

**ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ  
ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ  
ΚΟΡΙΝΘΟΥ**

**ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ «ΑΝΤΩΝΗΣ ΤΡΙΤΣΗΣ»**

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

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

**Αριθμός Μελέτης : Η-Μ 4/2021**

**ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι**

**ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΦΥΣΙΚΟΥ ΚΑΙ ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ  
ΣΥΜΒΑΣΗΣ**

## Περιεχόμενα

<b>ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ .....</b>	<b>2</b>
<b>1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....</b>	<b>3</b>
1.1 ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΙΝΘΙΩΝ.....	3
1.2 ΔΕΥΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ .....	3
1.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ .....	3
<b>2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ .....</b>	<b>4</b>
2.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	4
2.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ .....	5
<b>3. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ .....</b>	<b>7</b>
3.1. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ .....	7
3.2. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ .....	8
<b>4. ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ – ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ .....</b>	<b>10</b>
I. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ SCADA (ΑΠΟ ΠΡΟΓΕΝΕΣΤΕΡΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΘΕΙ) .....	10
(α) Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (RDBMS) .....	10
(β) Λογισμικό Τηλεελέγχου-Τηλεχειρισμού .....	11
II. ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΠΡΟΣΟΜΟΙΩΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ .....	19
(α) Λογισμικό Μαθηματικού Μοντέλου Προσομοίωσης Δικτύου Ύδρευσης και Αναγνώρισης Διαρροών (Άδειες S/W).....	19
(β) Λογισμικό Διασύνδεσης Μαθηματικού Μοντέλου Προσομοίωσης Δικτύου Ύδρευσης με SCADA .....	25
(γ) Λογισμικό Διαχείρισης Ενεργειακών Υδροδυναμικών Μεγεθών ('Άδειες S/W και Εφαρμογή) .....	25
5.ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	30
5.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ.....	30
5.2 ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ .....	32
5.2 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ .....	33
6. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ – ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ .....	35
<b>Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ .....</b>	<b>38</b>
ΑΝΑΛΥΣΗ ΚΑΙ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ:.....	38
ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ I – Αναλυτική Περιγραφή Φυσικού και Οικονομικού Αντικειμένου της Σύμβασης	

---

## **1 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ**

---

### **1.1 ΔΗΜΟΣ ΚΟΡΙΝΘΙΩΝ**

Ο Δήμος Κορινθίων υπάγεται διοικητικά στην Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας της Περιφέρειας Πελοποννήσου. Συστάθηκε το 2011 με τη συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Άσσου - Λεχαίου, Κορινθίων, Σαρωνικού, Σολυγείας και Τενέας βάσει των διατάξεων του «Καλλικράτη».

Ο μόνιμος πληθυσμός του δήμου Κορινθίων ανέρχεται σε 58.192 κατοίκους σύμφωνα με την απογραφή του 2011.

Από την πληθυσμιακή εξέλιξη του Δήμου Κορινθίων και στην ευρύτερη περιοχή του, έχει ήδη παρουσιαστεί έντονη τουριστική ανάπτυξη, ενώ προβλέπεται να αυξηθεί ακόμα περισσότερο. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια την ολοένα αυξανόμενη κατανάλωση νερού, κάτι το οποίο δημιουργεί και θα δημιουργήσει ακόμα μεγαλύτερα προβλήματα σε συνδυασμό με την επιδείνωση των κλιματολογικών συνθηκών.

Περαιτέρω, η γεωγραφική κατανομή του Δήμου που αποτελείται από πέντε (5) δημοτικές ενότητες, την πόλη της Κορίνθου και τριάντα έξι (36) κοινότητες και οικισμούς, σε συνδυασμό με την πολυπλοκότητα του διαχειριστικού συστήματος ύδρευσης στο σύνολό του λόγω των πολλών κοινοτήτων που περικλείει, καθιστά ιδιαίτερα επίπονη και δαπανηρή τη συλλογή των μετρήσεων της κατανάλωσης του νερού.

### **1.2 ΔΕΥΑ ΚΟΡΙΝΘΟΥ**

Η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης- Αποχέτευσης Κορινθίων ιδρύθηκε το 1982 με το Π.Δ.286/ΦΕΚ 51/ 29-4-82 και λειτουργεί σε πλήρη μορφή από το 1986 και σήμερα να απασχολεί 50 εργαζομένους σε όλο το φάσμα των δραστηριοτήτων της.

Στόχος της ΔΕΥΑ Κορινθίων είναι η καλύτερη δυνατή παροχή των προσφερόμενων υπηρεσιών στους δημότες-καταναλωτές.

Το στοιχείο αυτό αντικατοπτρίζεται στη συνεχή επέκταση και βελτίωση των δικτύων, στον εκσυγχρονισμό των εγκαταστάσεων και στην ανανέωση των τρόπων δράσης της Επιχείρησης, σύμφωνα με τις συνεχώς αυξανόμενες ανάγκες και απαιτήσεις.

Η Επιχείρηση από την ημέρα λειτουργίας της έως και σήμερα αυξάνει συνεχώς τον όγκο παραγωγής της, καθώς διευρύνει τον όγκο συναλλαγών της με τους δημότες.

Το σύστημα ύδρευσης που διαχειρίζεται η ΔΕΥΑΚ, θεωρούμενο ως σύνολο, χαρακτηρίζεται από τα πολλά ξεχωριστά δημοτικά διαμερίσματα - με κύριο την πόλη της Κορίνθου - που υπάρχουν στο Δήμο. Το συνολικό μήκος του υδραυλικού δικτύου της ΔΕΥΑΚ συμπεριλαμβανομένων των τμημάτων διανομής ανέρχεται περίπου σε 508,774km.

### **1.3 ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ**

Το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας περιλαμβάνει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου τύπου SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) με σκοπό τον εντοπισμό των διαρροών κατά τη λειτουργία των εγκαταστάσεων ύδρευσης του αστικού και περι-αστικού

ιστού της Δημοτικής Ενότητας Κορινθίων του Δήμου Κορινθίων.

Συγκεκριμένα εγκαταστάθηκε αυτόματο σύστημα παρακολούθησης και τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού των γεωτρήσεων, των αντλιοστασίων, των δεξαμενών αποθήκευσης των αντλιοστασίων καθώς και επιλεγμένων σημείων του δικτύου διανομής. Για το σκοπό αυτό εγκαταστάθηκε ένα Κεντρικό Σύστημα Ελέγχου (ΚΣΕ) στο οποίο γίνεται η συγκέντρωση και η επεξεργασία των δεδομένων από τις τοπικές εγκαταστάσεις.

Το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας περιλαμβάνει τα ακόλουθα:

- Είκοσι πέντε (25) Σταθμούς Μέτρησης παραμέτρων Δικτύου (ΣΜΔ) για την μέτρηση παροχής και πίεσης σε κομβικά σημεία των εισόδων στο εσωτερικό δίκτυο διανομής της πόλης της Κορίνθου.
- Τριάντα οκτώ (38) Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) για την παρακολούθηση πίεσης και παροχής εκ των οποίων δέκα (10) σε δεξαμενές, δέκα οκτώ (18) σε γεωτρήσεις, τέσσερις (4) σε φρεάτια και έξι (6) σε προωθητικά αντλιοστάσια.
- Ένα (1) Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) με λογισμικό τηλεελέγχου- τηλεχειρισμού (SCADA) και διαχείρισης ασύρματης επικοινωνίας των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και των ΣΜΔ του εσωτερικού δικτύου.
- Ανάπτυξη και εφαρμογή καταλλήλου υδραυλικού μοντέλου προσομοίωσης και επανασχεδιασμού νέων ζωνών τροφοδοσίας και ελέγχου διαρροών με στόχο την βελτίωση της τροφοδοσίας με ένα ορθολογικότερο σύστημα ύδρευσης. Το λογισμικό συνδέεται με τους Σταθμούς Μέτρησης Δικτύου, το σύστημα τηλεμετρίας του εξωτερικού υδραγωγείου, το σύστημα χωρικής αποτύπωσης του εξωτερικού και εσωτερικού υδραγωγείου της πόλης και το πληροφοριακό σύστημα καταγραφής και τιμολόγησης καταναλωτών.
- Σύστημα χωρικής αποτύπωσης που δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης του συνόλου του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χαρτογραφικό υπόβαθρο για το εξωτερικό υδραγωγείο και το εσωτερικό δίκτυο διανομής της πόλης της Κορίνθου.

## **2 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

---

### **2.1 ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΚΑΙ ΣΤΟΧΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

Αντικείμενο της προμήθειας είναι η δημιουργία ενός ολοκληρωμένου συστήματος διαχείρισης του νερού ύδρευσης, ειδικά σχεδιασμένο για της ανάγκες της ΔΕΥΑΚ, που στηρίζεται στον εκσυγχρονισμό και αναβάθμιση του συστήματος ύδρευσης, με βασικά στοιχεία τα εξής:

- Προμήθεια 31.233 έξυπνων διασυνδεδεμένων υδρομετρητών υψηλής ακρίβειας που θα αντικαταστήσουν τους υφιστάμενους συμβατικούς στο δίκτυο της ΔΕΥΑ Κορίνθου.
- Εγκατάσταση των νέων υδρομετρητών που περιλαμβάνει την απεγκατάσταση των υφιστάμενων, την εγκατάσταση των νέων και την εισαγωγή της θέσης τους (Geolocation).
- Τη δημιουργία Διαδικτυακής Εφαρμογής τηλεπαρακολούθησης και τηλεειδοποίησης των διασυνδεδεμένων υδρομετρητών που περιλαμβάνει: Εγγυημένη λειτουργία της Διαδικτυακής Εφαρμογής για την αρχειοθέτηση, διάχυση και ανάλυση των

δεδομένων των υδρομετρητών, ειδοποιήσεις και συναγερμούς, υπηρεσίες Cloud, αυτόματες ενημερώσεις και συντήρηση/ υποστήριξη για πέντε (5) έτη.

- Η απεικόνιση των υδρομετρητών σε χάρτη στο περιβάλλον της Διαδικτυακής Εφαρμογής και τη δυναμική απεικόνιση της εικόνας τους με οπτική ένδειξη της κατάστασής τους.
- Εισαγωγή των στοιχείων και συντεταγμένων των υδρομετρητών στην υφιστάμενη ArcGIS πλατφόρμα της ΔΕΥΑΚ.
- Η διασύνδεση της Διαδικτυακής Εφαρμογής με το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης (SingularLogicGenesis) για την έκδοση αναλυτικού λογαριασμού.
- Η Διασύνδεση της Διαδικτυακής Εφαρμογής με το υφιστάμενο λογισμικό WATERGEMS.
- Οι δράσεις ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης του πληθυσμού και τη δημοσιότητα του έργου.
- Η δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος καθώς και απρόσκοπτη και χωρίς προβλήματα λειτουργία του για διάστημα ενός (1) μηνός, από την ημερομηνία θέσεως του σε λειτουργία και επί εικοσιτετραώρου βάσεως, με ταυτόχρονη τήρηση των προγραμμάτων ελέγχου, μετρήσεων και συντηρήσεων, τα οποία θα παραδίδονται στην Υπηρεσία και
- Η Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας κατά το διάστημα της δοκιμαστικής λειτουργίας, στην λειτουργία, συντήρηση, στις επισκευές, στην τήρηση προγραμμάτων μετρήσεων κλπ της προμήθειας, καθώς και εφοδιασμός της Υπηρεσίας με τα αντίστοιχα πλήρη προγράμματα, βιβλία, εγχειρίδια, καταλόγους ανταλλακτικών και οδηγίες για τη σωστή, εύρυθμη και μακρόχρονη λειτουργία του συστήματος.

Στόχος της συγκεκριμένης προμήθειας είναι η ανάπτυξη και εγκατάσταση ενός ολοκληρωμένου συστήματος, που θα παρέχει δεδομένα για την εξαγωγή συμπερασμάτων και για τη λήψη στρατηγικών τεχνικών αποφάσεων σχετικά με την διαχείριση υδάτων της ΔΕΥΑ. Επιπρόσθετα, με την ολοκληρωμένη λύση που προτείνεται θα καταστεί εφικτή η ολοκλήρωση επιμέρους δραστηριοτήτων όπως λήψη, καταγραφή, ανάλυση, αρχειοθέτηση και διάχυση των δεδομένων με δυνατότητα διαδικτυακής λειτουργίας ώστε να είναι δυνατή η ακριβέστερη γνώση του υδατικού δυναμικού, η προαγωγή της έρευνας και ο μεσομακροπρόθεσμος προγραμματισμός της προστασίας και της διαχείρισης των υδάτινων πόρων καθώς και η υποστήριξη διαδικασιών αναγνώρισης και προειδοποίησης δυσάρεστων επιπτώσεων και εφαρμογής άμεσων μέτρων.

