", 1.1/2" & 2") πριν από τον μετρητή πίεσης και αποτελούνται από:

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

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

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

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

α. ½" (DN15) -> 50 bar

β. 1" (DN25) -> 40 bar

γ. 1.1/4" (DN32) -> 40 bar

δ. 1.1/2" (DN40) -> 30 bar

ε. 2" (DN50) -> 25 bar

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

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

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

Οι σφαιρικοί κρουνοί θα είναι κατασκευασμένοι από τα παρακάτω υλικά:

- Σώμα και υπόλοιπα μέρη: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή από άλλο υλικό υψηλής ποιότητας τύπου που προβλέπεται από το πρότυπο EN 13828 (Σελ 7 άρθρο 51.1.1. Copper alloys).
- Σφαίρα: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή από άλλο υλικό υψηλής ποιότητας τύπου που προβλέπεται από το πρότυπο EN 13828 (Σελ 7 άρθρο 51.1.1. Copper alloys), διαμανταρισμένη, γυαλισμένη και χρωμιωμένη με τραχύτητα Rz= 0,5 m κατά DIN 4766.
- Άξονας - Στυπιοθλίπτης: Ορείχαλκος CW 614N ή CW 617N σύμφωνα με το πρότυπο EN 12164/5 ή από άλλο υλικό υψηλής ποιότητας τύπου που προβλέπεται από το πρότυπο EN 13828 (Σελ 7 άρθρο 51.1.1. Copper alloys).
- Ροδέλες συγκράτησης - στεγανοποίησης σφαίρας: καθαρό τεφλόν (PTFE) πάχους 4,0 χιλ τουλάχιστον με πάτημα σφαίρας στο τεφλόν 2,5 χιλ.
- Ο μοχλός χειρισμού των σφαιρικών κρουνών θα είναι ορειχάλκινη πεταλούδα.
- Ελάχιστο βάρος σφαιρικών κρουνών:
 - α. ½" (DN15) -> 280 gr
 - β. 1" (DN25) -> 800 gr
 - γ. 1.1/4" (DN32) -> 1.000 gr
 - δ. 1.1/2" (DN40) -> 1.600 gr
 - ε. 2" (DN15) -> 3000 gr

10.2 ΜΗΧΑΝΙΣΜΟΣ ΚΛΕΙΔΩΜΑΤΟΣ ΣΦΑΙΡΙΚΟΥ ΚΡΟΥΝΟΥ (1/2")

Οι σφαιρικοί κρουνοί για τη διατομή ½", 1", 1.1/4", 1.1/2" & 2" (οι οποίοι και χρησιμοποιούνται σε υδρομετρητές ½", 1", 1.1/4", 1.1/2" & 2") θα μπορούν να δεχτούν εκ των υστέρων (χωρίς να αφαιρεθούν από το δίκτυο ύδρευσης) κατάλληλο μηχανισμό κλειδώματος. Επάνω στον μηχανισμό κλειδώματος θα μπορεί να προσαρμόζεται αποσπώμενο καπάκι ασφάλισης με ειδικό κλειδί ασφαλείας που θα κλειδώνει και θα ξεκλειδώνει τον διακόπτη με απλή περιστροφή 90 μοιρών.

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

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

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

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια όπου θα αναφέρονται τα υλικά κατασκευής των μερών των σφαιρικών κρουνών, διαστάσεις, βάρη, κλπ.

Επίσης στα τεχνικά φυλλάδια θα αναφέρονται εξάπαντος:

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

- α. ½" (DN15) -> Kv 30
- β. 1" (DN25) -> Kv 80
- γ. 1.1/4" (DN32) -> Kv 110
- δ. 1.1/2" (DN40) -> Kv 230
- ε. 2" (DN50) -> Kv 350

Σημείωση

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

• Η πίεση λειτουργίας σε σχέση με την θερμοκρασία.

- Πιστοποιητικό καταλληλότητας των προσφερόμενων σφαιρικών κρουνών για χρήση σε πόσιμο νερό.
- Πιστοποιητικό ή βεβαίωση του παραγωγού των σφαιρικών κρουνών (ή της αντίστοιχης οικογένειας πάνω στην οποία βασίζονται οι προσφερόμενοι σφαιρικοί κρουνοί) όπου θα πιστοποιείται ότι οι προσφερόμενοι σφαιρικοί κρουνοί είναι κατασκευασμένοι – δοκιμασμένοι σύμφωνα με το πρότυπο EN 13828.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας ελάχιστης διάρκειας δύο (2) ετών από τον παραγωγό.

1.1 ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΡΗΤΗ DN15, DN25, DN32, DN40 & DN 50 AMR /AMI.

Το φρεάτιο τύπου θα είναι προκατασκευασμένο, τύπου καμπάνα από συνθετικό υλικό με πλαίσιο καλύμματος και κάλυμμα φρεατίου διαστάσεων 35X35 cm για τους υδρομετρητές DN15, 40X40 cm για τους υδρομετρητές DN25 & DN32 και 45X45 cm για τους υδρομετρητές DN40 & DN50, κλάσης B125 σύμφωνα με το πρότυπο EN 124.

Το φρεάτιο τύπου καμπάνα θα χρησιμοποιείται για την τοποθέτηση του υδρομετρητή καθώς και των παρελκομένων αυτού εφόσον είναι απαραίτητο (το υπάρχων είναι κατεστραμμένο).

Γενικά χαρακτηριστικά.

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

- Σώμα φρεατίου από συνθετικό υλικό μεγάλης αντοχής στα στατικά φορτία.
- Πλαίσιο καλύμματος από συνθετικό υλικό σύμφωνα με τις προδιαγραφές του ΕΛΟΤ EN 124 κλάσης B125, ενσωματωμένο στο σώμα του φρεατίου για μεγαλύτερη αντοχή στα στατικά φορτία.

- Κάλυμμα φρεατίου από συνθετικό υλικό κλάσης B125 κατά EN 124.
- Το φρεάτιο να κατασκευάζεται μονοκόμματο ώστε να εξασφαλίζεται η προστασία των μετρητών από χώματα και άλλους παράγοντες προσβολής.
- Να έχουν το ελάχιστο βάρος ώστε να ανοίγουν εύκολα, με την λιγότερο δυνατή απαιτούμενη δύναμη ανοίγματος.
- Χρώμα Φρεατίου: Μαύρο ή γκρι.

Ειδικά χαρακτηριστικά

Διαστάσεις: Το κάλυμμα θα είναι διαστάσεων 35x35 cm, 40x40 και 45x45 cm αντίστοιχα (ανοχή +/- 1,5 cm).

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

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

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο / εγχειρίδιο χρήσης του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.

11 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΗΣ (ΚΑΙ ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΕΦΟΣΟΝ ΕΙΝΑΙ ΑΠΑΡΑΙΤΗΤΟΣ) ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ AMR/AMI ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕ ΠΑΡΕΛΚΟΜΕΝΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Ανά κάποιον αριθμό υδρομετρητών θα τοποθετηθεί και μία Μονάδα Συγκέντρωσης των Μετρήσεων (concentrator) (και αναμεταδοτών εφόσον είναι απαραίτητοι).

Το σύστημα αναμεταδότη επικοινωνιών για AMR/AMI σύστημα με μπαταρία και παρελκόμενα εγκατάστασης (Fixed Network) θα προταθεί από τον προσφέροντα όπου στην Τεχνική προσφορά του θα το περιγράφει και ποσοτικοποιεί πλήρως μέσω της Μελέτης επικοινωνιών που θα υποβάλει. Οι αναμεταδότες επικοινωνιών για AMR/AMI σύστημα με μπαταρία και παρελκόμενα εγκατάστασης δεν θα υπερβαίνουν τους 400 και θα καλύπτουν τις ακόλουθες ζώνες ύδρευσης του Δήμου:

1. Ζώνη Βγενά
2. Ζώνη Διασταύρωση
3. Ζώνη Βυζαντίου
4. Ζώνη το Πεύκο
5. Υψηλή Ζώνη Καλλιτεχνούπολης
6. Χαμηλή Ζώνη Καλλιτεχνούπολης

Επιθυμητή είναι λύση ασύρματης διασύνδεσης των ΥΔΡ μέσω Fixed Network για τις ως άνω ζώνες ύδρευσης που θα περιλαμβάνει τον μικρότερο δυνατό αριθμό Αναμεταδοτών επικοινωνιών για AMR/AMI σύστημα με μπαταρία ώστε η ΥΠΗΡΕΣΙΑ να μην επιβαρύνεται με υπέρογκο κόστος συντήρησης του δικτύου μετά την οριστική παραλαβή. Εννοείτε ότι το σύστημα (Fixed Network) θα καλύπτει ΠΛΗΡΩΣ τις ως άνω ζώνες(περιοχές) ύδρευσης και θα έχει την δυνατότητα μελλοντικής του επέκτασης σε νέες ζώνες ύδρευσης του Δήμου.

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

Χρησιμοποιώντας το δίκτυο επικοινωνίας θα συλλέγει τις μετρήσεις και τους συναγερμούς από τους σταθμούς τύπου (ΥΔΡ) και θα τις αποστέλλει μέσω RF επικοινωνίας στις συσκευές συγκέντρωσης δεδομένων (concentrator).

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

Δεν θα απαιτείται ειδική άδεια για την λειτουργία του.

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

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

11.1 ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός -80τεμ)

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

Χρησιμοποιώντας το δίκτυο επικοινωνίας θα συλλέγει τις μετρήσεις και τους συναγερμούς από τους σταθμούς τύπου (ηλεκτρονικά υδρόμετρα) και θα τις αποστέλλει μέσω GPRS ή/και GSM επικοινωνίας στο Κέντρο Ελέγχου.

Δεν θα απαιτείται ειδική άδεια για την λειτουργία του.

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

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

Κατασκευαστικά στοιχεία

<u>ΕΞΑΡΤΗΜΑ</u>	<u>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ</u>
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20°C έως 600°C
Κλάση προστασίας	≥ IP66 ή 67
Τροφοδοσία	Μπαταρία/ες ή επαναφορτιζόμενη/ες μπαταρίες με φωτοβολταϊκή διάταξη
Διάρκεια ζωής μπαταρίας	≥ 10 χρόνια
Αριθμός Μετρητών για καταχώρηση (συγκέντρωση)	≥ 1900
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz
Ισχύς μετάδοσης	≤ 500 mW

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

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015
- Δήλωση συμμόρφωσης CE
- Εγγύηση καλής λειτουργίας ελάχιστης διάρκειας δύο (2) ετών από τον παραγωγό.

11.2 ΑΝΑΜΕΤΑΔΟΤΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ (Εφόσον είναι απαραίτητος - μέγιστος επιτρεπόμενος αριθμός 80τεμ)

Οι μονάδες αναμετάδοσης (Repeater), μεταφέρουν τα δεδομένα από τους μετρητές προς τις μονάδες gateway (concentrator) (εφόσον είναι απαραίτητες οι μονάδες αναμετάδοσης).

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

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

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

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

Δεν θα απαιτείται ειδική άδεια για την λειτουργία του.

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

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

Κατασκευαστικά στοιχεία

<u>ΕΞΑΡΤΗΜΑ</u>	<u>ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ</u>
Θερμοκρασία λειτουργίας	-20°C έως 60°C
Κλάση προστασίας	≥ IP 66 ή 67
Τροφοδοσία	Μπαταρία/ες ή επαναφορτιζόμενη/ες μπαταρίες με φωτοβολταϊκή διάταξη
Διάρκεια ζωής μπαταρίας	≥ 10 χρόνια
Αριθμός Μετρητών για καταχώρηση (συγκέντρωση)	≥ 90
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz
Ισχύς μετάδοσης	≤ 500 mW

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

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν (Εφόσον είναι απαραίτητος ο αναμεταδότης):

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό ISO 9001:2015
- Δήλωση συμμόρφωσης CE
- Εγγύηση καλής λειτουργίας ελάχιστης διάρκειας δύο (2) ετών από τον παραγωγό

12 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΛΗΨΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ AMR/AMI (Φορητός συγκεντρωτής μετρήσεων AMR/AMI μετρητών παροχής - 5 τεμάχια)

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

Η μέθοδος Walk-by / Drive-by περιλαμβάνει ένα φορητό υπολογιστή χειρός και έναν πομποδέκτη. Ο πομποδέκτης είναι απαραίτητος για την συλλογή του σήματος από τους μετρητές/μετρητικές διατάξεις και την μεταφορά του στον υπολογιστή χειρός, ο οποίος συλλέγει και καταγράφει τις μετρήσεις των υδρομετρητών και τις μεταφέρει στον υπολογιστή της υπηρεσίας μέσω κατάλληλου λογισμικού. Κατά την μέθοδο Drive-by (θα περιλαμβάνεται και κεραία εξωτερικού χώρου, η οποία θα τοποθετείται στην οροφή του αυτοκινήτου και θα συνδέεται με το πομποδέκτη) πρέπει η μέτρηση να πραγματοποιείται χωρίς να πραγματοποιούνται στάσεις, για την εύκολη και γρήγορη καταγραφή των μετρήσεων.

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

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

Οι φορητοί υπολογιστές χειρός θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να αντέχουν σε σκληρή καθημερινή χρήση και πρέπει επίσης να διαθέτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

1. Θα διαθέτουν προστασία κατά της υγρασίας και της σκόνης \geq IP65.
2. Θα διαθέτουν έγχρωμη βιομηχανικού τύπου οθόνη LCD αφής \geq 10,1”.
3. Θα διαθέτουν επαναφορτιζόμενη μπαταρία.
4. Θα διαθέτουν αυτονομία μπαταρίας τουλάχιστον 10 ωρών.
5. Θα υποστηρίζουν κατάλληλα λειτουργικά συστήματα (π.χ. Windows ή Android).
6. Θα διαθέτουν ισχυρό επεξεργαστή \geq 1,9 GHz με δυνατότητα υπερλειτουργίας άνω των 3,0 GHz στη περίπτωση αναγκαιότητας.
7. Θα διαθέτουν ισχυρή μνήμη \geq 4 GB (RAM).

8. Θα υποστηρίζουν χρήση εξωτερικής κάρτας μνήμης Micro-SDXC & σκληρού δίσκου/κάρτας PCIe SSD.
9. Θα διαθέτουν δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (Wi-Fi, WWAN, WLAN και GPS).
10. Θα διαθέτουν κάμερα με δυνατότητα φωτογραφίας και βίντεο ανάλυσης ≥ 13 mpixel.
11. Θα διαθέτουν 2 θύρες εισόδου επικοινωνίας (USB 3.0).
12. Θα υποστηρίζουν επικοινωνία Bluetooth και NFC με άλλες συσκευές.
13. Θα διαθέτουν Barcode Scanner ικανό για ανάγνωση 1D/2D barcode.
14. Θα υποστηρίζουν δίκτυα ασύρματης επικοινωνίας (4G LTE).
15. Θα διαθέτουν προστασία κατά της πτώσης και των δονήσεων σύμφωνα με το πρότυπο MIL-STD-810G.
16. Επίσης Θα διαθέτουν κατάλληλο λογισμικό για την ανάγνωση και διαχείριση των μετρήσεων με τα κατ' ελάχιστον παρακάτω χαρακτηριστικά και λειτουργίες:
 - Ενημέρωσή μέσω αρχείων που περιέχουν τις διαδρομές ανάγνωσης των μετρητών από τον κεντρικό υπολογιστή.
 - Το αρχείο θα αποθηκεύεται ως μεμονωμένες διαδρομές έτοιμες για τον κύκλο ανάγνωσης των μετρητών.
 - Οι διαδρομές θα μοιράζονται, συνδυάζονται ή χρησιμοποιούνται ως έχουν.
 - Οποιοσδήποτε συνδυασμός διαδρομών, οποιαδήποτε τμήματα διαδρομών και μετρητές των οποίων οι ενδείξεις δεν έχουν αναγνωσθεί θα μπορούν να φορτωθούν στους υπολογιστές χειρός.
 - Η αλληλουχία των διαδρομών θα μπορεί να γίνει εκ' νέου εάν είναι απαραίτητο.
 - Οι διαδρομές θα κατανέμονται στις συσκευές χειρός για την ανάγνωση των μετρητών και εν συνέχεια θα φορτώνονται.
 - Οι διαδρομές θα κατανέμονται στις συσκευές χειρός και θα μεταφέρονται επί τόπου των τοπικών σταθμών όπου οι υπεύθυνοι ανάγνωσης των μετρητών συλλέγουν ενδείξεις, καταχωρούν κωδικούς σχολίων, σημειώσεις ελεύθερης μορφής ή αλλαγές.
 - Όταν οι συσκευές είναι έτοιμες για αποφόρτωση ο Διαχειριστής Διαδρομών θα εξάγει τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν πρόσφατα και θα τα αποθηκεύει στο κεντρικό Η/Υ.
 - Θα δημιουργούνται οι απαραίτητες αναφορές, με χρήση των λειτουργιών αναφοράς γραφικών.

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

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

1. Τουλάχιστον επικοινωνία στη συχνότητα των 868MHz για πρωτόκολλο OMS (T1 ή C1) EN13757-4.
2. Τροφοδοσία μέσω επαναφορτιζόμενης μπαταρίας ή μέσω θύρας USB.
3. Δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (μέσω Bluetooth) ή ενσύρματης επικοινωνίας (μέσω θύρας USB).
4. Υποδομή για σύνδεση με εξωτερική κεραία για την μέθοδο Drive-by.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο / εγχειρίδιο χρήσης του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.

