

Κωδικός MIS 5007121



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ



ΕΥΡΩΠΑΪΚΗ ΕΝΩΣΗ

Ευρωπαϊκό Ταμείο Περιφερειακής Ανάπτυξης

Περιφέρεια Ιονίων Νήσων

Δήμος Ζακύνθου

Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης &
Αποχέτευσης Ζακύνθου (Δ.Ε.Υ.Α.Ζ.)

Τεχνική Υπηρεσία

Δ. ΡΩΜΑ 1 (πρώην κτίριο "ΞΕΝΙΑ")

Τ.Κ. 29 100, Ζάκυνθος

Τηλ. 26950 43427, Φαξ: 26950 24099

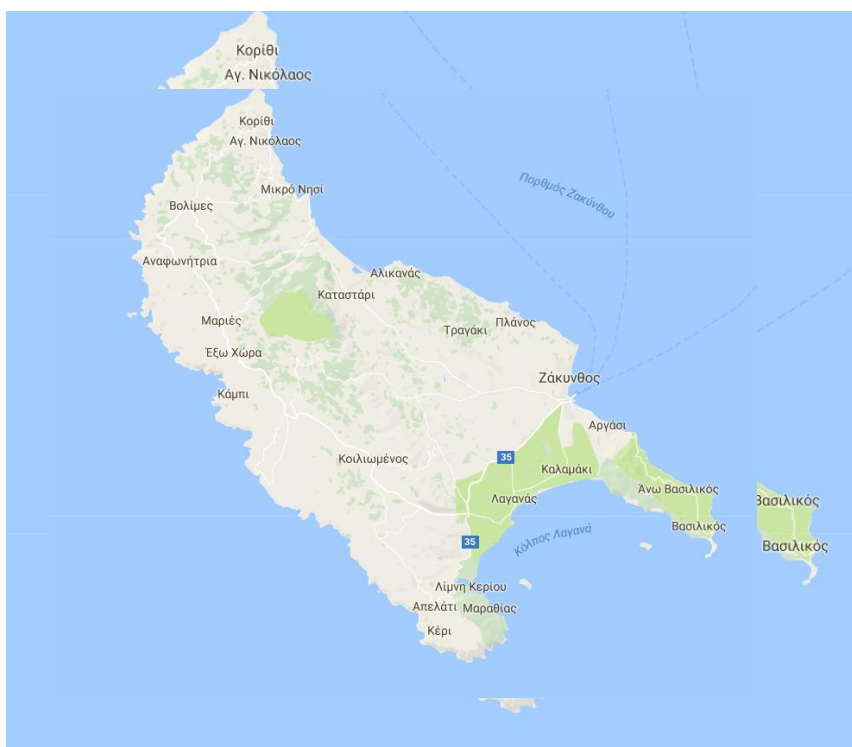
Προμήθεια :

«Εγκατάσταση Συστημάτων Τηλεμετρίας,
Αυτοματισμών και Ηλεκτρονικού
Συστήματος
Εντοπισμού και Ελέγχου Διαρροών
στα Δίκτυα Ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α.
Ζακύνθου»

Προϋπ. Μελ.:2.195.908,38€ πλέον ΦΠΑ

Α.Μ. 7/2021 Ε

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ



ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	5
1.1.	Σκοπός και αντικείμενο της προμήθειας	5
1.2.	Μεθοδολογία, Ορολογία και Διάθρωση της Προμήθειας	7
1.3.	Εργασίες-Υπηρεσίες που Συμπεριλαμβάνονται	9
1.4.	Εργασία Μη Συμπεριλαμβανομένη	10
2.	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	11
2.1.	Περιοχή Αναφοράς	11
2.1.1.	Πληθυσμιακά και Γεωγραφικά χαρακτηριστικά	11
2.2.	Γενική περιγραφή εσωτερικού δικτύου ύδρευσης	11
2.2.1.	Ωφέλειες για την Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου	11
2.2.2.	Υφιστάμενο σύστημα ελέγχου διαρροών	14
2.2.3.	Υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμών και τηλεμετρίας	14
3.	ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ	15
3.1	Φιλοσοφία Λειτουργίας και Διαχείρισης του Συστήματος	15
3.1.1.	Γενικές αρχές	15
3.2.	Όργανα – Τηλεέλεγκχοι/ Τηλεχειρισμοί – Αυτοματοποίηση των Εγκαταστάσεων	16
3.2.1.	Εσωτερικό δίκτυο	16
3.3.	Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)	17
3.3.1	Γενική Δομή Συστήματος Υποδοχής και Παρουσίασης Πληροφοριών	18
3.4	Συνολικό σύστημα τηλεμετρίας	18
4.	ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ	20
4.1.	Γενικές αρχές λειτουργίας Τοπικών Σταθμών	20
4.1.1.	Σημεία ελέγχου πίεσης του δικτύου ύδρευσης	20
4.1.2.	Τοπικός Σταθμός Μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ)	22
4.1.3.	Λειτουργίες ενός ΤΣΕΡΠ	23
4.1.4.	Λειτουργίες ενός ΤΣΕΠ	23
4.1.5.	Λειτουργίες του Φορητού Τηλεμετρικού Σταθμού Ποιότητας Νερού	24
4.2.	Σύστημα επικοινωνιών διαχείρισης μετρητικού εξοπλισμού εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.)	24
5.	Προδιαγραφή διάταξης, λειτουργία και λογισμικό εφαρμογών σταθμών ελέγχου (ΚΣΕ)	26
5.1.	Εισαγωγή	26
5.2.	Σταθμοί ελέγχου και διαχείρισης	26
5.2.1.	Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου	26
5.2.2.	Αρχιτεκτονική ΚΣΕ	27
5.2.3.	Φορητός σταθμός ελέγχου (ΦΣΕ)	28
5.3.	Διαθεσιμότητα Συνολικού Δικτύου επικοινωνιών της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου	28
5.4.	Λογισμικό εφαρμογών σταθμών ελέγχου και διαχείρισης	28
5.4.1.	Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών	28

5.4.2. Λογισμικό τηλεπαρακολούθησης ελεγκτών εσωτερικού δικτύου ύδρευσης	29
5.4.3. Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης	30
5.4.4. Λογισμικό δυναμικής ενοποίησης όλων των πληροφοριών ως ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα	32
6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	35
6.1. Εκπαίδευση	35
6.2. Τεκμηρίωση	36
7. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ	37

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ (Βλέπε ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ V)

<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 1</u>	ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ/ ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ) ΣΕ ΥΠΟΒΑΘΡΟ GOOGLE EARTH ΜΕ ΤΑ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΣΗΜΕΙΑ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ (ΕΛΕΓΧΟ ΠΙΕΣΗΣ)
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 2</u>	ΠΙΝΑΚΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΡΥΘΜΙΣΗΣ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (ΤΣΕΡΠ)
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 3</u>	ΠΙΝΑΚΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (ΤΣΕΠ) & Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 4</u>	ΠΙΝΑΚΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΕΡΓΑΣΙΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΠΟΛΛΕΙΜΑΤΙΚΟΥ ΧΛΩΡΙΟΥ (ΤΣΥΧ) ΚΑΙ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 5</u>	ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 6</u>	ΠΙΝΑΚΑΣ ΒΑΣΙΚΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 7</u>	ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ & ΕΡΓΑΣΙΕΣ
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 8</u>	ΠΙΝΑΚΑΣ ΦΟΡΗΤΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 9</u>	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ, ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΣΕΠ
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 10</u>	ΣΥΓΚΕΝΤΡΩΤΙΚΟΙ ΠΙΝΑΚΕΣ ΒΑΣΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ, ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΤΣΕΡΠ
<u>ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ 11</u>	ΚΑΤΑΛΟΓΟΣ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΤΣΥΧ/ ΤΣΕΡΠ/ ΤΣΕΠ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Σκοπός και αντικείμενο της προμήθειας

Σκοπός της παρούσας προμήθειας είναι ο προσδιορισμός των τεχνικών απαιτήσεων της Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης, Αποχέτευσης Ζακύνθου (Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου) για την εγκατάσταση σύγχρονων συστημάτων ποσοτικής και ποιοτικής διαχείρισης και ελέγχου των υδάτινων πόρων τα οποία είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών.

Η προμήθεια θα καλύπτει την πόλη της Ζακύνθου και την περιοχή του Λαγανά των οποίων η ύδρευση είναι ευθύνη της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου.

Γενικά, ο βασικός σκοπός της Δημοτικής Επιχείρησης Ύδρευσης και Αποχέτευσης Ζακύνθου, όταν ολοκληρωθεί η προμήθεια, είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από όλες τις εγκαταστάσεις Ύδρευσης σε Κέντρο Ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους. Σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων και την ηλεκτρονική αποτύπωση του δικτύου μεταφοράς και διανομής νερού θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των **αποθεμάτων**, της **κατανάλωσης**, του **ισοζυγίου νερού** την παρακολούθηση της **ποιότητας** νερού και στην δραστική **μείωση του λειτουργικού κόστους**. Ακολούθως και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάσταση καθημερινού πλάνου οι μηχανικοί θα επιτύχουν την **βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος** που ελέγχει η Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου.

Η βασική παράμετρος που λαμβάνεται υπόψη είναι ότι ο Δήμος Ζακύνθου παρουσιάζει τις τελευταίες δεκαετίες έντονη οικιστική, παραθεριστική και αγροτική ανάπτυξη με αποτέλεσμα την αύξηση της κατανάλωσης του νερού. Η τάση αυτή προβλέπεται να επιταχυνθεί τα επόμενα χρόνια στην ευρύτερη περιοχή της Ζακύνθου και του Λαγανά κυρίως λόγω της εντατικής Τουριστικής ανάπτυξης και της Εμπορικής ανάπτυξης σε συνδυασμό με την επιδείνωση των κλιματολογικών φαινομένων της σημαντικής πτώσης του υδροφόρου ορίζοντα και της υφαλμύρωσης αυτού, ιδιαίτερα στις Τοπικές Κοινότητες που βρίσκονται στις παραθαλάσσιες περιοχές της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου.

Όσον αφορά την παρούσα φάση, οι βασικές υδρευτικές ανάγκες αυτής καλύπτονται από το δεξαμενή Μπόχαλης από όπου υδρεύεται η πόλη της Ζακύνθου με αγωγό κατάλληλης διατομής, σε τρεις διαφορετικές υδροδοτικές ζώνες: μία για την παραλία της Ζακύνθου και δύο για την περιοχή Αγ. Τριάδα – Αγ. Λάζαρος. Οι περιοχές που βρίσκονται σε υψηλότερη ζώνη υδροδοτούνται από αντλιοστάσιο από την δεξαμενή Αγ. Άννης. Για την περιοχή του Λαγανά η υδροδότηση του συνόλου του οικισμού επιτυγχάνεται μέσω αγωγών κατάλληλης διατομής οι οποίοι οδηγούν το νερό από την δεξαμενή του Λαγανά, πλησίον του οικισμού, στην πόλη.

Από τα στοιχεία της υδρολογικών μελετών που εκπονήθηκαν κατά καιρούς για την Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου προέκυψε το συμπέρασμα ότι τα συνολικά αποθέματα υπόγειων υδάτων της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου μειώνονται διαρκώς.

Μετά το πέρας της προμήθειας θα ενισχυθούν οι υφιστάμενες υποδομές (εξασφάλιση επάρκειας πόσιμου νερού, μείωση κατανάλωσης νερού κλπ) σε μια περιοχή ιδιαίτερα προβληματική στην επάρκεια πόσιμου νερού σύμφωνα με το Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος (GR45) και θα ωφελήσει μεγάλο αριθμό καταναλωτών με μικρότερο κόστος επένδυσης ανά ωφελούμενο άτομο.

Στην Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου σήμερα λειτουργεί σύστημα ελέγχου του δικτύου ύδρευσης που βασίζεται σε απλά συστήματα ηλεκτρομηχανολογικού αυτοματισμού με περιορισμένες δυνατότητες τηλεπλοπτείας και καλύπτει μέρος του εξωτερικού Υδραγωγείου Ύδρευσης (αντλιοστάσια και δεξαμενές) και καθόλου το εσωτερικό δίκτυο της πόλης.