## **2.2 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

Μέσω της προτεινόμενης προμήθειας, η ΔΕΥΑ Κορίνθου επιδιώκει να αντιμετωπίσει τα υδρευτικά προβλήματα και αφορούν:

1. Υψηλό λειτουργικό κόστος – Μείωση εσόδων:

- Ανάλωσης σημαντικού τμήματος του χρόνου των υπαλλήλων της για την συγκέντρωση των μετρήσεων κατανάλωσης από τους υδρομετρητές στα 36 Δημοτικά Διαμερίσματα αρμοδιότητας.
  - Κατανάλωση καυσίμων για τη μετακίνηση των υπαλλήλων για τη συγκέντρωση των μετρήσεων κατανάλωσης και για τη μη στοχευμένη επίσκεψη στο πεδίο για αποκατάσταση βλαβών όταν αυτές διαπιστώνονται.
  - Την αδυναμία λήψης αξιόπιστων μετρήσεων κατανάλωσης λόγω χρήσης υδρομετρητών χαμηλής ακρίβειας που επιτρέπουν τη δολιοφθορά και τη μη τιμολόγηση.
  - Κατανάλωση ενέργειας και χρήση υποδομών για την άντληση, επεξεργασία και μεταφορά του μη τιμολογούμενου νερού.
  - Χρήση υποδομών (εξοπλισμού και ανθρώπινου δυναμικού) για την άντληση, επεξεργασία και μεταφορά του μη τιμολογούμενου νερού.
  - Αδυναμία έγκαιρης αντιμετώπισης βλαβών. Με δεδομένο ότι η συλλογή των μετρήσεων κατανάλωσης πραγματοποιείται σε διαστήματα τριών μηνών με επιτόπιες επισκέψεις, τυχόν βλάβες αναγνωρίζονται μόνο κατά τις επιτόπιες επισκέψεις. Το γεγονός αυτό έχει ως αποτέλεσμα, ανάλογα με το είδος και τα αίτια της βλάβης, να μη χρεώνεται η κατανάλωση νερού και αναξιόπιστες μετρήσεις, που οδηγούν σε διαφυγόντα κέρδη για τη ΔΕΥΑΚ και σε μεγάλες απώλειες νερού.
2. Αδυναμία προσδιορισμού του υδατικού ισοζυγίου και της κατανομής φορτίου στο δίκτυο ύδρευσης βάση πραγματικών και αναλυτικών δεδομένων.
  3. Αδυναμία ενημέρωσης των καταναλωτών για τυχόν διαρροές στο χώρο τους και την αναλυτική τους κατανάλωση με στόχο την εξοικονόμηση νερού.
  4. Αδυναμία σχεδιασμού και εφαρμογής καινοτόμου τιμολογιακής πολιτικής για την κατανάλωση του νερού.

Σκοπός της προμήθειας αποτελεί η αντιμετώπιση των προαναφερθέντων προβλημάτων με τη δημιουργία ενός πλήρως αυτοματοποιημένου συστήματος που είναι βιώσιμο τεχνολογικά και οικονομικά και προσφέρει όλα τα εργαλεία για την μείωση του λειτουργικού κόστους της ΔΕΥΑΚ, την αύξηση των εσόδων της και του επιπέδου εξυπηρέτησης των καταναλωτών:

- Συλλέγει αυτόματα την πληροφορία από κάθε έξυπνο διασυνδεδεμένο υδρομετρητή.
- Παρέχει άμεση και ακριβέστατη γνώση της πραγματικής κατανάλωσης νερού ύδρευσης σε καθημερινή βάση.
- Διαχειρίζεται και αναλύει μεγάλο όγκο δεδομένων.
- Ελέγχει, αυτοελέγχεται και ειδοποιεί άμεσα όταν υπάρχει παρέμβαση, παραβίαση, πρόβλημα ή αστοχία σε όλο το δίκτυο των διασυνδεδεμένων υδρομετρητών με προσδιορισμό της θέσης τους ώστε να αντιμετωπίζονται άμεσα.
- Αναλύει τα δεδομένα που συλλέγονται και παρέχει τη δυνατότητα προσδιορισμού του υδατικού ισοζυγίου σε καθημερινή βάση και την κατανομή φορτίου στο δίκτυο ύδρευσης.
- Παρέχει δυνατότητα διαχείρισης της πίεσης για μείωση των διαρροών μέσω πραγματικών δεδομένων πίεσης σε πολλαπλές θέσεις.

- Ενημερώνει τους εργαζομένους της ΔΕΥΑ για προβλήματα και παρεμβάσεις στους υδρομετρητές τη στιγμή που διαπιστώνονται.
- Ενημερώνει για τυχόν ζημιές ή διαρροές στον υδροδοτούμενο χώρο τη στιγμή που διαπιστώνονται.

### **3. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΦΕΛΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

Η προτεινόμενη προμήθεια, παρέχει όλα τα δεδομένα που απαιτούνται για την αποτελεσματική διαχείριση των δικτύων ύδρευσης:

Οι προδιαγραφόμενοι έξυπνοι υδρομετρητές, αντικαθιστούν τους παραδοσιακούς και σε συνδυασμό με το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας, παρέχουν αυτόματα όλα τα δεδομένα που απαιτούνται ώστε για πρώτη φορά η ΔΕΥΑ Κορίνθου:

- Να έχει γνώση της κατανάλωσης συνολικά και ανά καταναλωτή σε ημερήσια βάση με υδρομετρητές υψηλής ακρίβειας που:
  - Εντοπίζουν τις διαρροές και τις θραύσεις σωλήνων - ιδιαίτερα υψηλή κατανάλωση.
  - Εντοπίζουν τη μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (κλοπή, παράνομες συνδέσεις, βανδαλισμοί υδρομετρητών).
- Να ενημερώνεται αυτόματα για τυχόν προβλήματα δυσλειτουργίες, βλάβες και παρεμβάσεις τη στιγμή που διαπιστώνονται, ώστε να περιορίζονται οι φαινόμενες απώλειες (εμπορικές απώλειες).
- Να έχει γνώση του υδατικού ισοζυγίου σε ημερήσια βάση με πραγματικά δεδομένα, που προσφέρει:
  - Δυνατότητα μοντελοποίησης για βελτίωση του δικτύου ύδρευσης.
  - Πραγματική εικόνα των περιόδων αιχμής/ζήτησης.
  - Αντικειμενικό προσδιορισμό των απωλειών νερού στο δίκτυο ύδρευσης.
  - Δυνατότητα διαχείρισης περιόδων αιχμής.
- Να έχει δυνατότητα διαχείρισης της πίεσης του δικτύου ύδρευσης ανά ζώνη μέσω πολλαπλών σημείων μέτρησης, για τη μείωση των διαρροών και την αποφυγή ρήξεων σωλήνων κατά τη διάρκεια χαμηλής ζήτησης.
- Να βελτιστοποιήσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες προς τους καταναλωτές:
  - Ακριβής και αναλυτική τιμολόγηση.
  - Άμεσης ενημέρωσης σε περίπτωση βλάβης ή διαρροών στο χώρο τους.
  - Ενημέρωσης για ενδεχόμενο παγετό για λήψη μέτρων και αποφυγή ρήξης σωλήνων.
  - Επαρκή ποσότητα νερού 24/7.

#### **3.1. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΑΠΟΤΕΛΕΣΜΑΤΑ**

Με την εγκατάσταση και λειτουργία των έξυπνων διασυνδεδεμένων υδρομετρητών σε συνδυασμό με το υφιστάμενο σύστημα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑΚ, θα συγκεντρώνονται όλα τα στοιχεία από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας για συνολική επεξεργασία, με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού σε ημερήσια βάση, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, τη δυνατότητα μελέτης για

επεκτάσεις δικτύου, την υποστήριξη αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων με στόχο η ΔΕΥΑΚ :

- 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 μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού,
- να ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού των διαρροών και να μειώσει τις υφιστάμενες απώλειες,
- να μειωθεί το μη τιμολογούμενο νερό από παράνομες συνδέσεις, και από την ανακρίβεια των υφιστάμενων υδρομετρητών,
- να μπορέσει να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία
- να εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά
- να εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών,
- να σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος και να εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και χωρίς καμία επιβάρυνση των καταναλωτών καθώς η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει εξοπλισμό που το κόστος απόκτησής του δε θα μετακυληθεί στους χρήστες του δικτύου,
- να επιτύχει τα αποδεκτά επίπεδα ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001 όπως ισχύει).
- να ανταποδώσει όλα τα οφέλη της χρήσης του στους καταναλωτές.

### **3.2. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ**

Το έργο έχει πολλαπλά αναμενόμενα οφέλη: Μείωση των απωλειών νερού, μείωση του λειτουργικού κόστους της ΔΕΥΑΚ, αύξηση των εσόδων της, ορθολογικότερη χρήση και τιμολόγηση του νερού ύδρευσης και ενίσχυση της αξίας των υπηρεσιών της προς τους καταναλωτές καθώς και θετικές επιπτώσεις στο περιβάλλον και την προαγωγή της έρευνας.

#### **1. Χαμηλότερο λειτουργικό κόστος – αύξηση εσόδων για τη ΔΕΥΑ**

- Αυτοματοποιημένη συλλογή μετρήσεων κατανάλωσης νερού ύδρευσης.
- Άμεση ενημέρωση βλαβών και ασυνήθιστα μεγάλης κατανάλωσης.
- Δυνατότητα εντοπισμού παραβιάσεων και παραβάσεων στο δίκτυο ύδρευσης (ατιμολογήτο νερό).



- Παρέχονται τα δεδομένα για τη μείωση των διαρροών και αποφυγή ρήξεων σωλήνων κατά τη διάρκεια χαμηλής ζήτησης.
- Μείωση των καυσίμων για τη μετακίνηση των υπαλλήλων για την καταγραφή των καταναλώσεων από τα συμβατικά υδρόμετρα.
- Μείωση των πόρων (ενέργειας και ανθρωποωρών) που καταναλώνεται για την άντληση, επεξεργασία, μεταφορά του μη τιμολογούμενου νερού.

## **2. Ορθολογικότερη τιμολόγηση νερού ύδρευσης**

- Πραγματικές και ακριβείς μετρήσεις κατανάλωσης νερού ύδρευσης.
- Η συχνότερη τιμολόγηση και η λεπτομερής σκιαγράφηση χρήσης παρέχουν την ευκαιρία να εισαχθούν τα νέα καινοτόμα σχήματα τιμολόγησης [ταρίφες] που θα στοχεύουν στη διαμόρφωση της απαίτησης και την προώθηση της ορθολογικής χρήσης.

## **3. Ορθολογικότερη χρήση του νερού - Καλύτερη εξυπηρέτηση των πελατών**

- Άμεση ενημέρωση για βλάβες (διαρροές, θραύση σωλήνων).
- Μείωση της κατασπατάλησης του ατιμολόγητου νερού.
- Η παροχή αναλυτικής πληροφόρησης για τη χρήση του νερού, θα επιτρέψει την καλύτερη υποστήριξη πελατών και την ορθολογική χρήση του νερού ύδρευσης.
- Άμεση ενημέρωση για την αντιμετώπιση διαρροών και βλαβών στον υδροδοτούμενο χώρο.

## **4. Περιβάλλον**

- Περιορισμός των διαρροών του υφιστάμενου δικτύου και κατ' επέκταση βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου και προστασία των φυσικών πόρων της περιοχής παρέμβασης.
- Μείωση των απωλειών πόσιμου νερού μέσω διαρροών στους υδροδοτούμενους χώρους, θα μειώσει τις φαινομενικές απώλειες νερού (μη τιμολογούμενο νερό) και θα βοηθήσει στη διαφύλαξη των υδατικών πόρων.
- Η μείωση των απωλειών πόσιμου νερού θα επιφέρει και μείωση της κατανάλωσης ενέργειας για την άντληση, επεξεργασία και μεταφορά του πόσιμου νερού που δεν τιμολογείται και χάνεται.
- Περιορισμός των μετακινήσεων των υπαλλήλων της ΔΕΥΑΚ για τη συλλογή των μετρήσεων κατανάλωσης του νερού.

## **5. Προαγωγή της έρευνας**

- Μεσομακροπρόθεσμος προγραμματισμός της προστασίας και της διαχείρισης των υδάτινων πόρων.

## 4. ΥΠΑΡΧΟΝΤΑ ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗΣ –ΚΑΤΑΓΡΑΦΗΣ

---

### i. Λογισμικό τηλεέλεγχου SCADA (ΑΠΟ ΠΡΟΓΕΝΕΣΤΕΡΗ ΠΡΟΤΑΣΗ ΠΟΥ ΕΧΕΙ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΘΕΙ)

---

Τα προγράμματα εφαρμογής, μέσα από το περιβάλλον του λειτουργικού συστήματος και χρησιμοποιώντας με τον καλύτερο τρόπο τις δυνατότητές του και την σχεσιακή βάση δεδομένων, πρέπει να επιτελούν την λειτουργία Τηλεέλεγχου και Τηλεχειρισμού του Συστήματος καθώς και τις υπόλοιπες εφαρμογές, όπως αυτές αναπτύσσονται στη συνέχεια.

Για την ανάπτυξη των γραφικών εφαρμογών πρέπει να χρησιμοποιηθούν:

**α.** Οποιαδήποτε γλώσσα προγραμματισμού με οπτικό περιβάλλον ανάπτυξης εφαρμογών και δυνατότητα παραγωγής κώδικα μηχανής (nativecompiledcode). Οι γλώσσες προγραμματισμού που παράγουν εκτελέσιμα προγράμματα που λειτουργούν με μορφή interpreter ή παράγουν ενδιάμεσο κώδικα (rcode) δεν είναι αποδεκτές.