13 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ AMR/AMI

13.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Το σύστημα των ψηφιακών υδρομέτρων απαρτίζεται από:

- Τα υδραυλικά υλικά (πχ αγωγοί, υδρόμετρα, παρελκόμενα σύνδεσης) τα οποία επιτρέπουν τη διανομή του νερού.
- Τον εξοπλισμό και τους αισθητήρες που μετρούν τις παραμέτρους της παροχής και της διανομής νερού καθώς και τις συσκευές τηλεχειρισμού που επιτρέπουν τον απομακρυσμένο έλεγχο.
- Τον επικοινωνιακό εξοπλισμό που συλλέγει, μεταδίδει και αποθηκεύει τα δεδομένα από τους μετρητές αλλά και καθοδηγεί τους αισθητήρες σχετικά με τις ενέργειες που πρέπει να εκτελέσουν.

13.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η εγκατάσταση των ηλεκτρονικών υδρομέτρων θα γίνει εντός φρεατίων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρακωλύεται η χρήση του δημόσιου χώρου από τους κατοίκους ή τις γειτνιαζουσες επιχειρήσεις.

Η προμήθεια και η εγκατάσταση του συστήματος των ηλεκτρονικών υδρομετρητών θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο θα πρέπει να διαθέτει τον απαραίτητο τεχνικό εξοπλισμό , για την σύνδεση των εγκατασταθέντων από την Υπηρεσία υδρομετρητών, εντός φρεατίων κατάλληλων διαστάσεων, μαζί με τις παρελκόμενες διατάξεις των βανών αποκοπής και τον εξοπλισμό της ασύρματης ανάγνωσης.

Οι παραπάνω εργασίες των ανωτέρω συστημάτων ασύρματης καταμέτρησης των υδρομετρητών, μπορούν να πραγματοποιηθούν επί εδάφους σε χώρο εκτός ιδιοκτησιών, στο σημείο εγκατάστασης παλαιών υδρομετρητών είτε σε νέο σημείο μετά από υπόδειξη της υπηρεσίας, το οποίο ενδέχεται να υπερτερεί με κριτήρια προσβασιμότητας, ασφάλειας, αισθητικής και μειωμένων αποκαταστάσεων.

Για τον πλήρη προσδιορισμό του τρόπου εγκατάστασης καθοριστικό ρόλο παίζουν οι υφιστάμενες συνθήκες τοποθέτησης (π.χ. ύπαρξη ή όχι φρεατίων, υλικό αγωγών υδατοπαροχών, απόσταση από τροφοδοτικό αγωγό, βάθος σωληνογραμμής, ύπαρξη ή όχι σφαιρικών κρουνών πριν και μετά τον υδρομετρητή, επιχωματώσεις υπαρχόντων φρεατίων κ.ά.)

Σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητη η επιτόπια εξέταση και ενδεχομένως η αποτύπωση της υφιστάμενης εγκατάστασης των φρεατίων.

Στην περίπτωση που απαιτείται η αποξήλωση της υφιστάμενης υδραυλικής συνδεσμολογίας, σε συνεργασία με τον Δήμο θα γίνεται παροδική διακοπή της παροχής για σύντομο χρονικό διάστημα, μέχρι να ολοκληρωθεί η επιτυχής αντικατάσταση και μόνο στις περιπτώσεις όπου είναι απολύτως απαραίτητο.

14 ΓΕΩΦΩΝΟ ΓΙΑ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗ ΔΙΑΡΡΩΝ

Ο ακουστικός εξοπλισμός θα χρησιμοποιηθεί για τον σημειακό εντοπισμό αφανών διαρροών και θα περιλαμβάνει όλα τα εξαρτήματα (κεντρική μονάδα, αισθητήρες, ακουστικά κτλ) καθώς και τα απαραίτητα καλώδια για τις συνδέσεις των εξαρτημάτων.

Ο ακουστικός εξοπλισμός πρέπει να είναι στιβαρής κατασκευής, κατάλληλος για εργασίες

υπαίθρου και για θερμοκρασίες από -10°C έως 50°C. Επίσης πρέπει να είναι υδατοστεγής και ελαφρού βάρους για εύκολη μεταφορά.

Η κεντρική μονάδα θα έχει την δυνατότητα ενίσχυσης του θορύβου της διαρροής κατ' ελάχιστον 85db. Ο θόρυβος θα καταγράφεται από τους αισθητήρες (ηλεκτρονική ράβδος ή/και μικρόφωνο εδάφους) και θα απεικονίζεται ψηφιακά η ένδειξη της έντασης του ήχου σε υψηλής ευκρίνειας οθόνη LCD, η οποία θα είναι φωτιζόμενη και κατάλληλη για νυκτερινή χρήση, έτσι ώστε σε συνδυασμό με τη χρήση ακουστικών να επιβεβαιώνεται ο θόρυβος της διαρροής.

Πρέπει να διαθέτει εύρος συχνοτήτων συστήματος τουλάχιστον 5000Hz.

Πρέπει να είναι δυνατή η ανίχνευση διαρροών σε μεταλλικούς και μη μεταλλικούς σωλήνες.

Επιθυμητό είναι η κεντρική μονάδα να διαθέτει τη δυνατότητα εντοπισμού μη ακουστικών συχνοτήτων (κάτω από 30Hz) για εντοπισμό διαρροών σε πλαστικούς σωλήνες και σε σωλήνες μεγάλης διατομής.

Η κεντρική μονάδα πρέπει να διαθέτει 3 τουλάχιστον προ-ρυθμισμένες περιοχές με φίλτρα εύρους συχνοτήτων, καθώς και επιλογή χειροκίνητου φίλτρου για τον εντοπισμό διαρροών στο συνολικό εύρος συχνοτήτων, μέσω χειροκίνητης αναζήτησης.

Η κεντρική μονάδα θα είναι φορητή και θα συνοδεύεται από ιμάντα μεταφοράς.

Η ηλεκτρονική ακουστική ράβδος / ακίδα θα πρέπει να διαθέτει μικρόφωνο μεγάλης ευαισθησίας. Η ακουστική ράβδος θα συνδέεται με την κεντρική μονάδα με ειδικό καλώδιο. Το μικρόφωνο θα πρέπει να έρχεται σε επαφή με τον αγωγό, για αυτό τον σκοπό στο άκρο της διάταξης θα μπορεί να εγκατασταθεί ράβδος η οποία θα έχει συνολικό μήκος περίπου 1 m και μπορεί να αποτελείται από μικρότερα μήκη που θα ενώνονται μεταξύ τους. Η ράβδος θα μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε εξαρτήματα του δικτύου που βρίσκονται σε μεγάλο βάθος, όπως π.χ. βανοφρεάτια χειρισμού δικλείδων.

Ο ακουστικός εξοπλισμός θα αποτελείται από μικρόφωνο υψηλής ευαισθησίας και θα χρησιμοποιείται για έμμεσο εντοπισμό διαρροής. Θα τοποθετείται στο έδαφος πάνω από τον αγωγό. Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι κατάλληλο για χρήση σε οποιαδήποτε επιφάνεια (πλάκες πεζοδρομίου, άσφαλτος κλπ).

Το μικρόφωνο εδάφους πρέπει να είναι ανθεκτικό στους κραδασμούς και σχεδιασμένο έτσι ώστε να αποκλείει όσο είναι δυνατό τους θορύβους του περιβάλλοντος χώρου (άνεμος, κυκλοφορία κλπ). Θα διαθέτει προστασία τουλάχιστον IP65.

Τα ακουστικά θα είναι στερεοφωνικά αεροπορικού τύπου ειδικά σχεδιασμένα έτσι ώστε να αποκλείουν θορύβους του περιβάλλοντος χώρου και θα συνδέονται με την κεντρική μονάδα έτσι ώστε ο χειριστής να μπορεί να ακούσει τον ήχο της διαρροής μέσω των αισθητήρων. Τα ακουστικά θα είναι ελαφριά, ανθεκτικά, υψηλής πιστότητας για ήχο υψηλής ποιότητας.

Θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα προσθήκης μικροφώνου, κατάλληλου για εντοπισμό διαρροών με δυνατότητα χρήσης σε μαλακό έδαφος και τοίχους.

Το σύστημα ακουστικού εξοπλισμού, θα αποτελείται από:

- Την κεντρική μονάδα

- Τα στερεοφωνικά ακουστικά αεροπορικού τύπου
- Το μικρόφωνο εδάφους
- Την ακουστική ράβδο και τη μαγνητική βάση σε σχήμα τρίποδου
- Την βαλίτσα μεταφοράς κατασκευασμένη από ανθεκτικό υλικό, με ειδικά χωρίσματα στο εσωτερικό της, για να παρέχεται η μεγαλύτερη δυνατή προστασία.

Όλα τα επί μέρους εξαρτήματα του ακουστικού εξοπλισμού θα πρέπει να μπορούν να τοποθετηθούν εντός της βαλίτσας.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

- Τεχνικό φυλλάδιο / εγχειρίδιο χρήσης του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Δήλωση συμμόρφωσης CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από τον οίκο κατασκευής

15 ΦΟΡΗΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ ΑΓΩΓΩΝ

Το φορητό σύστημα εντοπισμού όδευσης υπόγειων αγωγών θα βασίζεται στην τεχνολογία ακουστικής ανίχνευσης δικτύων νερού για επαγγελματική χρήση. Θα είναι κατάλληλο για χρήση τόσο σε πλαστικούς όσο και σε μεταλλικούς σωλήνες. Θα φέρει προηγμένο λογισμικό ανάλυσης με 256 φίλτρα και αλγόριθμους για την απόρριψη ανεπιθύμητων θορύβων κατά τον έλεγχο.

Το ακουστικά θωρακισμένο μικρόφωνο εδάφους θα είναι κατάλληλο για τον εντοπισμό ακόμη και μικρής διατομής αγωγών. Θα διαθέτει μεγάλη οθόνη αφής έγχρωμη κατάλληλη για χρήση σε εξωτερικούς χώρους με αυξημένη ηλιοφάνεια.

Στην οθόνη θα παρουσιάζονται οι 6 τελευταίες μετρήσεις γραφικά και αλφαριθμητικά. Θα πρέπει να υποστηρίζει την λειτουργία Smart Mode, η οποία με αλγόριθμους ελέγχει αυτόματα την αξιοπιστία της κάθε μέτρησης.

Θα αποτελείται από:

- Ψηφιακή κεντρική μονάδα με έγχρωμη οθόνη και 256 φίλτρα ρυθμιζόμενα αυτόματα ή χειροκίνητα,
- μικρόφωνο εδάφους
- ακουστικά
- σκληρή θήκη μεταφοράς
- αλκαλικούς συσσωρευτές
- εγχειρίδιο στα ελληνικά και αγγλικά

Οι ελάχιστες απαιτήσεις για τα χαρακτηριστικά της κεντρικής μονάδας είναι :

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Τροφοδοσία:	DC με χρήση μπαταριών 1,5Volt
2	Υποδοχές:	<ul style="list-style-type: none"> • Ακουστικά • Μικρόφωνο εδάφους
3	Βαθμός προστασίας:	IP54
4	Υλικό κατασκευής περιβλήματος:	Αλουμίνιο
5	Θερμοκρασία λειτουργίας:	-5 °C έως +55 °C
6	Αυτονομία μπαταρίας:	Τουλάχιστον 12 ώρες σε συνεχή λειτουργία
7	Έλεγχος επιπέδου μπαταρίας:	Στην οθόνη
8	Εγγύηση:	≥ 1 Έτος
9	Πρότυπα Πιστοποιήσεις:	ISO 9001:2015, CE

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

16 ΦΟΡΗΤΗ ΣΥΣΚΕΥΗ GPS/GPRS ΓΙΑ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η φορητή συσκευή αποτύπωσης δικτύων ύδρευσης θα πρέπει να είναι βιομηχανικού τύπου (Industrial) με ενσωματωμένο λογισμικό Windows ή Android.

-Διαστάσεις οθόνη το πολύ 10.1 inches

-Επαναφορτιζόμενη μπαταρία

-Θήκη προστασίας της συσκευής από πτώση έως και 1.5m

-Δυνατότητα συλλογής των δεδομένων ασύρματα

-Δυνατότητα επικοινωνίας και αποθήκευσης των δεδομένων στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου είτε με ασύρματο είτε με ενσύρματο τρόπο.

-Ενσωματωμένο δέκτη GPS

-Επικοινωνία με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου μέσω δικτύου GSM/GPRS με ενσωματωμένο ή εξωτερικό δέκτη

Το λογισμικό του υπολογιστή χειρός θα πρέπει να έχει τις εξής δυνατότητες:

Εφαρμογή για την καταγραφή των δικτύων ύδρευσης σε λογισμικό τύπου android ή Windows.

Καταγραφή εικόνων και θέσης αγωγών και δικλίδων και αποστολή τους στο λογισμικό του ΚΣΕ.

Διαχείριση του τρόπου δρομολόγησης των δεδομένων

Καταγραφή των τεχνικών χαρακτηριστικών όλων των υλικών των δικτύων ύδρευση σε γεωχωρικό πληροφοριακό σύστημα

Ένδειξη θέσης

17 ΦΟΡΗΤΟΣ ΜΕΤΡΗΤΗΣ ΗΛΕΚΤΡΙΚΩΝ ΠΑΡΑΜΕΤΡΩΝ Χ.Τ./Μ.Τ.

Ο φορητός μετρητής ηλεκτρικών παραμέτρων Χ.Τ. / Μ.Τ. θα πρέπει να έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΕΛΑΧΙΣΤΗ ΑΠΑΙΤΗΣΗ
1	Εύρος μετρήσεων για αντίσταση εδάφους	0,025 Ω - 1500 Ω
2	Τσιμπίδα	35 mm
3	Μέτρηση διαρροής ρεύματος εδάφους	0.2 mA - 1000 mA
4	Εύρος μετρήσεων ρεύματος AC	0,2 A - 30 A
5	Καταγραφή και αποθήκευση	Αυτόματη
6	Αυτοβαθμονόμηση	Αυτόματη
7	Προστασία υπέρτασης	200 A
8	Αυτονομία	8≥ ώρες συνεχούς λειτουργίας
9	Συνδεσιμότητα	Smartphone/tablet (ios/ android) PC: Windows(XP≥) Cloud support
10	Πηγή ενέργειας	Μπαταρίες

11	Πρότυπα/ Πιστοποιήσεις	CE, TUV, CSA
----	------------------------	--------------

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή

18 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΑΚΟΥΣΤΙΚΗΣ ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΜΕ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΑΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ

Οι διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών θα πρέπει να είναι ειδικά σχεδιασμένες 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 των δεδομένων της στάθμης του θορύβου και του σχετικού ηχητικού αρχείου.

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

Θα πρέπει να διαθέτουν υψηλής ευαισθησίας κεραία έτσι ώστε να είναι δυνατή η αποστολή των δεδομένων χρησιμοποιώντας το δίκτυο RF (868MHz ή άλλη ελεύθερη συχνότητα).

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 για προκαθορισμένη χρονική περίοδο. Με τη χρήση φίλτρων, θα απομακρύνουν θορύβους του περιβάλλοντος και ηλεκτρικούς - μηχανικούς ήχους των σωλήνων.

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

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

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

Για τη λειτουργία του συστήματος με οποιαδήποτε από τις δύο διαδικασίες που αναφέρθηκαν προηγουμένως, η αποστολή των δεδομένων θα γίνεται χρησιμοποιώντας το δίκτυο RF (868MHz ή άλλη ελεύθερη συχνότητα) και δεν θα πρέπει να γίνεται χρήση του δικτύου κινητής τηλεφωνίας.

Τα προσφερόμενα καταγραφικά θα υποστηρίζουν επίσης και την αναβάθμιση σε σύστημα σταθερής εγκατάστασης (fixed network) για την κάλυψη των μελλοντικών αναγκών της υπηρεσίας.

Τα καταγραφικά διαρροών θα πρέπει να είναι σε θέση μέσω του λογισμικού διαχείρισης να υποδεικνύουν αυτόματα σε βασικές πλατφόρμες χαρτογράφησης (όπως Google Maps, OpenStreetMaps) τη θέση του καταγραφικού και την ύπαρξη ή μη διαρροής με κατάλληλη σήμανση. Γι' αυτό και τα δεδομένα θα είναι δυνατόν να εξαχθούν σε μορφή kml ή άλλη συμβατή.

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

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

- Μεγάλη αυτονομία (μεγαλύτερη των 5 ετών)
- Βαθμός προστασίας IP68
- Θερμοκρασία λειτουργίας -20°C έως +60°C
- Το σύστημα πρέπει να διαθέτει (αμφίδρομη επικοινωνία).

Κατά την λειτουργία το σύστημα θα μπορεί να:

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

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

Ο χρήστης θα μπορεί να έχει τη δυνατότητα ασύρματου προγραμματισμού / επαναπρογραμματισμού των καταγραφικών.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

- Τεχνικό φυλλάδιο / εγχειρίδιο χρήσης του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Δήλωση συμμόρφωσης CE του προσφερόμενου εξοπλισμού
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 2 ετών από τον οίκο κατασκευής

19 ΤΡΟΧΗΛΑΤΟΣ ΑΝΙΧΝΕΥΤΗΣ (ΓΕΩΡΑΝΤΑΡ) & ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΑΠΟΤΥΠΩΣΗΣ - ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕ ΤΗ ΧΡΗΣΗ ΜΗ ΕΠΕΜΒΑΤΙΚΗΣ ΜΕΘΟΔΟΥ

Τα υπόγεια δίκτυα αποτελούν υποδομές οι οποίες είναι αναγκαίο να εντοπιστούν και να αποτυπωθούν με την μεγαλύτερη δυνατή ακρίβεια και ανάλυση.

Η μη επεμβατική μέθοδος για την καταγραφή και αποτύπωση των πληροφοριών όπως το υλικό του αγωγού, η διάμετρός του και η ακριβής του όδευση, βασίζεται στη χρήση συσκευών που λειτουργούν με εκπομπή σε ραδιοσυχνότητες και υπολογίζουν την αντανάκλαση των κυμάτων στις υπόγειες υποδομές.

ΤΕΧΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ

Ο τροχήλατος ανιχνευτής ο οποίος θα χρησιμοποιηθεί για τον ακριβή εντοπισμό των σωληνώσεων των δικτύων στο πεδίο θα πρέπει να αποτελείται από διακριτά μέρη, έτσι ώστε να είναι εύκολη η μεταφορά και η συναρμολόγηση του στο πεδίο. Θα πρέπει να είναι προϊόν αναγνωρισμένου παραγωγού και να διαθέτει τις σχετικές πιστοποιήσεις (CE). Θα συνοδεύεται απαραίτητα από τα απαιτούμενα καλώδια και παρελκόμενα (μπαταρίες, φορτιστές κ.λ.π.).

Λόγω της φύσης της εργασίας ο τροχήλατος ανιχνευτής θα πρέπει να είναι βιομηχανικού τύπου ανθεκτικός στη χρήση και με τον προβλεπόμενο βαθμό προστασίας IP. Η οθόνη θα πρέπει να είναι υψηλής ανάλυσης και ευκρίνειας για χρήση σε απευθείας έκθεση στον ήλιο. Οι διαστάσεις και το βάρος του θα πρέπει να είναι τέτοιες που να διευκολύνουν την μεταφορά και τη χρήση του.

Ο τροχήλατος ανιχνευτής θα πρέπει να είναι αναδιπλούμενου τύπου ώστε να μπορεί να μεταφερθεί στο χώρο αποθήκευσης ενός συμβατικού ΙΧ αυτοκινήτου χωρίς τη χρήση ειδικών/βαρέων οχημάτων.

Ο τροχήλατος ανιχνευτής τέλος θα πρέπει να συνοδεύεται από το κατάλληλο λογισμικό που θα εξασφαλίζει την ευκολία στη χρήση, την επιλογή των παραμέτρων στην ανίχνευση και την μεταφορά των δεδομένων που συλλέγονται.

Συχνότητα	Εύρος συχνοτήτων τουλάχιστον 100-900 MHz
Λόγος Σήματος/Θόρυβο (SNR)	>100db
Συνδέσεις	RS232, USB, Ethernet
Τροφοδοσία	Επαναφορτιζόμενη μπαταρία ιόντων λιθίου 12V
Σύστημα GPS	Ενσωματωμένο
Θερμοκρασία λειτουργίας	-10 °C έως 45°C
Επεξεργαστής	Τουλάχιστον 1,5Ghz
Ανάλυση οθόνης	Τουλάχιστον 1024 X 768
Ανάλυση δεδομένων	32bit
Δειγματοληψία	Τουλάχιστον 500 scans/m
Καρότσι μετακίνησης	Ναι, κατάλληλο για σκληρή χρήση

Συνολικό Βάρος	< 30 κιλά
Προστασία IP	Τουλάχιστον IP65
Εξαγωγή δεδομένων σε αρχείο τύπου	dxf,kmz, KMZ αρχείων του Google Earth
	CE προϊόντος

Ιδιαίτερα σημαντικό στοιχείο της εργασίας αποτελούν τα παραδοτέα αρχεία που θα προκύψουν από την καταγραφή. Τα αρχεία θα πρέπει να είναι ανοιχτά χωρίς κωδικοποίηση και θα πρέπει απαραίτητα να ενσωματώνουν τα γεωδεδετικά δεδομένα προκειμένου να ενσωματωθούν στο σύστημα Γ.Π.Σ. που διαθέτει η Τεχνική Υπηρεσία. Επίσης θα πρέπει υποχρεωτικά να γίνεται εξαγωγή και σε μορφή συμβατή με σύστημα απεικόνισης χαρτών (π.χ. KML, KMZ αρχείων του Google Earth).

Η κυρίως αποτύπωση του δικτύου θα πραγματοποιηθεί με τη χάραξη των πρωτευόντων αγωγών, της περιοχής που ορίστηκε, με τη χρήση GNSS δέκτη (GPS) με ακρίβεια 0,01m έως 0,3m στις περιοχές με ψηλά κτήρια (κέντρο πόλης). Η κατεύθυνση και η συνολική πορεία τους θα έχει στίγματα συντεταγμένων ΧΨΖ (ΕΓΣΑ '87), ώστε να έχουμε την συνολική εικόνα της τοπολογίας των σωληνώσεων. Η θέση των επιφανών δικλείδων θα εξασφαλίζονται από τον ανάδοχο με συντεταγμένες από το GPS, ενώ οι τυχόν σκεπασμένες από ασφαλτο θα ανιχνεύονται με το γεωραντάρ. Οι δύο αυτές μέθοδοι ολοκληρώνουν την εύρεση και την καταγραφή των δικτύων με αποτέλεσμα να παραχθεί το μοντέλο για την περαιτέρω επεξεργασία του.

Τα πρωτογενή δεδομένα αυτά θα πρέπει να εισαχθούν σε λογισμικό Γεωγραφικών Πληροφοριακών Συστημάτων (Γ.Π.Σ.) που διαθέτει η υπηρεσία, για την χαρτογραφική απεικόνιση του δικτύου μαζί με όλα τα περιγραφικά χαρακτηριστικά που προσδιορίζουν το κάθε στοιχείο. Τέτοια χαρακτηριστικά προέρχονται είτε από την καταγραφή στο πεδίο (βάθος, υλικό, μήκος), είτε από παλαιότερα αναλογικά μητρώα της υπηρεσίας που θα αξιοποιηθούν ώστε και αυτά να ενσωματωθούν στο παραδοτέο.

Τα δεδομένα θα πρέπει να δομηθούν σε Γεωχωρική Βάση δεδομένων (File Geodatabase κατά προτίμηση), σχεδιασμένη σύμφωνα με τις απαιτήσεις της τεχνικής υπηρεσίας και έπειτα από συνεννόηση με αυτήν, τηρώντας τα στάδια εργασιών όπως αναφέρονται παραπάνω. Τα παραδοτέα στοιχεία θα είναι το ψηφιακό χαρτογραφικό υπόβαθρο των δικτύων ύδρευσης του Δήμου, βασισμένο σε αεροφωτογραφία του Κτηματολογίου ή Google Earth, με πολύ καλή ανάλυση. Επίσης, θα παραδοθούν στην υπηρεσία τα δεδομένα από τις μετρήσεις του οργάνου γεωραντάρ στο πεδίο, καθώς και αρχεία 3D με την απεικόνιση των δικτύων σε κόμβους δρόμων όπου δεν είναι ξεκάθαρη η τοπολογία των δικτύων της ύδρευσης. Ο ανάδοχος θα εκπαιδεύσει

τους υπαλλήλους της τεχνικής υπηρεσίας σε ολόημερο σεμινάριο στις εγκαταστάσεις του Δήμου, για τον παραδοτέο ψηφιακό χάρτη με το δίκτυο της ύδρευσης και τις δυνατότητες - εργαλεία του λογισμικού που ενσωματώθηκε.

20 ΚΕΝΤΡΙΚΟΙ ΥΠΟΛΟΓΙΣΤΕΣ (SCADA SERVERS)

Ο server θα έχει τις ακόλουθες τουλάχιστον προδιαγραφές και όπως το σύνολο των υπό προμήθεια ειδών θα είναι τελευταίας αναγγελίας του κατασκευαστή:

Τύπος:	Server
Επεξεργαστής:	Xeon E3 3,5 GHz ή νεότερος ή ισοδύναμο
Ταχύτητα CPU:	> 3GHz
Cache Memory:	> 512 kb
Μνήμη:	τουλάχιστον 2 x 16 GB DDR3 SDRAM ή νεότερης τεχνολογίας
Υποδοχές δίσκων:	Πέντε (5)
Δίσκοι :	Τοποθετημένοι 2 (μέγιστο 5), Hot Pluggable, συνολικής χωρητικότητας τουλάχιστον 1 TB
DVD-RW:	1
Ελεύθερα slots - PCI:	>= 4
Ελεύθερα slots - ISA:	2
Θύρες επικοινωνίας:	Σειριακές 2, παράλληλες 1, USB
Κάρτα δικτύου:	1000 Mbps με θύρα RJ45
Λειτουργικό:	Microsoft Server 2012 ή νεότερο ή ισοδύναμο
Επιπλέον λογισμικά :	Antivirus, Λογισμικά εφαρμογής

Στο χώρο του server θα τοποθετηθεί μία (1) οθόνη με χαρακτηριστικά:

Τεχνολογία:	LED
Διαγώνιος:	τουλάχιστον 24"
Μέγιστη ανάλυση:	τουλάχιστον 1280 X 1024
Βήμα κουκίδας:	0,270mm

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για το Server και την οθόνη:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποίηση CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

21 ΦΟΡΗΤΟΣ ΒΙΟΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΤΗΣ ΜΕ SCADA (ΦΣΕ) ΤΥΠΟΥ TABLET

Ο φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής θα είναι προδιαγραφών και για βιομηχανική χρήση και ανθεκτικός σε καταπονήσεις. Ο φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής θα χρησιμοποιηθεί από τους αυτοματιστές, καθώς επίσης και από τους υπεύθυνους διαχείρισης του όλου συστήματος προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα παρακολούθησης προγραμματισμού και επέμβασης καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου. Ο φορητός υπολογιστής θα φέρει όλα τα απαραίτητα λογισμικά και καλώδια επικοινωνίας, προκειμένου τα συνεργεία των τεχνικών να μπορούν να επέμβουν για λήψη μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς σε περιπτώσεις αστοχίας αυτών ή και επαναπρογραμματισμό του λογισμικού αυτών ή αλλαγή των παραμέτρων του προγράμματος. Το φορητό PC θα πρέπει να έχει την δυνατότητα εγκατάστασης κάρτας για την διασύνδεσή του στο διαδίκτυο μέσω δικτύου GSM.

Το φορητό PC θα χρησιμοποιηθεί για τον προγραμματισμό των PLC/RTU με δυνατότητα διασύνδεσης με το σύστημα SCADA και για την παρακολούθηση του συστήματος τηλεμετρίας μέσω SCADA και την καθοδήγηση του προσωπικού επισκευής βλαβών από τους χειριστές του συστήματος σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται (εντός ή εκτός του ΚΣΕ).

Ο φορητός ηλεκτρονικός υπολογιστής πρέπει να έχει τα ακόλουθα βασικά τεχνικά χαρακτηριστικά:

Τύπος:	Notebook, Οθόνη HD
Τεχνολογία:	Web client ή ισοδύναμο
Επεξεργαστής:	τύπου i5 ή νεότερος
Ταχύτητα CPU:	> 3GHz
Cache Memory:	> 512kb
Μνήμη:	τουλάχιστον 8GB
Δίσκος:	τύπου SSD, χωρητικότητας τουλάχιστον 250 GB
DVD-RW:	1
Θύρες επικοινωνίας :	HDMI, USB
Κάρτα δικτύου:	1000 Mbps με θύρα RJ45
Κάρτα γραφικών:	τουλάχιστον 2GB
Λειτουργικό:	τύπου Microsoft Windows 10 Pro 64bit ή νεότερο ή ισοδύναμη
Επιπλέον λογισμικά:	Antivirus, τύπου Microsoft Office ή ισοδύναμη, Λογισμικά εφαρμογής

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν για τον φορητό Η/Υ:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποίηση CE

- Πιστοποιητικό ISO9001:2015 του οίκου κατασκευής

22 ΤΡΟΦΟΔΟΤΙΚΟ ΑΔΙΑΛΕΙΠΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ (UPS)

Το σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου θα πρέπει να πληροί κατ' ελάχιστον τις ακόλουθες τεχνικές προδιαγραφές.

Χωρητικότητα εξόδου ισχύος (VA)	2000 VA
Ισχύς εξόδου	800 W
Απαιτήσεις ισχύος συχνότητας εισόδου	50/60 Hz
Εύρος θερμοκρασίας λειτουργίας	0 - 40 °C
Φωτεινές ενδείξεις LED επικοινωνιών	Ναι
Ονομαστική τάση εισόδου	160/276 V

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικά φυλλάδια/ τεχνικά εγχειρίδια
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή
- Πιστοποιητικό CE
- Πιστοποιητικό ISO9001:2015
- Εγγύηση καλής λειτουργίας διάρκειας τουλάχιστον 1 έτους από τον οίκο κατασκευής

23 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΚΣΕ: RADIOMODEM, MODEM, GSM, WEB SERVER (ΑΔΕΙΕΣ S/W)

Επιλογή online παραμετροποίησης

Απαιτούμενο είναι να υπάρχει σύστημα παραμετροποίησης ενσωματωμένο στο υπόλοιπο σύστημα, το οποίο θα επιτρέπει στο χειριστή να προσαρμόσει το αντικείμενο των λειτουργιών και τη λειτουργικότητα σε όποιες διαφοροποιημένες ανάγκες, χωρίς να χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού. Το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει την επιλογή να γίνεται αυτή η παραμετροποίηση online. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι ο αντίστοιχος editor θα μπορεί να τρέχει σε ένα δεύτερο παράθυρο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και ο μηχανικός να κάνει τις αλλαγές στην εφαρμογή, χωρίς να αποσυνδέεται από τη διαδικασία λειτουργίας και χωρίς να επηρεάζει τις δραστηριότητες που τρέχουν από πίσω. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορεί να κάνει αλλαγές διαμόρφωσης στον client.

Το σύστημα είναι βασισμένο σε μοντέλο προσανατολισμένο στο αντικείμενο, που προσφέρει το σαφές πλεονέκτημα της όσο το δυνατό πιο ρεαλιστικής απεικόνισης του πραγματικού κόσμου, δηλαδή των τεχνολογικών διαδικασιών, στον κόσμο της πληροφορικής.

Το λογισμικό προγραμματισμού και παραμετροποίησης των δρομολογητών που θα εγκατασταθούν στα σημεία των σταθμών θα πρέπει να επιτρέπει στο χρήστη να διαμορφώνει, να προγραμματίζει, να δοκιμάζει και να διαγιγνώσκει την επικοινωνιακή κατάσταση των σημείων αυτών σε πραγματικό χρόνο.

Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα για λειτουργίες όπως ISP – Routing, Firewall, Bandwidth Management, WAP (Wireless Access Point), VPN Server καθώς και δημιουργία ιστορικού δεδομένων.

Επιπρόσθετα, θα πρέπει να διαθέτει εργαλείο με το οποίο να δίνεται η δυνατότητα στο χρήστη να ενημερώνεται για τη τρέχουσα τοπολογία του συστήματος μέσω σχηματικής απεικόνισης και να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο (και μέσω email) για τυχόν σφάλματα ή προειδοποιήσεις του συστήματος.

24 ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ ΛΗΨΗΣ ΕΝΔΕΙΞΕΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ AMR/AMI (Φορητός συγκεντρωτής μετρήσεων AMR/AMI μετρητών παροχής - 5 τεμάχια)

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

Η μέθοδος Walk-by / Drive-by περιλαμβάνει ένα φορητό υπολογιστή χειρός και έναν πομποδέκτη. Ο πομποδέκτης είναι απαραίτητος για την συλλογή του σήματος από τους μετρητές/μετρητικές διατάξεις και την μεταφορά του στον υπολογιστή χειρός, ο οποίος συλλέγει και καταγράφει τις μετρήσεις των υδρομετρητών και τις μεταφέρει στον υπολογιστή της υπηρεσίας μέσω κατάλληλου λογισμικού. Κατά την μέθοδο Drive-by (θα περιλαμβάνεται και κεραία εξωτερικού χώρου, η οποία θα τοποθετείται στην οροφή του αυτοκινήτου και θα συνδέεται με το πομποδέκτη) πρέπει η μέτρηση να πραγματοποιείται χωρίς να πραγματοποιούνται στάσεις, για την εύκολη και γρήγορη καταγραφή των μετρήσεων.

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

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

Οι φορητοί υπολογιστές χειρός θα πρέπει να είναι έτσι κατασκευασμένοι ώστε να αντέχουν σε σκληρή καθημερινή χρήση και πρέπει επίσης να διαθέτουν τουλάχιστον τα ακόλουθα:

17. Θα διαθέτουν προστασία κατά της υγρασίας και της σκόνης \geq IP65.
18. Θα διαθέτουν έγχρωμη βιομηχανικού τύπου οθόνη LCD αφής \geq 10,1”.
19. Θα διαθέτουν επαναφορτιζόμενη μπαταρία.
20. Θα διαθέτουν αυτονομία μπαταρίας τουλάχιστον 10 ωρών.
21. Θα υποστηρίζουν κατάλληλα λειτουργικά συστήματα (π.χ. Windows ή Android).
22. Θα διαθέτουν ισχυρό επεξεργαστή \geq 1,9 GHz με δυνατότητα υπερλειτουργίας άνω των 3,0 GHz στη περίπτωση αναγκαιότητας.
23. Θα διαθέτουν ισχυρή μνήμη \geq 4 GB (RAM).