Το αντικείμενο της παρούσης Προμήθειας και των Τεχνικών Προδιαγραφών της καλείται :

«Εγκατάστασης Συστημάτων Τηλεμετρίας, Αυτοματισμών και Ηλεκτρονικού Συστήματος Εντοπισμού και Ελέγχου Διαρροών στα Δίκτυα Ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου»

Η Προμήθεια αποτελείται από τα ακόλουθα:

- I. Την προμήθεια και εγκατάσταση τοπικών σταθμών ελέγχου και ρύθμισης πίεσης (ΤΣΕΡΠ) στις εισόδους των Ζωνών Ύδρευσης της Ζακύνθου και στον οικισμό του Λαγανά όπου σε συνδυασμό με τα μετρητικά όργανα των τοπικών σταθμών θα καταγράφεται το σύνολο του παραγόμενου και διατιθέμενου νερού στην κατανάλωση καθώς και θα ρυθμίζεται η πίεση κατάντη του σταθμού με βάση της επιθυμητής πίεσης σε σχέση με την επικρατούσα πίεσης εντός του εσωτερικού δικτύου διανομής νερού. Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό **ΤΣΕΡΠ** (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης) που συνεργάζονται με τους αντίστοιχους **ΤΣΕΠ** (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης). Συνολικά περιλαμβάνονται τέσσερις (4) εγκαταστάσεις **ΤΣΕΡΠ** και εννέα (9) εγκαταστάσεις **ΤΣΕΠ**.
- II. Την προμήθεια και εγκατάσταση σε επιλεγμένες βασικές ακραίες θέσεις του δικτύου (τρεις στην περιοχή της Ζακύνθου και μια στον Λαγανά) θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) συνολικά σταθμοί μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου που κωδικοποιούνται με τον χαρακτηρισμό **ΤΣΥΧ** (Τοπικός Σταθμός Υπολειμματικού Χλωρίου).
- III. Την προμήθεια και εγκατάσταση στη δεξαμενή Μπόχαλη στην πόλη της Ζακύνθου ενός (1) τηλεμετρικού σταθμού παρακολούθησης ποιότητας νερού και ενός (1) ακόμη για τον οικισμό του Λαγανά. Ο σταθμός θα είναι εξοπλισμένος με ένα πλήρες εύρος όλων των κλασσικών αισθητήρων για την παρακολούθηση παραμέτρων της ποιότητας νερού όπως στάθμη, pH, θερμοκρασία, θολότητα (Turbidity), Νιτρικά (NO₃-), Αμμωνιακά (NH₄+), Αγωγιμότητα (Conductivity), Αλατότητα (Salinity) και ολικά διαλυμένα στερεά (Total Dissolved Solids TDS).

- IV. Την προμήθεια και εγκατάσταση ενός συστήματος επικοινωνιών για τη διαχείριση του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.) καθώς και η πιλοτική διασύνδεση 7.400 ασύρματων μεταδοτών σήματος με την τοποθέτηση σε υφιστάμενα υδρόμετρα μονάδων οπτικής (ορτο) ανάγνωσης στροφών (μεταδότη σήματος) της έλικας περιστροφής του υδρομέτρου που θα ενσωματώνεται επάνω στο υφιστάμενο υδρόμετρο είτε ενιαίο σύστημα μεταδότη σήματος με μετρητική μονάδα. Το σύστημα περιλαμβάνει την εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού και λογισμικού για την ασύρματη μετάδοση και την καταγραφή των δεδομένων οικιακής κατανάλωσης στον ΚΣΕ (με δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης).
- V. Την προμήθεια και εγκατάσταση Κεντρικού Συστήματος Ελέγχου (**ΚΣΕ**) που στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τις τοπικές εγκαταστάσεις και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων. Επίσης η συνολική εποπτεία των Δικτύων θα είναι εφικτή και μέσω ενός Φορητού Σταθμού Ελέγχου και Προγραμματισμού (Σ.Ε.Π.), με βιομηχανικό υπολογιστή (**ΦΣΕ**) τύπου laptop.
- VI. Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας
- VII. Τεκμηρίωση και τη 2-μηνη δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού προσφερόμενου συστήματος
- VIII. Εγγύηση καλής λειτουργίας του εξοπλισμού του συστήματος

Η παρούσα πράξη περιλαμβάνει την προμήθεια, την παράδοση στο χώρο εγκατάστασης, την εκφόρτωση και αποθήκευση στο χώρο αυτό, τις μετακινήσεις και ανυψώσεις, την κατασκευή, τον έλεγχο, την εγκατάσταση και τη θέση σε λειτουργία όλου του εξοπλισμού, που έχει περιγραφεί στο κείμενο και στα σχέδια και στις απαιτούμενες εργασίες διασύνδεσης με την υφιστάμενη εγκατάσταση, όπως προδιαγράφονται στις Τεχνικές Προδιαγραφές.

Η προμήθεια κατατάσσεται στον ακόλουθο κωδικό του Κοινού Λεξιλογίου δημοσίων συμβάσεων (CPV): 32441100-7 (Τηλεμετρικό σύστημα παρακολούθησης), 32441200-8 (Εξοπλισμός τηλεμετρίας και ελέγχου).

1.2. Μεθοδολογία, Ορολογία και Διάθρωση της Προμήθειας

Η Τεχνική Περιγραφή χωρίζεται σε οκτώ (8) Κεφάλαια. Το Κεφάλαιο 1 έχει εισαγωγικό χαρακτήρα, ενώ στο Κεφάλαιο 2 παρουσιάζεται η περιγραφή του υφιστάμενου συστήματος ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου.

Στο Κεφάλαιο 3 γίνεται η γενική τεχνική περιγραφή του προτεινόμενου συστήματος Τηλεμετρίας της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου.

Στα Κεφάλαια 4 έως και 5 παρουσιάζονται οι προδιαγραφές λειτουργίας των επιμέρους υποσυστημάτων (ΤΣΕΠ, ΤΣΕΡΠ, ΤΣΥΧ, Τηλεμετρικού Σταθμού, Τηλεπικοινωνιακών

διατάξεων/ Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ., ΚΣΕ και ΦΣΕ) με έμφαση στις προδιαγραφές του σχετικού λογισμικού.

Στο Κεφάλαιο 6 παρουσιάζονται οι βασικές ανάγκες εκπαίδευσης και τεκμηρίωσης που ο κάθε διαγωνιζόμενος προμηθευτής θα δεσμευθεί ρητά να τηρήσει. Τέλος, στο Κεφάλαιο 7 παρουσιάζεται ο συνολικός προϋπολογισμός της προμήθειας.

Στα Παραρτήματα περιλαμβάνονται τα σχέδια του συστήματος Τηλεμετρίας και οι κατασκευαστικές προδιαγραφές του υπό προμήθεια εξοπλισμού.

Θα ακολουθηθεί σε όλη την τεχνικό κείμενο η εξής βασική ορολογία:

- **(ΚΣΕ)** Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Ο Κεντρικός σταθμός ελέγχου του δικτύου που βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου)
- **(ΦΣΕ)** Φορητός Σταθμός Ελέγχου (τύπος Laptop PC βιομηχανικών προδιαγραφών, θα βρίσκεται στα γραφεία της ΔΕΥΑ και θα χρησιμοποιείται όποτε αυτό απαιτείται).
- **(ΣΕ)** Σταθμός Ελέγχου γενικά, είτε αφορά ΚΣΕ ή ΦΣΕ
- **(ΤΣΕΠ)** Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης
- **(ΤΣΕΡΠ)** Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης εσωτερικών δικτύων διανομής νερού.
- **(ΤΣΥΧ)** Τοπικοί Σταθμοί Υπολειμματικού Χλωρίου
- **(Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.)** Σύστημα Επικοινωνιών για τη Διαχείριση του Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης.
- **(ΑΣΥΡΜΑΤΟ ΔΙΚΤΥΟ της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου)** Το δίκτυο μεταφοράς δεδομένων και αφορά:
 - **VPN – Virtual Private Network** Η διασύνδεση ΚΣΕ και του ΠΣΕ (μελλοντικά) με χρήση internet.
 - **GSM/GPRS, LoRaWAN** ασύρματη μεταφορά δεδομένων για:
 - ο Τους Ελεγκτές συλλογής και μεταφοράς δεδομένων από τους Τοπικούς Σταθμούς (ΤΣΕΠ, ΤΣΕΠ και ΤΣΥΧ).
 - ο Το σύστημα συλλογής δεδομένων από το Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.

1.3. Εργασίες-Υπηρεσίες που Συμπεριλαμβάνονται

Η αρχική εγκατάσταση, που περιγράφεται στην παρούσα Τεχνική Προδιαγραφή, περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες/ υπηρεσίες όπως αυτές περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα επόμενα Κεφάλαια .

- I. Προμήθεια και εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ΤΣΕΠ, ΤΣΕΡΠ, Τηλεμετρικού Σταθμού και ΤΣΥΧ.
- II. Παράδοση και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού υλικού (υπολογιστές, εκτυπωτές, κλπ) των ΚΣΕ, ΦΣΕ
- III. Παράδοση, εγκατάσταση και ανάπτυξη του λογισμικού των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης που περιλαμβάνει :
 - α) Ολοκληρωμένο λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης.
 - β) Ολοκληρωμένο λογισμικό επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης
 - γ) Ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα.
- IV. Ηλεκτρολογικές εργασίες για την παροχή ισχύος από τους υφιστάμενους πίνακες ισχύος προς τους πίνακες αυτοματισμού της παρούσης προμήθειας και καλωδίωση για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού και των οργάνων (αν απαιτούνται).
- V. Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού.
- VI. Προμήθεια και εγκατάσταση όσων οργάνων αναφέρονται στην συνέχεια (μετρητές παροχής, πίεσης, κλπ.).
- VII. Προμήθεια ενός φορητού οργάνου μέτρησης παροχής και ενός φορητού οργάνου μέτρησης και ανάλυσης ηλεκτρικής ενέργειας.
- VIII. Προμήθεια τεσσάρων (4) σταθμών μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου που θα τοποθετηθούν στις ακραίες θέσεις του δικτύου.
- IX. Προμήθεια δυο (2) τηλεμετρικών σταθμών παρακολούθησης ποιότητας νερού.
- X. Προμήθεια φορητού εξοπλισμού για τις ανάγκες εντοπισμού αφανών διαρροών που περιλαμβάνει φορητούς καταγραφείς θορύβου (noise loggers), φορητή συσκευή εντοπισμού διαρροής, φορητό ηλεκτρονικό ακουστικό ανιχνευτή διαρροών (Γαϊόφωνο), φορητή ράβδο ακρόασης, φορητό σύστημα ακουστικής ανίχνευσης διαρροής σε γραμμή εξυπηρέτησης (service line) και συσκευή ανίχνευσης σιδηρομαγνητικών αντικειμένων.
- XI. Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού (ασύρματος μεταδότης σήματος, μονάδα gateway για την ασύρματη επικοινωνία, Φ/Β σύστημα, κλπ) και κατάλληλων λογισμικών (network server, application server).

- XII. Μη εκτεταμένες μετατροπές σε ηλεκτρικές και μηχανολογικές εγκαταστάσεις όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση της προμήθειας που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- XIII. Τα έργα που σχετίζονται με την υλοποίηση βάσεων τοποθέτησης των υπέργειων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ), την αντικατάσταση τμημάτων αγωγών Ύδρευσης για την διασύνδεση του σταθμού ΤΣΕΡΠ με το δίκτυο ύδρευσης και την εγκατάσταση των οργάνων της παρούσης (εφόσον απαιτούνται).
- XIV. Υδραυλικές εργασίες και οποιοσδήποτε μετατροπές στο υδραυλικό δίκτυο προκειμένου να καταστεί δυνατή η εγκατάσταση και διασύνδεση με τις διατάξεις αυτοματισμού των οργάνων μέτρησης, συμπεριλαμβανομένου της διάνοιξης καναλιών και την τοποθέτηση υπόγειων σωλήνων για την όδευση των καλωδίων των οργάνων μέτρησης όπου απαιτείται.
- XV. Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- XVI. Παράδοση σχεδίων όλης της εγκατάστασης με τον υπό προμήθεια εξοπλισμό υπό την μορφή φακέλου και ηλεκτρονικά
- XVII. Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης του συνόλου του εγκατεστημένου εξοπλισμού στην ελληνική ή αγγλική γλώσσα.
- XVIII. Παράδοση τεκμηρίωσης
- XIX. Εκπαίδευση του προσωπικού της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- XX. 2-μηνη Δοκιμαστική λειτουργία του συστήματος
- XXI. Εγγύηση καλής λειτουργίας

1.4. Εργασία Μη Συμπεριλαμβανομένη

- I. Προμήθεια παροχής ηλεκτρικού ρεύματος ΔΕΗ σε κάθε σταθμό που δεν έχει ήδη εγκατεστημένη τάση ΔΕΗ και αυτή απαιτείται.
- II. Προμήθεια εξοπλισμού όπως αντλιών, χλωριωτών, και υλικών που δεν αναφέρονται ρητά στα τεύχη.
- III. Προμήθεια καρτών SIM και κόστος ασύρματων επικοινωνιών.
- IV. Υπηρεσίες ψηφιοποίησης του δικτύου.
- V. Έργα σχετικά με την κατασκευή ή διαμόρφωση κτηριακών χώρων για τον ΚΣΕ.
- VI. Εργασίες και υλικά για την απομόνωση των ζωνών DMAs (ο Ανάδοχος Προμηθευτής, μετά τον διαχωρισμό των ζωνών που θα πραγματοποιηθεί από την Υπηρεσία, θα προχωρήσει στον έλεγχο υδραυλικής στεγανότητας (τεστ μηδενικής πίεσης για παρακολούθησης του ρυθμού πτώσης πίεσης) έτσι ώστε να διαπιστωθεί η επιτυχής απομόνωσή της.
- VII. Λήψη αδειών από υπηρεσίες Δήμου (π.χ. Πολεοδομία) για εγκατάσταση ερμαρίων και εργασίες στις θέσεις των τοπικών σταθμών (αν απαιτείται).