**β.** τα εργαλεία προγραμματισμού που παρέχει το Σύστημα RDBMS. Τα προγράμματα θα χρησιμοποιούν σαφή ελληνική γλώσσα για την επικοινωνία με τον χρήστη και θα είναι απλά στην χρήση τους διότι θα τα χειρίζεται προσωπικό μη ειδικευμένο ή εκπαιδευόμενο στην πληροφορική. Ως εκ τούτου 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 κ.λ.π. 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 Βάσεως δεδομένων, η προσθήκη ή αφαίρεση ΤΣΕ, ο καθορισμός των διαφόρων παραμέτρων, η καταχώρηση των πληροφοριών (processvariables), ο συσχετισμός μεγεθών, η αλλαγή τιμών και γενικά η όλη διαχείριση του συστήματος πρέπει να γίνεται μέσω σαφών διαλογικών προγραμμάτων στην ελληνική γλώσσα χωρίς να απαιτείται η χρήση εντολών του λειτουργικού συστήματος ή του RDBMS. Η διαχείριση (δημιουργία και ενημέρωση) των αρχείων αυτών, τα οποία περιέχουν τόσο τον ενεργό χαρακτηρισμό των συλλεγόμενων σημάτων ως προς την ιεράρχηση, την προτεραιότητα κ.λ.π. όσο και τις ενεργές τιμές (ισχύουσες σταθερές) παραμετρικών μεγεθών, θα γίνεται κεντρικά στον υπολογιστή του ΚΣΕ. Βασική αρχή κατά την ανάπτυξη του Λογισμικού Εφαρμογής τόσο των ΤΣΕ όσο και των Σταθμών Ελέγχου πρέπει να είναι η αποφυγή, σταθερών τιμών μεγεθών στον πηγαίο κώδικα. Αντί των σταθερών πρέπει να προβλεφθεί η ανάγνωση των τιμών από αρχεία, ώστε το σύστημα να καταστεί ευπροσάρμοστο και ευέλικτο ανάλογα με τις ανάγκες και την αποκτώμενη εμπειρία της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δ.Ε.Υ.Α. (δηλ. παραμετρική εισαγωγή τιμών). Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα, κ.λ.π.) θα γνωστοποιούνται στον χειριστή και θα καταχωρούνται αυτόματα στον σκληρό δίσκο για περαιτέρω επεξεργασία. Το λογισμικό εφαρμογής θα έχει την δυνατότητα αρχειοθέτησης των προς επεξεργασία πληροφοριών, τόσο για σύντομο, όσο και για μακρό χρονικό (π.χ. έτος).

#### (α) Σύστημα Διαχείρισης Βάσης Δεδομένων (RDBMS)

Όλες οι μετρήσεις και οι πληροφορίες που συλλέγονται από τους τοπικούς σταθμούς ύδρευσης που είναι συνδεδεμένοι με το σύστημα τηλεέλεγχου και τηλεχειρισμού, θα πρέπει να επεξεργάζονται, αποθηκεύονται και διαχειρίζονται από ένα σύστημα διαχείρισης βάσης δεδομένων (RDBMS) που υπάρχει στον Κεντρικό Η/Υ (Server). Ζητείται να περιγραφεί

αναλυτικά το λογισμικό που θα προσφερθεί και το οποίο θα πρέπει να καλύπτει κατ' ελάχιστο τα παρακάτω:

- ⇒ Υποστήριξη `Stored Procedures` και `Triggers`. Απαιτείται η δυνατότητα υποστήριξης των παραπάνω, η αποθήκευση δηλαδή στον `DataBase Server` έτοιμων διαδικασιών για την εκτέλεση συνηθισμένων εργασιών, καθώς και η υπό συνθήκες ενεργοποίησή τους.
- ⇒ Μηχανισμοί Ακεραιότητας των δεδομένων. Απαιτείται να υποστηρίζονται `Rules` και `Referential Integrity`, να υπάρχει δηλαδή η δυνατότητα ορισμού κανόνων οι οποίοι ενεργοποιούνται αυτόματα κάτω από συγκεκριμένες συνθήκες και εκτελούν ένα σύνολο ενεργειών.
- ⇒ Μηχανισμοί διαχείρισης συμβάντων (`Alerts`). Απαιτείται να διατίθενται κατάλληλοι μηχανισμοί για την επικοινωνία με άλλες εφαρμογές όταν εκπληρωθούν ορισμένες συνθήκες (π.χ. όταν μία τιμή ξεπεράσει κάποιο όριο).
- ⇒ Μηχανισμοί ασφάλειας των δεδομένων και Υψηλή διαθεσιμότητα. Απαιτείται να υποστηρίζεται πλήρως η διαδικασία δημιουργίας αντιγράφων των δεδομένων (`Backup`) κατά τη διάρκεια λειτουργίας του Συστήματος.
- ⇒ Τεχνικές μείωσης του `Input/Output`. Απαιτείται να υποστηρίζονται αρκετές τεχνικές για την ελαχιστοποίηση του απαραίτητου `Input/Output` (`Fastcommit/Writeahead`, `Groupcommit`, `MultiBlockreads prefetching`).
- ⇒ Είναι επιθυμητό να υπάρχουν στοιχεία από το `SQL Standard` και ιδίως ικανότητες `recursive SQL` για επεξεργασία δενδρικών δομών.
- ⇒ Παρέχεται ικανότητα αποθήκευσης και επεξεργασίας, `Multimedia` δεδομένων στο `RDBMS` με χρήση `SQL extensions`.
- ⇒ Υποστηρίζεται `row – level locking`.

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

### **(β) Λογισμικό Τηλεελέγχου-Τηλεχειρισμού**

Η κατάσταση του συστήματος θα απεικονίζεται γραφικά στην οθόνη των Η/Υ του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου και θα καταχωρείται στα αντίστοιχα αρχεία. Το πακέτο λογισμικού `SCADA` που θα εγκατασταθεί στους Η/Υ θα πρέπει να πληρεί τις ακόλουθες προδιαγραφές:

- ⇒ Να είναι ανοικτής αρχιτεκτονικής και να δύνανται να επικοινωνεί με μεγάλο αριθμό λογικών ελεγκτών διαφορετικού τύπου και κατασκευαστών.
- ⇒ Να αναβαθμίζεται εύκολα σε απεριόριστο αριθμό μεταβλητών χωρίς να χάνονται προηγούμενα δεδομένα.
- ⇒ Να είναι εύκολη η εκμάθησή του ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία του προγράμματος και να είναι ικανός να δημιουργήσει τις οθόνες εξομοίωσης του συστήματος που επιθυμεί ώστε να εμφανίζεται η όλη εγκατάσταση γραφικά στην οθόνη του Η/Υ με τον πιο ρεαλιστικό τρόπο.
- ⇒ Να διαθέτει `On – Line` βοήθεια (`on-line help`) ώστε να δίνει απάντηση σε οποιαδήποτε απορία του χρήστη, με ένα απλό χειρισμό του `Mouse`
- ⇒ Να αναπτύσσονται γρήγορα και εύκολα οι γραφικές οθόνες της εγκατάστασης με τα δυναμικά στοιχεία αυτών ακόμη και εάν το λογισμικό ανταλλάσσει δεδομένα με την εγκατάσταση (`on-line configuration`).

- ⇒ Να διαθέτει βιβλιοθήκη αντικειμένων όπως αντλίες, βαλβίδες, πίνακες, όργανα, μπουτόν, κομβία επιλογής κ.λ.π. τα οποία θα τροποποιούνται, θα εμπλουτίζονται και θα αποθηκεύονται εύκολα στην βιβλιοθήκη.
- ⇒ Να διαθέτει γλώσσα εντολών (commandlanguage) ώστε να παρέχει την δυνατότητα δημιουργίας απλών ή σύνθετων ακολουθιών εντολών καθώς και την επεξεργασία αριθμητικών και αλφαριθμητικών πράξεων.
- ⇒ Να διαθέτει την δυνατότητα γραφικών παραστάσεων με γραφήματα πραγματικού χρόνου και ιστορικά (realtimeandhistoricaltrending).
- ⇒ Να είναι πολύ-διεργασιακό (multi-tasking).
- ⇒ Να επικοινωνεί και να ανταλλάσσει δεδομένα με τις γνωστότερες σχεσιακές βάσεις δεδομένων σε πραγματικό χρόνο (realtime).
- ⇒ Να διαθέτει δυνατότητα στατιστικού ελέγχου διεργασίας ώστε να εντοπίζονται οι μη επιτρεπτές καταστάσεις κατά την λειτουργία της εγκατάστασης και να πραγματοποιούνται οι απαραίτητες ρυθμίσεις, πριν καταλήξει ολόκληρη η λειτουργία σε κάποιο αθέμιτο αποτέλεσμα.
- ⇒ Να διαχειρίζεται με απλό τρόπο τα σήματα κινδύνου (alarms).
- ⇒ Να διαθέτει ποικίλα επίπεδα πρόσβασης στο πρόγραμμα.
- ⇒ Να διαθέτει δυνατότητα αυτόματης λειτουργίας σε μορφή hot / stand-by (faulttolerant).
- ⇒ Να είναι λογισμικό τουλάχιστον 32 bit.

### **Επικοινωνία Χειριστού - Συστήματος (MMI)**

Η κατάσταση του Συστήματος θα απεικονίζεται στον Ηλεκτρονικό Υπολογιστή του ΚΣΕ και καταχωρείται στα αρχεία της Βάσης δεδομένων (Προσωρινή Βάση δεδομένων, Μόνιμη Βάση Δεδομένων και άλλα Βοηθητικά Αρχεία) του ΚΣΕ. Γραφική Οθόνη Τα προγράμματα εφαρμογής θα έχουν δυνατότητα απεικόνισης σε οθόνη γραφικών σχηματικού διαγράμματος, στο οποίο θα απεικονίζονται όλες οι πληροφορίες που συλλέγονται από τα Αντλιοστάσια / δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου καθώς επίσης και όλες οι εντολές χειρισμού που δίδονται από τα Αντλιοστάσια / Δεξαμενές / λοιπά σημεία ελέγχου, όπως π.χ.:

- ⇒ Μη ύπαρξη επικοινωνίας με Τοπικό Σταθμό αφού έχει προηγηθεί αναγνώριση.
- ⇒ Τιμή της πίεσης και της παροχής του νερού μεταξύ ορίων
- ⇒ Ύπαρξη νερού στο φρεάτιο
- ⇒ Παραβίαση του φρεατίου

Προβλέπεται ανά μία λογική εισαγωγική οθόνη που περιλαμβάνει σχηματικό μιμικό διάγραμμα του αντίστοιχου συστήματος. Για κάθε ΤΣΕ προβλέπονται οθόνες σχηματικού διαγράμματος οι οποίες περιέχουν τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- ⇒ γραφικά σύμβολα όλων των τηλεελεγχόμενων μονάδων και της συνδεσμολογίας τους καθώς και λοιπών βασικών στοιχείων.
- ⇒ κωδικές ονομασίες μονάδων
- ⇒ σταθερό κείμενο (σχόλια, επεξηγήσεις κ.λ.π.).
- ⇒ πεδία σταθερών τιμών (παραμέτρων ΤΣΕ)
- ⇒ πεδία δυναμικά μεταβαλλόμενων τιμών (μετρήσεις, κ.λ.π.).
- ⇒ Σήμανση Τηλεχειρισμών

Σε ενιαία βάση όλων των προβλεπόμενων λογικών οθονών προβλέπεται η ένδειξη των συναγερμών λειτουργίας και σε άλλη θέση η ένδειξη συναγερμών αυτοελέγχου του συστήματος. Οι ενδείξεις αυτές παραμένουν ενεργές άσχετα με το περιεχόμενο της υπόλοιπης οθόνης. Οι συναγερμοί ιεραρχούνται με το χρώμα τους. Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό της λειτουργίας γραφικής οθόνης είναι η δυνατότητα καθορισμού παραθύρων που να παρέχεται από το SOFTWARE. Με τα παράθυρα αυτά, τα οποία ενεργοποιούνται, απενεργοποιούνται κατά βούληση του χειριστή επικάθονται της λογικής οθόνης σε σημεία που καθορίζει ο ίδιος, είναι δυνατόν να ανακληθούν οι παρακάτω πληροφορίες:

- ⇒ Πίνακας των ενεργών συναγερμών και σχετικά μηνύματα.
- ⇒ Πίνακας του ιστορικού των συναγερμών με χρονικό όριο που ορίζει ο χρήστης.
- ⇒ Ταυτόχρονη παρακολούθηση περισσότερων του ενός ΤΣΕ με παράλληλη απεικόνιση πολλών παραθύρων.

Για την απεικόνιση των διαφόρων στοιχείων του συστήματος στη γραφική οθόνη θα χρησιμοποιηθούν διάφορα έγχρωμα σύμβολα. Η αλλαγή χρώματος των συμβόλων θα υποδηλώνει την κατάσταση λειτουργίας του αντίστοιχου στοιχείου συστήματος. Τα στοιχεία που θα συνδεθούν μελλοντικά στο σύστημα θα παρουσιάζονται στην οθόνη ως ανενεργά και όλα με τον ίδιο χρωματισμό, ο οποίος θα μπορεί να αλλάξει από την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. με εύκολο και κατανοητό τρόπο. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δ.Ε.Υ.Α. ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί.

Γενικά η διαμόρφωση των γραφικών οθονών θα είναι ως εξής:

#### **Παράθυρο Συμβάντων**

Το παράθυρο αυτό θα είναι χωρισμένο σε μικρές περιοχές οι οποίες θα χρωματίζονται ανάλογα με την κατάσταση λειτουργίας του σταθμού. Πρέπει να σημειωθεί ότι η επιλογή χρωμάτων θα πρέπει να γίνει σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δ.Ε.Υ.Α. ώστε να χρησιμοποιηθούν οι χρωματισμοί στοιχείων που κρίνονται πιο λειτουργικοί, αν και εξουσιοδοτημένοι χρήστες θα μπορούν να τους αλλάξουν ανά πάσα στιγμή αυτό απαιτηθεί. Η αναγνώριση συμβάντων θα γίνεται με κατάλληλη επιλογή μόνο από εξουσιοδοτημένους χρήστες. Το σύστημα επιτρέπει να γίνονται τηλεχειρισμοί στους τοπικούς σταθμούς μόνο από μια θέση εργασίας. Η ενέργεια αυτή είναι διαβαθμισμένη και για να εκτελεστεί πρέπει ο χρήστης να είναι εξουσιοδοτημένος.