24. Θα υποστηρίζουν χρήση εξωτερικής κάρτας μνήμης Micro-SDXC & σκληρού δίσκου/κάρτας PCIe SSD.
25. Θα διαθέτουν δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (Wi-Fi, WWAN, WLAN και GPS).
26. Θα διαθέτουν κάμερα με δυνατότητα φωτογραφίας και βίντεο ανάλυσης ≥ 13 mpixel.
27. Θα διαθέτουν 2 θύρες εισόδου επικοινωνίας (USB 3.0).
28. Θα υποστηρίζουν επικοινωνία Bluetooth και NFC με άλλες συσκευές.
29. Θα διαθέτουν Barcode Scanner ικανό για ανάγνωση 1D/2D barcode.
30. Θα υποστηρίζουν δίκτυα ασύρματης επικοινωνίας (4G LTE).
31. Θα διαθέτουν προστασία κατά της πτώσης και των δονήσεων σύμφωνα με το πρότυπο MIL-STD-810G.
32. Επίσης Θα διαθέτουν κατάλληλο λογισμικό για την ανάγνωση και διαχείριση των μετρήσεων με τα κατ' ελάχιστον παρακάτω χαρακτηριστικά και λειτουργίες:
 - Ενημέρωσή μέσω αρχείων που περιέχουν τις διαδρομές ανάγνωσης των μετρητών από τον κεντρικό υπολογιστή.
 - Το αρχείο θα αποθηκεύεται ως μεμονωμένες διαδρομές έτοιμες για τον κύκλο ανάγνωσης των μετρητών.
 - Οι διαδρομές θα μοιράζονται, συνδυάζονται ή χρησιμοποιούνται ως έχουν.
 - Οποιοσδήποτε συνδυασμός διαδρομών, οποιαδήποτε τμήματα διαδρομών και μετρητές των οποίων οι ενδείξεις δεν έχουν αναγνωσθεί θα μπορούν να φορτωθούν στους υπολογιστές χειρός.
 - Η αλληλουχία των διαδρομών θα μπορεί να γίνει εκ' νέου εάν είναι απαραίτητο.
 - Οι διαδρομές θα κατανέμονται στις συσκευές χειρός για την ανάγνωση των μετρητών και εν συνέχεια θα φορτώνονται.
 - Οι διαδρομές θα κατανέμονται στις συσκευές χειρός και θα μεταφέρονται επί τόπου των τοπικών σταθμών όπου οι υπεύθυνοι ανάγνωσης των μετρητών συλλέγουν ενδείξεις, καταχωρούν κωδικούς σχολίων, σημειώσεις ελεύθερης μορφής ή αλλαγές.
 - Όταν οι συσκευές είναι έτοιμες για αποφόρτωση ο Διαχειριστής Διαδρομών θα εξάγει τα αποτελέσματα που συλλέχθηκαν πρόσφατα και θα τα αποθηκεύει στο κεντρικό Η/Υ.
 - Θα δημιουργούνται οι απαραίτητες αναφορές, με χρήση των λειτουργιών αναφοράς γραφικών.

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

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

5. Τουλάχιστον επικοινωνία στη συχνότητα των 868MHz για πρωτόκολλο OMS (T1 ή C1) EN13757-4.
6. Τροφοδοσία μέσω επαναφορτιζόμενης μπαταρίας ή μέσω θύρας USB.
7. Δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας (μέσω Bluetooth) ή ενσύρματης επικοινωνίας (μέσω θύρας USB).
8. Υποδομή για σύνδεση με εξωτερική κεραία για την μέθοδο Drive-by.

Στοιχεία που πρέπει να προσκομιστούν:

- Τεχνικό φυλλάδιο / εγχειρίδιο χρήσης του παραγωγού των προσφερόμενων.
- Αναλυτική τεχνική περιγραφή των υπό προμήθεια υλικών.
- Πιστοποιητικό διασφάλισης ποιότητας ανεξάρτητου φορέα, σύμφωνα με το πρότυπο ISO 9001:2015 του παραγωγού.

25 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ AMR/AMI

25.1 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Το σύστημα των ψηφιακών υδρομέτρων απαρτίζεται από:

- Τα υδραυλικά υλικά (πχ αγωγοί, υδρόμετρα, παρελκόμενα σύνδεσης) τα οποία επιτρέπουν τη διανομή του νερού.
- Τον εξοπλισμό και τους αισθητήρες που μετρούν τις παραμέτρους της παροχής και της διανομής νερού καθώς και τις συσκευές τηλεχειρισμού που επιτρέπουν τον απομακρυσμένο έλεγχο.
- Τον επικοινωνιακό εξοπλισμό που συλλέγει, μεταδίδει και αποθηκεύει τα δεδομένα από τους μετρητές αλλά και καθοδηγεί τους αισθητήρες σχετικά με τις ενέργειες που πρέπει να εκτελέσουν.

25.2 ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Η εγκατάσταση των ηλεκτρονικών υδρομέτρων θα γίνει εντός φρεατίων κατά τέτοιο τρόπο ώστε να μην παρακωλύεται η χρήση του δημόσιου χώρου από τους κατοίκους ή τις γειτνιαζουσες επιχειρήσεις.

Η προμήθεια και η εγκατάσταση του συστήματος των ηλεκτρονικών υδρομετρητών θα γίνεται από εξειδικευμένο προσωπικό το οποίο θα πρέπει να διαθέτει τον απαραίτητο τεχνικό εξοπλισμό , για την σύνδεση των εγκατασταθέντων από την Υπηρεσία υδρομετρητών, εντός φρεατίων κατάλληλων διαστάσεων, μαζί με τις παρελκόμενες διατάξεις των βανών αποκοπής και τον εξοπλισμό της ασύρματης ανάγνωσης.

Οι παραπάνω εργασίες των ανωτέρω συστημάτων ασύρματης καταμέτρησης των υδρομετρητών, μπορούν να πραγματοποιηθούν επί εδάφους σε χώρο εκτός ιδιοκτησιών, στο σημείο εγκατάστασης παλαιών υδρομετρητών είτε σε νέο σημείο μετά από υπόδειξη της υπηρεσίας, το οποίο ενδέχεται να υπερτερεί με κριτήρια προσβασιμότητας, ασφάλειας, αισθητικής και μειωμένων αποκαταστάσεων.

Για τον πλήρη προσδιορισμό του τρόπου εγκατάστασης καθοριστικό ρόλο παίζουν οι υφιστάμενες συνθήκες τοποθέτησης (π.χ. ύπαρξη ή όχι φρεατίων, υλικό αγωγών υδατοπαροχών, απόσταση από τροφοδοτικό αγωγό, βάθος σωληνογραμμής, ύπαρξη ή όχι σφαιρικών κρουνών πριν και μετά τον υδρομετρητή, επιχωματώσεις υπαρχόντων φρεατίων κ.ά.)

Σε κάθε περίπτωση είναι απαραίτητη η επιτόπια εξέταση και ενδεχομένως η αποτύπωση της υφιστάμενης εγκατάστασης των φρεατίων.

Στην περίπτωση που απαιτείται η αποξήλωση της υφιστάμενης υδραυλικής συνδεσμολογίας, σε συνεργασία με τον Δήμο θα γίνεται παροδική διακοπή της παροχής για σύντομο χρονικό διάστημα, μέχρι να ολοκληρωθεί η επιτυχής αντικατάσταση και μόνο στις περιπτώσεις όπου είναι απολύτως απαραίτητο.

25.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΑΝΑΦΟΡΩΝ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΕΩΝ

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

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

Αναλυτικά το συνολικό σύστημα πρέπει να περιλαμβάνει:

1. Κεντρική βάση δεδομένων

Όλα τα καταχωρούμενα στοιχεία αποθηκεύονται σε κεντρική βάση δεδομένων και από εκεί είναι διαθέσιμα προς εμφάνιση και επεξεργασία μέσω εφαρμογών επιτραπέζιων υπολογιστών. Για τη διευκόλυνση της ενημέρωσης από / προς τις υφιστάμενες εφαρμογές της υπηρεσίας, τα δεδομένα πρέπει να εισάγονται/εξάγονται εύκολα. Να περιγραφούν αναλυτικά οι λειτουργίες και διαδικασίες που υποστηρίζονται.

2. Εφαρμογή για φορητές συσκευές

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

- 2.1. Καταγραφή της κατάστασης κάθε υπάρχοντος υδρομέτρου και φρεατίου. Η καταγραφή πρέπει να είναι τέτοιας μορφής που να αποτελεί οργανωμένη και επεξεργάσιμη πληροφορία και όχι απλά πεδία κειμένου που ο χρήστης γράφει ελεύθερο κείμενο. Να περιγραφούν αναλυτικά τα στοιχεία και η μεθοδολογία καταγραφής.
- 2.2. Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα καταχωρήσεων πολλαπλών καταγραφών για κάθε σημείο, με χαρακτηρισμό και κατηγοριοποιήσεις / ομαδοποιήσεις για παραπέρα επεξεργασία και συγκρίσεις.
- 2.3. Όλα τα σημεία στα οποία θα γίνουν αναφορές κατάστασης πρέπει να είναι τα υφιστάμενα σημεία παροχής, ταυτοποιημένα με την κωδικοποίηση που ήδη χρησιμοποιεί η υπηρεσία (κωδικός καταναλωτή ή υδρομέτρου κλπ.) Να περιγράφει πως εξασφαλίζεται η ακεραιότητα των δεδομένων, ταυτοποίηση και πιθανή διασύνδεση των καταγραφών κατάστασης με τις αντίστοιχες εγγραφές των υπολοίπων συστημάτων που χρησιμοποιεί η υπηρεσία.
- 2.4. Σε όλα τα σημεία θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα λήψης συντεταγμένων με χρήση GPS. Θα πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα λήψης συντεταγμένων τόσο από τον ενσωματωμένο δέκτη GPS της φορητής συσκευής όσο και από εξωτερικές συσκευές λήψης συντεταγμένων στην περίπτωση που χρειαστεί μεγαλύτερη ακρίβεια στις λαμβανόμενες συντεταγμένες.
- 2.5. Οι καταγραφές πρέπει να συνοδεύονται από φωτογραφίες που θα λαμβάνονται στο πεδίο και θα ενσωματώνονται.

- 2.6. Οι αντικαταστάσεις υδρομέτρων είναι πολύ κρίσιμη διαδικασία και πιθανά λάθη κατά την καταχώρηση δεδομένων μπορεί να οδηγήσουν σε πολύ μεγάλα προβλήματα. Πρέπει λοιπόν να εξασφαλίζεται η ακεραιότητα δεδομένων και η απόλυτη συμφωνία σε επίπεδο κωδικών με τα άλλα συστήματα της υπηρεσίας. Να περιγραφεί λεπτομερώς η μεθοδολογία και η διαδικασία εκτέλεσης της αλλαγής υδρομέτρου στη εφαρμογή.
- 2.7. Οι αντικαταστάσεις πρέπει να συνοδεύονται από φωτογραφίες που θα λαμβάνονται στο πεδίο και θα ενσωματώνονται.
- 2.8. Να περιγραφεί λεπτομερώς η διαδικασία ενημέρωσης της κεντρικής βάσης δεδομένων

Εφαρμογή για Η/Υ γραφείου

Όλα τα στοιχεία που έχουν προέλθει από τις καταγραφές και αντικαταστάσεις πρέπει να παρουσιάζονται αναλυτικά και συγκεντρωτικά σε εφαρμογή που θα λειτουργεί σε απλό Η/Υ γραφείου. Λόγω του μεγάλου αριθμού των σημείων ενδιαφέροντος, είναι απαραίτητη η λειτουργία με κριτήρια οριζόμενα από την χρήστη. Να περιγραφούν αναλυτικά οι δυνατότητες και λειτουργίες της εφαρμογής.

26 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ ΑΠΟ ΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΑΡΟΧΗΣ AMR/AMI (ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ).

Το λογισμικό απομακρυσμένης διασύνδεσης του ΚΣΕ με τους μετρητές παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) θα είναι ένα ολοκληρωμένο πακέτο λογισμικών το οποίο θα μπορεί να διαχειρίζεται πλήρως τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, με απλούς χειρισμούς και χωρίς να χρειάζεται ειδική γνώση για την λειτουργία του.

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

Γενικά

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

- 1 - Να αλλάζει παραμέτρους, διευθύνσεις κλπ.
- 2 - Διαχείριση της βάσεις δεδομένων με τις μετρήσεις και τα στοιχεία των σταθμών
- 3 - Απεικόνιση των σταθμών πάνω σε χάρτη
- 4 - Γραφική απεικόνιση των μετρήσεων
- 5 - Ορισμό των διαδρομών των υπολογιστών χειρός
- 6 - Ανταλλαγή δεδομένων-μετρήσεων από τους φορητούς υπολογιστές χειρός
- 7 - Δυνατότητα εξαγωγής των μετρήσεων σε ηλεκτρονική μορφή για την χρησιμοποίηση τους από άλλα προγράμματα που διαθέτει ο Αναθέτων Φορέας.

Αναλυτικά

Το λογισμικό διαχείρισης των μετρητών παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) πρέπει να είναι έτσι σχεδιασμένο ώστε να παρέχει τον πλήρη και όσο το δυνατόν καλύτερο έλεγχο στους χειριστές του ΚΣΕ.

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

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

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

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

α. Προγραμματισμού-Παραμετροποίησης των μετρητών παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) + Συλλογή και Αποστολή Μετρήσεων

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

- 1 - Την διεύθυνση ασύρματης επικοινωνίας της συσκευής με το σύστημα
- 2 - Την ημερομηνία και ώρα για την καταγραφή των μετρήσεων
- 3 - Τα σήματα συναγερμού που θα παρακολουθεί
- 4 - Την ένδειξη της στάθμης της μπαταρίας
- 5 - Θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύει στον υπολογιστή σε βάση δεδομένων την λίστα με τις ορισμένες συσκευές και να μπορεί να τις ανακαλεί ώστε να γίνεται εύκολα ο επαναπρογραμματισμός τους.
- 6 - Σε κάθε οθόνη θα πρέπει να υπάρχει βοήθεια προς τον χειριστή.

β. Απεικόνισης και Διαχείρισης των δεδομένων

Το λογισμικό διαχείρισης των μετρήσεων των μετρητών παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) θα είναι ένα ολοκληρωμένο λογισμικό πακέτο το οποίο θα μπορεί να διαχειρίζεται πλήρως τις μετρήσεις των μετρητών παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) με απλούς χειρισμούς και χωρίς να χρειάζεται ειδική γνώση για την λειτουργία του.

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

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

- 1 - Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του καταναλωτή (όνομα επώνυμο τηλέφωνο, διεύθυνση κλπ.)
- 2 - Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του μετρητή που θα / έχει εγκατασταθεί (αριθμό μετρητή, σχέση παλμού ανά λίτρο, μονάδα μέτρησης, διάσταση, τύπος, μέγιστη ελάχιστη κατανάλωση κλπ.).
- 3 - Δυνατότητα καταγραφής των στοιχείων του τοπικού συγκεντρωτή-module (τύπος, αριθμό μετρητών, ημερομηνία τοποθέτησης, κλπ.).
- 4 - Δυνατότητα προβολής των στοιχείων καταναλωτή, των ηλεκτρονικών υδρομετρητών, των τοπικών συγκεντρωτών.

- 5 - Δυνατότητα προβολής των μετρήσεων σε μορφή κυματομορφής
- 6 - Δυνατότητα εκτύπωσης των μετρήσεων, των στοιχείων, των γραφημάτων κλπ.
- 7 - Δυνατότητα απεικόνισης των μετρητών σε χάρτη μέσω συντεταγμένων.
- 8 - Δυνατότητα επιλεγμένης εξαγωγής και εισαγωγής δεδομένων για χρήση τους από τους φορητούς υπολογιστές χειρός
- 9 - Δυνατότητα εξαγωγής δεδομένων σε λίστες αναφοράς excel και σε csv αρχεία για την χρήση τους από άλλα προγράμματα.
- 10 - Δυνατότητα εξαγωγής back-up

γ. Απεικόνιση και Διαχείριση του δικτύου

- Ο χειριστής μέσω του προγράμματος θα μπορεί να παρακολουθήσει την τοπολογία του δικτύου.
- Θα εμφανίζεται :
 - η διαδρομή του δικτύου που χρησιμοποιείται για να φτάσει η μέτρηση στον κεντρικό υπολογιστή
 - Οι μονάδες που εμπλέκονται στην υλοποίηση αυτής της διαδρομής
- Θα μπορεί :
 - 1 - να επιλέξει τους μετρητές παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) που ανήκουν σε κάθε Συγκεντρωτή
 - 2 - να ορίσει νέους σταθμούς να τους εντάξει σε ήδη υπάρχουσα διαδρομή ή να ορίσει νέα
 - 3 - να ομαδοποιήσει τους μετρητές παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) ανάλογα με την τοπολογία τους
 - 4 - να επιλέξει διαφορετικές ενέργειες για κάθε ομάδα μετρητών παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) (π.χ. η ομάδα σταθμών Νο 1 να καταγράψει τις μετρήσεις κάθε ημέρα ή εβδομάδα ή μήνα αρχίζοντας από συγκεκριμένη ημερομηνία.

27 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΜΕΤΡΗΤΩΝ ΠΑΡΟΧΗΣ AMR/AMI (ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ) ΜΕ ΚΣΕ .

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

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

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

Οι απομακρυσμένοι μετρητές πρέπει να είναι προσβάσιμοι τόσο από το κέντρο ελέγχου, όσο και από οποιοδήποτε άλλον Η/Υ με πρόσβαση στο Internet και τα απαραίτητα ψηφιακά πιστοποιητικά.

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

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

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

27.1 ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΑΠΟΣΤΟΛΗΣ & ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΣΥΝΤΟΜΩΝ ΜΗΝΥΜΑΤΩΝ

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

Τα βασικά χαρακτηριστικά της εφαρμογής είναι:

⇒ **Ομαδοποίηση των παραληπτών μηνυμάτων.**

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

⇒ **Ορισμός των κρίσιμων μηνυμάτων.**

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

⇒ **Αποστολή μηνυμάτων.**

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

⇒ **Εφαρμογή αποστολής σύντομων μηνυμάτων.**

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

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

⇒ **Ευελιξία χρήσης.**

Η εφαρμογή διαχείρισης δεν πρέπει να έχει ιδιαίτερες απαιτήσεις από τον υπολογιστή στον οποίο εκτελείται.

Πρέπει να μπορεί να λειτουργήσει χωρίς πρόβλημα στο λειτουργικό σύστημα του υπάρχοντος server. Πρέπει να εκτελείται και στο διακομιστή και να υποστηρίζει πλήρως τη διαδικασία μεταγωγής τους, σε περίπτωση δυσλειτουργίας .