2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

2.1. Περιοχή Αναφοράς

2.1.1. Πληθυσμιακά και Γεωγραφικά χαρακτηριστικά

Η περιοχή ενδιαφέροντος στην οποία πρόκειται να εγκατασταθεί το Σύστημα βρίσκεται στη πόλη της Ζακύνθου και στην περιοχή του Λαγανά του Δήμου Ζακύνθου.

Το συνολικό Σύστημα Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού όταν ολοκληρωθεί θα καλύπτει ένα βασικό τμήμα της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου του οποίου η ύδρευση αποτελεί αρμοδιότητα της ΔΕΥΑ.

Η πληθυσμιακή κατανομή της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου καθώς και το πλήθος των υδρευτικών υδρομέτρων παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Α/Α	ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑ	ΔΗΜΟΣ	ΠΛΗΘΥΣΜΟΣ (2011)	ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ
1	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	11.938	5.500
2	ΛΑΓΑΝΑ	ΖΑΚΥΝΘΟΥ	5.894	1.900

2.2. Γενική περιγραφή εσωτερικού δικτύου ύδρευσης

2.2.1. Ωφέλειες για την Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου

Οι ωφέλειες που θα έχει η Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου χωρίζονται σε άμεσες και έμμεσες. Αναλυτικότερα:

Α. Άμεση Ωφέλεια

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος είναι η ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων και η σχετική μείωση της καταναλισκόμενης ενέργειας από τα δίκτυα Ύδρευσης. Οι ωφέλειες που θα προκύψουν για την Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου όταν ολοκληρωθεί η προμήθεια θα προέλθει από:

1. Τη σχετική αύξηση της απόδοσης του εξοπλισμού του δικτύου
2. Από την μείωση της μετακίνησης προσωπικού
3. Στη σχετική μείωση της προμήθειας χημικών (κυρίως χλώριο)
4. Στη σχετική μείωση της απαιτούμενης συντήρησης/επισκευής κινητήρων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων
5. Καλύτερη ποιότητα υπηρεσιών προς του πολίτες/καταναλωτές.
6. Αύξηση της απόδοσης εργασίας των υπαλλήλων της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου.

Η παραπάνω εκτίμηση πρέπει να θεωρείται ρεαλιστική λαμβανομένου υπ' όψιν:

- Ι. Την κατάσταση υδροδοτικών συστημάτων αντιστοίχων με της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου, ΔΕΥΑ στην Ελλάδα.

- II. Την κατανομή των υδρομέτρων στα Τοπικά Διαμερίσματα
- III. Την παλαιότητα του δικτύου μεταφοράς και διανομής
- IV. Το μεγάλο μήκος αγωγών του εσωτερικού υδραγωγείου
- V. Την αυξημένη ετήσια κατανάλωσης ενέργειας

B. Έμμεση Ωφέλεια

Αν και θα προκύψει σημαντική ωφέλεια από την λειτουργία του προτεινόμενου συστήματος (πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά την συνολική ωφέλεια προς την Κοινωνία) εδώ δεν θα γίνει αποτίμηση των ωφελειών παρά μόνον αναφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους:

1. Εξοικονόμηση νερού

- Λειτουργία: Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος οι χειριστές θα είναι σε θέση να γνωρίζουν κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο καθώς και τις συνθήκες λειτουργία του δικτύου. Επιπλέον παρακολουθούν τα κρίσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά του νερού και εξασφαλίζουν την καλή ποιότητα του νερού για τους πολίτες με εξάλειψη του κινδύνου κατανάλωσης επιβαρυμένου μικροβιολογικά νερού.

- Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών αποτελεί για την Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη βιωσιμότητα της Υπηρεσίας, τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες.

Η παρούσα Πράξη είναι πλήρως συμβατή με τα μέτρα που προτείνονται και περιλαμβάνονται στο Σχέδιο Διαχείρισης της Λεκάνης Απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος (GR45).

2. Αποδεκτές συνθήκες

Ως διαρροή λογίζεται η φυσική - τεχνική διαρροή, δηλαδή η απώλεια νερού προς το περιβάλλον χωρίς να ικανοποιεί ανθρώπινη ανάγκη.

Το ατιμολόγητο νερό είναι η διαφορά μεταξύ του παραγόμενου – προσφερόμενου νερού και του τιμολογούμενου στις παροχές των καταναλωτών.

Προφανώς, το τιμολογούμενο είναι μικρότερο λόγω των φυσικών διαρροών, της μη ύπαρξης υδρομέτρων, των παράνομων συνδέσεων, των υπερχειλίσεων των δεξαμενών, των εκπλύσεων του δικτύου, των πυροσβεστικών παροχών, αλλά και της ανακρίβειας των υδρομέτρων.

3. Ισοζύγιο υδρομέτρων

Πρώτιστο μέλημα της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου είναι ο προσδιορισμός του ισοζυγίου μεταξύ του παραγόμενου και του τιμολογούμενου νερού.

Απαιτείται η τοποθέτηση κεντρικών υδρομέτρων προκειμένου να προσδιορισθεί η ποσότητα του προσφερόμενου νερού. Κατάλληλες θέσεις τοποθέτησης αυτών αποτελούν, οι καταθλίψεις των γεωτρήσεων, οι είσοδοι - έξοδοι των δεξαμενών και κομβικά σημεία στου κύριους αγωγούς μεταφοράς. Τα υδρόμετρα θα καταγράφουν

συνεχώς την παροχή νερού και έτσι θα δημιουργείται το «προφίλ» της προσφερόμενης παροχής. Αν και είναι δυσχερέστερη η διαδικασία για το προσδιορισμό του τιμολογούμενου νερού λόγω:

- Της εποχιακής διακύμανσης και κατά συνέπεια της ανάγκης ετήσιου κύκλου
- Της δυσχέρειας καταμέτρησης πολλών καταναλωτών
- Της τοποθέτησης νέων παροχών και κατάργησης παλαιών
- Της βλάβης πολλών υδρομέτρων (μηδενικές εγγραφές)
- Της ανακρίβειας των υδρομέτρων

Η διαδικασία προσδιορισμού του τιμολογούμενου νερού, μέσω της στατιστικής επεξεργασίας του ιστορικού αρχείου καταμετρήσεων των υδρομέτρων με τη χρήση ικανού δείγματος μετά την πλήρη λειτουργία του νέου Συστήματος, είναι απόλυτα εφικτή.

4. Ελάχιστη νυχτερινή παροχή

Η υδροληψία πόσιμου νερού είναι μια ανθρώπινη δραστηριότητα και συνεπώς «υπακούει» σε στατιστικούς κανόνες. Είναι προφανές ότι οι άνθρωποι καταναλώνουν περισσότερο την ημέρα, αφού κατά τη διάρκεια της νύχτας οι ανθρώπινες δραστηριότητες περιορίζονται σημαντικά. Έτσι, αξιολογώντας το 24ωρο προφίλ του προσφερόμενου νερού, μπορεί να προσδιορισθεί με ικανοποιητική ακρίβεια το ποσοστό εκείνο του προσφερόμενου νερού που δεν αντιστοιχεί σε ανθρώπινη χρήση αλλά σε διαρροές.

5. Διαχείριση πιέσεων

Η ύπαρξη διαρροών είναι δεδομένη για ένα δίκτυο ύδρευσης. Το θέμα είναι η διατήρησή τους σε ανεκτό επίπεδο. Η έρευνα, ο εντοπισμός και η επισκευή των διαρροών είναι μεν προφανής, όμως είναι δυσχερέστατη και έχει υψηλό κόστος το οποίο συναρτάται με την εγγενή δυσκολία επισκευής, κατά προτεραιότητα, των μεγάλων διαρροών.

Η δόκιμη και σύγχρονη τάση αντιμετώπισης του προβλήματος είναι η κατά προτεραιότητα και όχι απλώς παράλληλα εφαρμογή προγράμματος διαχείρισης των πιέσεων για τον περιορισμό των απωλειών νερού για τη δεδομένη κατάσταση του δικτύου.

Αυτό επιτυγχάνεται με την εξάλειψη των άσκοπων υπερπιέσεων του δικτύου κυρίως κατά τις νυχτερινές ώρες οι οποίες αποτελούν τη κύρια αιτία των θραύσεων και των αφανών διαρροών.

Ειδικά στις τουριστικές περιοχές όπου το δίκτυο κατασκευάστηκε για τις πλέον δυσχερείς συνθήκες, το καλοκαίρι λειτουργεί ικανοποιητικά όμως τον χειμώνα, όταν η κατανάλωση είναι υποπολλαπλάσια, η πίεση του δικτύου είναι ιδιαίτερα αυξημένη επιβαρύνοντας ιδιαίτερα τους αγωγούς με αποτέλεσμα την πρόκληση θραύσεων ή την επίταση τυχών αφανών διαρροών.

6. Δεδομένα δικτύου

Λόγω έλλειψης ακριβών στοιχείων στα Δημοτικά Διαμερίσματα αφού στο σύνολο σχεδόν των οικισμών το συνολικό διατιθέμενο νερό (έξοδοι αποθηκευτικών δεξαμενών και δεξαμενών διέλευσης) δεν υδρομετρύται και η αντίστοιχη παροχή άντλησης νερού δεν μετράται, τα στοιχεία που αναφέρονται ακολούθως είναι κατ' εκτίμηση.

Η ποσότητα του αντλούμενου νερού εκτιμάται σε 13.500.000 m³ ενώ το καταγεγραμμένο από τα υδρόμετρα (καταναλωθέν) νερό και το εκτιμώμενο τιμολογούμενο από τους οικισμούς, σε 4.300.000 m³.

7. Ποιότητα Νερού

Στόχος είναι αφ' ενός η καταγραφή των ποιοτικών χαρακτηριστικών και η εκτίμηση αποθεμάτων του υδατικού δυναμικού των σημείων υδροληψίας και αφετέρου η καταγραφή μετεωρολογικών δεδομένων των λεκανών υδροληψίας για την ρεαλιστική εκτίμηση της εξέλιξης των μελλοντικών αποθεμάτων νερού. Το σύστημα αυτό έχει τρεις συνιστώσες:

- Τα όργανα συλλογής των δεδομένων (π.χ. υπολειμματικού χλωρίου, κλπ.) και τον τηλεμετρικό σταθμό ποιότητας νερού.
- Την δυνατότητα μέτρησης μελλοντικά του «υδροφόρου ορίζοντα» σε κρίσιμες υδρολογικές λεκάνες γεωτρήσεων και την μέτρηση της «διείσδυσης» υφάλμυρου νερού κυρίως στα παραλιακά υδροδοτικά υποσυστήματα.
- Την λήψη δεδομένων από τον τοπικό υφιστάμενο μετεωρολογικό σταθμό που διαθέτει η Υπηρεσία και που μετρά και καταγράφει ύψος βροχής, ταχύτητα ανέμου, διεύθυνση ανέμου, θερμοκρασία και υγρασία αέρα, ηλιακή ακτινοβολία και να κάνει υπολογισμούς ΕΤο (εξατμισοδιαπνοή).

2.2.2. Υφιστάμενο σύστημα ελέγχου διαρροών

Σήμερα ο τρόπος επέμβασης και αντιμετώπισης των διαρροών και των λοιπών βλαβών του δικτύου είναι παθητικός, δηλαδή υπάρχουν συνεργεία ελέγχου διαρροών τα οποία επεμβαίνουν στο δίκτυο όταν αναφερθεί βλάβη ή εμφανής διαρροή, και στην περίπτωση που είναι αφανής η διαρροή η Υπηρεσία δεν διαθέτει ελεγκτή αφανών διαρροών με Γαϊόφωνο και ανιχνευτή μετάλλων όπου με την βοήθεια τους εντοπίζεται η Διαρροή τόσο στο Εξωτερικό όσο και Εσωτερικό Δίκτυο.

2.2.3. Υφιστάμενο σύστημα αυτοματισμών και τηλεμετρίας

Στην Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου σήμερα λειτουργεί σύστημα ελέγχου του δικτύου ύδρευσης που βασίζεται σε συστήματα τοπικού ηλεκτρομηχανολογικού αυτοματισμού με περιορισμένες δυνατότητες τηλεποπτείας και καλύπτει μέρος του εξωτερικού Υδραγωγείου Ύδρευσης (αντλιοστάσια και δεξαμενές) χωρίς δυνατότητα επέμβασης στα εσωτερικά δίκτυα των πόλεων .

3. ΓΕΝΙΚΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ

3.1 Φιλοσοφία Λειτουργίας και Διαχείρισης του Συστήματος

3.1.1. Γενικές αρχές

Στο παρόν κεφάλαιο παρουσιάζεται το Συνολικό σύστημα διαχείρισης Υδάτινων Πόρων της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου το οποίο είναι και ο τελικός διαχειριστικός στόχος της Υπηρεσίας στα πλαίσια της πλήρους εφαρμογής των νέων τεχνολογιών. Οι προδιαγραφές των επιμέρους υποσυστημάτων του συστήματος τηλεπαρακολούθησης (Monitoring) περιγράφονται και αναλύονται διεξοδικά στα επόμενα κεφάλαια.

Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου Συστήματος η Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου θα είναι σε θέση να προχωρήσει άμεσα στον σχεδιασμό, μελέτη και στην συνέχεια υλοποίηση έργων σχετικών με την ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που άπτονται στο πεδίο ευθυνών της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου και όπου περιλαμβάνονται οι παρακάτω υποχρεώσεις και βασικοί στόχοι:

- να εξασφαλίζει τις ποσότητες εκείνες νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης
- να παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων διαμερισμάτων στην περιοχή ευθύνης
- να διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο Ποιότητας του παραγόμενου και καταναλώμενου νερού.
- να μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα
- να εξυπηρετεί τους 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

Το δίκτυο ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου αποτελεί το πλέον πολύπλοκο από διαχειριστικής άποψης σύστημα. Το δίκτυο ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τους πολλούς ξεχωριστούς οικισμούς που υπάρχουν στο Δήμο, όπου τα πιεστικά αντλητικά συγκροτήματα μεταφέρουν το νερό σε πολλές δεξαμενές αποθήκευσης. Αυτές οι διαφορετικές θέσεις αποθήκευσης λειτουργούν σε πολύ διαφορετικές χρονικές κλίμακες. Η ανάντη, αποθήκευση είναι κρίσιμη σε πολυετές επίπεδο και εξαρτάται από την ένταση μίας ξηρασίας, ενώ, όπως προαναφέρθηκε, η αποθήκευση κατάντη των προωθητικών συγκροτημάτων είναι κρίσιμη σε επίπεδο ολίγων ωρών, εξαρτώμενη από το μέγεθος της ημερήσιας αιχμής κατά την διάρκεια ενός καύσωνα και ειδικότερα στις τουριστικές περιοχές.

▪ Διανομή ύδατος.

Το σύστημα διανομής κατευθύνεται από την διακύμανση της **ημερήσιας ζήτησης** και την **εποχή**.

▪ Μεταφορά ύδατος και επεξεργασία ποιοτικών παραμέτρων.

Το σύστημα μεταφοράς και ποιοτικής επεξεργασίας προκειμένου να ικανοποιήσει το σύστημα διανομής με αποτελεσματικό τρόπο θα πρέπει να παρακολουθεί τις **ποσότητες τροφοδοσίας** και τα **ποιοτικά χαρακτηριστικά** νερού.

Η παρακολούθηση αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αξιόπιστων μετρητικών συστημάτων, οι πληροφορίες των οποίων συγκεντρώνονται σε επιλεκτικά σημεία του υδροδοτικού συστήματος.

Με την αναβάθμιση και επέκταση των συστημάτων τηλεπαρακολούθησης, το εντεταλμένο προσωπικό λειτουργίας διαφόρων επιπέδων, θα είναι σε θέση να δρομολογεί αποτελεσματικά και αξιόπιστα τους κατάλληλους χειρισμούς που είναι ενταγμένοι στους επί μέρους και τους γενικούς στόχους του τμήματος ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου (ασφάλεια, ποιότητα νερού, μειωμένο κόστος κλπ.).

Επιπλέον στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των λειτουργικών στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

Η δημιουργία ενός Συστήματος Κεντρικής Διαχείρισης στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

3.2. Όργανα – Τηλεέλεγχοι/ Τηλεχειρισμοί – Αυτοματοποίηση των Εγκαταστάσεων

3.2.1. Εσωτερικό δίκτυο

Η ενότητα αυτή περιλαμβάνει το σύνολο των μετρητικών διατάξεων που προμηθεύεται η Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου στα πλαίσια της ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ για όλα τα υποσυστήματα υδροδότησης.

Εδώ περιλαμβάνεται το σύνολο των μετρητικών διατάξεων που περιλαμβάνει και τη ρύθμιση της πίεσης. Ο κάθε Τοπικός Σταθμός Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) διαθέτει μια υδραυλική βαλβίδα ρύθμισης της πίεσης με διάφραγμα και ηλεκτρονικό ελεγκτή, μια υδραυλική βαλβίδα μείωση της πίεσης με έμβολο, ένα ροόμετρο τύπου Clamp-on ή εναλλακτικά ηλεκτρομαγνητικού τύπου με μπαταρία και πιεσόμετρα και τοποθετείται σε επιλεγμένα σημεία των εσωτερικού δικτύου. Οι εν λόγω σταθμοί θα διασυνδεθούν Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) για παρακολούθηση και έλεγχο.

Το σύστημα αυτό έχει τρεις συνιστώσες :

- Τα όργανα μέτρησης των δεδομένων ποσοτικών χαρακτηριστικών του νερού (πίεση, παροχή).
- Τη ρύθμιση της πίεσης κατάντη των σταθμών ΤΣΕΡΠ ώστε να βρίσκεται σταθερά στο ορισμένο από τον χειριστή όριο.
- Τα όργανα μέτρησης των δεδομένων ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού (υπολειμματικό χλώριο) στους σταθμούς ΤΣΥΧ.
- Το σύστημα συλλογής, αποθήκευσης και ασύρματης μεταφοράς δεδομένων στον ΚΣΕ για περαιτέρω επεξεργασία.
- Οι σταθμοί θα τοποθετηθούν σε επιλεγμένα σημεία του εσωτερικού δικτύου.

Επιπλέον, θα εγκατασταθούν και τέσσερις (4) σταθμοί μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου στα ακραία σημεία του δικτύου κάθε ζώνης ήτοι τρεις (3) στην πόλη της Ζακύνθου και ένας (1) στην περιοχή του Λαγανά. Επειδή αυτοί οι σταθμοί βρίσκονται στα άκρα της υδρευτικής γραμμής θεωρείται ότι είναι το καταλληλότερο σημείο για να παρακολουθείται η συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου του νερού και να σημαίνει συναγερμός όταν ξεπεραστούν τα άνω και κάτω όρια για την προστασία της υγείας των πολιτών.

Επιπλέον θα τοποθετηθεί ένας τηλεμετρικός σταθμός μέτρησης ποιότητας νερού στην κεντρική δεξαμενή Μπόχαλης και ένας στην Δεξαμενή Λαγανά για την παρακολούθηση σημαντικών παραμέτρων ποιότητας του νερού.

Τέλος, θα γίνει εγκατάσταση ενός συστήματος επικοινωνιών για τη διαχείριση του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (**Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.**) καθώς και η πιλοτική διασύνδεση 7.400 ασύρματων μεταδοτών σήματος με την τοποθέτηση σε υφιστάμενα υδρόμετρα μονάδων οπτικής (ορτο) ανάγνωσης στροφών (μεταδότη σήματος) της έλικας περιστροφής του υδρομέτρου που θα ενσωματώνεται επάνω στο υφιστάμενο υδρόμετρο είτε ενιαίο σύστημα μεταδότη σήματος με μετρητική μονάδα. Το σύστημα περιλαμβάνει την εγκατάσταση του απαραίτητου εξοπλισμού και λογισμικού για την ασύρματη μετάδοση και την καταγραφή των δεδομένων οικιακής κατανάλωσης στον ΚΣΕ (με δυνατότητα μελλοντικής επέκτασης).

3.3. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ)

Ο στόχος της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από το κέντρο ελέγχου και η συνολική επεξεργασία τους σε συνδυασμό με το σύστημα διαχείρισης Υδατικών Πόρων που θα οδηγήσει, μέσω κατάλληλου λογισμικού, κατ' αρχήν στην άμεση σφαιρική παρουσίαση των αποθεμάτων, της κατανάλωσης, του ισοζυγίου νερού και στην στατιστική επεξεργασία. Μεσοπρόθεσμα θα μπορέσει να υλοποιηθεί η προμήθεια κατάλληλου λογισμικού, μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου βέλτιστης λειτουργίας του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου.

3.3.1 Γενική Δομή Συστήματος Υποδοχής και Παρουσίασης Πληροφοριών

Απευθείας σύνδεση με τους σταθμούς ρύθμισης πίεσης, παρακολούθησης πίεσης και παροχής.

Απευθείας σύνδεση με τους Η/Υ όλων των εξειδικευμένων Λογισμικών (π.χ. έλεγχοι διαρροών, ρύθμιση πίεσης, γεωγραφικής απεικόνισης δικτύου ύδρευσης, κλπ.).

- **Σύστημα Ιστορικής Βάσεως Δεδομένων**

Το σύστημα εξασφαλίζει την απόλυτη αξιοπιστία της βάσης δεδομένων.

- **Σύστημα Στατιστικής Επεξεργασίας**

Μελλοντικά για την εξαγωγή Σεναρίων Βέλτιστης λειτουργίας και την μαθηματική ανάλυση και βελτιστοποίηση των δικτύων.

- **Σύστημα Τεκμηρίωσης**

Την ψηφιακή αρχειοθέτηση του συνόλου της τεκμηρίωσης του Συστήματος Κεντρικού Εποπτικού Ελέγχου.

Τα συστήματα τεκμηρίωσης θα περιέχουν τόσο τα εγχειρίδια πληροφορικής και την τεκμηρίωση του ΚΣΕ, όσο και την αποτύπωση του ελεγκτή κάθε τοπικού σταθμού, συνδεσμολογία, ηλεκτρολογικά σχέδια πινάκων παρακολούθησης, κλπ.

3.4 Συνολικό σύστημα τηλεμετρίας

Το Σύστημα διακρίνεται στα παρακάτω Υποσυστήματα:

α. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) που θα τοποθετηθεί σε κτίριο της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου στο κέντρο της πόλης του Ζακύνθου και απ' όπου θα εκτελείται ο τηλεέλεγχος και ο τηλεχειρισμός του δικτύου ύδρευσης. Ο ΚΣΕ αποτελείται από:

- Το απαραίτητο υλικό (SERVER), υλικό υλοποίησης τοπικού δικτύου, οι σταθμοί εργασίας (working stations), οι οθόνες απεικόνισης λειτουργιών και λογισμικά για τη συγκέντρωση πληροφοριών, τηλεέλεγχο - τηλεχειρισμό και διαχείριση του συστήματος.
- Πολυμηχάνημα (Εκτυπωτής-Scanner)
- Σύστημα αδιάλειπτης λειτουργίας UPS

β. Φορητός Σταθμός Ελέγχου (ΦΣΕ) που θα είναι φορητός υπολογιστής όπου μέσω δικτυακής διασύνδεσης στο δίκτυο της ΔΕΥΑ θα εκτελούνται παράλληλα με τον ΚΣΕ όλες οι προβλεπόμενες λειτουργίες του συστήματος του λογισμικού παρακολούθησης. Παράλληλα ο ΦΣΕ θα είναι εφοδιασμένος με τα κατάλληλα λογισμικά (S/W) για προγραμματισμό και διαγνωστικό έλεγχο και προγραμματισμό των τοπικών σταθμών.

γ. Έλεγχος Διαρροών των Δ.Δ. της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου. Την κατάρτιση και εφαρμογή ενός καταλλήλου υδραυλικό στρατηγικό και λεπτομερή ορισμό των νέων ζωνών τροφοδοσίας και ελέγχου διαρροών με στόχο την βελτίωση της τροφοδοσίας της Ζακύνθου και του Λαγανά. Μετά τον διαχωρισμό των ζωνών, ο Ανάδοχος θα ελέγξει την υδραυλική στεγανότητα των ζωνών μέσω δοκιμών μηδενικής πίεσης.

Η κατηγορία αυτών των εγκαταστάσεων κωδικοποιείται με τον χαρακτηρισμό **ΤΣΕΡΠ** (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης) για την ρύθμιση της πίεσης του δικτύου και **ΤΣΕΠ** (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης) που θα μετράει την πίεση σε ακραία σημεία. Η ρύθμιση της πίεσης θα γίνεται με τους παρακάτω τρόπους (με επιλογή του χειριστή):

- Με βάση την τιμή πίεσης του σταθμού ΤΣΕΠ (critical point modulation). Σημειώνεται ότι για λόγους εξασφάλισης της λειτουργίας ακόμη και σε περίπτωση βλάβης του πιεσόμετρου-critical point θα πρέπει υποχρεωτικά να υποστηρίζεται η εφαρμογή simulated critical point η οποία προσομοιάζει τη λειτουργία του πιεσόμετρου-critical point βασιζόμενη στις προηγούμενες τιμές (κατάσταση λειτουργίας self-learning).
- Με βάση το μοτίβο της παροχής που έχει δημιουργηθεί και καταγραφεί μέσα στον ελεγκτή του ΤΣΕΡΠ (flow modulation).
- Με βάση το μοτίβο του χρόνου με βάση την πίεση που έχει δημιουργηθεί και καταγραφεί μέσα στον ελεγκτή του ΤΣΕΡΠ (time modulation).