#### **Παράθυρο Ψηφιακών Αναλογικών Τιμών**

Στο Παράθυρο αυτό θα εμφανίζονται οι ψηφιακές και αναλογικές τιμές ενός ΤΣΕ με βάση τις απαιτήσεις σημάνσεων του αντίστοιχου τοπικού σταθμού.

#### **Γενικό Σχέδιο δικτύου ύδρευσης.**

Σε συνέχεια των όσων αναφέρθηκαν παραπάνω προβλέπεται μια αρχική εισαγωγική οθόνη που θα απεικονίζει το δίκτυο ύδρευσης, με απεικόνιση των πολύ βασικών μεγεθών και σήμανση καταστάσεων συναγερμού έτσι ώστε να μπορεί ο χρήστης να έχει συνολική άποψη για το σύστημα. Από την οθόνη αυτή θα πρέπει να μπορεί να επιλέξει οποιονδήποτε ΤΣΕ και να μεταπηδά στην οθόνη του.

#### **Διαγράμματα**

Σε οποιαδήποτε οθόνη κριθεί απαιτητό θα πρέπει να υπάρχουν διαγράμματα (trend) τα οποία θα απεικονίζουν την εξέλιξη των διαφόρων αναλογικών μεγεθών που ενδιαφέρουν. Όλα τα χαρακτηριστικά των διαγραμμάτων (κλίμακες, χρώματα, τύποι απεικόνισης) θα πρέπει να είναι πλήρως παραμετρικά και σε κάθε περίπτωση να δίνεται η δυνατότητα στον χρήστη (εφόσον έχει εξουσιοδότηση) να τα μεταβάλλει. Θα υπάρχει, επίσης και ειδική οθόνη στην οποία θα παρουσιάζονται διαγράμματα από τα μεγέθη που έχουν αποθηκευτεί στην βάση δεδομένων με καθοριζόμενο από τον χρήστη το εύρος προς επεξεργασία, τον τύπο του διαγράμματος και τα δεδομένα που θα απεικονιστούν.

### **Αναφορές**

Θα πρέπει να υποστηρίζονται τουλάχιστον οι παρακάτω έτοιμες αναφορές από το σύστημα.

- α. Αναφορά ενεργών συναγερμών.
- β. Αναφορά ιστορικού συναγερμών. Ο χρήστης ορίζει το ημερολογιακό εύρος προς επεξεργασία
- γ. Εκτύπωση οποιουδήποτε διαγράμματος από τα ήδη υπάρχοντα.
- δ. Αναλογικές τιμές οργάνων

Πρέπει να παρέχεται η δυνατότητα ανάπτυξης και νέων αναφορών και ενσωμάτωσής τους στο υπάρχον σύστημα. Ζητείται να περιγραφούν οι προσφερόμενες δυνατότητες και ο τρόπος αξιοποίησής τους. Καταχώρηση πληροφοριών – Ιστορική / Στατιστική επεξεργασία. Οι συλλεγόμενες πληροφορίες (μετρήσεις, μεταβολές καταστάσεων, συναγερμοί, διαγνωστικά μηνύματα κ.λ.π.), γνωστοποιούνται αμέσως στον χειριστή και καταχωρούνται μετά την περιφερειακή μνήμη για περαιτέρω επεξεργασία:

- Στην Προσωρινή Βάση δεδομένων
- Στην Βάση Δεδομένων Συμβάντων
- Στην Μόνιμη Βάση Δεδομένων

Η Βάση Δεδομένων θα περιλαμβάνει επίσης όλες τις πληροφορίες που είναι απαραίτητες για τη λειτουργία του πληροφοριακού συστήματος (π.χ. παραμέτρους, όρια, ιστορικές τιμές).

### **Προσωρινή Βάση Δεδομένων**

Στην προσωρινή Βάση Δεδομένων καταχωρούνται αυτόματα όλες οι πληροφορίες και τα συμβάντα της ημέρας, με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία.

Η καταχώρηση γίνεται κατά τοπικό σταθμό και κατά κατηγορία:

- ⇒ Η προσωρινή Βάση δεδομένων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου 24ώρου.

### **Βάση Δεδομένων Συμβάντων**

Στη Βάση Δεδομένων Συμβάντων καταχωρούνται αυτόματα όλα τα συμβάντα της ημέρας με την χρονολογική σειρά συλλογής τους και χωρίς κάποια ιδιαίτερη επεξεργασία. Η Βάση Δεδομένων Συμβάντων περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου μηνός.

### **Μόνιμη Βάση Δεδομένων**

Ειδικά προγράμματα επεξεργασίας ανακαλούν τις συλλεγμένες πληροφορίες και τις επεξεργάζονται προκειμένου να ενημερώσουν αυτόματα την μόνιμη Βάση Δεδομένων του Συστήματος :

- σε ημερήσια βάση
- με περιοδική αυτόματη επεξεργασία ως ακολούθως:

Κατά την αυτόματη περιοδική επεξεργασία υπολογίζονται και καταχωρούνται οι μέγιστες, μέσες και ελάχιστες τιμές των μεγεθών, ως προβλέπονται και κατά την ημερήσια επεξεργασία. Η επεξεργασία αυτή λαμβάνει χώρα κάθε ημερολογιακή εβδομάδα, ημερολογιακό μήνα και ημερολογιακό έτος. Τα καταχωρούμενα μεγέθη διατηρούνται στην Μόνιμη Βάση δεδομένων επί καθορισμένου χρονικού διαστήματος και ως εκ τούτου πρέπει να συνδέονται άμεσα με την χρονική περίοδο που απεικονίζουν (π.χ. για εβδομαδιαία καταχώρηση ή για μηνιαία καταχώρηση). Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή να ενημερώνεται συνολικά ή επιλεκτικά επί των αυτομάτως καταχωρηθέντων μεγεθών και ενδεχομένως να εκτυπώνει. Η μόνιμη Βάση Πληροφοριών του Συστήματος περιέχει σε άμεση διαθεσιμότητα τα ημερήσια στοιχεία του τρέχοντος και του αμέσως προηγούμενου έτους και τα περιοδικά στοιχεία του τρέχοντος και των προηγούμενων προκαθορισμένου αριθμού ετών (τουλάχιστον πέντε ετών).

#### **Δόμηση των Βάσεων Δεδομένων**

Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή σε ασφαλές υψηλό επίπεδο πρόσβασης, η δόμηση και η δυναμική επέκταση των Βάσεων δεδομένων χωρίς να απαιτείται η αναδιοργάνωση του λογισμικού, καθώς επίσης ο συσχετισμός των συλλεγόμενων πληροφοριών με την θέση καταχώρησής τους στις Βάσεις και την απαιτούμενη επεξεργασία τους με χρήση δυναμικών λειτουργιών μέσω του πληκτρολογίου και της οθόνης. Απαιτείται μια αξιόπιστη διαδικασία επαλήθευσης για την αποφυγή δημιουργίας άκυρων αρχείων ή τη διαγραφή αρχείων που χρησιμοποιούνται. Ο προγραμματιστής της βάσης δεδομένων θα έχει τη δυνατότητα να καθορίσει επεξεργασμένα αρχεία ΤΣΕ, σημείων ελέγχου και χρηστών. Τα αρχεία χρηστών θα χρησιμοποιούνται για αποθήκευση δεδομένων σχετικών με προβλέψεις και άλλες εφαρμογές λογισμικού. Με απλό διαλογικό πρόγραμμα πρέπει να είναι δυνατή η συσχέτιση συναγερμών με αντίστοιχα μηνύματα.

#### **Επιλεκτική Επεξεργασία Ημερήσιων Στοιχείων**

Μέσω διαλογικού προγράμματος σε σαφή Ελληνική γλώσσα θα δίδεται η δυνατότητα στον χειριστή των σταθμών ελέγχου και διαχείρισης να επεξεργάζεται τα καταχωρηθέντα ημερήσια στοιχεία. Ο χειριστής θα καθορίζει την χρονική περίοδο που ενδιαφέρει και μέσω ειδικού σαφούς πίνακα επιλογής θα επιλέγει τα προς επεξεργασία ημερήσια στοιχεία. Τα αποτελέσματα της επεξεργασίας (μέγιστες, ελάχιστες τιμές, κατανομές κ.λ.π.) θα παρουσιάζονται επιλεκτικά είτε υπό μορφή πίνακα, είτε υπό μορφή διαγράμματος. Είναι αυτονόητο, ότι οιοσδήποτε πίνακας μπορεί να ζητηθεί και υπό μορφή διαγράμματος (BARChart ή γραμμικό) εφ' όσον παρουσιάζει την διαχρονική μεταβολή ημερήσιων στοιχείων. Επίσης θα παρέχεται η δυνατότητα απεικόνισης περισσότερων της μιας χρονικών περιόδων στο ίδιο διάγραμμα με στόχο την άμεση σύγκριση ομοειδών μεγεθών.

#### **Τηλεέλεγχος Συστήματος**

Ο Τηλεέλεγχος του Συστήματος αποτελείται από τις παρακάτω λειτουργίες :

- ⇒ Αυτόματη συλλογή πληροφοριών από τους ΤΣΕ

- ⇒ Ενημέρωση του χειριστή μέσω των Οθονών του Μιμικού Διαγράμματος και των εκτυπωτών.

### **Συλλογή Πληροφοριών**

Ο ΚΣΕ αποστέλλει εντολές προς τους τοπικούς σταθμούς για την μετάδοση των προβλεπόμενων πληροφοριών (σχέση MASTER – SLAVE ). Στη διάρκεια αυτής θα πρέπει να επιτελούνται οι εξής βασικές λειτουργίες όπως:

- ⇒ Το σύνολο των ΤΣΕ είναι ενεργό δηλαδή δέχεται εντολή για μετάδοση και ανταποκρίνεται (συνομιλία).
- ⇒ Κάθε ΤΣΕ αποστέλλει προς τον ΚΣΕ το σύνολο των προβλεπόμενων πληροφοριών.
- ⇒ Ενημερώνονται οι Θέσεις Εργασίας και καταχωρούνται οι πληροφορίες.
- ⇒ Κάθε ΤΣΕ - απαντά - αποστέλλοντας τις συλλεχθείσες από αυτόν πληροφορίες εφ' όσον ερωτηθεί από τον ΚΣΕ.

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς αποστέλλει τα μετρούμενα στοιχεία του στον ΚΣΕ με βάση τον οριζόμενο από τον ΚΣΕ χρόνο. Εάν κάποιος ΤΣΕ βρεθεί σε αδυναμία αποκρίσεως, αυτό δεν θα πρέπει να επηρεάζει τους υπόλοιπους σταθμούς και ο χειριστής θα πρέπει να ενημερώνεται για την έλλειψη επικοινωνίας. Οι τοπικοί σταθμοί μπορούν να αποσυνδεθούν και να επανασυνδεθούν με χειρισμούς στην θέση εργασίας. Ο χειριστής θα μπορεί να πληροφορείται για τους τοπικούς σταθμούς που βρίσκονται εντός και εκτός επικοινωνίας. Ο χειριστής θα μπορεί ανά πάσα στιγμή να ζητήσει στοιχεία συγκεκριμένου ΤΣΕ.

### **Ενημέρωση Θέσης Εργασίας**

Οι συλλεγόμενες πληροφορίες γνωστοποιούνται στον χειριστή όπως έχει περιγραφεί προηγουμένως. Οι συλλεγόμενες πληροφορίες πρέπει να είναι πάντα διαθέσιμες στους χρήστες σε οποιαδήποτε θέση και αν βρίσκονται.

### **Τηλεχειρισμός Συστήματος**

Η αποστολή εντολών τηλεχειρισμού πρέπει να είναι δυνατή μέσα από μία διαδικασία που προστατεύεται από μη εξουσιοδοτημένη προσπάθεια. Εφ' όσον το Σύστημα αποδεχθεί τον χειριστή σαν εξουσιοδοτημένο για Τηλεχειρισμούς, η εξουσιοδότηση θα παραμείνει ισχυρή μέχρι απενεργοποίησης της από τον χειριστή, η παρέλευσης χρονικού διαστήματος χωρίς χειρισμό το οποίο είναι παράμετρος του συστήματος. Οι τηλεχειρισμοί γίνονται αποδεκτοί από το Σύστημα εφ' όσον πληρούνται οι παρακάτω προϋποθέσεις:

- χειριστής έχει ζητήσει και στην οθόνη του παρουσιάζεται η εικόνα του προς τηλεχειρισμό ΤΣΕ.
- Εμφανίζονται οι έπειτα από λογική επεξεργασία της τρέχουσας κατάστασης του ΤΣΕ επιτρεπόμενοι τηλεχειρισμοί.
- Η επιλογή εκ μέρους του χειριστού της προς Τηλεχειρισμό μονάδος γίνεται με τοποθέτηση του γραφικού δρομέα στο σύμβολό της.
- Το σύμβολο της επιλεγείσας μονάδας αναβοσβήνει και με κατάλληλο χειρισμό ο χειριστής επιβεβαιώνει την σωστή επιλογή και δίνει τα επιπλέον απαιτούμενα στοιχεία.



- Στην προκαθορισμένη θέση της εικόνας του ΤΣΕ αναβοσβήνει η ένδειξη ότι ο τοπικός σταθμός λειτουργεί υπό τηλεχειρισμό.