27.2 ΔΙΑΔΙΚΤΥΑΚΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΚΑΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

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

Οι βασικές υπηρεσίες που πρέπει παρέχει το σύστημα είναι:

➤ **Ενημέρωση καταναλώσεων συνδρομητή.**

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

➤ **Ενημέρωση από το φορέα.**

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

➤ **Καταγραφή ζητημάτων.**

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

➤ **Διάθεση δεδομένων.**

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

Το σύστημα θα παρέχει πρόσβαση στους χρήστες του μέσω ιστοσελίδων, οι δε χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες οδηγούν σε responsive σελίδες που λειτουργούν εξίσου καλά τόσο σε υπολογιστές όσο και σε φορητές πλατφόρμες. Πρέπει να μπορεί να λειτουργεί σε διαδικτυακούς διακομιστές τυπικής σύνθεσης, χωρίς να έχει ή να θέτει ιδιαίτερες απαιτήσεις.

Για την καταγραφή ζητημάτων είναι δυνατή η ενσωμάτωση εφαρμογών που λειτουργούν σε φορητές πλατφόρμες Android (4.4 και νεότερες) ή iPhone (iOS 7 και νεότερες).

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

27.3 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΥΦΥΟΥΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ

Σημαντικό τμήμα της ανάπτυξης επικοινωνιών των μετρητών παροχής AMR/AMI (Ηλεκτρονικά υδρόμετρα) με το ΚΣΕ αποτελεί η εφαρμογή λογισμικού ευφυούς διαχείρισης δεδομένων στο δίκτυο των ασύρματων αισθητήρων.

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

1. μείωση κόστους τηλεμετρίας, και αύξηση ευρωστίας του συστήματος σε περίπτωση παρεμβολής θορύβου στα καταγεγραμμένα δεδομένα. Ειδικότερα οι στόχοι αυτοί αναλύονται :
 - Θα επιτυγχάνεται περιορισμός όγκου μετάδοσης πληροφοριών που απαντάται συχνά στα ασύρματα δίκτυα αισθητήρων ,και θα διασφαλίζει μεγαλύτερο κύκλο ζωής στα αισθητήρια (με τα περιορισμένα αποθέματα της μπαταρίας) . Η μείωση του όγκου των δεδομένων που αποστέλλονται από τους αισθητήρες θα έχει διπλό ρόλο: αφενός θα αυξάνει την αυτονομία του συστήματος και αφετέρου θα μειώνει το κόστος τηλεμετρίας εξαιτίας του περιορισμένου όγκου δεδομένων που αποστέλλονται.

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

- Η συμπιεσμένη δειγματοληψία θα πραγματοποιείται σε δύο επίπεδα: στα άκρα του δικτύου και στο κέντρο ελέγχου. Αρχικά θα εφαρμόζεται η συμπίεση των δεδομένων στα άκρα του δικτύου. Στο κέντρο ελέγχου θα πραγματοποιείται η αποσυμπίεση των δεδομένων προκειμένου να επεξεργαστούν. Στο προτεινόμενο σύστημα, θα χρησιμοποιηθεί ο short-Time Fourier Transform (SFTF) ως μετασχηματισμός αραιοποίησης, ενώ για την ανακατασκευή του αρχικού διανύσματος x θα χρησιμοποιηθεί ο αλγόριθμος μικρής υπολογιστικής πολυπλοκότητας και μεγάλης ακρίβειας ανακατασκευής .
2. παρακολούθηση της τηλεπ/κής υποδομής και την αυτόματη βέλτιστη παραμετροποίηση των αισθητήρων (π.χ. συχνότητα δειγματοληψίας, ισχύς εκπομπής, κλπ) σύμφωνα με τις περιβαλλοντικές συνθήκες και την τρέχουσα κατάσταση του δικτύου, με στόχο την αύξηση διάρκειας ζωής του ασύρματου δικτύου αισθητήρων.
 - Στα πλαίσια της παρούσας εφαρμογής του ευφυούς λογισμικού θα γίνει εφαρμογή καινοτόμων αλγορίθμων και πρωτοποριακών εφαρμοσμένων τεχνικών για το σχεδιασμό και την ανάπτυξη έξυπνης και επεκτάσιμης διαδικτυακής πλατφόρμας, η οποία, συνδυάζοντας διαφορετικές τεχνολογίες υπόγειας/υπέργειας ασύρματης δικτύωσης, θα επιτρέπει την αδιάλειπτη και ασφαλή ροή δεδομένων από το δίκτυο διανομής νερού στο κέντρο ελέγχου.

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

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

Τέλος, ο συγκερασμός του συστήματος συμπιεσμένης δειγματοληψίας με δικτυακούς αλγόριθμους για τη δυναμική και αυτό-αναπροσαρμοζόμενη ρύθμιση της συχνότητας δειγματοληψίας από το δίκτυο αισθητήρων μέτρησης ποιότητας του νερού, θα εξασφαλίσει εξοικονόμηση του απαιτούμενου εύρους ζώνης/καταναλισκόμενης ενέργειας και του συνολικού κόστους τηλεμετρίας για την αποστολή των δεδομένων, χωρίς όμως να υποβαθμίζεται η ποιότητα ανακατασκευής του πεδίου δειγματοληψίας στο κέντρο ελέγχου.

Κέντρο Ελέγχου

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

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

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

- (ii) οι θέσεις των ελλিপών δεδομένων εισάγονται τεχνητά προκειμένου να αυξήσουμε τη χρονική ανάλυση μιας ροής δεδομένων ή να συγχρονίσουμε διακριτές ροές δεδομένων που αποκτήθηκαν σε διαφορετικές συχνότητες δειγματοληψίας.

- Για την επίλυση των παραπάνω προβλημάτων θα πρέπει να υλοποιηθεί και να εγκατασταθεί υπολογιστικό σύστημα με βάση τη μέθοδο συμπλήρωσης πίνακα (matrix completion) και συμπλήρωσης τανυστή (tensor completion).

- Ο υπολογιστικός αλγόριθμος συμπλήρωσης πίνακα θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί για την ανάκτηση ελλিপών μετρήσεων για αισθητήρες του ίδιου τύπου, καθώς και ο αλγόριθμος συμπλήρωσης τανυστή θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί στη γενική περίπτωση κατά την οποία στο δίκτυο υδροδότησης έχουν εγκατασταθεί αισθητήρες διαφορετικών τύπων, υπό την προϋπόθεση ότι υπάρχουν εγγενείς συσχετίσεις μεταξύ τους.

✓ **γ)** Real-time παρακολούθηση συσχετίσεων ροών δεδομένων, στην οποία θα λαμβάνεται υπόψη η εγγενής αβεβαιότητα των μετρήσεων, με στόχο την έγκυρη επαλήθευση παρουσίας ακραίων συμβάντων.

✓ **δ)** Ανίχνευση ακραίων συμβάντων για τα οποία θα λαμβάνεται υπόψη η εγγενής αβεβαιότητα των μετρήσεων. Αυτό θα έχει ως αποτέλεσμα, εκτός από τα κλασικά 1 (κόκκινο)/0 (πράσινο) alerts (ακραίο ή μη συμβάν), να λαμβάνουμε και "ενδιάμεσα" (πορτοκαλί) alerts για προειδοποίηση ενδεχόμενου συμβάντος.

4. εγκατάσταση και παραμετροποίηση βαθμωτής και κλιμακώσιμης πλατφόρμας οπτικοποίησης των μετρήσεων και των αποτελεσμάτων της επεξεργασίας τους, για εύκολη και φιλική προς το χρήστη οπτικοποίηση των κρίσιμων παραμέτρων του συστήματος ύδρευσης.

Για το γραφικό περιβάλλον διεπαφής χρήστη, θα δημιουργηθούν κατά κύριο λόγο πίνακες ελέγχου (dashboards) και διαδικτυακές εφαρμογές (web applications). Επίσης, θα παράγονται αναφορές (reports) και αρχεία με δεδομένα (σε μορφή csv, JSON, κλπ.) με τα αποτελέσματα των αλγορίθμων που θα ενσωματωθούν στο κεντρικό λογισμικό, τα οποία θα αποστέλλονται στα ενδιαφερόμενα άτομα ανάλογα με το περιεχόμενό τους. Με τη χρήση dashboards ή web applications θα μπορεί να επιτευχθεί η παρουσίαση των αποτελεσμάτων από την επεξεργασία των δεδομένων, σε πραγματικό χρόνο στους ενδιαφερόμενους χρήστες του συστήματος. Επίσης δε θα είναι απαραίτητη η εγκατάσταση αυτών των εφαρμογών σε οποιοδήποτε υπολογιστή και συνεπώς θα είναι ευκολότερη η παρακολούθηση των αποτελεσμάτων οποιαδήποτε στιγμή και από οποιοδήποτε μέρος που παρέχει πρόσβαση στο διαδίκτυο.

Ουσιώδη στοιχεία που πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά:

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

A. Wireless sensor network (ασύρματο δίκτυο αισθητήρων -συμπιεστική δειγματοληψία)

B. παραμετροποίηση βαθμωτής και κλιμακώσιμης πλατφόρμας οπτικοποίησης των μετρήσεων .

Στην απόδειξη της εμπειρίας θα λαμβάνονται υπόψη μόνο περιπτώσεις κατασκευής τέτοιων συστημάτων την τελευταία πενταετία που βεβαιώνονται από επίσημα έγγραφα

27.4 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ AMR/AMI ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ ΜΕ ΤΗΝ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΗ ΥΠΗΡΕΣΙΑ

Το λογισμικό που θα προσφερθεί θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα διασύνδεση των AMR/AMI υδρομέτρων με την οικονομική υπηρεσία. Η εγκατάσταση και λειτουργία του λογισμικού αυτού αποσκοπεί στην ευκολότερη και ακριβέστερη συλλογή των καταμετρήσεων, καθώς είναι σε θέση να μεταφέρει τα δεδομένα των υδρομέτρων όπως αυτά εισάγονται στο σύστημα απευθείας στην Οικονομική Υπηρεσία του Δήμου.

28 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΜΑΘΗΜΑΤΙΚΟΥ ΜΟΝΤΕΛΟΥ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ ΜΕ SCADA

Το λογισμικό πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα συνεργασίας (ανταλλαγή και μεταφορά δεδομένων) με το σύστημα Τηλεμετρίας SCADA χωρίς να απαιτείται η ανάπτυξη ειδικού κώδικα για να επιτευχθεί αυτό. Η δυνατότητα αυτή θα είναι ευθέως ενσωματωμένη στο λογισμικό προσομοίωσης και φιλική προς το χρήστη. Το λογισμικό διασύνδεσης θα μπορεί να λειτουργεί σε συνθήκες πραγματικού χρόνου δηλαδή παράλληλα με το SCADA.

28.1 ΣΥΣΧΕΤΙΣΜΟΣ ΠΑΡΑΓΩΓΗΣ – ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ)

Το υποσύστημα Συσχετισμού Παραγωγής-Κατανάλωσης περιλαμβάνει τις εξής λειτουργίες:

- Προβολή στατιστικών στοιχείων παροχής νερού
 - Ανά περίοδο
 - Ανά δεξαμενή
 - Ανά περιοχή
 - Ανά ζώνη
- Σύγκριση συγκεντρωτικού όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο
 - Ανά περίοδο
 - Ανά ζώνη
- Καταχώρηση στοιχείων δικτύου και υδρομέτρων
- Σύνδεση στοιχείων παροχής και κατανάλωσης.

Μέσα από το σύστημα, η Υπηρεσία έχει επίσης στη διάθεση του όλα τα στατιστικά στοιχεία παροχής νερού (Ισοζύγιο Νερού – παραγόμενη & προς κατανάλωση ποσότητα) και δύναται να αναζητήσει συγκεκριμένα στοιχεία βάσει κριτηρίων όπως χρονική περίοδος, δεξαμενή, ζώνη και περιοχή ακόμα και συνδυαστικά. Με τη χρήση του Λογισμικού Υδραυλικής προσομοίωσης η προβολή των ανωτέρω στοιχείων μπορεί να περιλαμβάνει και τη γεωγραφική τους διάσταση και την απεικόνιση τους σε ψηφιακό χάρτη.

Με την εγκατάσταση του συστήματος SCADA για όλα τα σημεία διανομής νερού προς κατανάλωση, λαμβάνοντας τιμές για την τιμολογήσιμη κατανάλωση νερού από το αρμόδιο τμήμα (π.χ. οικονομική υπηρεσία) μπορούν να γίνουν οι ανάλογες συγκρίσεις (συγκεντρωτικού

όγκου παρεχόμενου νερού με τιμολογημένο όγκο) και να κατηγοριοποιηθούν τα στοιχεία ανά περίοδο και ανά ζώνη, επιτρέποντας παράλληλα την αντίστοιχη αναζήτηση.

28.2 ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ GIS

Το GIS θα διαθέτει όλες εκείνες τις λειτουργίες ενός συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου της γεωγραφικής κατανομής και ανάπτυξης των δικτύων αποχέτευσης & όμβριων, καθώς και αξιοποίησης των υπαρχόντων τεχνικών σχεδίων και διαγραμμάτων συμπεριλαμβανομένων Ρυμοτομικών Γραμμών, Ιδιοκτησιών, Ροόμετρα και όλα τα στοιχεία (ενεργά και παθητικά) των δικτύων Αποχέτευσης.

Η εφαρμογή Συστήματος Διαχείρισης Δικτύων Αποχέτευσης θα βασίζεται σε μοντέλο δεδομένων με σχεσιακή δομή και κανόνες, που συνδυάζει τις λειτουργίες GIS και του Λογισμικού Μαθηματικού Μοντέλου προσομοίωσης δικτύου έτσι ώστε να μπορούν να αξιοποιηθούν και οι γενικές λειτουργίες αυτού.

Το Σύστημα θα καταγράφει, πληροφορίες σχετικά με τη συντήρηση και διαχείριση δεδομένων για τα στοιχεία του δικτύου, όπως: αγωγούς, σημεία παροχής, αντλίες, βάνες, φρεάτια ρύθμισης παροχής λυμάτων, δεξαμενές, μετρητές, πυροσβεστικοί κρουνοί, εξαρτήματα του δικτύου, και άλλα στοιχεία ειδικής κατασκευής.

Όλα τα στοιχεία του δικτύου θα παρουσιάζονται γραφικά και οι οποιοσδήποτε αλλαγές θα γίνονται μέσα σε περιβάλλον GIS. Όλα τα στοιχεία πρέπει να υποστηρίζουν ένα σύνολο από τυποποιημένα χαρακτηριστικά και να υπάρχει η δυνατότητα δημιουργίας νέων χαρακτηριστικών από το χρήστη για συγκεκριμένες ανάγκες.

Το Σύστημα θα υποστηρίζει, θα διαχειρίζεται και θα παρουσιάζει γραφικά με κατάλληλο τρόπο στο GIS τα πιο κάτω σύνθετα και σημαντικά υδραυλικά στοιχεία:

- Φρεάτια μετρητών
- Αντλιοστάσια
- Μονάδες Επεξεργασίας Λυμάτων
- Δεξαμενές κλπ

Τα τεχνικά χαρακτηριστικά που πρέπει να πληρούνται είναι τα ακόλουθα:

- Φιλικό περιβάλλον για το χρήστη – όλες οι λειτουργίες θα πραγματοποιούνται δια μέσου εικονιδίων σε παραθυρικό περιβάλλον. Το σύστημα θα παρέχει τέτοιες δυνατότητες,

ώστε να δημιουργείται περιβάλλον εργασίας (εργαλειοθήκες σχεδίασης, βιβλιοθήκες συμβόλων κλπ.) απαραίτητο για τις ανάγκες της Υπηρεσίας.

- Να υπάρχει πρόνοια ώστε να κοστολογούνται όλα τα στοιχεία του δικτύου και να λαμβάνονται υπόψη πληροφορίες κοστολόγησης από τους προμηθευτές.
- Να έχει σχεδιαστεί έτσι ώστε η ανταλλαγή πληροφορίας να πραγματοποιείται και με άλλα λογισμικά, όπως εξωτερικές Βάσεις Δεδομένων, στατιστικά πακέτα, συστήματα παραγωγής εγγράφων, κ.α. Η διαδικασία αυτή θα ακολουθεί διάφορες μεθόδους όπως απ' ευθείας εισαγωγή γραφικών δεδομένων σε μορφή shape files ή άλλο αναγνωρισμένο GIS format.
- Πλήρης Διαχείριση της γραφικής και περιγραφικής Βάσης Δεδομένων, σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. Θα παρέχει δυνατότητες γραφικών διορθώσεων, εισαγωγής νέων στοιχείων κλπ., όσον αφορά στη γραφική Βάση καθώς και ενημέρωσης, αναζήτησης στοιχείων και πινάκων όσον αφορά στην περιγραφική Βάση. Οι εργασίες ενημέρωσης και εισαγωγής δεδομένων θα γίνονται μέσα από παραθυρικό περιβάλλον χρήστη. Ο απλός χρήστης δεν θα έχει άμεση πρόσβαση στους πίνακες της βάσης δεδομένων, δυνατότητα που θα παρέχεται για τους διαχειριστές του συστήματος..
- Δημιουργία θεματικών χαρτών με βάση τις πληροφορίες των στοιχείων του δικτύου .
- Δυνατότητα επέκτασης των θέσεων εργασίας και αναδιοργάνωσης του Συστήματος όταν αυτή απαιτείται.
- Εξακρίβωση της “συνδεσιμότητας” των στοιχείων του δικτύου – δημιουργία “σχέσεων” μεταξύ των τμημάτων των αγωγών. Το Σύστημα θα διαθέτει πολύ αυστηρές τοπολογίες και σχέσεις συνδεσιμότητας μεταξύ των στοιχείων του δικτύου. Οι σχέσεις θα βασίζονται πάνω στα υδραυλικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του δικτύου. Το Σύστημα θα διαθέτει κατάλληλο μοντέλο δεδομένων, ώστε να προστατεύει την ακεραιότητα (integrity) του δικτύου.
- Δυνατότητες σχεδίασης γεωμετρικών οντοτήτων και επεξεργασίας γραφικών αντικειμένων – οργάνωση CAD εργαλείων.
- Σύνδεση με τις πιο γνωστές Σχεσιακές Βάσεις Δεδομένων, δυνατότητα ανάγνωσης / επεξεργασίας χωρικών βάσεων δεδομένων, καθώς και με λογισμικά υδραυλικής ανάλυσης και προσομοίωσης δικτύων.
- Συνδυασμός SQL εντολών με τις οποίες θα δίνεται η δυνατότητα πολλαπλών ερωτήσεων στη Βάση Δεδομένων. Δημιουργία σύνθετων τοπολογικών ερωτημάτων δια μέσου

βοηθητικών φορμών, ώστε ο χρήστης να μην χρειάζεται να προγραμματίζει ή να απομνημονεύει ερωτήματα.