δ. Δίκτυο επικοινωνιών για την τηλεπικοινωνία του ΚΣΕ με τους ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ, ΤΣΥΧ, Τηλεμετρικό Σταθμό και ΦΣΕ που αποτελείται από το απαραίτητο υλικό και λογισμικό επικοινωνίας.

Το σύστημα γενικά θα λειτουργεί ως εξής:

Τα δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς ΤΣΕΡΠ θα συλλέγονται στον ΚΣΕ χρησιμοποιώντας το σύστημα τηλεπικοινωνίας, ασύρματης ζεύξης με τη χρήση GSM modem. Για τους Τοπικούς Σταθμούς ΤΣΕΠ θα συλλέγονται στον ΚΣΕ χρησιμοποιώντας το σύστημα τηλεπικοινωνίας, ασύρματης ζεύξης με τη χρήση GSM modem. Ο ΚΣΕ θα ειδοποιεί τους χειριστές για συνθήκες χαμηλής ή υψηλής πίεσης των ζωνών, τις παροχές των ζωνών, δυσλειτουργίες εξοπλισμού κλπ. με μηνύματα συναγερμού (alarm) στα κινητά τους τηλέφωνα καθώς και στις γραφικές οθόνες και στους εκτυπωτές. Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης θα λειτουργούν αυτόνομα και θα εκτελούν κάθε ενέργεια (ρύθμιση παροχής, ρύθμισης πίεσης, κλπ.) και πληροφορούν τον ΚΣΕ, ο οποίος θα εκτελέσει επιπλέον ενέργειες στην περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Στην περίπτωση απώλειας της επικοινωνίας ανάμεσα στον ΚΣΕ και έναν τοπικό σταθμό ή βλάβης του ΚΣΕ, οι διαδικασίες αυτοματισμού θα συνεχίζουν να εκτελούνται από κάθε ΤΣΕΡΠ.

Τα δεδομένα λειτουργίας που έχουν συλλεχθεί από τον ΚΣΕ, ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων και θα είναι διαθέσιμα στα προγράμματα εφαρμογής για επιπλέον επεξεργασία.

Από το κεντρικό σημείο (Server του ΚΣΕ ή ΦΣΕ) οι χειριστές του συστήματος θα αναγνωρίζονται με ειδικούς κωδικούς και θα είναι σε θέση να πραγματοποιούν όλες τις ενέργειες που πρέπει να γίνουν στο σύστημα, ενεργώντας σε μηχανήματα, αντιδρώντας μέσα σε λίγα δευτερόλεπτα σε περίπτωση επείγουσας ανάγκης. Παράλληλα, οι χειριστές του συστήματος έχουν στη διάθεσή τους στοιχεία στατιστικών δεδομένων του δικτύου, για πολλές παραμέτρους του (παροχές, πιέσεις, κλπ.) για κάθε σημείο του δικτύου που συνδέεται με το σύστημα τηλεπαρακολούθησης. Πέραν αυτών των χαρακτηριστικών, πρέπει να προβλεφτεί για τους υπεύθυνους συντήρησης και υποστήριξης του δικτύου να μπορεί να χρησιμοποιηθεί στο μέλλον, Λογισμικό Ποιότητας νερού, και Στατιστική ανάλυση, αξιοποιώντας τις δυνατότητες διαχείρισης των στοιχείων της σχεσιακής βάσης δεδομένων, των στατιστικών στοιχείων, γραφικών εκτυπώσεων, διαγραμμάτων και των δεδομένων των υπό έλεγχο εγκαταστάσεων.

4. ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΕΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

4.1. Γενικές αρχές λειτουργίας Τοπικών Σταθμών

Το συνολικό σύστημα τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού αποτελείται από τους Σταθμούς Ελέγχου (ΣΕ) που είναι ο ΚΣΕ και ο ΦΣΕ και τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς Τηλεμετρικός Σταθμός, ΤΣΥΧ, ΤΣΕΠ και ΤΣΕΡΠ.

Αναλυτικότερα:

4.1.1. Σημεία ελέγχου πίεσης του δικτύου ύδρευσης

Για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών του δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου κρίνεται αναγκαία η εγκατάσταση νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) και των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ). Η προτεινόμενη θέση του κάθε σταθμού μπορεί να φανεί στα συνημμένα σχέδια στο Παράρτημα. Σκοπός του προγράμματος αυτού είναι η ρύθμιση της πίεσης σε διάφορα σημεία του εσωτερικού δικτύου έτσι ώστε:

- Να παρέχεται στους καταναλωτές η επιθυμητή πίεση παροχής για την απρόσκοπτη εξυπηρέτησή τους.
- Να διατηρούνται οι διαρροές στο ελάχιστο δυνατό επίπεδο και να μειωθούν οι θραύσεις.

Για να εφαρμοστεί το πρόγραμμα τα εσωτερικά χωρίζονται σε ανεξάρτητα τμήματα-ζώνες (DMAs) με βάση τα υδραυλικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά του δικτύου.

Στο σχέδιο Παράρτημα 01 (Γενική Οριζοντιογραφία Εσωτερικού και Εξωτερικού Υδραγωγείου και Σημείων Επέμβασης) οι θέσεις που εμφανίζονται είναι ενδεικτικές. Οι τελικές θέσεις των σταθμών ΤΣΕΡΠ και οι διαστάσεις αυτών θα προκύψουν κατά την φάση υλοποίησης της προμήθειας και έπειτα από υπόδειξη της Υπηρεσίας μετά το πέρας του διαχωρισμού των ζωνών και πριν από τον έλεγχο υδραυλικής στεγανότητας (τεστ μηδενικής πίεσης για παρακολούθησης του ρυθμού πτώσης πίεσης). Σε κάθε περίπτωση ο Ανάδοχος θα πρέπει να ακολουθήσει τις οδηγίες και τις υποδείξεις της Υπηρεσίας τόσο κατά τον σχεδιασμό των σταθμών όσο και κατά την τοποθέτηση αυτών στα επιλεγμένα σημεία. Οι τελικές θέσεις των σταθμών ΤΣΕΡΠ θα καθορίσουν και την τελική θέση των σταθμών ΤΣΕΠ. Οι ζώνες απομονώνονται έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η ρύθμιση της πίεσης σε κάθε μία ξεχωριστά και να μην επηρεάζονται όταν νερό από διπλανές ζώνες θα εισέρχεται (λόγω διαφοράς πίεσης) με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η ρύθμιση που επιχειρείται. Η απομόνωση της κάθε ζώνης θα γίνει από την Υπηρεσία στη φάση υλοποίησης της Προμήθειας με τη χρήση δικλείδων στα όρια της. Όταν διαχωριστεί η κάθε ζώνη και γίνει η απομόνωση αυτής από την Υπηρεσία τότε ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει έλεγχο υδραυλικής στεγανότητας (τεστ μηδενικής πίεσης για παρακολούθησης του ρυθμού πτώσης πίεσης) έτσι ώστε να διαπιστωθεί η επιτυχής απομόνωσή της.

Πιο αναλυτικά:

Λειτουργία ΤΣΕΡΠ

Σε ένα ή περισσότερα επιλεγμένα σημεία κάθε ζώνης (συνήθως όσα και οι κεντρικοί αγωγοί κάθε ζώνης) θα τοποθετούνται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) οι οποίοι θα περιλαμβάνουν ροόμετρο τύπου Clamp-on ή εναλλακτικά ηλεκτρομαγνητικού τύπου με μπαταρία, υδραυλική βαλβίδα ρύθμισης πίεσης με διάφραγμα (PRV) με ηλεκτρονικό ελεγκτή με ενσωματωμένη διάταξη τηλεπικοινωνίας, αντιπληγματικούς αεροεξαγωγούς, αγωγό παράκαμψης (by pass) με βαλβίδα μείωσης της πίεσης με έμβολο ή με διάφραγμα (για την διάσταση DN200). Οι προσφερόμενοι σταθμοί θα είναι υποχρεωτικά υπέργειοι και μόνο στην περίπτωση που η Υπηρεσία κρίνει ότι το επιλεχθέν τελικό σημείο εγκατάστασης δεν επιτρέπει την επιλογή του υπέργειου σταθμού (στενός δρόμος χωρίς πεζοδρόμιο, κλπ.) τότε μόνο δύναται η εναλλακτική δυνατότητα να είναι υπόγειοι (με την ίδια δομή και εξοπλισμό) χωρίς επιπρόσθετη αμοιβή για τον Ανάδοχο. Η υδροδότηση της ζώνης θα γίνεται αποκλειστικά από αυτά τα σημεία. Οι σταθμοί αυτοί αδιάλειπτα θα καταγράφουν, θα λαμβάνουν, θα αποθηκεύουν και θα επεξεργάζονται δεδομένα πίεσης και παροχής και θα ρυθμίζουν την πίεση του κατάντη δικτύου της ζώνης. Για τη λειτουργία τους ο κάθε ΤΣΕΡΠ θα δέχεται ως τιμή αναφοράς της πίεσης τις τιμές του Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ) που βρίσκεται στη ζώνη ελέγχου του. Επιπλέον ο κάθε ΤΣΕΡΠ θα δύναται να κάνει διαχείριση της πίεσης είτε με χρονοπρόγραμμα (time modulation) είτε με μέσω αναφοράς της παροχής (flow modulation). Και στις δυο αυτές περιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από το ΤΣΕΡΠ το προφίλ της ζώνης που έχει δημιουργηθεί από τον ελεγκτή του συστήματος (ΤΣΕΡΠ) στο πέρασμα του χρόνου.

Όλοι οι ΤΣΕΠ και ΤΣΕΡΠ θα συνδεθούν με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) διαμέσου ασύρματου δικτύου GSM. Κάθε ΤΣΕΡΠ θα μπορεί να λειτουργεί σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και υψηλού επιπέδου αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ. Τα δεδομένα όλων των σταθμών θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ για αποθήκευση στη βάση δεδομένων του λογισμικού παρακολούθησης.

Κρίσιμα σημεία/ Critical points

Σε κάθε ζώνη θα επιλέγονται τα λεγόμενα κρίσιμα σημεία (critical points). Τα σημεία αυτά είναι εκεί όπου η πίεση δεν είναι επιθυμητό να πέσει κάτω από ένα κατώτατο όριο καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετράωρου, συνήθως είναι τα ψηλότερα υψομετρικά σημεία της πόλης ή κοντά σε μεγάλους καταναλωτές. Στα σημεία αυτά θα τοποθετείται καταγραφικό πίεσης με δυνατότητα τηλεμετάδοσης δεδομένων με κωδικό όνομα ΤΣΕΠ Critical Point (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης Critical Point). Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου θα έχουν ως σκοπό την συνεχή καταγραφή και τηλεμετάδοση δεδομένων πίεσης.

Αναλυτικότερα όλοι οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης είναι:

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΠΕΡΙΟΧΗ	ΔΙΑΣΤΑΣΗ ΤΣΕΡΠ
1	ΤΣΕΡΠ 1	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	Έως DN150
2	ΤΣΕΡΠ 2	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	Έως DN100
3	ΤΣΕΡΠ 3	ΖΑΚΥΝΘΟΣ	Έως DN200

4	ΤΣΕΡΠ 4	ΛΑΓΑΝΑΣ	Έως DN150
---	----------------	---------	-----------

Οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ) και οι ΤΣΕΠ/ Critical Points (Κρίσιμα σημεία) του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης είναι:

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΠΕΡΙΟΧΗ
1	ΤΣΕΠ 01	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
2	ΤΣΕΠ 02	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
3	ΤΣΕΠ 03	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
4	ΤΣΕΠ 04	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
5	ΤΣΕΠ 05	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
6	ΤΣΕΠ 06	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
7	ΤΣΕΠ 07	ΛΑΓΑΝΑΣ
8	ΤΣΕΠ 08	ΛΑΓΑΝΑΣ
9	ΤΣΕΠ+Π 1	ΖΑΚΥΝΘΟΣ

Σε σύνολο όλοι οι ΤΣΕΠ (Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης) είναι σταθμοί και τοποθετούνται σε καθορισμένες θέσεις εντός των υφιστάμενων φρεατίων τοποθέτησης οικιακών ή επαγγελματικών υδρομέτρων και δεν απαιτείται η κατασκευή νέων φρεατίων. Εξαιρείται ο σταθμός ΤΣΕΠ+Π που θα εγκατασταθεί σε φρεάτιο.

4.1.2. Τοπικός Σταθμός Μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ)

Σε επιλεγμένες βασικές θέσεις του δικτύου θα τοποθετηθούν τέσσερις (4) σταθμοί μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου οι οποίοι θα παρακολουθούν την συγκέντρωση του υπολειμματικού χλωρίου και σε περίπτωση που παρουσιαστούν τιμές εκτός ορίων θα σημαίνει συναγερμός στον ΚΣΕ και θα λαμβάνουν άμεσα γνώση οι χειριστές του συστήματος. Οι ακριβείς θέσεις θα καθοριστούν από την Υπηρεσία κατά την φάση υλοποίησης της προμήθειας. Η επικοινωνία με τον ΚΣΕ θα γίνεται με τη χρήση GSM.