### **Αναγγελία και Επεξεργασία Συναγερμών**

Οι συναγερμοί μπορεί να ενεργοποιούνται από αναλογικές εισόδους, ψηφιακές εισόδους, το σύστημα επικοινωνιών και εσωτερικά με το υπολογιστικό σύστημα. Οι χειριστές θα ειδοποιούνται για την εμφάνιση ή την ανάκληση ενός συναγερμού, με την επιστροφή στην κανονική κατάσταση, μέσω της οθόνης και του εκτυπωτή. Ακουστικοί συναγερμοί θα πραγματοποιούνται με την λήψη ενός συναγερμού και θα σιωπούν με την αποδοχή του συναγερμού. Θα είναι επίσης δυνατό να ακυρωθούν εκτυπώσεις επιλεγμένων συναγερμών.

Κάθε ειδοποίηση θα περιλαμβάνει:

- ⇒ Χρόνο εμφάνισης τουλάχιστον στο κοντινότερο λεπτό
- ⇒ Όνομα τοπικού σταθμού
- ⇒ Περιγραφή σημείου
- ⇒ Κατάσταση συναγερμού, π.χ. υψηλή, χαμηλή, ανοικτή, on, off, κ.λ.π.
- ⇒ Διαμορφωτέο κείμενο μηνύματος να δείχνει στον χειριστή περαιτέρω ζητούμενη ενέργεια.
- ⇒ Μία σειρά από λίστες συναγερμών θα είναι διαθέσιμη στον χειριστή συμπεριλαμβάνοντας:
  - Μία περίληψη τρεχουσών συναγερμών κατά χρονολογική σειρά
  - Λίστα συναγερμών κατά ομάδα τοπικών σταθμών
  - Λίστα μη αποδεχόμενων συναγερμών

Θα είναι δυνατόν για τον χειριστή να αναγνωρίζει συναγερμούς είτε μεμονωμένους είτε συνολικούς σε τοπικούς σταθμούς. Όλοι οι συναγερμοί θα καταχωρούνται επίσης στο δίσκο. Θα είναι δυνατό να διακρίνονται εύκολα γνωστοί (αναγνωρισμένοι) συναγερμοί από άγνωστους συναγερμούς, π.χ. από μία αλλαγή χρώματος. Γνωστοί συναγερμοί που επιστρέφουν σε κανονικές συνθήκες θα σβήνονται από την λίστα συναγερμών. Η οθόνη συναγερμών θα ενημερώνεται με τις τιμές συναγερμού. Οι συλλεγόμενοι συναγερμοί θα επεξεργάζονται ώστε να επιτυγχάνονται οι εξής στόχοι :

- ✓ Γρήγορη ειδοποίηση κατάστασης συναγερμού για ενέργεια χειριστή
- ✓ Εύκολη είσοδος σε πληροφορία συναγερμού
- ✓ Έντυπα στοιχεία (hardcopy) αυτόματα και μετά από αίτηση του χειριστή για ανάλυση εκ των υστέρων (ex-post)
- ✓ Ανακοίνωση και/ή έντυπη αναφορά κατόπιν ζητήσεως συναγερμών στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου.

### **Προσπέλαση στο Σύστημα**

Η προσπέλαση στις εφαρμογές του συστήματος από τις θέσεις εργασίας πάνω στο πληροφοριακό δίκτυο θα επιτρέπεται μόνο σε εξουσιοδοτημένους χρήστες μέσω κατάλληλου μηχανισμού πολλαπλών επιπέδων ασφάλειας. Η εξουσιοδότηση θα είναι διαβαθμισμένη ανάλογα με το είδος και την κρισιμότητα της εφαρμογής και της ενέργειας που επιχειρείται (αποστολή τηλεχειρισμών, τροποποίηση παραμέτρων κ.λ.π.) και την ομάδα που ανήκει ο συγκεκριμένος χρήστης που επιχειρεί την πρόσβαση στο σύστημα. Θα διασφαλίζεται επίσης ο μέσω SOFTWARE καθορισμός χρηστών με εξουσιοδοτημένου ή μη για τηλεχειρισμούς του συνόλου του ΤΣΕ ή μέρους αυτών ή των τηλεχειριζόμενων στοιχείων τους. Το επίπεδο ασφαλείας (δικαιώματα προσπέλασης και χρήσης) θα είναι τουλάχιστον 5

και τα δικαιώματα κάθε επιπέδου θα καθορισθούν σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία του Δ.Ε.Υ.Α. κατά την φάση υλοποίησης. Με την βοήθεια του λογισμικού εποπτικού ελέγχου, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα πρέπει να έχει τις ακόλουθες βασικές λειτουργικές δυνατότητες:

- ⇒ Να συλλέγει τις διαθέσιμες πληροφορίες από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου. Η συλλογή των μετρήσεων από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου πρέπει να γίνεται σε τακτά χρονικά διαστήματα.
- ⇒ Να επεξεργάζεται την πληροφορία για την κατάλληλη εποπτική παρουσίαση στον χειριστή και την εξαγωγή εντολών προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου σύμφωνα με την πολιτική λειτουργίας.
- ⇒ Να μεταβιβάζει τις εντολές του χειριστή προς τον τοπικό σταθμό ελέγχου.
- ⇒ Οι εντολές προς τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου στέλνονται με προηγούμενη επιβεβαίωση του δίαυλου επικοινωνίας.
- ⇒ Να παράγει αναφορές σχετικά με :
  - Ημερήσια, εβδομαδιαία, μηνιαία, ετήσια στοιχεία μετά από επιθυμία του χρήστη
  - Στατιστικά στοιχεία πίεσης παροχής κ.λ.π.
- ⇒ Οι αναφορές πρέπει να παράγονται, είτε αυτόματα σε προγραμματισμένα τακτά χρονικά διαστήματα, είτε κατόπιν εντολής χειριστή.
- ⇒ Πρέπει να έχει την δυνατότητα προειδοποίησης του χειριστή (alarms): Πληροφορία που σχετίζεται με σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού προς τον χειριστή, πρέπει να φαίνεται πάντα σε κάποια συγκεκριμένη περιοχή της οθόνης και να καταγράφεται στον εκτυπωτή λειτουργίας. Επιπλέον πρέπει να συντηρείται και μία λίστα με τα 1000 τουλάχιστον τελευταία σήματα προειδοποίησης ή συναγερμού, με χρονολογική σειρά. Πρέπει να καταγράφεται ο κωδικός του σήματος, η περιγραφή του σήματος και ο χρόνος που ενεργοποιήθηκε ή επέστρεψε στην κανονική κατάσταση (alarmtime, backtonormaltime).
- ⇒ Πρέπει όσον αφορά τα γραφικά:
  - Η παρουσίαση της κατάστασης του δικτύου να γίνεται σε μια ή περισσότερες γραφικές σχηματικές απεικονίσεις, όπου σημειώνονται με αριθμούς οι διάφορες μετρήσεις. Επιπλέον, εκτός της απεικόνισης με γραφικές παραστάσεις σε πραγματικό χρόνο (realtime trends), πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα να απεικονίζονται μεγέθη του παρελθόντος (historical trends), με επιλεγόμενες ημερομηνίες έναρξης λήψης, μεταβλητό άξονα χρόνου, κ.λ.π.
- ⇒ Οι συνεχείς μετρήσεις παροχής, στάθμης, πίεσης και ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού, πρέπει να παρουσιάζονται σε συνεχείς χρονικές γραμμές ημερήσιας, εβδομαδιαίας, μηνιαίας και ετήσιας βάσης.
- ⇒ Να παράγει εκτυπώσεις Το σύστημα διαθέτει εκτυπωτή, τον εκτυπωτή μηνυμάτων και αναφορών. Ο εκτυπωτής αυτός θα πρέπει να καταγράφει :

- Όλα τα σήματα προειδοποίησης, ή βλάβης και επιστροφής αποκατάσταση βλάβης.
- Όλες τις αναφορές
- Εκτύπωση γραφικού της οθόνης

Όλη η εφαρμογή θα πρέπει να είναι κατά το δυνατό τέτοια, ώστε ο χειριστής να μπορεί να επιλέξει τη συγκεκριμένη λειτουργία μέσα από ένα σύνολο διαθεσίμων λειτουργιών. Όλες οι λειτουργίες πρέπει να γίνονται με τη βοήθεια παραθύρων με εκτεταμένη χρήση του mouse ώστε να περιορίζεται στο ελάχιστο η πληκτρολόγηση. Όπου απαιτείται επιλογή από ένα σύνολο τιμών ή παραμέτρων θα πρέπει να εμφανίζεται στο χειριστή το επιτρεπόμενο εύρος τιμών, ώστε να μην εισάγονται μη επιτρεπτές τιμές. Κρίσιμες λειτουργίες όπως τηλεχειρισμοί, θα πρέπει να συνοδεύονται από προειδοποίηση εισαγωγής κωδικού και επιπλέον παραθύρου επιβεβαίωσης. Οι απεικονίσεις των στοιχείων κάθε εγκατάστασης θα πρέπει να γίνονται με σύμβολο που να μοιάζει όσο το δυνατόν περισσότερο με το πραγματικό στοιχείο και χρώμα δυναμικά μεταβαλλόμενο ανάλογα με τη συνθήκη στην οποία βρίσκεται το εξάρτημα (λειτουργία, στάση, βλάβη κ.λ.π.). Θα πρέπει να υπάρχουν εκτεταμένες λειτουργίες ασφαλείας του συστήματος. Συγκεκριμένα, θα πρέπει να ορίζονται οι ρόλοι των χρηστών (π.χ. Διαχειριστής, Μηχανικός, Χειριστής) με συγκεκριμένα passwords και συγκεκριμένες περιοχές ή λειτουργίες του λογισμικού, όπου ο κάθε χρήστης θα μπορεί να επέμβει ή να εκτελέσει. Θα πρέπει να υποστηρίζονται πλήρως οι διαδικασίες των συναγερμών με ορισμό της προτεραιότητας του συναγερμού, ηχητική σήμανση, αλλαγή χρώματος του στοιχείου που υπάρχει ο συναγερμός. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης η διαδικασία της αναγνώρισης του συναγερμού με αλλαγή χρώματος και φυσικά η εκτύπωση του, συνοδευόμενη από την ώρα στον εκτυπωτή συναγερμών τόσο για τους συναγερμούς του πραγματικού χρόνου όσο και για τους ιστορικούς. Θα πρέπει να υπάρχει φιλικό σύστημα δημιουργίας reports και στατιστικών στοιχείων, που αφορούν στην εγκατάσταση σε σχέση με το χρόνο περιόδου κ.λ.π. Θα πρέπει να υπάρχει επίσης παραμετροποίηση της εφαρμογής, που θα γίνεται με την βοήθεια φιλικών οθονών και menu επιλογών, και θα περιέχουν επιπλέον προειδοποιήσεις ή αποτροπές για εισαγωγή μη ρεαλιστικών τιμών. Ο πλήρης και λεπτομερής προσδιορισμός των λειτουργιών του ΚΣΕ θα γίνει από το ανάδοχο, σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας, και θα προσδιοριστεί από τους μηχανικούς της Υπηρεσίας ο επιθυμητός τρόπος λειτουργίας σύμφωνα με τις ανάγκες της Τεχνικής Υπηρεσίας του Δ.Ε.Υ.Α. Στο λογισμικό θα πρέπει να είναι δυνατόν να ενσωματωθούν και μελλοντικά στοιχεία των εγκαταστάσεων, καθώς και μελλοντικές οθόνες εφόσον απαιτηθεί.

## **ii. Λογισμικό προσομοίωσης υδραυλικού δικτύου**

### **(α) Λογισμικό Μαθηματικού Μοντέλου Προσομοίωσης Δικτύου Ύδρευσης και Αναγνώρισης Διαρροών (Αδειες S/W)**

#### **1.1.1. Γενικά χαρακτηριστικά λογισμικού**

Το προσφερόμενο λογισμικό θα πρέπει να είναι ένα εξειδικευμένο πακέτο υδραυλικής επίλυσης, δυναμικής προσομοίωσης δικτύων ύδρευσης και προσομοίωσης ποιοτικών χαρακτηριστικών. Το λογισμικό θα πρέπει να λειτουργεί σε περιβάλλον τύπου Windows ή

ισοδύναμο και ο τρόπος εισαγωγής στοιχείων και παρουσίασης αποτελεσμάτων να είναι φιλικός προς τον χρήστη.

Στα πιο σημαντικά χαρακτηριστικά του λογισμικού θα πρέπει να περιλαμβάνονται τα εξής:

- να είναι εμπορικό προϊόν,
- να είναι ένα δοκιμασμένο διεθνώς και εύχρηστο εργαλείο ανάλυσης δικτύων,
- να έχει τη δυνατότητα δυναμικής προσομοίωσης,
- να έχει τη δυνατότητα αυτόνομης λειτουργίας ή/και μέσα από το περιβάλλον λειτουργίας λογισμικών τύπου ArcMap και AutoCAD ή ισοδύναμα,
- να έχει τη δυνατότητα επίλυσης μεγάλων και πολύπλοκων δικτύων,
- να έχει τη δυνατότητα μοντελοποίησης δικτύων από υφιστάμενα δεδομένα οποιασδήποτε μορφής (π.χ. DXF, XLS, ODBC, shapefile, dwg κ.λπ.),
- να έχει τη δυνατότητα διασυνδέσεων ODBC, βάσεων δεδομένων και φύλλων εργασίας,
- να έχει δυνατότητα διασύνδεσης με shapefiles, χωρικές βάσεις δεδομένων, και SDE,
- να παρέχει υποστήριξη για OracleSpatial ή ισοδύναμο,

#### **1.1.2 Η/Υ και Λειτουργικό Σύστημα**

Στην προσφορά πρέπει να περιγράφονται αναλυτικά η δυνατότητες του S/W πακέτου, η μελέτη εφαρμογής του στα υδρευτικά δίκτυα του δήμου και οι δυνατότητες επέκτασης του στο σύνολο των υδρευτικών δικτύων του Δήμου. Το λογισμικό θα λειτουργεί σε Η/Υ ( IBM συμβατό ή ισοδύναμο) με λειτουργικό τύπου MicrosoftWindows ή ισοδύναμο.