- Το υπόβαθρο θα είναι vector ή raster ή και ορθό-φωτογραφία.
- Το σύστημα διαχείρισης δεδομένων θα έχει την δυνατότητα να μπορεί να αποθηκεύσει και να διαχειρισθεί επιπρόσθετα και ενιαία στο σύνολό τους όλα τα γεωγραφικά δεδομένα της Υπηρεσίας, συμπεριλαμβανομένων διανυσματικών αρχείων, αρχείων εικόνων, αρχείων CAD κ.λ.π.
- Δυνατότητα τοπογραφικής ανάλυσης.
- Δυνατότητα πρόσβασης στις βασικές λειτουργίες του συστήματος μέσω διαδραστικού διαδικτυακού περιβάλλοντος.

Ο προσφέρων θα εισάγει στο σύστημα όλα τα γεωγραφικά δεδομένα της Υπηρεσίας, που σχετίζονται με το δίκτυο Αποχέτευσης και τα οποία δεν έχουν ψηφιοποιηθεί.

29 ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΑΡΜΟΓΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟΥ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ

Στο πλαίσιο της υλοποίησης του συνολικού συστήματος θα παραμετροποιηθεί η ένωση του επί μέρους συστήματος με το υπάρχον σύστημα SCADA, το οποίο θα είναι διασυνδεδεμένο με όλα τα επί μέρους συστήματα αυτοματισμού (PLC). Πιο συγκεκριμένα, το σύστημα αυτό ακόμα και μετά την ενοποίηση θα πρέπει να παραμείνει αμετάβλητο. Δηλαδή, θα πρέπει να εξακολουθήσει να καλύπτει τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Κεντρικός έλεγχος των λειτουργικών συστημάτων μέσω της συγκέντρωσης, επεξεργασίας και απεικόνισης όλων των ορισμένων μεταβλητών, όπως των μετρήσιμων τιμών, μηνυμάτων λειτουργίας και μηνυμάτων σφαλμάτων.
- Αποθήκευση δεδομένων σε αρχεία μακράς διάρκειας για μελλοντική ανάλυση στη μορφή αναφορών και γραφημάτων.
- Αναπαραγωγή υπολογισμών μέσω της αριθμητικής ή λογικής σύνδεσης δεδομένων επεξεργασίας.
- Απεικόνιση του λειτουργικού και διαδικαστικού συστήματος σε δυναμική μορφή μμικού διαγράμματος με γραφικές απεικονίσεις όλων των απαιτούμενων αναλογικών και ψηφιακών μεγεθών.
- Απεικόνιση των μετρούμενων μεγεθών στη μορφή γραφημάτων και πινάκων.
- On line παραμετροποίηση του συστήματος με τη χρήση φιλικών, εύχρηστων διαλογικών μενού οθόνης, συμπεριλαμβανομένων κειμένων βοήθειας.
- Καταχώρηση όλων των δεδομένων και των status λειτουργίας.

Βασικές απαιτήσεις συστήματος

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να αποτελείται από τεχνολογίες αιχμής όσον αφορά τη δομή και λειτουργία του σαν ένα σύστημα επεξεργασίας και ελέγχου. Πρέπει να είναι ένα σύγχρονο σύστημα που θα διαθέτει ελκυστικό σύστημα αλληλεπίδρασης με το χρήστη (user interface), ανοιχτό σε εφαρμογές γραφείου, με σύνθετες αλλά αξιόπιστες λειτουργίες, επαρκές για να διαστασιοποιηθεί σύμφωνα με τις ανάγκες και βαθμωτό για απλούστερες ή πιο σύνθετες εφαρμογές, ενώ θα πρέπει να χρησιμοποιείται και να υποστηρίζεται σε παγκόσμια κλίμακα.

Οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές που θα χρησιμοποιηθούν ως θέσεις εργασίας ή και σαν servers θα μπορούν να διαχειριστούν τα προγράμματα τύπου Microsoft Windows. Το λογισμικό του συστήματος ελέγχου θα μπορεί να προσφερθεί είτε ως ολοκληρωμένο πακέτο ή σαν εκτελέσιμο πακέτο (runtime).

Για την περίπτωση που θα χρειαστεί να καλυφθούν μελλοντικές ανάγκες το σύστημα θα μπορεί να επεκταθεί οποιαδήποτε χρονική στιγμή με τη χρήση της λειτουργίας αναβάθμισης της ποσότητας των χρησιμοποιούμενων μεταβλητών. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση με άλλες συσκευές και εφαρμογές διαφόρων κατασκευαστών μέσω τυποποιημένων λογισμικών interface OPC.

Επιπροσθέτως των βασικών πακέτων θα πρέπει να είναι δυνατή η επέκταση του συστήματος με τη χρήση προαιρετικών πακέτων. Αυτά θα πρέπει να ενσωματώνονται στο περιβάλλον του χρήστη επαρκώς, ενώ δεν επιτρέπεται η μετάβαση με χρήση για παράδειγμα συνδυαστικών πλήκτρων (όπως alt-tab ή ctrl-esc) μεταξύ των διαφόρων πακέτων, για λόγους ασφαλείας.

Εξυπηρετητής (server)

Συστήματα με πολλές θέσεις εργασίας μπορούν να βασίζονται στο μοντέλο client/server. Ο server χρησιμοποιεί το λογισμικό τύπου Microsoft Windows, με προδιαγραφές ασφαλείας, μηχανισμούς του λειτουργικού συστήματος, θα αναλαμβάνει να διεκπεραιώσει κεντρικά ζητήματα, όπως ο συντονισμός των επί μέρους διαδικασιών και την αρχειοθέτηση. Οι clients που λειτουργούν κάτω από τύπου Microsoft Windows χρησιμοποιούν τις υπηρεσίες του server. Επικοινωνούν με τον server μέσω του δικού τους τερματικού δικτύου, το οποίο τους επιτρέπει και τη σύνδεση με το επίπεδο του γραφείου. Τα τυποποιημένα πρωτόκολλα TCP/IP χρησιμοποιούνται για την επικοινωνία μεταξύ των σταθμών εργασίας, μέσω δικτύου Βιομηχανικού Ethernet ή Profinet. Επειδή οι clients αναζητούν αυτόματα τους servers, οι οποίοι τους έχουν ανατεθεί στη συγκεκριμένη εφαρμογή, μπορούν πολύ εύκολα να ενεργοποιηθούν μεταγενέστερα χωρίς επιπτώσεις.

Το λογισμικό τύπου Microsoft Windows Server επιλέγεται ως η πλατφόρμα για το σύστημα ελέγχου του server και θα πρέπει να είναι δυνατή η διασύνδεση μέχρι 32 clients. Όλα τα δεδομένα παραμετροποίησης και επεξεργασίας βρίσκονται κεντρικά σε έναν φάκελο έργου σε

δίσκο, συνήθως του server, με τέτοιο τρόπο ώστε να είναι προσπελάσιμα εύκολα για να γίνουν αλλαγές από οποιοδήποτε άλλο σταθμό (online configuration). Ο client παρ' όλ' αυτά μπορεί να διαθέτει ο ίδιος τοπικά εικονίδια και τοπικές ενέργειες επεξεργασίας, ώστε να μπορεί να επιταχύνει την επιλογή των εικονιδίων και να αποφορτιστεί επιλεκτικά ο server. Αλλαγές στα δεδομένα της εφαρμογής μπορούν να ενεργοποιηθούν κατά τη διάρκεια λειτουργίας χωρίς να διακοπεί η λειτουργία επεξεργασίας.

Σύνδεση μέσω WEB

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

Για την πραγματοποίηση αυτής της δομής είναι απαραίτητη η ύπαρξη ενός Web Server ο οποίος θα μπορεί να συνδεθεί με ικανό αριθμό clients-θέσεων εργασίας, που ορίζονται ανάλογα με τις ανάγκες των εγκαταστάσεων. Θα υπάρχει η δυνατότητα για ταυτόχρονη σύνδεση 3 τουλάχιστον Web clients με δυνατότητα εξυπηρέτησης (μελλοντική αναβάθμιση) μέχρι 50 Web clients. Τα δικαιώματα πρόσβασης ενός client θα ορίζονται από το σύστημα διαχείρισης χρηστών στο server του συστήματος ελέγχου. Η όλη δομή επικοινωνίας στηρίζεται στο πρωτόκολλο HTTP με ActiveX και θα διαθέτει σύγχρονους μηχανισμούς ασφαλείας. Μια τέτοια δομή είναι η πλέον εύχρηστη και λειτουργική για συστήματα με διανεμημένο έλεγχο και πολλά σημεία επιστασίας, όπως είναι τα συστήματα διαχείρισης δικτύων ύδρευσης και επεξεργασίας λυμάτων.

Χαρακτηριστικά συστήματος

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διακρίνεται από τα ακόλουθα χαρακτηριστικά:

- Τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα βασισμένο σε υπολογιστή
- Εκτελέσιμο σε όλα τα εμπορικά PC
- 100% 32 ή 64 bit λογισμικό, αναπτυγμένο για το τυποποιημένο λειτουργικό σύστημα τύπου Microsoft Windows.
- Κύριος υπολογιστής (server) τύπου Microsoft Windows server
- Θέση εργασίας (client) τύπου Microsoft Windows
- Μπορούν να χρησιμοποιηθούν απ' ευθείας εξαρτήματα και προγράμματα από τον χώρο της πληροφορικής (π.χ. κάρτες δικτύων)
- Μπορεί να χρησιμοποιηθεί ως single-user ή multi-user σύστημα με τη δομή client/server

- Επικοινωνιακές δυνατότητες μέσω Industrial Ethernet, Profinet, Profibus, MPI, Modbus, FDL, DDE, DCOM, OPC
- Μονάδες HMI
- Γραφικό σύστημα για απεικόνιση και επεξεργασία ορισμένων από τον χρήστη χρησιμοποιώντας αντικείμενα pixel-graphic (Windows, OLE, OCX, ActiveX αντικείμενα), με τη δυνατότητα να γίνονται όλες οι ιδιότητες δυναμικές και με on line configuration. Μία βιβλιοθήκη function block χρησιμεύει ως βοήθημα για τη δημιουργία εικονιδίων.
- Σύστημα σήμανσης για την ανίχνευση και αρχειοθέτηση γεγονότων με δυνατότητες απεικόνισης και ελέγχου, σύμφωνα με DIN 19235. Κατηγορίες μηνυμάτων ελεύθερης επιλογής, απεικόνιση μηνύματος και καταχώρηση, ταξινόμηση ελεύθερης επιλογής όταν είναι κάποιος on line.
- Αρχειοθέτηση process data για ανίχνευση, αρχειοθέτηση και συμπίεση μετρούμενων τιμών, για παράδειγμα για απεικόνιση καμπύλων και πινάκων και άλλες διαδικασίες, κεντρική αποθήκευση δεδομένων σε archive server.
- Σύστημα αναφοράς και καταχώρησης για τα χρονικά ελεγχόμενα ή οδηγούμενα από τα συμβάντα μηνύματα, καταχωρήσεις χειριστών, περιεχόμενα αρχείων και τρέχοντα δεδομένα στη μορφή των αναφορών χρηστών (process data) ή τεκμηρίωση εφαρμογής σε ευέλικτη διάταξη ελεύθερης επιλογής.
- Λειτουργίες διαδικασιών για τη σχηματοποίηση εφαρμογών και τη σύνταξη κειμένων (script) χρησιμοποιώντας Visual Basic Script ή ANSI-C.
- Διασυνδέσεις προγραμματισμού (API) είναι διαθέσιμες για όλες τις μονάδες εφαρμογής του συστήματος ελέγχου και παρέχουν τη δυνατότητα για την προσπέλαση δεδομένων και λειτουργιών. Μία βιβλιοθήκη λειτουργιών επιτρέπει τον προγραμματισμό ανεξάρτητων εφαρμογών που μπορούν να χρησιμοποιηθούν για να επεκταθεί η βασική λειτουργικότητα.
- Ανοιχτές συνδέσεις διεπαφής (interfaces)
- Πρέπει να είναι δυνατή η απεικόνιση μέχρι 25 παραθύρων γραφικών ανά image και 80 καμπυλών ανά παράθυρο.
- Μέχρι 50.000 μηνύματα και 10x256 κείμενα μηνυμάτων μπορούν να δημιουργηθούν
- Η πρόσβαση στις λίστες δεδομένων γίνεται μέσω τυποποιημένης διασύνδεσης βάσης δεδομένων (ODBC/SQL), C-API ή OLE-DB.
- Ενσωμάτωση μπλοκ εφαρμογών Windows (ActiveX controls)
- Μεταφορά δεδομένων μέσω άλλων προγραμμάτων Windows μέσω διασύνδεσης OPC.
- Βοηθοί επέκτασης εφαρμογών μέσω βοηθών χρηστών και Visual Basic
- Διασύνδεση προγραμματισμού API με πρόσβαση σε λειτουργίες ελέγχου συστήματος.
- Σύνδεση με κάθε είδους ευρέως διαδεδομένου PLC
- Διαχείριση χρηστών με 999 ομάδες εξουσιοδότησης και 128 ομάδες χρηστών

Ενιαίο interface προσαρμοσμένο στα Windows

Με το σύστημα ελέγχου, μπορεί να γίνει διαφανής διαχείριση των συμβάντων και βελτιστοποίηση μέσω ανεξάρτητα παραμετροποιημένων interfaces. Διαθέσιμες λειτουργίες μπορούν να διασφαλίσουν την επαρκή και αξιόπιστη λογική εκτέλεσης των διαδικασιών. Η σχεδίαση του user interface πρέπει να προσφέρει ευέλικτη και κατάλληλη απεικόνιση της διαλογικής λειτουργίας του process. Για καλύτερη εποπτεία η απεικόνιση θα μπορεί να επιμεριστεί σε τομέα γενικής εποπτείας, τομέα εργασίας και τομέα πλήκτρων. Θα διατίθενται βοηθοί (wizards) για να δημιουργούν αυτόματα έναν εργονομικό επιμερισμό των οθονών προσανατολισμένο στις διαδικασίες και να δομούν ιεραρχικά τα process images. Πρότερα σχηματοποιημένα εικονίδια θα μπορούν να μετακινηθούν στο διαθέσιμο χώρο χρησιμοποιώντας το ποντίκι του υπολογιστή.

Όλες οι απεικονίσεις θα μπορούν να επιλεχθούν απ' ευθείας χρησιμοποιώντας ευρέως εφαρμόσιμους και αποδεκτούς συνδυασμούς πλήκτρων. Θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να χρησιμοποιηθούν άλλες εφαρμογές καθορίζοντας αντίστοιχες συνεκτικές περιοχές OLE. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορούν να χρησιμοποιηθούν αντικείμενα OCX/ActiveX. Με αυτό τον τρόπο είναι δυνατή η ομοιογενής ενσωμάτωση της λειτουργικότητας άλλων προγραμμάτων στο user interface του συστήματος ελέγχου.

Είναι απαραίτητο να μη γίνεται επικάλυψη των οθονών, δηλαδή για παράδειγμα τα εικονίδια εμφανίζονται ή κρύβονται σύμφωνα με το μέγεθός τους ή το επίπεδο της παραμετροποιημένης οθόνης. Αυτό διασφαλίζει ότι ο χειριστής μπορεί άμεσα να αναγνωρίσει και να ανταποκριθεί σε σημαντικά μηνύματα, όπως για παράδειγμα πεδία τιμών ή συναγερμών. Τα process images θα μπορούν να μεγεθυνθούν χρησιμοποιώντας το ποντίκι (zooming), ενώ τομείς της οθόνης θα μπορούν να μετακινηθούν (panning).

Το σύστημα ελέγχου θα χρησιμοποιεί γενικά για την εισαγωγή στοιχείων τους ακόλουθους πολύ οικείους τρόπους από το περιβάλλον των Windows: πληκτρολόγιο, ποντίκι, οθόνη επαφής ή πληκτρολόγιο οθόνης. Όταν ο κέρσορας τοποθετείται πάνω από ένα ελέγξιμο αντικείμενο, τότε αυτό θα πρέπει να αλλάζει εμφάνιση.

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να καταγράφει την πρόσβαση των χειριστών στις μεταβλητές. Η ημερομηνία, η ώρα, το όνομα του χρήστη, η παλιά τιμή της μεταβλητής και η νέα τιμή θα πρέπει επίσης να καταγράφονται. Με αυτό τον τρόπο θα μπορούν να ιχνηλατούνται εισαγωγές που κάνουν οι χειριστές ειδικά σε κρίσιμες καταστάσεις διαδικασιών. Θα πρέπει να μπορούν να αντικατασταθούν οι απεικονίσεις και οι χειριστικές λειτουργίες με συγκεκριμένες ενέργειες της εφαρμογής. Έτσι, το σύστημα ελέγχου θα οδηγεί τον χειριστή να απαλείψει ακριβώς το σφάλμα σε κρίσιμες καταστάσεις, ώστε να προλαμβάνονται χρόνοι σταματήματος μηχανών. Με την

προσπέλαση συγκεκριμένου συναγερμού ο χειριστής θα οδηγείται αυτόματα στην οθόνη που απεικονίζεται το σφάλμα.