A/A	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΠΕΡΙΟΧΗ
1	ΤΣΥΧ_01	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
2	ΤΣΥΧ_02	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
3	ΤΣΥΧ_03	ΖΑΚΥΝΘΟΣ
4	ΤΣΥΧ_04	ΛΑΓΑΝΑΣ

Ο Σταθμός αποτελείται από ένα πύλλαρ που θα τοποθετηθεί σε θέση που θα υποδείξει η Υπηρεσία (κυρίως στην άκρη του δικτύου) και θα συνδεθεί με το δίκτυο ύδρευσης. Η τροφοδοσία του σταθμού θα γίνεται από φωτοβολταϊκό σύστημα ισχύος $\geq 50W$.

4.1.3. Λειτουργίες ενός ΤΣΕΡΠ

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς ρύθμισης πίεσης (ΤΣΕΡΠ) πρέπει να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Ρύθμιση πίεσης: Ο ΤΣΕΡΠ θα είναι σε θέση αυτόματα να και σε τοπικό επίπεδο να ρυθμίζει την κατάντη πίεση της ζώνης έτσι ώστε να παραμένει στα χαμηλότερα επιθυμητά επίπεδα ανάλογα με την ζήτηση. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα την μείωση των διαρροών. Αναλυτικότερα ο τρόπος με τον οποίο η πιεζοθραυστική βαλβίδα του ΤΣΕΡΠ θα μειώνει την πίεση καθώς και τα σενάρια που θα ακολουθεί ο ηλεκτρονικός εκλεκτής της βαλβίδας περιγράφονται στο σχετικό κεφάλαιο των τεχνικών προδιαγραφών των τευχών δημοπράτησης.
- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή τα όργανα μέτρησης (ροόμετρα, πιεσόμετρα και αισθητήρια ποιότητας νερού/ όπου υπάρχουν). Τα δεδομένα αυτά αποτελούν ψηφιακά και αναλογικά σήματα στις αντίστοιχες εισόδους του ελεγκτή που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα. Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης, μέσω του ενσωματωμένου GSM modem που διαθέτει προς τον ΚΣΕ.
- Τροφοδοσία: Ο ΤΣΕΡΠ είναι αυτόνομος και δεν απαιτεί ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσει μιας που ο ελεγκτής διαθέτει μπαταρία.

4.1.4. Λειτουργίες ενός ΤΣΕΠ

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου πίεσης (ΤΣΕΠ) πρέπει να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή το όργανο μέτρησης πίεσης. Τα δεδομένα από το αισθητήριο πίεσης αποτελεί αναλογικό σήμα στην αντίστοιχη είσοδο του ελεγκτή που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα που διαθέτει μπαταρία και καταγραφικό δεδομένων (data-logger). Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης, μέσω του ενσωματωμένου GSM modem που διαθέτει προς τον ΤΣΕΡΠ (μέσω του ΚΣΕ) για να αποτελεί για αυτόν τιμή αναφοράς (set point) της κατάντη πίεσης όσο και στον ΚΣΕ όποτε ο χρήστης το ζητήσει. Ο ίδιος ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλη είσοδο ώστε μελλοντικά αν θελήσει η Υπηρεσία να συνδεθεί και με αισθητήριο ποιότητας νερού (πχ θολότητα, υπολ. χλώριο) ή παροχόμετρο.
- Τροφοδοσία: Ο ΤΣΕΠ είναι αυτόνομος και δεν απαιτεί ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσει μιας που ο ελεγκτής διαθέτει μπαταρία.

Ο σταθμός ΤΣΕΠ θα εγκατασταθεί στο πλέον δυσμενές σημείο του κάθε υδραυλικού δικτύου που ελέγχει ο αντίστοιχος ΤΣΕΡΠ. Η τοποθέτησή του θα γίνει σε κοινόχρηστο χώρο οικοδομής ή οικίας παρακείμενου των οικιακών υδρομέτρων ή φρεάτιο κατάλληλων διαστάσεων. Σε κάθε περίπτωση, τελική θέση του σταθμού θα τύχει της έγκρισης της

Υπηρεσίας και θα γίνει σύμφωνα με τις υποδείξεις αυτής. Ένας εκ των σταθμών, ο ΤΣΕΠ+Π, θα διαθέτει μετρητής παροχής τύπου Clamp On (έως DN6000) ή εναλλακτικά ηλεκτρομαγνητικού τύπου με μπαταρία διαμέτρου έως DN200.

4.1.5. Λειτουργίες του Φορητού Τηλεμετρικού Σταθμού Ποιότητας Νερού

Ο φορητός τηλεμετρικός σταθμός παρακολούθησης ποιότητας νερού θα δύναται εγκατασταθεί σε σημείο που θα υποδείξει η ΔΕΥΑ Ζακύνθου και ως στόχο θα έχει την παρακολούθηση των κρίσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού και θα βοηθήσει τόσο στην εξασφάλιση της καλής ποιότητας του νερού για τους πολίτες με εξάλειψη του κινδύνου κατανάλωσης επιβαρυμένου μικροβιολογικά νερού όσο και στην ορθή διαχείριση αυτού. Ο τηλεμετρικός σταθμός θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα και τα επιμέρους αισθητήρια παρακολούθησης ποιότητας νερού. Θα τοποθετηθεί στην δεξαμενή Μπόχαλης που βρίσκεται στην πόλη της Ζακύνθου και στην δεξαμενή του Λαγανά. Ανά πάσα στιγμή θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει τον τηλεμετρικό σταθμό σε άλλο επιλεγμένο σημείο. Ο κάθε σταθμός θα διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη για την καταγραφή των μετρήσεων (data-logging) και θα συνδέεται περιοδικά με το Κέντρο Παρακολούθησης που θα βρίσκεται στα γραφεία της ΔΕΥΑ Ζακύνθου.

Φορητός Τηλεμετρικός Σταθμός Παρακολούθησης Ποιότητας στην πόλη της Ζακύνθου και στην δεξαμενή του Λαγανά και θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με ένα πλήρες εύρος όλων των κλασσικών αισθητήρων για την παρακολούθηση παραμέτρων της ποιότητας νερού όπως στάθμη, pH, θερμοκρασία, θολότητα (Turbidity), Νιτρικά (NO₃-), Αμμωνιακά (NH₄+), Αγωγιμότητα (Conductivity), Αλατότητα (Salinity) και ολικά διαλυμένα στερεά (Total Dissolved Solids TDS).

4.2. Σύστημα επικοινωνιών διαχείρισης μετρητικού εξοπλισμού εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.)

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η δημιουργία μόνιμων επικοινωνιακών υποδομών διαχείρισης μετρητικού εξοπλισμού εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, δηλαδή περιλαμβάνει την δημιουργία μόνιμης ασύρματης επικοινωνιακής υποδομής η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού οικιακών καταναλώσεων εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και μελλοντικά. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα χωρίς χρήση αναμεταδοτών, θα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρουν αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιούνται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση του Δήμου ή της ΔΕΥΑ Ζακύνθου.

Σε ότι αφορά το τεχνικό κομμάτι απαιτείται από τον ανάδοχο η ολοκλήρωση της προμήθειας σύμφωνα με τις τεχνικές προδιαγραφές του έργου κάτω υπό οποιεσδήποτε τεχνικά συνθήκες. Ο κάθε Προμηθευτής δύναται να προσφέρει οποιαδήποτε τεχνική λύση (ακολουθώντας τις παρακάτω βασικές τεχνικές προδιαγραφές) και θα αξιολογηθεί τόσο για την τεχνική επάρκεια όσο και για την ολοκληρωμένη λύση που θα προσφέρει.

Πιο αναλυτικά:

Θα εγκατασταθεί ασύρματο σύστημα επικοινωνιών η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και σε μελλοντικές. Η υποδομή αυτή θα είναι σε ελεύθερη συχνότητα των 868MHz σε πρωτόκολλο LoRa (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο) χωρίς χρήση αναμεταδοτών. Θα απαιτούν ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό ώστε η μπαταρία που θα φέρουν αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιούνται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση της Υπηρεσίας (πχ έλεγχος λαμπτήρων οδοφωτισμού, πλήρωση κάδων απορριμμάτων, κλπ). **Στη παρούσα προμήθεια θα διασυνδεθούν υφιστάμενοι οικιακοί μετρητές κατανάλωσης νερού και η προσφερόμενη τεχνική λύση θα περιλαμβάνει είτε με μονάδα οπτικής (ορτο) ανάγνωσης στροφών (μεταδότη σήματος) της έλικας περιστροφής του υδρομέτρου που θα ενσωματώνεται επάνω στο υφιστάμενο υδρόμετρο είτε ενιαίο σύστημα μεταδότη σήματος με μετρητική μονάδα.** Σκοπός είναι να εξασφαλιστεί η, σε κάθε περίπτωση, ορθή καταμέτρηση του υδάτινου ισοζυγίου και να είναι μετρήσιμη και αξιολογήσιμη η απομείωση των απωλειών νερού. Το πλήθος των οικιακών μετρητών κατανάλωσης νερού στους οποίους θα εγκατασταθούν ασύρματοι μεταδότες σήματος με μονάδα οπτικής (ορτο) ανάγνωσης στροφών της έλικας περιστροφής του υδρομέτρου ή σύστημα μεταδότη σήματος με μετρητική μονάδα είναι επτά χιλιάδες τετρακόσια (7.400) τεμάχια και θα τοποθετηθούν στην πόλη της Ζακύνθου (5.500) και του Λαγανά (1.900). Η τελική δε επιλογή των θέσεων τόσο των σημείων τοποθέτησης των gateway και κεραιών μετάδοσης των δεδομένων όσο και των υδρομέτρων που θα ενταχθούν στο σύστημα παρακολούθησης θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της ΔΕΥΑ Ζακύνθου.

Το σύστημα επικοινωνιών θα πρέπει να διαθέτει τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Τους ασύρματους αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων, προστασίας τουλάχιστον IP68. Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω, γίνονται αποδεκτοί αναγνώστες τιμών και μεταδότες δεδομένων με ενσωματωμένη μετρητική μονάδα.
2. Μονάδα gateway με κεραία και καλώδιο και ενσωματωμένο GSM modem με θύρα κάρτας SIM (για τη μεταφορά των δεδομένων μέσω του Network Server στον Application Server), τοποθετημένη σε κατάλληλο ερμάριο προστασίας IP67.
3. Το λογισμικό διαχείρισης του ασύρματων δικτύου (Network server) για την διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των μονάδων gateway και του μετρητικού εξοπλισμού.
4. Το λογισμικό εφαρμογής - Application Server (με τα υποσυστήματα του) που θα δέχεται την πληροφορία από τον μετρητικό εξοπλισμό μέσω του Network Server και θα τα εξάγει στο λογισμικό χρέωσης της ΔΕΥΑ.

Δύνανται τα ανωτέρω λογισμικά (network server, application server) να είναι μέρος ενός ολοκληρωμένου λογισμικού (πλατφόρμα) διαχείρισης υδρομέτρων.

5. Προδιαγραφή διάταξης, λειτουργία και λογισμικό εφαρμογών σταθμών ελέγχου (ΚΣΕ)

5.1. Εισαγωγή

Ο τηλεέλεγχος, τηλεχειρισμός και η διαχείριση του συνολικού συστήματος θα μπορεί να εκτελείται από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου (ΚΣΕ) στο κτίριο της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου ή σε χώρο που θα υποδείξει η Υπηρεσία. Οι προδιαγραφές για τον ΚΣΕ περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

5.2. Σταθμοί ελέγχου και διαχείρισης

Η τηλεδιαχείριση του συνολικού συστήματος υλοποιείται με την ανάπτυξη ενός συμπλέγματος Σταθμών Ελέγχου και Διαχείρισης, οι οποίοι θα συνεργάζονται απόλυτα και συνεχώς μεταξύ τους και φυσικά με τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς. Η δομή, η πληρότητα, η διαθεσιμότητα, η αξιοπιστία και το λογισμικό σε όλα τα επίπεδα και ιδιαίτερα στο επίπεδο εφαρμογής και επικοινωνίας είναι υψίστης σημασίας για τους σταθμούς διαχείρισης. Τον σταθμό διαχείρισης αποτελεί ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ).

5.2.1. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) είναι ο υψηλότερος στην ιεραρχία του συνολικού συστήματος τηλεέλεγχου, τηλεχειρισμού και συλλογής δεδομένων και η βασική του λειτουργία είναι η πλήρης διαχείριση του συστήματος τόσο από την άποψη εξασφάλισης ομαλής και συνεχούς ροής πληροφοριών από και προς τους τοπικούς σταθμούς ύδρευσης όσο και προς τους περιφερειακούς σταθμούς. Επίσης, αναλαμβάνει την υποστήριξη όλων των απαιτούμενων λειτουργιών σε επίπεδο εφαρμογών και γι' αυτό πρέπει να βασίζεται σε τεχνολογίες αιχμής, οι οποίες έχουν πολλαπλά εφαρμοστεί και ελεγχθεί για την ασφάλειά, την αξιοπιστία και την ακεραιότητά τους σε παρόμοια έργα.