#### **1.1.3 Γλώσσα Λογισμικού**

Το λογισμικό θα είναι στα Ελληνικά ή Αγγλικά.

#### **1.1.4. Τύποι Προσομοίωσης**

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την στατική και τη δυναμική προσομοίωση χρησιμοποιώντας οποιαδήποτε χρονική περίοδο ( πχ 1 ημέρα, 7 ημέρες κ.λπ. ) και βήμα προσομοίωσης ( πχ 15 λεπτά, 1 ώρα κ.λπ. ).

Το λογισμικό θα πρέπει να υποστηρίζει το Διεθνές σύστημα μονάδων μέτρησης.

#### **1.1.5. Μέγεθος Μοντέλου Δικτύου**

Το λογισμικό θα διαθέτει τη δυνατότητα προσομοίωσης δικτύων τα οποία αποτελούνται από τουλάχιστον 2000 κόμβους και 2000 στοιχεία ( αγωγούς, αντλίες, δεξαμενές κ.λπ. ). Ο προσφέρων, ανάλογα με την επιλογή του λογισμικού θα αιτιολογήσει την επάρκεια του μεγέθους του ώστε να υπερκαλύπτει τα δίκτυα ύδρευσης του φυσικού αντικειμένου της πράξης.

#### **1.1.6. Δημιουργία Αρχείων**

Το λογισμικό θα παρέχει τη δυνατότητα δημιουργίας ενός μοντέλου του δικτύου ύδρευσης με τους εξής τρόπους :

- με την ψηφιοποίηση επί της οθόνης (onscreendigitizing). Γι' αυτή τη λειτουργία θα πρέπει να είναι δυνατή η επίδειξη στην οθόνη υποβάθρων υπό την μορφή raster ή διανυσματικών (vector) χαρτών.
- με τη δημιουργία αρχείων, τα οποία θα περιέχουν όλες τις απαραίτητες πληροφορίες σχετικές με τα στοιχεία του δικτύου (συντεταγμένες, παροχές, μήκη αγωγών, κ.λπ.).

#### **1.1.7. Τροποποίηση Δεδομένων**

Όλα τα αρχεία δεδομένων και αποτελεσμάτων θα πρέπει να είναι σε μορφή τέτοια ώστε να είναι δυνατή η τροποποίηση σε οποιοδήποτε επεξεργαστή κειμένου. Επίσης το λογισμικό θα παρέχει την δυνατότητα τροποποίησης των δεδομένων απευθείας μέσα από το γραφικό περιβάλλον του λογισμικού, με απεριόριστο αριθμό αναίρεσης ή επαναφοράς των αλλαγών (undo/redo)

#### **1.1.8. Διαχείριση Δεδομένων Ζήτησης**

Το λογισμικό θα επιτρέπει τον καθορισμό διαφορετικών κατηγοριών κατανάλωσης σε κάθε κόμβο κατανάλωσης. Σε κάθε κατηγορία κατανάλωσης θα δίνεται η δυνατότητα εφαρμογής ενός προφίλ ημερήσιας διακύμανσης.

Τα δεδομένα κατανάλωσης θα πρέπει να μπορούν να τροποποιηθούν συνολικά, ανά κατηγορία ή κατά περιοχή του μοντέλου.

#### **1.1.9. Δυνατότητες Προσομοίωσης**

Το λογισμικό μέσω ενός κέντρου ελέγχου σεναρίων θα πρέπει να επιτρέπει την οργάνωση θα επιτρέπει την οργάνωση αμέτρητων σχεδίων, απαιτήσεων παροχής, λειτουργιών και σεναρίων τοπολογίας δικτύων, προτείνοντας άμεσες λύσεις και συγκρίνοντας αποτελέσματα.

Με τον τρόπο αυτό θα προσφέρει ένα περιβάλλον λήψης άμεσων αποφάσεων και επίλυσης κρίσιμων καταστάσεων.

#### **1.1.10. Μέθοδοι Επαλήθευσης Δεδομένων**

Κατά την διάρκεια της εισαγωγής, επίλυσης και τροποποίησης δεδομένων, το λογισμικό θα πρέπει να μπορεί να αναγνωρίζει μη αποδεκτά ή μη υπάρχοντα δεδομένα.

Επιπρόσθετα θα πρέπει να παρέχεται η επιλογή της επαλήθευσης δεδομένων όπου επιτρέπεται ο προσδιορισμός - καθορισμός επιτρεπτών ορίων στις τιμές των περισσοτέρων από τις παραμέτρους κλειδιά σε ένα μοντέλο.

#### **1.1.11. Επαλήθευση Μοντέλου**

Για την επαλήθευση ενός μοντέλου, το λογισμικό θα διαθέτει την δυνατότητα σύγκρισης των προσομοιωμένων και μετρημένων τιμών πίεσης και παροχής υπό τη μορφή γραφημάτων, δυναμικών πινάκων και θεματικών χαρτών.

#### **1.1.12. Λειτουργικά Χαρακτηριστικά**

Οι περισσότερες λειτουργίες του λογισμικού θα πρέπει να πραγματοποιούνται με τη βοήθεια mouse και τη χρήση εικονιδίων ή γραφικών συμβόλων, έτσι ώστε το λογισμικό να διαθέτει τις ίδιες εύχρηστες ιδιότητες που διαθέτουν οι εφαρμογές που έχουν αναπτυχθεί σε παραθυρικό περιβάλλον.

Για την εύχρηστη λειτουργία το λογισμικό θα πρέπει να περιλαμβάνει τουλάχιστον τα παρακάτω:

- Γραμμές εργαλείων και εικονίδια - Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει στον χρήστη την δημιουργία γραμμών εργαλείων έτσι ώστε να μπορούν να δημιουργηθούν λογικές ομάδες με εντολές που θα επαναλαμβάνονται συχνά στα διάφορα στάδια της κατασκευής και χρήσης ενός μοντέλου. Αυτές οι εντολές θα περιλαμβάνουν τουλάχιστον τα παρακάτω:
- Εστίαση ( Zoom in & out )
- Επερώτηση / τροποποίηση κόμβων και στοιχείων
- Απεριόριστο αριθμό undo/redo
- Πρόσθεση και αφαίρεση αγωγών /δικλίδων /αντλιών /κόμβων
- Δημιουργία γραφημάτων
- Αποθήκευση / εισαγωγή αρχείων δεδομένων

#### **1.1.13. Παρουσίαση Αποτελεσμάτων**

Το λογισμικό θα πρέπει να είναι σχεδιασμένο έτσι ώστε οι παράμετροι του δικτύου και τα αποτελέσματα της προσομοίωσης να παρουσιάζονται γραφικά.

#### **1.1.14. Γραφήματα**

Το λογισμικό θα επιτρέπει την δημιουργία γραφημάτων σε συνάρτηση με τον χρόνο.

Τα γραφήματα που θα εμφανίζονται στην οθόνη θα τυπώνονται σε εκτυπωτή ή σχεδιογράφο και ο χρήστης θα μπορεί να επιλέξει τη διαμόρφωση της εκτύπωσης, δηλαδή τα ακόλουθα:

#### **1.1.15. Γραμματοσειρές**

Το λογισμικό θα υποστηρίζει όλες τις γραμματοσειρές των Windows.

#### **1.1.16. Εκτυπωτές / Σχεδιογράφοι / Ψηφιοποιητές**

Το λογισμικό να μπορεί να υποστηρίζει οποιονδήποτε εκτυπωτή ή σχεδιογράφο με διαθέσιμο οδηγό για Windows και η εκτύπωση γραφημάτων ή εκθέσεων να είναι ακριβώς αυτή που φαίνεται και στην προεπισκόπηση. Επίσης το λογισμικό πρέπει να υποστηρίζει οποιοδήποτε ψηφιοποιητή.

Επιπλέον των παραπάνω βασικών χαρακτηριστικών, το προσφερόμενο σύστημα θα πρέπει να διαθέτει και τις εξής επιπρόσθετες δυνατότητες:

#### **1.1.17. Σενάρια Επέκτασης ή Αποκατάστασης Δικτύου**

Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει τη δημιουργία σεναρίων επέκτασης ή αποκατάστασης δικτύου όπου το κάθε σενάριο θα περιλαμβάνει:

- Περιγραφή των δεδομένων τα οποία αποτελούν την βάση του σεναρίου.
- Ένα σύνολο αγωγών που πρόκειται να εγκατασταθούν ή αντικατασταθούν.
- Περιορισμούς που πρέπει να ληφθούν υπόψη, όπως αυξομειώσεις κατανάλωσης, πίεση, ροή, κ.λπ.
- Η έκταση του νέου ή προς αντικατάσταση δικτύου και τα σχετιζόμενα κόστη.
- Έναν αριθμό σχεδιαστικών δοκιμών για τον έλεγχο του σεναρίου.
- Τα αποτελέσματα των παραπάνω δοκιμών.

Επίσης θα πρέπει να επιτρέπει τη θέσπιση προτεραιοτήτων μέσω μιας από τις ακόλουθες τρεις επιλογές:

- Χαμηλότερου κόστους. Η ιδανική λύση θα είναι αυτή με το χαμηλότερο κόστος, μέσα στα πλαίσια των περιορισμών ροής και πίεσης που έχουν τεθεί.
- Μεγαλύτερου Οφέλους. Να θέτει ως προτεραιότητα την απόδοση του δικτύου (μετρούμενης από τις πιέσεις σε συγκεκριμένα σημεία). Η ιδανική λύση και από οικονομικής πλευράς θα είναι αυτή της οποίας το κόστος είναι κάτω από το όριο του προϋπολογισμού.
- Συμπερότερης Λύσης. Εδώ επαφίεται στον γενικό αλγόριθμο υπολογισμού να αποφασίσει τον ιδανικό συμβιβασμό μεταξύ κόστους και απόδοσης του δικτύου.

Σε κάθε περίπτωση, τα αποτελέσματα των δοκιμών θα πρέπει να μπορούν να αναπαραχθούν και γραφικά

#### **1.1.18. Λειτουργίες Βαθμονόμησης Δικτύου**

Η λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την επιλογή αυτοματοποιημένων μεθόδων βαθμονόμησης ροών του δικτύου, με τη χρήση είτε ενός γενικού αλγορίθμου υπολογισμού ή είτε μέσω χειροκίνητης αλλαγής των παραμέτρων τροποποίησης και διόρθωσης ευαίσθητων περιοχών.

Επιπλέον θα πρέπει να επιτρέπει την καταγραφή των βελτιώσεων και αλλαγών που έχουν υλοποιηθεί, έτσι ώστε άλλοι χρήστες να μπορούν να ανιχνεύουν τις αλλαγές αυτές, σε σύντομο χρονικό διάστημα.

#### **1.1.19. Δεδομένα Πεδίου**

Η εφαρμογή θα πρέπει να περιλαμβάνει προκαθορισμένα σεντ δεδομένων πεδίου, πάνω στα οποία θα βασίζεται ο υπολογισμός των αλλαγών που θα πραγματοποιηθούν. Επιπροσθέτως, τα σεντ αυτά θα μπορούν να εισαχθούν από το σύστημα SCADA ή από άλλες πηγές.

#### **1.1.20. Βαθμονόμηση**

Τα εργαλεία της εφαρμογής θα πρέπει να επιτρέπουν το δυναμικό καθορισμό των καταλληλότερων τιμών των παραμέτρων του δικτύου, όπως: τραχύτητα δικτύου, αυξομειώσεις στην απαίτηση κατανάλωσης και ζώνες πιέσεων.

Βάσει των παραπάνω λειτουργιών, η εφαρμογή θα δίνει τη δυνατότητα επιλογής της βέλτιστης λύσης αποδοτικότερης λειτουργίας του δικτύου, τα δε αποτελέσματα των υπολογισμών να μπορούν να παρουσιάζονται και με τη μορφή γραφήματος.

#### **1.1.21. Απλοποίηση Δικτύου**



Το λογισμικό θα πρέπει να επιτρέπει την απλοποίηση ενός πολυσύνθετου δικτύου με την παράλληλη διατήρηση της διασυνδεσιμότητας και των παραμέτρων του πλήρους δικτύου. Η απλοποίηση του δικτύου θα πρέπει να γίνεται αυτόματα ή χειρωνακτικά και με κανόνες (π.χ. με την εξαίρεση αγωγών συγκεκριμένης διαμέτρου ή άλλων μεγάλων εγκαταστάσεων του δικτύου). Επίσης θα πρέπει να υπάρχει δυνατότητα προεπισκόπησης του αποτελέσματος πριν από την τελική εφαρμογή.

#### **(β) Λογισμικό Διασύνδεσης Μαθηματικού Μοντέλου Προσομοίωσης Δικτύου Ύδρευσης με SCADA**

Το λογισμικό πρέπει να διαθέτει τη δυνατότητα συνεργασίας (ανταλλαγή και μεταφορά δεδομένων) με το σύστημα Τηλεμετρίας SCADA τύπου WinCC ή ισοδύναμο, 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.