Επιλογή online παραμετροποίησης

Ένα απαιτούμενο είναι να υπάρχει σύστημα παραμετροποίησης ενσωματωμένο στο υπόλοιπο σύστημα, το οποίο θα επιτρέπει στο χειριστή να προσαρμόσει το αντικείμενο των λειτουργιών και τη λειτουργικότητα σε όποιες διαφοροποιημένες ανάγκες, χωρίς να χρειάζονται εξειδικευμένες γνώσεις προγραμματισμού. Το σύστημα θα πρέπει να προσφέρει την επιλογή να γίνεται αυτή η παραμετροποίηση online. Στην πράξη αυτό σημαίνει ότι ο αντίστοιχος editor θα μπορεί να τρέχει σε ένα δεύτερο παράθυρο κατά τη διάρκεια της λειτουργίας και ο μηχανικός να κάνει τις αλλαγές στην εφαρμογή, χωρίς να αποσυνδέεται από τη διαδικασία λειτουργίας και χωρίς να επηρεάζει τις δραστηριότητες που τρέχουν από πίσω. Επιπρόσθετα, θα πρέπει να μπορεί να κάνει αλλαγές διαμόρφωσης στον client.

Το σύστημα είναι βασισμένο σε μοντέλο προσανατολισμένο στο αντικείμενο, που προσφέρει το σαφές πλεονέκτημα της όσο το δυνατό πιο ρεαλιστικής απεικόνισης του πραγματικού κόσμου, δηλαδή των τεχνολογικών διαδικασιών, στον κόσμο της πληροφορικής.

Προστασία έναντι μη εξουσιοδοτημένης παρέμβασης

Θα πρέπει να είναι δυνατή η προστασία κάθε λειτουργίας και διαδικασίας, των αρχείων και του συστήματος ελέγχου από την μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση. Τέτοια παραδείγματα μπορούν να είναι η αλλαγή των setpoints, η επιλογή οθόνης ή η ανάκληση του λογισμικού διαμόρφωσης από την κατάσταση λειτουργίας. Υπάρχουν διαφορετικά επίπεδα πρόσβασης τα οποία επιτρέπουν τη δημιουργία ενός σχήματος ιεραρχίας στην προστασία πρόσβασης, όπως είναι τα αποκλειστικά δικαιώματα για διαφορετικούς χειριστές. Ο κωδικός και το όνομα χρήσης καθορίζουν τα δικαιώματα πρόσβασης του χειριστή. Αυτά μπορούν, επίσης, να επανακαθοριστούν και όταν το σύστημα βρίσκεται σε κατάσταση λειτουργίας, με τη χρήση κατάλληλου εργαλείου διαχείρισης. Η εγκυρότητα του κωδικού πρόσβασης και του ονόματος χρήστη θα λήγει μετά από την πάροδο χρονικού διαστήματος που δεν προκύπτει δραστηριότητα. Με αυτό τον τρόπο το σύστημα ελέγχου διασφαλίζει ότι μόνο εξουσιοδοτημένοι χειριστές μπορούν να προχωρήσουν σε κρίσιμες επεμβάσεις και ότι η όλη διαδικασία τρέχει αξιόπιστα.

Ανοιχτή αρχιτεκτονική και δυνατότητα ενσωμάτωσης

Θα πρέπει να είναι δυνατή η ενσωμάτωση standard Windows εφαρμογών, όπως είναι το Ms Excel, Ms Word και Ms Access με χρήση standard μηχανισμών OLE/ActiveX, ODBC/SQL. Κάθε πρόγραμμα χρήσης (για παράδειγμα ανεξάρτητη διαχείριση δεδομένων, ανάλυση, βελτιστοποίηση διαδικασιών) πρέπει να λειτουργεί μαζί με το σύστημα ελέγχου μέσω του

ενσωματωμένου interface προγραμματισμού C και μετά να χρησιμοποιεί τα δεδομένα και τις λειτουργίες του συστήματος ελέγχου.

Το σύστημα ελέγχου πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα OPC, προκειμένου να επιτρέπονται οι επικοινωνίες μεταξύ εξοπλισμού διαφορετικών κατασκευαστικών οίκων. Τα τρέχοντα process data πρέπει να είναι διαθέσιμα σε άλλους υπολογιστές και εφαρμογές, ώστε κάθε υπολογιστής που είναι συνδεδεμένος στο δίκτυο να μπορεί να προσπελάσει όλα τα δεδομένα του συστήματος. Η χρήση μιας standard βάσης δεδομένων (Microsoft SQL Server 2000) απαιτείται για την αποθήκευση (με προστασία εγγραφής) όλων των δεδομένων διαμόρφωσης, όπως λίστες μεταβλητών και κείμενα μηνυμάτων, καθώς και τρέχοντα process data όπως μηνύματα, μετρήσιμες τιμές και δεδομένα χρήστη, ώστε να είναι εφικτή η προσπέλαση της βάσης δεδομένων μέσω interface προγραμματισμού C-API ή OLE-DB. Οι εργασίες ανάπτυξης θα διευκολύνονται από την αυτοματοποίηση των βημάτων εργασίας και την επέκταση του περιβάλλοντος διαμόρφωσης με την χρήση του standard εργαλείου Visual Basic for Applications.

Είναι σημαντικό το σύστημα ελέγχου να μπορεί να προσφέρει τη δυνατότητα ομοιογενούς ενσωμάτωσης άλλων εφαρμογών στο interface του χρήστη για τη λειτουργία των διαδικασιών. Οι εφαρμογές Windows μαζί με OLE Custom Controls (32 bit OCX objects) ή ActiveX Controls μπορούν να ενσωματωθούν στην εφαρμογή του συστήματος ελέγχου σαν να ήταν αντικείμενα του ίδιου του συστήματος. Θα πρέπει να είναι δυνατή η χρήση ANSI-C script γλώσσας και Visual Basic Scripting για την ενεργοποίηση γραφικών αντικειμένων.

Αντίδραση συστήματος σε περιπτώσεις σφαλμάτων

Μετά την απομάκρυνση σφάλματος (π.χ. με επανεκκίνηση PC) η επιστροφή του συστήματος σε λειτουργία πρέπει να γίνεται αυτόματα σε τέτοιο βαθμό, ώστε να μη χρειάζεται η επέμβαση του χειριστή. Σε αυτή τη διάρκεια το process image πρέπει να αναβαθμιστεί, ενώ κενά στη συγκέντρωση δεδομένων πρέπει να επισημαίνονται.

Βάση δεδομένων

Πρέπει να χρησιμοποιείται βάση δεδομένων για τη διαχείριση των αρχείων και των παραμέτρων του συστήματος. Επιπρόσθετα στην απαιτούμενη απόδοση της βάσης δεδομένων πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα για μεταβολή ή δημιουργία νέων εφαρμογών. Η επιλεγμένη βάση δεδομένων και των εργαλείων που χρειάζεται ο ανάδοχος στα πλαίσια της ανάπτυξης της εφαρμογής πρέπει να ονομαστούν κατά την προσφορά.

Σύστημα γραφικών (graphics system)

Το σύστημα γραφικών του συστήματος ελέγχου πρέπει να διαχειρίζεται όλα τα εισερχόμενα και εξερχόμενα στοιχεία στην οθόνη κατά τη λειτουργική διαδικασία. Οι οθόνες για τη γραφική απεικόνιση της εγκατάστασης και του ελέγχου θα αποτελούνται από απλά αλλά και πιο

σύνθετα γραφικά αντικείμενα. Αυτά βρίσκονται ενσωματωμένα στις οθόνες κατά τη φάση διαμόρφωσης με τη βοήθεια graphic editor που είναι μέρος του συστήματος ελέγχου. Πρέπει να υπάρχει ποικιλία αντικειμένων για τη δημιουργία και λειτουργία μιας ελκυστικής οθόνης διεπαφής.

Η εμφάνιση όλων των γραφικών εξαρτημάτων πρέπει να είναι δυναμικά ελεγχόμενη. Παράμετροι όπως η γεωμετρία, το χρώμα, το σχέδιο κλπ. θα μπορούν να διαχειριστούν από τιμές μεταβλητών ή από προγράμματα. Αυτό επιτρέπει στο χειριστή να αλλάξει το χρώμα της γραμμής σε κόκκινο, πράσινο ή μπλε, για παράδειγμα, ή να αλλάξει το μέγεθος του κύκλου ή να μετακινήσει μία ομάδα αντικειμένων γύρω στην οθόνη. Οθόνες καταστάσεων μπορούν να ελεγχθούν μέσω εναλλασσόμενης εμφάνισης και απόκρυψης αυτόνομων γραφικών αντικειμένων που υπερτίθενται. Με αυτό τον τρόπο η διαδικασία, η επεξεργασία στο σύστημα ελέγχου, οι ενέργειες και standard εφαρμογές Windows επηρεάζουν ενεργά την οθόνη.

Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να έχει τη δυνατότητα να χρησιμοποιήσει υπάρχοντα γραφικά και φωτογραφικό υλικό για τη δημιουργία εικονιδίου. Γραφικά αρχεία όπως BMP, WMF, EMF, GIF, JPG ή OLE θα μπορούν να εισαχθούν.

Επεξεργασία δεδομένων

Το σύστημα μηνυμάτων επεξεργάζεται τα αποτελέσματα λειτουργιών που ελέγχουν συγκεκριμένες ενέργειες της διαδικασίας στο επίπεδο του αυτοματισμού και στο γενικότερο σύστημα. Καταδεικνύει συναγερούς που σχετίζονται με συγκεκριμένα γεγονότα τόσο οπτικά όσο και ακουστικά και τα αρχειοθετεί ηλεκτρονικά ή και σε χαρτί. Θα υπάρχει η δυνατότητα για άμεση προσπέλαση των μηνυμάτων, ταξινόμησή τους και απόκτηση συμπληρωματικών πληροφοριών για κάθε ένα από αυτά, ώστε να διαχειρίζονται γρήγορα. Η δομή των μηνυμάτων θα μπορεί να οριστεί κατ' απαίτηση και να προσαρμοστεί στις ειδικές απαιτήσεις της εγκατάστασης. Ένα μήνυμα φτιάχνεται από ομάδες μηνυμάτων οι οποίες με τη σειρά τους μπορούν να περιέχουν μεταβλητές τιμές. Το σύστημα ελέγχου θα πρέπει να δημιουργεί μηνύματα από:

Ψηφιακές μεταβλητές που διαχειρίζονται από τον data manager στη λειτουργία μεταβλητών. Αυτές μπορεί να είναι εξωτερικές ή εσωτερικές μεταβλητές. Έτσι, μπορεί να γίνει η επεξεργασία ελεγχόμενων λειτουργιών και να προκληθούν μηνύματα από το σύστημα ελέγχου.

Αναλογικές μεταβλητές:

Ο χειριστής μπορεί να θέσει κάποια όρια τα οποία όταν παραβιαστούν κατά τη λειτουργία παράγεται μήνυμα.

- Έλεγχος συστήματος
- Ομάδες μηνυμάτων

- Λειτουργίες επεξεργασίας και ελέγχου
- Άφιξη δομών μηνυμάτων από τη διαδικασία, σύστημα αυτοματισμού, ενέργεια.

Το σύστημα μηνυμάτων αποτελείται από βραχυπρόθεσμη αρχειοθέτηση, δηλαδή οι παλιότερες εγγραφές διαγράφονται. Υπάρχει η δυνατότητα να γίνεται επιλογή κάποιων μηνυμάτων τα οποία θα μπορούν να αποθηκεύονται σε μακροπρόθεσμα βάση ημερησίως, εβδομαδιαία ή μηνιαίως. Το μέγεθος των αρχείων περιορίζεται μόνο από τη χωρητικότητα του σκληρού δίσκου. Το σύστημα πρέπει να ενημερώνει αυτόματα το χειριστή όταν μειωθεί κατά πολύ ο ελεύθερος χώρος στον σκληρό δίσκο. Σε συνεχές φόρτο εργασίας πρέπει το σύστημα να μπορεί να επεξεργαστεί μηνύματα με ρυθμό 100 μηνύματα/sec.

Το σύστημα ελέγχου μπορεί να αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές από το σύστημα αυτοματισμού. Οι μετρήσιμες τιμές μπορούν να αποκτούνται κυκλικά ή με τρόπο ελεγχόμενο από το γεγονός. Κάτι τέτοιο καθιστά δυνατή την απόκτηση τιμών εσωτερικών μεταβλητών, τιμών από οποιαδήποτε εφαρμογή και χειροκίνητες εισαγωγές. Η επεξεργασία τους μπορεί να δώσει μέσους όρους, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές ή μπορεί να ενταχθεί σε μια ενέργεια. Ο κύκλος καταγραφής μπορεί να οριστεί ελεύθερα. Ο κύκλος αρχειοθέτησης μπορεί να έχει την ίδια τιμή με τον κύκλο καταγραφής ή πολλαπλάσια τιμή. Μέσες τιμές, αθροίσματα, ελάχιστες και μέγιστες τιμές υπολογίζονται από τις τιμές που αποκτήθηκαν μεταξύ δύο κύκλων αποθήκευσης.

Για γρήγορη απόκτηση τιμών, αυτές μπορούν να αποθηκεύονται σε προσωρινό buffer στην κύρια μνήμη. Το σύστημα ελέγχου πρέπει να προσφέρει ποικίλες μεθόδους αρχειοθέτησης. Αρχειοθετεί μετρήσιμες τιμές κυκλικά ή οδηγούμενα από γεγονός, ανεξάρτητα ή σε ομάδες. Διακρίνονται οι εξής τρόποι:

- Συνεχής κυκλική αρχειοθέτηση
- Κυκλική επιλεκτική αρχειοθέτηση
- Μη κυκλική αρχειοθέτηση
- Αρχειοθέτηση μόνο μετά από αλλαγή

Πρέπει να είναι δυνατό στους χειριστές του συστήματος να εκτελούν αλλαγές ή να δίνουν εντολές μέσω μμικού διαγράμματος της εγκατάστασης ή άλλες οθόνες χειρισμού. Η επιτυχής εκτέλεση μιας εντολής επιβεβαιώνεται από το σύστημα μέσω μηνύματος ανάδρασης. Πρέπει να είναι δυνατό να οριστούν τα όρια του συστήματος ως φυσικές τιμές μέσω μιας οθόνης χειρισμού. Μη εξουσιοδοτημένη πρόσβαση περιορίζεται από το σύστημα μέσω προστασίας κωδικού.

Έλεγχος και απεικόνιση διαδικασιών

Με τις λειτουργίες αυτές ο χειριστής μπορεί να ελέγξει τη διαδικασία, να επέμβει σε αυτή και να ορίσει και να αλλάξει τις παραμέτρους του συστήματος και της διαδικασίας. Η όλη διαδικασία ελέγχεται και παρακολουθείται χρησιμοποιώντας τα ακόλουθα:

- Process images
- Πληροφορίες διαδικασίας
- Γραφήματα
- Σύστημα αξιολόγησης μηνυμάτων

Για να γίνει πιο εύχρηστο το σύστημα ελέγχου για τους χειριστές, τα process images οργανώνονται σε ιεραρχικές δομές:

- Εποπτεία εγκατάστασης
- Εποπτεία περιοχής
- Διάγραμμα εξαρτήματος εγκατάστασης
- Αναλυτική πληροφορία αντικειμένου

Ο editor γραφικών πρέπει να παρέχει λειτουργίες που συναντώνται σε γραφικά προγράμματα υψηλής απόδοσης. Πρέπει να περιλαμβάνονται, επίσης, λειτουργίες για την ακριβή θέση, ευθυγράμμιση, περιστροφή, δημιουργία ειδώλου και αντιγραφή ιδιοτήτων γραφικού αντικειμένου, για παράδειγμα ομαδοποίηση, δημιουργία ομάδων και εισαγωγή ή ενσωμάτωση εξωτερικά διαμορφωμένων κειμένων και γραφικών (BMP, WMF, EMF, GIF και JPG μορφής ή μέσω OLE). Η δυνατότητα να είναι ανοιχτές διάφορες οθόνες ταυτόχρονα επιτρέπει και τη γρήγορη αντιγραφή μεταξύ των διαφόρων οθονών, μέσω πληκτρολογίου ή drag & drop.

Για ομαδοποιημένα αντικείμενα ο Σχεδιαστής Γραφικών πρέπει να επιτρέπει τη μεταβολή των ιδιοτήτων ανεξάρτητων αντικειμένων άμεσα χωρίς να χρειαστεί να χωριστούν. Επίσης, να υπάρχει η δυνατότητα να ρυθμίζεται ανεξάρτητα το interface χρήστη του Graphic Designer. Το μέγεθος και η θέση των διαφορετικών παλετών χρωμάτων, η εστίαση, η συμμόρφωση λειτουργιών, οι τύποι αντικειμένων και τα στυλ μπορεί να διαφέρουν. Αν χρειάζεται, κάποιες παλέτες που δεν χρησιμοποιούνται να μπορούν απλά να κρυφτούν. Συχνά χρησιμοποιούμενες λειτουργίες απεικονίζονται σαν εικονίδια στη γραμμή εργαλείων.