Ο ΚΣΕ θα τοποθετηθεί στα γραφεία του κτιρίου διοίκησης της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου απ' όπου οι χρήστες του ΚΣΕ θα μπορούν να ελέγχουν και να παρακολουθούν όλους τους τοπικούς σταθμούς του δικτύου ύδρευσης. Τα κύρια χαρακτηριστικά και οι απαιτήσεις του ΚΣΕ συνοψίζονται ακολούθως:

- Να είναι ευέλικτο και εύκολα επεκτάσιμο σύστημα, το οποίο θα βασίζεται στο πρότυπο αρχιτεκτονικής ανοικτών συστημάτων (OSI) και διεθνών προτύπων επικοινωνίας
- Να διαθέτει υψηλή διαθεσιμότητα του ολικού χρόνου λειτουργίας. Πρέπει να ληφθεί μέριμνα έτσι ώστε να μην υπάρχει περίπτωση η αστοχία ενός συστήματος να οδηγήσει στην κατάρρευση του συνολικού συστήματος.
- Να μπορεί να λειτουργήσει σε 24ωρη βάση αδιάλειπτα με παροχή υψηλής αξιοπιστίας στις συνήθεις συνθήκες γραφείου.
- Να μπορεί να ανταποκριθεί σωστά διατηρώντας πλήρη λειτουργικότητα σε συνθήκες πλήρους φόρτισης
- Να μπορεί να επικοινωνήσει εύκολα με άλλα συστήματα και δίκτυα για την ενσωμάτωση μελλοντικών εφαρμογών.

Οι βασικές λειτουργίες που θα κληθεί να εξυπηρετήσει ο ΚΣΕ είναι οι ακόλουθες:

- Αυτόματη συλλογή και αποστολή πληροφοριών από και προς όλους τους απομακρυσμένους σταθμούς.
- Τηλεπαρακολούθηση όλων των Τοπικών Σταθμών (ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ, ΤΣΥΧ, Τηλεμετρικό Σταθμό)
- Διεκπεραίωση με αξιοπιστία των τηλεπικοινωνιών του συνολικού συστήματος
- Γραφικά πραγματικού χρόνου και ιστορικά διαγράμματα.
- Εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος αναγγελίας, επεξεργασίας και εκτύπωσης συναγερμών και συμβάντων.
- Διαχείριση πληροφοριών, καταχώρηση σε βάση δεδομένων, αποθήκευση και διάθεση για μελλοντική επεξεργασία
- Στατιστική ανάλυση δεδομένων
- Παροχή πληροφοριών προς το προσωπικό για λήψη αποφάσεων για επεμβάσεις στο δίκτυο.

5.2.2. Αρχιτεκτονική ΚΣΕ

Η αρχιτεκτονική του ΚΣΕ πρέπει να είναι τέτοια, ώστε να προσδίδει στον ΚΣΕ τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά για να εκπληρώνει στο μέγιστο βαθμό τις απαιτήσεις, που περιγράφηκαν πιο πάνω. Ο ΚΣΕ θα στηρίζει τη λειτουργία του στον SERVER, στο τοπικό δίκτυο Ethernet (LAN) που θα αναπτυχθεί για να διασυνδεθεί ο server με τις θέσεις εργασίας clients του συστήματος και να υποστηρίζουν τη σωστή λειτουργία των υποσυστημάτων, που μέσω των κατάλληλων λογισμικών θα διασφαλίζουν την αποτελεσματική διαχείριση της πληροφορίας. Έτσι, θα υπάρχει η δυνατότητα μέσω των υπολογιστών-θέσεων εργασίας, που ουσιαστικά θα αποτελούν client του server.

Ο ΚΣΕ θα διαθέτει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Έναν server τοποθετημένο σε κατάλληλο rack.
- Το rack του server θα διαθέτει θέσεις για την τοποθέτηση λοιπού ενεργού εξοπλισμού, όπως routers, switches, modem και θα προσφέρει ικανές συνθήκες λειτουργίας και ευκολία πρόσβασης για επεμβάσεις, όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο.
- Τέσσερις (4) θέσεις εργασίας client work stations, που θα αποτελούνται από ισάριθμους υπολογιστές με οθόνη και θα αναλαμβάνουν τις ακόλουθες εργασίες:
 - Μια (1) θέση για την επιτήρηση και τηλεπαρακολούθηση όλων των ελεγκτών των τοπικών σταθμών εξωτερικού και εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ, ΤΣΥΧ).
 - Μια (1) θέση για την εντοπισμό διαρροών και της αποδοτικότητας του δικτύου ύδρευσης (Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης)
 - Μια (1) θέση για το ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα
 - Μια (1) θέση για το Σύστημα επικοινωνιών διαχείρισης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.)
- Έναν (1) ADSL / VDSL router για την υλοποίηση των ασύρματων επικοινωνιών με τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς.

- Ένα (1) τροφοδοτικό αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS)
- Δικτυακό επικοινωνιακό εξοπλισμό για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου LAN.
- Ηλεκτρολογικό δικτυακό εξοπλισμό (κανάλια, καλώδια, πρίζες) για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου ηλεκτρικής τροφοδοσίας από τη μονάδα UPS.
- Ένα (1) έγχρωμο πολυμηχάνημα (εκτυπωτής-scanner), σελίδας A4 τεχνολογίας laser
- Ένας (1) έγχρωμος εκτυπωτής, σελίδας A3/A4, τεχνολογίας inkjet
- Δυο (2) οθόνες τύπου LED, Full HD, διαστάσεων 48” με κατάλληλη βάση για επίτοιχη στήριξη.

5.2.3. Φορητός σταθμός ελέγχου (ΦΣΕ)

Ο Φορητός Σταθμός Ελέγχου και Προγραμματισμού (Σ.Ε.Π.) θα είναι ένας φορητός υπολογιστής αυξημένων προδιαγραφών με λειτουργικό τύπου MS-Windows 10 ή ισοδύναμο. Θα έχει την δυνατότητα εκτέλεσης των λειτουργιών τηλεέγχου / τηλεχειρισμού / διαχείρισης του συστήματος με σύνδεση στο δίκτυο της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου. Η σύνδεση του στο σύστημα θα γίνεται με ειδικούς κωδικούς πρόσβασης που θα δίνει την μέγιστη δυνατή δυνατότητα διαχείριση στο σύστημα. Ο ΦΣΕ θα έχει και την δυνατότητα προγραμματισμού των ελεγκτών και των λοιπών ελεγκτών είτε μέσω του ασύρματου δικτύου είτε με τοπική διασύνδεση.

5.3. Διαθεσιμότητα Συνολικού Δικτύου επικοινωνιών της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου

Ο SERVER του κεντρικού σταθμού ελέγχου θα συνδεθεί στο τοπικό δίκτυο (LAN) Ethernet τύπου αστέρα που θα εγκατασταθεί σε ειδικό χώρο στο κτίριο της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου. Σε αυτό το δίκτυο είναι συνδεδεμένοι και οι ηλεκτρονικοί υπολογιστές στους οποίους θα εγκατασταθούν και οι Clients του συστήματος τηλεέγχου-τηλεχειρισμού. Το σύστημα τηλεέγχου-τηλεχειρισμού πρέπει να είναι επεκτάσιμο όσον αφορά την κεντρική μνήμη, υπολογιστική ισχύ, περιφερειακή μνήμη, περιφερειακές μονάδες, τερματικά, θέσεις εργασίας κλπ. και το σύστημα της επικοινωνίας.

5.4. Λογισμικό εφαρμογών σταθμών ελέγχου και διαχείρισης

5.4.1. Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών

Το λογισμικό εφαρμογής που θα αναπτυχθεί θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να ελέγχει και να παρακολουθεί από απόσταση τον εξοπλισμό των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών, καθώς και να οργανώνει και να διαχειρίζεται επαρκώς τις συλλεγόμενες πληροφορίες. Η κατάσταση του συνολικού συστήματος θα απεικονίζεται στην οθόνη των Η/Υ των θέσεων εργασίας και θα καταχωρείται στη βάση δεδομένων. Τα προγράμματα θα είναι απλά στην χρήση τους, ώστε να μπορεί να τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο στην πληροφορική. Γι' αυτό το λόγο όλες οι εφαρμογές για τις διάφορες θέσεις εργασίας πάνω στο δίκτυο θα πρέπει να αναπτυχθούν σε εύχρηστο γραφικό περιβάλλον εργασίας κάνοντας εκτενή χρήση όλων των γραφικών δυνατοτήτων που αυτό παρέχει όπως παράθυρα, χρήση του ποντικιού κλπ.

Ο χρήστης θα πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση κωδικών προγραμμάτων ή εντολών του λειτουργικού συστήματος. Η δόμηση της βάσης δεδομένων, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών, ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος θα γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών σε επίπεδο γλώσσας μηχανής. Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του λογισμικού εφαρμογής είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα, ειδικά για τα μεγέθη λειτουργικής σημασίας. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής και την αποκτώμενη εμπειρία.

Οι γραφικές οθόνες του συστήματος πρέπει να είναι δομημένες με τέτοιο τρόπο, ώστε να παρέχουν την απαιτούμενη πληροφορία για το κάθε φορά ελεγχόμενο στοιχείο ή επιστασία και να δίνουν τη δυνατότητα για εύκολη και γρήγορη πλοήγηση σε άλλες οθόνες του συστήματος. Στο πάνω μέρος της οθόνης θα υπάρχουν μπουτόν για βασικούς χειρισμούς ή επιλογή άλλου σταθμού και πεδία ενδείξεων της τελευταίας βλάβης του συστήματος.

Σε μία γραφική οθόνη θα μπορούν να απεικονιστούν δεδομένα σε παράθυρα συμβάντων ή πεδία τιμών που θα έχουν να κάνουν με:

- Τον τρόπο λειτουργίας του τοπικού σταθμού
- Τις ψηφιακές ή/και αναλογικές τιμές οργάνων μέτρησης
- Την ύπαρξη επικοινωνίας ή όχι με τον τοπικό σταθμό
- Το status λειτουργίας του διασυνδεδεμένου εξοπλισμού
- Τις βλάβες χαμηλής ή υψηλής προτεραιότητας
- Όρια κρίσιμων μεγεθών του σταθμού
- Λοιπές πληροφορίες για το συγκεκριμένο σταθμό

5.4.2. Λογισμικό τηλεπαρακολούθησης ελεγκτών εσωτερικού δικτύου ύδρευσης

Το εξειδικευμένο λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο να παρακολουθεί το δίκτυο νερού και να συλλέγει δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου & Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΠ) και τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ) θα πρέπει να συνεργάζεται αποδεδειγμένα με τους ελεγκτές του.

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα διαδραστικό γεωαναφορόμενο λογισμικό που χρησιμοποιεί το σύστημα χαρτών (πχ Google Maps). Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloud based). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες. Σε κάθε περίπτωση τα καταγραφόμενα δεδομένα θα πρέπει να τηρούνται οπωσδήποτε και σε τοπική βάση δεδομένων, στον server του κέντρου ελέγχου, και να ενημερώνονται αυτόματα χωρίς παρέμβαση χειριστή.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί θα πρέπει να είναι:

- Να παρακολουθεί την εύρυθμη λειτουργία και να καταγράφει τις τιμές των οργάνων μέτρησης των ΤΣΕΠ και ΤΣΕΠ.