#### **(γ) Λογισμικό Διαχείρισης Ενεργειακών Υδροδυναμικών Μεγεθών (Άδειες S/W και Εφαρμογή)**

Υποσύστημα Διαχείρισης Ενεργειακών Υδροδυναμικών Μεγεθών

- a. Διαχείριση Λειτουργικών παραμέτρων
  - i. Καταχώρηση παραμέτρων λειτουργίας
  - ii. Καταχώρηση παραμέτρων κόστους
- b. Παρακολούθηση Κατανάλωσης
  - i. Ανάγνωση στοιχείων ενεργειακής κατανάλωσης από SCADA
  - ii. Real-time υπολογισμός κόστους κατανάλωσης ρεύματος για άμεση ενημέρωση και παρακολούθηση.
  - iii. Επαλήθευση του λογαριασμού που αποστέλλει ο Πάροχος Ηλεκτρικής Ενέργειας
- c. Διαχείριση Ενεργειακής Κατανάλωσης Ηλεκτρολογικού/Μηχανολογικού εξοπλισμού
  - i. Παρακολούθηση μέσω του SCADA ηλεκτρομηχανολογικών μεγεθών που σχετίζονται με τη λειτουργία των αντλιών, όπως:
    1. άεργος ισχύς & απώλειες ισχύος
    2. ικανότητα επίτευξης απαιτούμενης πίεσης λειτουργίας
    3. απόδοση και σταθερότητα αντλίας (μπορεί η απόδοση να είναι η επιθυμητή κατά την εκκίνηση αλλά σύντομα να πέφτει σε χαμηλότερα επίπεδα).
    4. φθορά αντλίας κλπ

- ii. Ανάλυση παρελθοντικών δεδομένων από το SCADA λειτουργίας της δεξαμενής και της κατανάλωσης ώστε να προτείνονται νέες στάθμες ON/OFF για τις αντλίες οι οποίες να οδηγούν σε χαμηλότερη κατανάλωση ρεύματος, εξασφαλίζοντας ταυτόχρονα και την σταθερή παροχή στους καταναλωτές.
  - iii. Με χρήση τόσο των παρελθοντικών δεδομένων αλλά και των realtime δεδομένων από το SCADA, το σύστημα μπορεί με χρήση τεχνικών στατιστικής ανάλυσης να κάνει προβλέψεις σχετικά με πιθανή απότομη επικείμενη αύξηση στην κατανάλωση (με χρονικό εύρος λίγων ωρών), ώστε να βοηθήσει τους χειριστές του SCADA να προετοιμάσουν και να επιβεβαιώσουν εγκαίρως ότι το σύστημα θα ανταποκριθεί επαρκώς στην κατανάλωση.
- d. Η εφαρμογή θα πρέπει να περιλαμβάνει δυνατότητες υπολογισμού του υδραυλικού πλήγματος στο σύνολο του δικτύου, λαμβάνοντας υπόψη όχι μόνον τους κόμβους αλλά και ενδιάμεσα σημεία διασύνδεσης για την αποφυγή πιθανών διαρροών λόγω υπερπίεσης-υποπίεσης.

Για τους υπολογισμούς θα πρέπει να λαμβάνονται υπόψη κρίσιμα στοιχεία του δικτύου όπως δικλείδες, δεξαμενές, αντλιοστάσια, κλπ., γενεσιουργοί παράγοντες όπως κλείσιμο (ολικό ή μερικό) δικλείδων ροής, απότομη αύξηση ή μείωση κατανάλωσης, ελεγχόμενη παύση/έναρξη λειτουργίας αντλιοστασίου, κλπ., καθώς και οι εγκαταστάσεις ασφαλείας όπως αγωγοί εκτόνωσης, αντιπληγματικές δικλείδες, και θάλαμοι εξαερισμού. Τα αποτελέσματα θα πρέπει να παρουσιάζονται ως θεματικοί χάρτες και γραφήματα απεικόνισης.

Με την χρήση του υποσυστήματος διαχείρισης ενεργειακών υδροδυναμικών μεγεθών θα δημιουργούνται σε καθημερινή βάση αναφορές με τις προτεινόμενες στάθμες ON/OFF για κάθε δεξαμενή με στόχο τη ελαχιστοποίηση της ενεργειακής κατανάλωσης.

### iii. Σύστημα χωρικής αποτύπωσης ('Αδειες S/W και Εφαρμογή)

Το σύστημα χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης θα διαλειτουργεί πλήρως με τα υπόλοιπα λογισμικά του ΚΣΕ και θα δίνει τη δυνατότητα εμφάνισης του συνόλου του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χαρτογραφικά υπόβαθρα. Θα πρέπει να είναι φιλικό και εύχρηστο προς το χρήστη και να είναι πλήρως διαδικτυακή εφαρμογή έτσι ώστε να μπορεί να αξιοποιηθεί από το σύνολο του προσωπικού της Υπηρεσίας (τεχνικό και διοίκηση).

Ο Ανάδοχος θα καταγράψει και ψηφιοποιήσει το σύνολο των Υδραγωγείων και δικτύων διανομής όλου του Δήμου συμπεριλαμβανομένων και των ρυμοτομικών γραμμών, ιδικτησιών και άλλων σχετικών στοιχείων. Η πληρότητα της πρότασης των υποψηφίων

αναδόχων θα αξιολογηθεί ως προβλέπεται στο τεύχος διακήρυξης. Τεχνικές προσφορές που είναι ασαφείς οσον αφορά την ανωτέρω υποχρέωση του Αναδόχου θα απορρίπτονται.

Το σύστημα χωρικής αποτύπωσης και ανάλυσης θα διαθέτει όλες εκείνες τις λειτουργίες ενός Συστήματος παρακολούθησης και ελέγχου της γεωγραφικής κατανομής και ανάπτυξης των δικτύων, καθώς και αξιοποίησης των υπαρχόντων τεχνικών σχεδίων και διαγραμμάτων συμπεριλαμβανομένων Ρυμοτομικών Γραμμών, Ιδιοκτησιών, Ροόμετρα Καταναλωτών και όλα τα στοιχεία (ενεργά και παθητικά) των δικτύων Ύδρευσης.

Το Σύστημα πρέπει να καταγράφει, αλλά να μην περιορίζεται, πληροφορίες σχετικά με τη συντήρηση και διαχείριση δεδομένων για τα στοιχεία του δικτύου, όπως: αγωγούς, σημεία παροχής, αντλίες, βάνες, μειωτές πίεσης (pressure reducing valves), δεξαμενές, μετρητές, γεωτρήσεις, πυροσβεστικοί κρουνοί, εξαρτήματα του δικτύου, παροχές και άλλα στοιχεία ειδικής κατασκευής.

Όλα τα στοιχεία του δικτύου πρέπει να παρουσιάζονται γραφικά και οι οποιοσδήποτε αλλαγές να 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 πρέπει να υποστηρίζει, να διαχειρίζεται και να παρουσιάζει γραφικά με κατάλληλο τρόπο στο GIS τα πιο κάτω σύνθετα και σημαντικά υδραυλικά στοιχεία:

1. Φρεάτια μετρητών.
2. Αντλιοστάσια.
3. Γεωτρήσεις.
4. Δεξαμενές

Πρέπει να υποστηρίζει:

- Πλοήγηση σε διαδραστικό χάρτη.
- Εναλλαγή χαρτογραφικού υποβάθρου (τοπογραφικού, δορυφορικού, υψομετρικού, προσαρμοσμένου).
- Δυνατότητα επιλογής υποβάθρου τόσο από διαδικτυακές πηγές (πχ Googlemaps, Bingmaps, Υπηρεσία προβολής Ορθοφωτοχαρτών κτηματολογίου) όσο και από τοπικές πηγές δεδομένων (γεωαναφερμένοι τοπογραφικοί χάρτες, χάρτες ΓΥΣ κλπ).

- Υποστήριξη προηγμένων τεχνικών διάχυσης χωρικής πληροφορίας (cashing, pooling, tiles κλπ)
- Εμφάνιση του εξοπλισμού και των σχετικών δεδομένων σε χάρτη με δυνατότητα εμφάνισης / απόκρυψης.
- Δυνατότητα διαχείρισης του περιεχομένου (προσθήκη, αλλαγή, διαγραφή), της δομής του καθώς και του τρόπου εμφάνισης του περιεχομένου στην εφαρμογή μέσα από φιλικό περιβάλλον εργασίας.
- Εμφάνιση των επιχειρησιακών δεδομένων του συστήματος τηλεμετρίας (SCADA) με τη μορφή πίνακα με άμεση διασύνδεση με το χάρτη.
- Αυτόματη ανανέωση των δεδομένων από τη βάση του SCADA σε προκαθορισμένο χρόνο. Θα πρέπει να υποστηρίζεται κατ' ελάχιστον το πρωτόκολλο επικοινωνίας OPC
- Δυνατότητα καθορισμού φίλτρων στα δεδομένα για προσαρμοσμένη εμφάνιση των δεδομένων στον χάρτη (πχ εμφάνιση των θέσεων με υπέρβαση στα όρια μιας παραμέτρου).
- Δυναμική διαμόρφωση / διαφοροποίηση του συμβολισμού των δεδομένων με βάση τα περιγραφικά χαρακτηριστικά (πχ τιμές πίεσης ή στάθμης).
- Δυνατότητα συνάθροισης των ομοειδών αντικειμένων έτσι ώστε να παρουσιάζονται χωρίς αλληλεπικαλύψεις σε όλες τις κλίμακες.
- Δυνατότητα γραφικής επιλογής των αντικειμένων (σε σημείο, κατά μήκος γραμμής, εντός πολυγώνου).
- Δυνατότητα αναζήτησης διεύθυνσης.
- Δυνατότητα εντοπισμού συντεταγμένων.
- Δυνατότητα δημιουργίας περιοχών άμεσης εστίασης.
- Δυνατότητα μέτρησης αποστάσεων και επιφανειών.
- Δυνατότητα σχεδίασης στο χάρτη για επισήμανση προβλημάτων, έργων στο δίκτυο κλπ.
- Εμφάνιση χάρτη αναφοράς (ευρύτερης περιοχής) με δυνατότητα αλληλεπίδρασης με τον κεντρικό χάρτη πλοήγησης
- Διασύνδεση με άλλες βάσεις δεδομένων.

- Διασύνδεση με συστήματα χαρτογραφικής ανάλυσης με βάση ανοικτά πρότυπα επικοινωνίας (WMS, KML κλπ).
- Δυνατότητα εκτυπώσεων – αναφορών με χρήση προτύπων.
- 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 να ακολουθεί διάφορες μεθόδους όπως απ' ευθείας εισαγωγή γραφικών δεδομένων σε μορφή shapefiles ή άλλο αναγνωρισμένο GISformat.
- Πλήρης Διαχείριση της γραφικής και περιγραφικής Βάσης Δεδομένων, σύμφωνα με τις ανάγκες των χρηστών. 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 πρέπει αυστηρά να γίνονται μέσα από παραθυρικό περιβάλλον χρήστη. Ο χρήστης δεν θα πρέπει να έχει άμεση πρόσβαση στους πίνακες της βάσης δεδομένων.
- 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 πρέπει να διαθέτει πολύ αυστηρές τοπολογίες και σχέσεις συνδεσιμότητας μεταξύ των στοιχείων του δικτύου. Οι σχέσεις θα πρέπει να βασίζονται πάνω στα υδραυλικά χαρακτηριστικά των στοιχείων του δικτύου. Το Σύστημα πρέπει να διαθέτει κατάλληλο μοντέλο δεδομένων, ώστε να προστατεύει την ακεραιότητα (integrity) του δικτύου.
- Παρακολούθηση (tracing) τμημάτων του δικτύου ή από και προς συγκεκριμένα σημεία (π.χ. κλειστές βάνες) και υπολογισμό του μήκους αυτών.
- Δυνατότητες σχεδίασης γεωμετρικών οντοτήτων και επεξεργασίας γραφικών αντικειμένων – οργάνωση CAD εργαλείων.
- Το υπόβαθρο μπορεί να είναι vector ή raster ή και ορθό-φωτογραφία.

- Το σύστημα διαχείρισης δεδομένων θα πρέπει να 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.
- Επιπρόσθετα ο ανάδοχος θα πρέπει να εισάγει στο σύστημα όλα τα γεωγραφικά δεδομένα της Υπηρεσίας, που σχετίζονται με το δίκτυο ύδρευσης και τα οποία δεν έχουν ψηφιοποιηθεί.

## **5.ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ-ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

---

### **5.1 ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ**

Ο προμηθευτής θα συντάξει και παραδώσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας της Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ διάρκειας τουλάχιστον τριών (3) εβδομάδων, δηλαδή 15 εργασίμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί - απόγευμα ή Σάββατο πρωί).

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.

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, συμπτώματολογία 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 (2 άτομα) Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (2 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 (2 άτομα) Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους ασύρματους υδρομετρητές... κ.λ.π. Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται :

- i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
- ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Εργοδηγοί - 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. Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.

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

## 5.2 ΠΙΛΟΤΙΚΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ

Μετά την επιτυχή ολοκλήρωση όλων των δοκιμών ελέγχου, την αποδοχή τους από Αναθέτουσα Αρχή και την εκπαίδευση του προσωπικού, αρχίζει η Περίοδος Πιλοτικής Λειτουργίας.

Η Πιλοτική Λειτουργία αναφέρεται στο πρώτο στάδιο της πραγματικής λειτουργίας της Πλατφόρμας με τη συμμετοχή μιας αντιπροσωπευτικής ομάδας χρηστών, καλύπτοντας το σύνολο των επιχειρησιακών διαδικασιών και λειτουργιών της Πλατφόρμας και χρησιμοποιώντας το σύνολο των επιχειρησιακών δεδομένων. Ο Ανάδοχος υποχρεούται να θέσει το Έργο σε Πιλοτική Λειτουργία κάτω από πραγματικές συνθήκες για χρονικό **διάστημα ενός (1) μήνα**.