Για τα περισσότερα από τα αντικείμενα υπάρχουν διάλογοι διαμόρφωσης που επιτρέπουν την παραμετροποίηση των σημαντικών ιδιοτήτων του αντικειμένου μέσα σε ένα κουτί διαλόγου. Το κουτί διαλόγου να εμφανίζεται μόλις το αντίστοιχο αντικείμενο τοποθετηθεί στην εικόνα. Επιπρόσθετα, ο Σχεδιαστής Γραφικών έχει τη δυνατότητα να χειριστεί δυναμικά όλες τις ιδιότητες ενός αντικειμένου. Οι δυναμικές ιδιότητες να είναι μαρκαρισμένες με έντονο χρώμα για να ξεχωρίζουν εύκολα μέσα στο πλαίσιο ιδιοτήτων.

Ο Σχεδιαστής γραφικών να υποστηρίζει διαμόρφωση σε 32 τουλάχιστον επίπεδα. Για σύνθετες εικόνες με πολλά επικαλυπτόμενα αντικείμενα, τα διαφορετικά επίπεδα να μπορούν να κρυφτούν για να ξεκαθαρίζει η οθόνη.

Όταν δημιουργούνται τα αντικείμενα αυτά θα αποθηκεύονται σε βιβλιοθήκη από την οποία θα ανακαλούνται. Το σύστημα ελέγχου αναγνωρίζει μία «παγκόσμια» βιβλιοθήκη και μία

βιβλιοθήκη εφαρμογής και μία βιβλιοθήκη λειτουργιών που μπορεί να χρησιμοποιηθεί για τη διαμόρφωση ενεργειών.

Απεικονίσεις καμπυλών

Αρχειοθετημένες τιμές να μπορούν να απεικονιστούν σε καμπύλες, σε πίνακες και σε αναφορές. Όπως τα παράθυρα μηνυμάτων, έτσι και τα παράθυρα καμπυλών θα διαθέτουν μπάρα εργαλείων για χειρισμούς. Εξουσιοδοτημένοι χειριστές να μπορούν να παραμετροποιούν on line π.χ. να αλλάζουν τα χρώματα των καμπυλών και να ξανα-ομαδοποιούν ομάδες.

Καταγραφή/αξιολόγηση/αναγνώριση μηνυμάτων

Η λίστα μηνυμάτων θα μπορεί να απεικονιστεί σε παράθυρο μηνυμάτων και τα στάτους των μηνυμάτων να διαχωριστούν κάθε στιγμή με χρώμα. Διαφορετικά παράθυρα μηνυμάτων μπορούν να χρησιμοποιηθούν σε μια εφαρμογή στο σύστημα ελέγχου. Θα είναι δυνατοί οι δύο ακόλουθοι τρόποι απεικόνισης σε ένα παράθυρο μηνυμάτων:

- Δυναμικό παράθυρο: Αυτή η όψη περιέχει μηνύματα που μόλις εμφανίστηκαν ή που εκκρεμούν, ενώ μηνύματα που εκλείπουν να μπορούν να σβηστούν αυτόματα από την οθόνη.
- Παράθυρο μηνυμάτων με αρχειοθέτηση: Εδώ θα απεικονίζονται όλα τα μηνύματα που έχουν αρχειοθετηθεί βραχυπρόθεσμα ή μακροπρόθεσμα, συμπεριλαμβανομένων αυτών που έχουν εκλείψει.

Μέσω interface προγραμματισμού τα μηνύματα θα μπορούν να επιλέγονται και να σημαίνονται ακουστικά σε μια κάρτα ήχου. Ο χειριστής θα μπορεί να κινείται με scroll ανάμεσα στα μηνύματα γραμμή γραμμή ή ανά σελίδα, προς τα εμπρός ή προς τα πίσω. Τα ορατά στην οθόνη μηνύματα να μπορούν να αναγνωριστούν ξεχωριστά ή συνολικά, ενώ το σύστημα μηνυμάτων θα μπορεί να προωθήσει τις αναγνωρίσεις στο σύστημα αυτοματισμού, ώστε το τελευταίο να αντιδράσει.

Διαφορετικά μηνύματα, κλάσεις μηνυμάτων και τύποι μηνυμάτων θα μπορούν να απενεργοποιηθούν και να ενεργοποιηθούν. Για παράδειγμα, αν ένα πρόβλημα του συστήματος προκαλεί τη μόνιμη παρουσία μηνύματος, ο χειριστής θα μπορεί να απενεργοποιήσει το μήνυμα ώστε να μην φαίνεται και να το ενεργοποιήσει ξανά όταν θα έχει αρθεί το σφάλμα.

Για κάθε μήνυμα και για κάθε εμφάνιση μηνύματος ο χειριστής θα μπορεί να εισάγει το δικό του κείμενο, το οποίο θα σώζεται με το μήνυμα και αργότερα θα καλείται ξανά. Το άτομο της επόμενης βάρδιας θα μπορεί να ενημερωθεί για τα γεγονότα της προηγούμενης βάρδιας ηλεκτρονικά.

Να υπάρχει, επίσης, η δυνατότητα να μπορούν να σωθούν πληροφορίες στη διαμόρφωση του μηνύματος. Αυτές οι πληροφορίες θα υποστηρίζουν το χειριστή κατά την εμφάνιση του

μηνύματος, ώστε να παρέχουν περισσότερες λεπτομέρειες για το συμβάν ή τον τρόπο άρσης του σφάλματος.

Σύστημα αναφοράς

Το σύστημα ελέγχου θα μπορεί να παρέχει ένα ολοκληρωμένο σύστημα αναφοράς, το οποίο θα επιτρέπει την εκτύπωση των δεδομένων. Επιλέγοντας ελεύθερα τη διάταξη θα είναι δυνατή η εκτύπωση (κατά τη λειτουργία) για:

- Αναφορές συχνότητας μηνυμάτων
- Αναφορές αρχειοθέτησης μηνυμάτων
- Αρχεία αναφορών
- Αναφορές ενεργειών χειριστών
- Καταγραφές μηνυμάτων συστήματος
- Αναφορές χρήστη

Πριν αποσταλούν για εκτύπωση οι αναφορές μπορούν να διασώζονται σε αρχεία και να απεικονίζονται στην οθόνη. Κατά τη διαμόρφωση θα μπορεί να επιλεγθεί ποια αναφορά θα εκτυπωθεί και να οριστεί ωριαία, ημερήσια ή μηνιαία βάση. Η έκδοση της αναφοράς να μπορεί να οδηγηθεί από γεγονός, να συνδεθεί με συγκεκριμένη ώρα ή με συγκεκριμένη εισαγωγή από τον χειριστή.

Θα μπορεί να γίνεται δυναμική ρύθμιση των αναφορών. Επίσης, να μπορούν να ενσωματωθούν σε μια αναφορά πίνακες, εικονίδια και γραφήματα, ενώ επιπρόσθετα των process data να ενσωματώνονται και εξωτερικά δεδομένα π.χ. μέσω ODBC αντικειμένων ή csv μορφής.

30 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ - ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

30.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ

Η εκπαίδευση διάρκειας τουλάχιστον 30 ωρών θα γίνει από τον ανάδοχο και θα αφορά στον συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης με τίμημα που θα καθορισθεί με ιδιαίτερη συμφωνία.

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 (P.M.S.), 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:

α) Για τους χρήστες του συστήματος (μέγιστο 3 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέψει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 3 άτομα)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣΕ και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

γ) Για τους προγραμματιστές/μηχανικούς συστημάτων (μέγιστο 3 άτομα).

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους ΤΣΕ κ.λ.π.

δ) Για τους μηχανικούς/χειριστές του λογισμικού προσομοίωσης του δικτύου ύδρευσης (μέγιστο 2 άτομα)

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να εκπαιδεύσει την ομάδα στελεχών της ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ στη χρήση του λογισμικού ώστε να είναι σε θέση η ΥΠΗΡΕΣΙΑ στο μέλλον να χρησιμοποιεί, ενημερώνει και επαληθεύει τα μοντέλα.

Σενάρια Λειτουργίας

Με τη χρήση του μαθηματικού προσομοιωτή αναπτύσσονται σενάρια λειτουργίας του δικτύου τα οποία ανταποκρίνονται στις εποχιακές και ωριαίες διακυμάνσεις της λειτουργίας του δικτύου.

Τα σενάρια αυτά απεικονίζουν τις κανονικές συνθήκες λειτουργίας του δικτύου ανάλογα με την εποχή και την ώρα της ημέρας. Κάθε εισερχόμενη μέτρηση (τηλεμετρία) περνά μέσα από το αντίστοιχο κανονιστικό σενάριο και ελέγχεται. Όταν δεν συμφωνεί με την ένδειξη του ενεργού κανονιστικού σεναρίου τότε υποδηλώνεται διαρροή. Αυτόματα ενεργοποιείται ο προσομοιωτής του δικτύου, επιλύει το δίκτυο και εντοπίζει την περιοχή της διαρροής. Η μέση διαδρομή του φορητού σένσορα εκτιμάται με την προτεινόμενη διάταξη 200μ., με μέγιστη διαδρομή τα 500 μ.. Βεβαίως αν την στιγμή του υπολογισμού της διαρροής από τον μαθηματικό προσομοιωτή δεν υπάρχει καμιά άλλη κατανάλωση στον κλάδο που εμφανίζει την διαρροή το σημείο της διαρροής προσδιορίζεται ακριβώς.

Παρακολούθηση Νυκτερινών καταναλώσεων

Κάθε εισερχόμενη μέτρηση (τηλεμετρία) ανά ζώνη ελέγχου καταχωρείται στην βάση δεδομένων για το χρονικό διάστημα ελάχιστης κατανάλωσης κάθε ημέρα. Συνήθως το χρονικό διάστημα αυτό είναι μεταξύ των ωρών 1:00 π.μ. και 5:00 π.μ.

Ειδικές συνθήκες

Ο χειριστής του Κέντρου Ελέγχου έχει την δυνατότητα να αποκόπτει την τροφοδοσία στις ζώνες κάτω από ορισμένες συνθήκες όπως :

Παρακολούθηση νυκτερινών καταναλώσεων υπό συνθήκες ελάχιστου φόρτου π.χ. Παρακολούθηση ζώνης π.χ. Β για χρονικό διάστημα 1 ώρας (2:00π.μ. έως 3:00π.μ.) με την ζώνη Α εκτός τροφοδοσίας (βάνα κόμβου κλειστή)

Παρακολούθηση νυκτερινών πιέσεων ζωνών υπό συνθήκες βαρυτικής μόνον πίεσεως δικτύου δηλ. χωρίς τροφοδοσία. Και στις δύο περιπτώσεις 1 και 2, διευκολύνεται ακριβής εντοπισμός και το μέγεθος της διαρροής ζώνης

Απομόνωση ζώνης σε συνθήκες έκτακτες που συμβαίνουν σε άλλη ζώνη και απαιτούν υψηλές πιέσεις π.χ. Πυρκαγιά στην ζώνη Γ οπότε με την θέση των ζωνών π.χ. Α και Β εκτός τροφοδοσίας αυξάνεται η πίεση στο δίκτυο της ζώνης Γ.

30.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο Ανάδοχος θα προμηθεύσει την ΥΠΗΡΕΣΙΑ με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπη ή ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά. Σε περίπτωση που υπάρχουν από τους προμηθευτές των εξοπλισμών ειδικές φόρμες για την εισαγωγή των παραμέτρων στις συσκευές, τότε αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατά τη συγγραφή της τεκμηρίωσης. Οι δυνατότητες της τεχνολογίας διαχείρισης των συσκευών διεργασιών πρέπει να χρησιμοποιηθούν επίσης για το σκοπό αυτό. Αν η παραμετροποίηση γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, τότε το αντίστοιχο μέσο αποθήκευσης του λογισμικού αυτού πρέπει να συμπεριληφθεί στην τεκμηρίωση.

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

1. Κατάλογος περιεχομένων
2. Πιστοποιητικά συμμόρφωσης
3. Πιστοποιητικά αντικρηκτικότητας αν απαιτούνται
4. Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου της εγκατάστασης
5. Κυκλωματικά διαγράμματα
6. Κατάλογος υλικών με τον αριθμό, στοιχεία αναφοράς , κατασκευαστή και γενική περιγραφή της συσκευής, κατάλογος/διαγράμματα καλωδίων και διαγράμματα συνδέσεων
7. Κατάλογος παραμέτρων, εύρος μετρήσεων, τιμές παραμέτρων
8. Τεχνολογία αυτοματισμού: Δομή hardware και τεκμηρίωση προγράμματος με σχόλια, συμπεριλαμβανόμενων των CD, DVD ή σκληρού δίσκου που χρειάζονται για τα τεστ επανεκκίνησης του προγράμματος. Τα προγράμματα του PLC/RTU πρέπει να είναι τεκμηριωμένα με τέτοιο τρόπο, ώστε ακόμη και τρίτος εργολάβος να μπορεί να ανακτήσει τη δομή του προγράμματος. Ο πηγαίος κώδικας των κατασκευασμένων FB πρέπει να είναι ελεύθερος και να μην προστατεύεται από κάποιο password άγνωστο προς την υπηρεσία, ώστε να διασφαλίζεται ότι μπορούν να γίνουν εργασίες προσαρμογής ακόμη και αν δε γίνουν αυτές από τον ανάδοχο κατασκευαστή. Ο προγραμματισμός του PLC/RTU πρέπει να γίνει σύμφωνα με το EN 61131-3 με γλώσσα FBD, LAD, STL και CFC.

9. Σύστημα κέντρου ελέγχου: Εγχειρίδια των συσκευών, περιγραφές των προγραμμάτων και εγχειρίδια χρήσης, εργαλεία παραμετροποίησης, περιγραφή των λογισμικών των χρηστών και έντυπης μορφής αντίγραφα των γραφικών εικόνων και οθονών, συμπεριλαμβανομένων των εκτυπώσεων των εφαρμοσμένων αρχείων και αναφορών.
10. Περιγραφή λειτουργίας όλων των εγκατεστημένων μονάδων, μετρητών και λοιπής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται
11. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
12. Τα αρχεία της τεκμηρίωσης πρέπει να παραδοθούν σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης (μνήμη USB, DVD, CD) και είναι προτιμητέα η μορφή *.pdf.

Μετά την ανάδειξη του αναδόχου, ο οικονομικός φορέας πρέπει να προμηθεύσει στην υπηρεσία τα ακόλουθα σχέδια και έγγραφα προς έλεγχο και για χρονική περίοδο που θα οριστεί.

- Σχέδια με διαστάσεις των μερών της προμήθειας, όπως πίνακες ελέγχου και αυτοματισμού, χειριστήρια κτλ.
- Μονογραμμικά διαγράμματα για όλους τους πίνακες σύμφωνα με DIN EN 61346, γραφικά σύμβολα σύμφωνα DIN EN 60617.
- Λίστα καλωδίων με τύπους, διατομές και κλώνους
- Σχέδια επιθεώρησης με διαστάσεις

Μετά την ολοκλήρωση των εργασιών εγκατάστασης τα σχέδια, που θα είναι επικαιροποιημένα σύμφωνα με την τελευταία έκδοση, θα παραδοθούν ως σχέδια «ως κατασκευασθεί».

31 ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση/συντήρηση διάρκειας **ενός έτους**, 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.

Ειδική αναφορά πρέπει να γίνεται ότι στο έτος της εγγύησης θα δίνονται δωρεάν οι νέες version (service packs) όλου του System Software, των Γλωσσών Προγραμματισμού, της Data Base κλπ.

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 βία

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. Ακόμα στην ευθύνη αποκατάστασης από τον ανάδοχο για το παραπάνω χρονικό διάστημα περιλαμβάνονται και η προμήθεια, εγκατάσταση και ρύθμιση εξαρτημάτων, υλικών ή μονάδων με περιορισμένο χρόνο ζωής (αναλώσιμα). 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. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στον 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.
- Στην δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στην διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Μετά τη λήξη του έτους εγγυήσεως, ο προμηθευτής υποχρεούται να προσφέρει συντήρηση του συστήματος, η οποία θα περιλαμβάνει τις υπηρεσίες προληπτικής συντήρησης και άρσης βλαβών καθώς και οποιαδήποτε ανταλλακτικά ενδεχόμενα απαιτηθούν. Στην προσφορά πρέπει να αναφερθεί ρητά η ελάχιστη χρονική διάρκεια για την οποία ο ανάδοχος εξασφαλίζει και εγγυάται την πλήρη συντήρηση του συστήματος. Απαιτούμενη διάρκεια είναι τουλάχιστον Δέκα (10) χρόνια μετά την εγγύηση. Στην προσφορά για την Σύμβαση Συντήρησης θα περιλαμβάνονται αναλυτικά στοιχεία σε ότι αφορά :

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στον 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.
- Στην δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών. Στην οικονομική προσφορά πρέπει να δοθεί κατάλογος ανταλλακτικών για τα PLC's και τα όργανα μέτρησης των τοπικών σταθμών, για τα υπολογιστικά μηχανήματα και τον επικοινωνιακό εξοπλισμό για χρονική διάρκεια 2 ετών. Τα ανταλλακτικά αυτά θα παραδοθούν στο Δήμο με την ολοκλήρωση του έργου από τον προμηθευτή, θα χρησιμοποιηθούν όμως από το Δήμο μετά τη λήξη του χρόνου εγγύησης.

- Στην διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Ο προμηθευτής υποχρεούται να επισυνάψει στην προσφορά του υπόδειγμα σύμβασης συντήρησης.

Η συντήρηση τόσο κατά το διάστημα της εγγύησης όσο και κατά το διάστημα μετά την περίοδο εγγύησης θα είναι ακριβώς η ίδια ως προς τις υποχρεώσεις του προμηθευτή.

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

ΡΑΦΗΝΑ, .../.../2021

Ο ΣΥΝΤΑΞΕΑΣ

Στέργιος Φάτσης

Πολιτικός Μηχανικός ΜΔΕ

**Πρ/νος Τεχνικών και Η/Μ
Έργων**