- Να παρακολουθεί και να καταγράφει τις τιμές του υπολειμματικού χλωρίου από τα όργανα μέτρησης των ΤΣΥΧ.
- Να πραγματοποιεί διαχείριση του συνόλου των σταθμών ΤΣΕΡΠ & ΤΣΕΠ.
- Να εμφανίζει ιστορικά δεδομένα σε πίνακα ή σε γραμμική μορφή ακόμη και σε μορφή csv format για εξαγωγή των δεδομένων
- Εμφάνιση των δεδομένων σε πίνακα ή σε γραμμική μορφή.
- Να εμφανίζει το διάγραμμα ροής με το εγκατεστημένο εξοπλισμό και όλες τις τρέχουσες τιμές αναφοράς (παροχή, πίεση, αισθητήρια ποιότητας νερού, κλπ).
- Η αποστολή λειτουργικών εντολών στους ελεγκτές/σταθμούς (π.χ. αλλαγή ορίων, ενεργοποιήσεις συναγερμών, κλπ) και να πραγματοποιεί έλεγχο της τρέχουσας κατάστασης αυτών ήτοι να ενημερώνει τον χειριστή αν έχει ολοκληρωθεί η διαδικασία ή απέτυχε ή διαγράφηκε ή υπάρχει σφάλμα, κλπ ώστε να προβαίνει στις κατάλληλες ενέργειες.
- Να πραγματοποιεί σύγκριση στο ίδιο γράφημα των διαφόρων μετρήσεων των διαφόρων ελεγκτών/σταθμών, με δυνατότητα αποθήκευσης όλων των εμφανιζόμενων γραφημάτων.
- Να εκτυπώνει γραφήματα καθώς και λίστα συναγερμών.
- Να εμφανίζει όλους τους ενεργούς καθώς και τους καταγεγραμμένους συναγερμούς.
- Να πραγματοποιεί τη διαχείριση της διάρθρωσης των συναγερμών που θα στέλνονται στον χειριστή του συστήματος μέσω email ή SMS.
- Να διαθέτει διαγνωστικά εργαλεία για τον έλεγχο της σωστής λειτουργίας των ελεγκτών των ΤΣΥΧ, ΤΣΕΡΠ και ΤΣΕΠ, τα οποία θα παρέχουν την κατάσταση των επικοινωνιών με το Κέντρο Ελέγχου, το επίπεδο της μπαταρίας (εάν υπάρχει), το πεδίο GSM, τα δεδομένα τελευταία απαλλαγή, ο αριθμός των ενεργών συναγερμών, κλπ.
- Να εμφανίζει στο σύστημα χαρτών (πχ Google Maps) όλους τους ελεγκτές των ΤΣΥΧ, ΤΣΕΡΠ και ΤΣΕΠ σε μια συγκεκριμένη περιοχή με άμεση ανταπόκριση.
- Να έχει τη δυνατότητα να αποθηκεύσει την τρέχουσα κατάσταση του ελεγκτή, η οποία περιλαμβάνει το σύνολο των παραμέτρων του (πχ τα κατώτατα όρια συναγερμού, βαθμονόμηση συναγερμών, κλπ) και να είναι σε θέση στη συνέχεια να τις επαναφέρει σε περίπτωση ανάγκης.

Θα πρέπει να συνεργάζεται άμεσα με το λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης ώστε να λαμβάνει κρίσιμα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των λειτουργιών του.

5.4.3. Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης

Το εξειδικευμένο λογισμικό θα πρέπει να διαχειρίζεται το δίκτυο νερού και να υποδεικνύει στον χειριστή πιθανή διαρροή στο δίκτυο. Επιπλέον θα πρέπει να αξιολογεί την απόδοση του δικτύου και θα κάνει διαχείριση των απωλειών του με τη χρήση των δεδομένων και του δείκτη του International Water Association (IWA). Το λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα

διαδραστικό γεωαναφορόμενο λογισμικό που χρησιμοποιεί το σύστημα χαρτών (πχ Google Earth).

Θα πρέπει είτε να εγκατασταθεί στον server του ΚΣΕ (η κεντρική βάση καταγραφής των δεδομένων) είτε θα πρέπει να είναι τύπου WEB (Cloud based). Επιθυμητό είναι να έχει και τις δυο δυνατότητες. Σε κάθε περίπτωση τα καταγραφόμενα δεδομένα θα πρέπει να τηρούνται οπωσδήποτε και σε τοπική βάση δεδομένων, στον server του κέντρου ελέγχου, και να ενημερώνονται αυτόματα χωρίς παρέμβαση χειριστή.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί είναι:

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

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

Αναλυτικότερα θα πρέπει να πραγματοποιείται:

Ανάλυση απώλεια νερού

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

Διαμόρφωση ζωνών

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

Ανάλυση ελάχιστης νυχτερινής παροχής

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

Τεχνικό-οικονομική ανάλυση

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

Ανάλυση για το ετήσιο υδατικό ισοζύγιο

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

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

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

Αξιολόγησης Πραγματικών Απωλειών (Real losses)

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

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

Γράφημα των καθημερινών Απωλειών

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

Θα πρέπει να συνεργάζεται άμεσα με το λογισμικό επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης ώστε να λαμβάνει κρίσιμα στοιχεία που θα χρησιμοποιηθούν για την υποστήριξη των λειτουργιών του.

5.4.4. Λογισμικό δυναμικής ενοποίησης όλων των πληροφοριών ως ολοκληρωμένο πληροφοριακό σύστημα διαχείρισης ύδρευσης αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα

Το λογισμικό εφαρμογής θα δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να έχει μια συνοπτική και ενοποιημένη εικόνα της κατάστασης των δικτύων ύδρευσης, αποχέτευσης, των εγκαταστάσεων ΕΕΛ και των διυλιστηρίων νερού, καθώς και να οργανώνει και να διαχειρίζεται επαρκώς τις συλλεγόμενες πληροφορίες. Θα είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε ανάλογα με το είδος πληροφοριών που συλλέγονται, να μπορεί να παρέχει σύνθετα αποτελέσματα/ πληροφορίες στο τελικό χρήστη με την προσθήκη επιπλέον εφαρμογών (add-on modules). Επιπλέον, θα δύναται να λαμβάνει πληροφορίες (παροχή, πιθανή

διαρροή, πιθανή βλάβη), μέσω του Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ. (Σύστημα Επικοινωνιών Διαχείρισης Εσωτερικού Δικτύου και έξυπνων μετρητών).

Θα βασίζεται σε πολυεπίπεδη αρχιτεκτονική και σύγχρονες τεχνολογίες ανάπτυξης/ διασύνδεσης εφαρμογών όπως Web Services, REST, json κλπ. Θα προσφέρει εργαλεία πλοήγησης, παρουσίασης, αναζήτησης και αναφορών, τα οποία θα πρέπει να είναι διαθέσιμα στους χρήστες ανάλογα με τα δικαιώματα πρόσβασης στην εφαρμογή.

Θα πρέπει να είναι cloud based ή server hosted λογισμικό ήτοι θα βασίζεται σε πλατφόρμα ανάπτυξης διαδικτυακού λογισμικού που θα προσφέρει διαδραστικό, φιλικό προς το χρήστη περιβάλλον εργασίας και θα δίνει τη δυνατότητα πρόσβασης με τη χρήση web browser, από οποιαδήποτε τοποθεσία και από χρήστες που δεν διαθέτουν ιδιαίτερες τεχνικές γνώσεις, έτσι ώστε να εξασφαλιστεί η ευκολία ενημέρωσης του διαδικτυακού τόπου και να περιοριστεί το λειτουργικό κόστος συντήρησης της πύλης.

Οι βασικές δυνατότητες του προσφερόμενου συστήματος θα πρέπει να είναι:

- Δημιουργία διαβαθμισμένων χρηστών και ομάδων χρηστών
- Υποδοχή δεδομένων μετρήσεων από διάφορα συστήματα, όπως συστήματα SCADA, συστήματα τηλεμετρικών καταγραφικών οργάνων, μη τηλεμετρικών οργάνων (πχ μη τηλεμετρούμενα καταγραφικά-dataloggers κ.α.)
- Εισαγωγή των θέσεων που παρέχουν τις μετρήσεις με γεωγραφικές συντεταγμένες με εύκολο τρόπο
- Καθορισμός γεωγραφικών ζωνών ύδρευσης και ένταξη των θέσεων που παρέχουν τις μετρήσεις, σε αυτές τις ζώνες.
- Εμφάνιση των αντικειμένων των δικτύων σε γεωγραφικό υπόβαθρο με χρήση χρωμάτων για τον καθορισμό της κατάστασης κάθε αντικειμένου
- Χρήσης φίλτρων των αντικειμένων που θα εμφανίζονται στο γεωγραφικό υπόβαθρο.
- Εμφάνιση λίστας των ζωνών ύδρευσης και δεικτών απόδοσης κάθε ζώνης
- Εμφάνιση γραφημάτων καθοριζόμενων από τον χρήστη με δυνατότητες
 - ο Επιλογής δεδομένων διαφόρων αντικειμένων ή/και ζωνών ύδρευσης
 - ο Επιλογής δεδομένων διαφόρων ειδών μετρήσεων
 - ο Εμφάνισης σε κοινό γράφημα ή σε πολλαπλά γραφήματα
 - ο Εμφάνισης για ορισμένη χρονική περίοδο
 - ο Εμφάνισης ίδιων δεδομένων συγκρίσιμα για διαφορετικές χρονικές περιόδους (π.χ. συγκριτικό διάγραμμα μετρήσεων παροχής για το 1ο τρίμηνο δύο διαδοχικών ετών)
 - ο Υπέρθεσης χρονοσειρών διαφορετικής κλίμακας και διαφορετικών μεγεθών
- Δημιουργία αναφορών όπως: Υδατικό ισοζύγιο, Ζήτηση-Κατανάλωση, Νυχτερινή παροχή, Δείκτης ημερήσιας/ νυχτερινής κατανάλωσης, Έλεγχος εγκυρότητας δεδομένων
- Έλεγχος εγκυρότητας των δεδομένων μετρήσεων, καθοριζόμενος από τον χρήστη
- Καθορισμός συναγερμών σε συνάρτηση με τις τιμές των μετρήσεων
- Αποστολή συναγερμών με SMS/ email σε διαβαθμισμένους χρήστες
- Υποστήριξη χρονικών δεδομένων.

Λόγω του ότι στο λογισμικό εμφανίζεται η ενοποιημένη εικόνα της κατάστασης του δικτύου ύδρευσης και των επιμέρους εγκαταστάσεων που θα συνδεθούν μελλοντικά μαζί του, θα

πρέπει να είναι υποχρεωτικά στην ελληνική γλώσσα ώστε να είναι εύχρηστο στον χειριστή του.

Δεν περιλαμβάνεται καμία υπηρεσία/ εργασία ψηφιοποίησης δικτύου.

6. ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

6.1. Εκπαίδευση

Ο Ανάδοχος Προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 40ωρών και θα γίνει παράλληλα με την θέση σε λειτουργία. Η εκπαίδευση 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, 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 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 4 άτομα)

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

β) Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 5 άτομα)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣ 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 ΤΣ κλπ.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

I. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια

II. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Τεχνικοί- Υπομηχανικοί- Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν

- III. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
- IV. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν τη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
- V. Αλλά στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

Θα πρέπει να προσφερθεί επίσης στην Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου, έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα που θα αφορούν στο συνολικό αποτέλεσμα της παρασχεθείσας εκπαίδευσης, τις επιδόσεις των εκπαιδευθέντων και τις γενικότερες προτάσεις των εκπαιδευτών.

6.2. Τεκμηρίωση

Ο Ανάδοχος προμηθευτής θα προμηθεύσει την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. Ζακύνθου με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπα και σε ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά ή/και Αγγλικά. 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. Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου της εγκατάστασης
4. Κυκλωματικά διαγράμματα (επικοινωνιακού δικτύου, δικτύου ύδρευσης, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων κλπ)
5. Κατάλογος υλικών με τον αριθμό, στοιχεία αναφοράς , κατασκευαστή και γενική περιγραφή της συσκευής, κατάλογος/διαγράμματα καλωδίων και διαγράμματα συνδέσεων
6. Κατάλογος παραμέτρων, εύρος μετρήσεων, τιμές παραμέτρων
7. 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.
8. Περιγραφή λειτουργίας όλων των εγκατεστημένων μονάδων, μετρητών και λοιπής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται
9. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
10. Τα αρχεία της τεκμηρίωσης πρέπει να παραδοθούν σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης (μνήμη USB, DVD, CD) και είναι προτιμητέα η μορφή *.pdf.

7. ΣΥΝΟΛΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ (ΤΣΕΡΠ)	€106,481.38
ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ (ΤΣΕΠ)	€41,198.00
ΣΥΣΤΗΜΑ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΜΕΤΡΗΤΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ (Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.)	€1,140,826.00
ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ (ΤΣΥΧ)	€40,728.00
ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ	€113,940.00
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΦΟΡΗΤΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	€56,340.00
ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ (ΑΔΕΙΕΣ ΧΡΗΣΗΣ)	€152,924.00
ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΑΦΑΝΩΝ ΔΙΑΡΡΟΩΝ	€67,691.00
ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ – ΕΡΓΑΣΙΕΣ (ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΙ ΚΑΤΑΣΚΕΥΕΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΟΥ ΣΥΝΟΛΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΣΕΠ, ΤΣΕΡΠ, ΤΣΥΧ, Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.)	€261,280.00
ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ ΑΝΑΠΤΥΞΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ (ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΙΣΜΟΣ/ ΑΝΑΠΤΥΞΗ & ΠΑΡΑΜΕΤΡΟΠΟΙΗΣΗ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ, ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΣΧΕΣΙΑΚΗΣ ΒΑΣΗΣ ΔΕΔΟΜΕΝΩΝ, ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗΣ ΥΠΟΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ)	€214,500.00
ΣΥΝΟΛΟ:	€2,195,908.38
Φ.Π.Α. (24%):	€ 527.018.01
ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ:	€2,722,926.39

ΖΑΚΥΝΘΟΣ, ΙΟΥΛΙΟΣ 2021

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ



ΜΟΥΣΟΥΡΑ ΙΟΥΣΤΙΝΗ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.



ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Η ΔΙΕΥΘΥΝΤΡΙΑ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΔΕΥΑΖ



ΛΑΓΟΔΗΜΟΥ ΧΡΙΣΤΙΝΑ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ Τ.Ε.