Η έναρξη της φάσης της Πιλοτικής Λειτουργίας προϋποθέτει τα ακόλουθα:

τη δημιουργία «Πλάνου Πιλοτικής Λειτουργίας» από τον Ανάδοχο, στο οποίο θα αναφέρονται αναλυτικά η ημερολογιακή περίοδος Πιλοτικής Λειτουργίας, το προσωπικό που θα διατεθεί από τον Ανάδοχο από την έναρξη μέχρι και την ολοκλήρωση της παρούσας φάσης, οι ομάδες των χρηστών που θα χρησιμοποιήσουν την Πλατφόρμα και θα συνεργαστούν με το προσωπικό του Αναδόχου, πλάνο διαχείρισης ανακυπτόντων προβλημάτων υλικού / λογισμικού, τα κριτήρια αποδοχής της επιτυχούς ολοκλήρωσης της φάσης. Το «Πλάνο Πιλοτικής Λειτουργίας» θα υποβληθεί στην Αναθέτουσα Αρχή από το οποίο και θα εγκριθεί πριν από την έναρξη της Πιλοτικής Λειτουργίας.

την επιτυχή ολοκλήρωση της προμήθειας και εγκατάστασης του εξοπλισμού που προβλέπει το «Πλάνο Πιλοτικής Λειτουργίας».

την επιτυχή ολοκλήρωση της εκπαίδευσης των Χρηστών που θα συμμετέχουν στην παρούσα φάση. Βασική παράμετρος που θα ληφθεί υπόψη είναι η ανάγκη της συμμετοχής στην Πιλοτική Λειτουργία όλων των διακριτών κατηγοριών χρηστών.

Ο Ανάδοχος, κατά την περίοδο της Πιλοτικής Λειτουργίας της Πλατφόρμας, έχει τις παρακάτω υποχρεώσεις:

να βρίσκεται σε συνεχή συνεργασία με την Υπηρεσία και τις ομάδες Χρηστών που θα συμμετέχουν στην Πιλοτική Λειτουργία της Πλατφόρμας.

να διαθέσει προσωπικό για την υποστήριξη της διαδικασίας Πιλοτικής Λειτουργίας και την εξασφάλιση της εύρυθμης λειτουργίας της Πλατφόρμας υπό συνθήκες πλήρους Παραγωγικής Λειτουργίας (πραγματικά δεδομένα, χρήση από κρίσιμο πυρήνα χρηστών, κτλ.),

να πραγματοποιήσει τις όποιες ρυθμίσεις / παραμετροποιήσεις / προσαρμογές / τροποποιήσεις κρίνονται απαραίτητες για τη βελτίωση της απόδοσης της Πλατφόρμας (finetuning),

να διορθώσει τυχόν λάθη της Πλατφόρμας (bugfixing),

να επικαιροποιήσει την τεκμηρίωση της Πλατφόρμας,

να παρέχει υπηρεσίες onthetraining στους χρήστες

Σε περίπτωση που κατά την περίοδο Πιλοτικής Λειτουργίας, εμφανισθούν προβλήματα ή διαπιστωθεί ότι δεν πληρούνται κάποιες από τις προδιαγραφόμενες απαιτήσεις, ο Ανάδοχος οφείλει να προβαίνει άμεσα στις απαραίτητες βελτιωτικές παρεμβάσεις και αναπροσαρμογές, ώστε η Πλατφόρμα, μετά το πέρας της Πιλοτικής Λειτουργίας, να είναι έτοιμη για παραγωγική εκμετάλλευση.

Βασικά κριτήρια της επιτυχούς ολοκλήρωσης της Πιλοτικής Λειτουργίας της Πλατφόρμας είναι:

να εντοπιστούν και να απαλειφθούν όλα τα λάθη του λογισμικού και του integration με τους αισθητήρες,

να εντοπιστούν και να απαλειφθούν τα κρίσιμα λειτουργικά λάθη στην παραμετροποίηση της Πλατφόρμας, τα οποία επηρεάζουν άμεσα την επιχειρησιακή λειτουργία,

να εξασφαλισθεί ότι η Πλατφόρμα ικανοποιεί τα κριτήρια διασφάλισης του επιπέδου ποιότητας (διαθεσιμότητα, χρόνος απόκρισης, κλπ.) που θα οριστούν από την Αναθέτουσα Αρχή.

### **5.3 ΔΙΑΧΥΣΗ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

Στον φάκελο τεκμηρίωσης θα παραδοθούν αρχεία που αφορούν την διοργάνωση δράσεων ενημέρωσης και ευαισθητοποίησης των δημοτών και δημοσιότητα της πράξης στα οποία θα προβεί ο ανάδοχος. Ενδεικτικά αλλά όχι περιοριστικά αναφέρονται:

- Διεξαγωγή μίας ενημερωτικής ημερίδας
- Ανακοινώσεις στην κεντρική ιστοσελίδα της ΔΕΥΑ και του Δήμου.
- Ανακοινώσεις για το σύστημα στον τοπικό και Αθηναϊκό Τύπο και στα τοπικά μέσα ενημέρωσης
- Έκδοση ενημερωτικού έγχρωμου τρίπτυχου φυλλαδίου μεγέθους Α4 (31.233 τεμάχια)
- Αφίσες προβολής του έργου (20 τεμάχια).



#### 5.4 ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά ή Αγγλικά και θα είναι κατ' ελάχιστον τα εξής :

α) Εγχειρίδιο Λειτουργίας Σταθμών Ελέγχου. Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/χρήστη κάθε σταθμού ελέγχου. Θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες διαχείρισης του συστήματος, όπως η θέση του συστήματος σε λειτουργία και ο τρόπος να πραγματοποιείται βοηθητική αποθήκευση (backup) δεδομένων για λόγους ασφαλείας. Επίσης το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει όλες τις λειτουργίες που είναι διαθέσιμες στο μηχανικό συστημάτων της Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ.

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

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

Τα εγχειρίδια θα περιλαμβάνουν πλήρη και λεπτομερή περιγραφή των συσκευών και της θεωρίας λειτουργίας τους, των διαδικασιών δοκιμών, επισκευών και ρυθμίσεων μέχρι επιπέδου στοιχείου, καθώς και πλήρη κατάλογο όλων των χρησιμοποιούμενων ηλεκτρονικών, ηλεκτρικών και μηχανολογικών στοιχείων.

Τέλος θα περιλαμβάνουν πλήρη χονδρικά και λεπτομερή σχηματικά και κυκλωματικά διαγράμματα και σχέδια για κάθε μονάδα ή πλακέτα που χρησιμοποιείται στο σύστημα.

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

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

ε) Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source&object) θα παραδοθούν σε οπτικό μέσο. Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπεργολάβων που χρησιμοποιήθηκαν στο έργο η οποία και θα περιέχει τις ακόλουθες πληροφορίες:

1. Όνομα προμηθευτών/ υπεργολάβων
2. Διεύθυνση προμηθευτών/ υπεργολάβων
3. Τηλέφωνο προμηθευτών/ υπεργολάβων

4. Όνομα αρμοδίων προμηθευτών/ υπεργολάβων

5. Περιγραφή της υπηρεσίας και των υλικών που χορήγησε.

## 5. Χρονοδιάγραμμα προμήθειας

Η συνολική διάρκεια υλοποίησης της σύμβασης ανέρχεται σε 16 μήνες και χωρίζεται στις παρακάτω 5 Φάσεις:

**Φάση 1:** Μελέτη Εφαρμογής

**Φάση 2:** Προμήθεια / εγκατάσταση / παραμετροποίηση πλατφόρμας IoT

**Φάση 3:** Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού

**Φάση 4:** Εκπαίδευση προσωπικού

**Φάση 5:** Πιλοτική λειτουργία

Ακολουθεί το αναλυτικό χρονοδιάγραμμα της σύμβασης:

<b>Φάση 1: Μελέτη Εφαρμογής</b>	<b>3 μήνες</b>
Μελέτη Εφαρμογής / Αποτύπωση αναγκών / σχέδιο εγκατάστασης <ul style="list-style-type: none"><li>Σχέδιο Διαχείρισης Και ποιότητας Προμήθειας</li><li>Μελέτη Υλοποίησης - Ανάλυσης Απαιτήσεων</li><li>Μελέτη Διαλειτουργικότητας</li></ul>	
<b>Φάση 2: Προμήθεια / εγκατάστασης / παραμετροποίησης Πλατφόρμας IoT</b>	<b>9 μήνες</b>
Εγκατεστημένη και πλήρως λειτουργική πλατφόρμα	
<b>Φάση 3: Προμήθεια και Εγκατάσταση εξοπλισμού</b>	<b>9 μήνες</b>
Παράδοση IoT εξοπλισμού	
Εγκατεστημένος και λειτουργικός εξοπλισμός	
<b>Φάση 4: Εκπαίδευση του Προσωπικού</b>	<b>1 μήνας</b>
Εκπαιδευτικό Υλικό εκπαιδευομένων	
<b>Φάση 5: Πιλοτική Λειτουργία</b>	<b>2 μήνες</b>
Αναφορά Πιλοτικής Λειτουργίας	

Φάση	Περιγραφή Φάσης	ΜΗΝΑΣ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
ΦΑΣΗ 1	Μελέτη Εφαρμογής																
ΦΑΣΗ 2	Προμήθεια / εγκατάσταση / παραμετροποίηση πλατφόρμας IoT																
ΦΑΣΗ 3	Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού																
ΦΑΣΗ 4	Εκπαίδευση προσωπικού																
ΦΑΣΗ 5	Πιλοτική λειτουργία																

## 6. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ – ΕΓΓΥΗΣΗ - ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση / συντήρηση (εγγύηση καλής λειτουργίας τουλάχιστον για δύο έτη), τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού. Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware&software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά κανονικά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή γι' αυτά. Στις εργασίες συντήρησης περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της. Ο ανάδοχος του έργου φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα ή υπερτάσεις του δικτύου τροφοδοσίας. 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, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση. Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερομένου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη 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. Επιπλέον, μετά την οριστική

παραλαβή δοκιμαστικής λειτουργίας του έργου και στο χρονικό διάστημα της εγγύησης καλής λειτουργίας, η Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α. ΚΟΡΙΝΘΟΥ εκτιμά ότι θα χρειαστεί τουλάχιστον 160 ώρες PERCALL Υποστήριξης, από το προσωπικό του Προμηθευτή που ανέπτυξε τα προγράμματα εφαρμογής. Να δοθεί η διαδικασία υποστήριξης.

## Γ. ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΟ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΣΥΜΒΑΣΗΣ

Εκτιμώμενη αξία σύμβασης σε ευρώ, χωρίς ΦΠΑ : **7.799.930,00€**

### Ανάλυση και Τεκμηρίωση προϋπολογισμού:

A/A	Περιγραφή Εξοπλισμού / εργασιών	Πλήθος	ΚΟΣΤΟΣ Μονάδας	ΚΟΣΤΟΣ Συνολικό
1.1	ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ DN15( ½") ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ	31.164	189,00 €	5.889.996,00 €
1.2	ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΗΣ ΔΙΑΤΟΜΗΣ DN25 (3/4") ΜΕ ΕΝΣΩΜΑΤΩΜΕΝΗ ΙΟΤ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑ	69,00	414,00 €	28.566,00 €
2	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ & ΡΥΘΜΙΣΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ	31.233	28,00 €	874.524,00 €
3	ΕΦΑΡΜΟΓΗ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ ΤΗΛΕΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΓΙΑ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΟΥΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΕΣ ΠΟΥ ΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΕΙ (ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ CLOUD ΕΙΔΟΠΟΙΗΣΕΙΣ/ΣΥΝΑΓΕΡΜΟΙ, ΑΥΤΟΜΑΤΕΣ ΕΝΗΜΕΡΩΣΕΙΣ )	31.233,00	26,67 €	832.984,11 €
4	GEOLOCATION - ΑΠΕΙΚΟΝΙΣΗ ΔΙΑΣΥΝΔΕΔΕΜΕΝΩΝ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΣΕ ΧΑΡΤΗ	1	50.000,00 €	50.000,00 €
5	ΕΙΣΑΓΩΓΗ ΘΕΣΗΣ ΥΔΡΟΜΕΤΡΗΤΩΝ ΣΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΠΛΑΤΦΟΡΜΑ GIS	1	33.000,00 €	33.000,00 €
6	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΣΥΣΤΗΜΑ ΤΙΜΟΛΟΓΗΣΗΣ	1	32.000,00 €	32.000,00 €
7	ΔΙΑΣΥΝΔΕΣΗ ΜΕ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΟ ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΜΟΝΤΕΛΟΠΟΙΗΣΗΣ WATERGEMS	1	39.000,00 €	39.000,00 €
8	ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗ ΠΡΟΣΩΠΙΚΟΥ ΔΕΥΑ	1	9.859,89 €	9.859,89 €
9	ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ	1	10.000,00 €	10.000,00 €
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α. (24%) (αριθμητικά):</b>				<b>7.799.930,00€</b>
<b>ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ ΧΩΡΙΣ Φ.Π.Α. (24%) (ολογράφως): ΕΠΤΑ ΕΚΑΤΟΜΜΥΡΙΑ ΕΠΤΑΚΟΣΙΕΣ ΕΝΕΝΗΝΤΑ ΕΝΝΕΑ ΧΙΛΙΑΔΕΣ ΕΝΝΙΑΚΟΣΙΑ ΤΡΙΑΝΤΑ ΕΥΡΩ</b>				

ΚΟΡΙΝΘΟΣ 26-10-2022

Η ΣΥΝΤΑΞΑΣΑ

ΣΠΥΡΙΔΟΥΛΑ ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΥΠΗΡΕΣΙΑΣ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ ΠΑΠΑΓΕΩΡΓΙΟΥ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