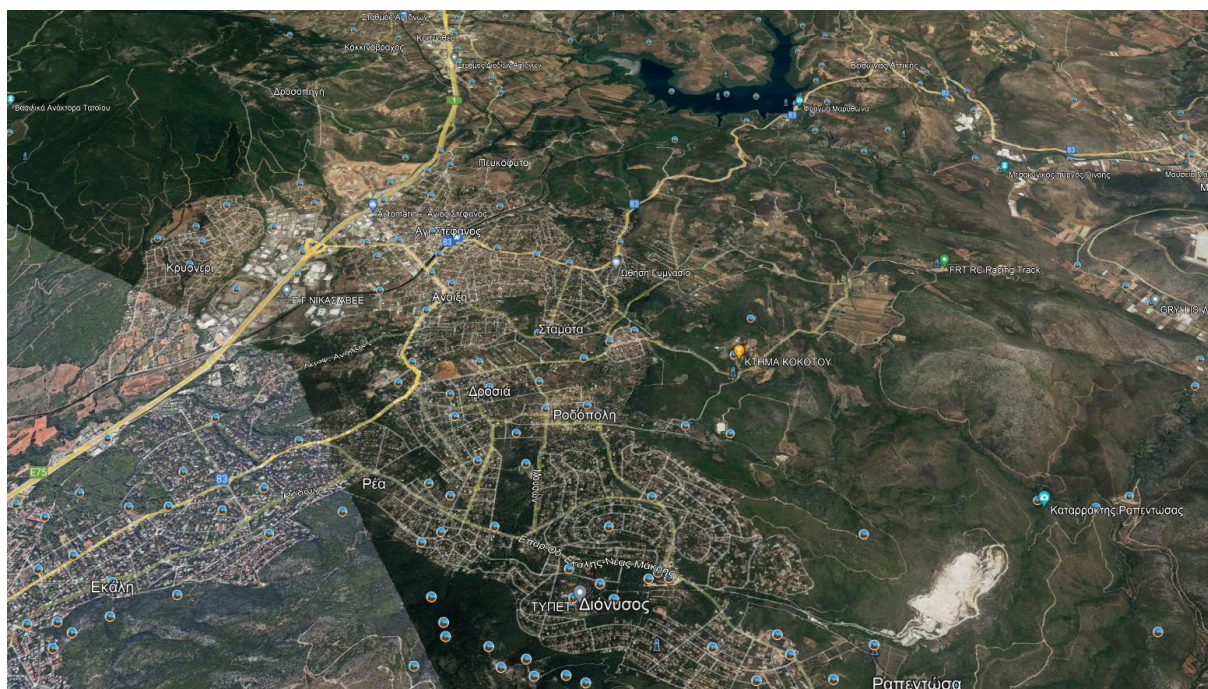


## 1<sup>η</sup> ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ ΠΡΑΞΗΣ:

### «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΔΙΑΡΡΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ»



## **ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ ΜΕΛΕΤΗΣ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ**

- 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**
  
- 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ**
  
- 3. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**
  - 3.1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ**
  
  - 3.2. . ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**
  
  - 3.3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**
  
- 4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ**
  
- 5. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ**
  
- 6. ΣΧΕΔΙΑ**
  
- 7. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ ΜΕΛΕΤΗΣ**

## 1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ – ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗΣ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το συμβατικό αντικείμενο της παρούσας σύμβασης (προμήθειας) «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ» περιλαμβάνει τεχνολογικό εξοπλισμό ο οποίος συνιστά ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου, διαχείρισης, ενεργειακής αναβάθμισης και μείωσης των διαρροών του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Διονύσου.

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης σύμβασης είναι η ασφαλής επίβλεψη της λειτουργίας των βασικών υποδομών τροφοδοσίας του δικτύου με σκοπό τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο του ύδατος το οποίο διανέμεται από τις διάφορες υφιστάμενες υποδομές, η ορθολογική διαχείριση του συνολικού προσφερόμενου ύδατος προς τους τελικούς καταναλωτές, η συνεχής παρακολούθηση των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού σε συγκεκριμένα σημεία εσωτερικού δικτύου, ο ενεργός εντοπισμός των απωλειών του δικτύου καθώς επίσης και ο άμεσος έλεγχος και περιορισμός των βλαβών στο εσωτερικό δίκτυο.

Επιπρόσθετα της εξασφάλισης της επάρκειας του διατιθέμενου προς κατανάλωση ύδατος, σκοπός της συγκεκριμένης σύμβασης είναι και η προστασία της δημόσιας υγείας (προδ. ΚΥΑ Υ2/2600/2001), μέσω του ελέγχου της ποιότητας και της απολύμανσης του παρεχόμενου νερού, καθώς με τη σημερινή λειτουργία, η διαδικασία ελέγχου και απολύμανσης κρίνεται ανεπαρκής και υπάρχουν περιπτώσεις υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού.

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι του συστήματος είναι:

- Η αυτοματοποίηση της λειτουργίας όλων των εγκαταστάσεων διανομής του νερού.
- Ο απομακρυσμένος έλεγχος και παρακολούθηση των εγκαταστάσεων από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).
- Η καταγραφή των σημαντικών λειτουργικών παραμέτρων του εξοπλισμού, όπως οι ώρες λειτουργίας ή οι βλάβες των στοιχείων, στον ΚΣΕ και η εξαγωγή στατιστικών αναφορών.
- Η συνεχής αυτοματοποιημένη παρακολούθηση της κατανάλωσης ενέργειας, με στόχο την επίτευξη εξοικονόμησης.
- Η μείωση των διαρροών και η σύγκληση του υδατικού ισοζυγίου μέσω της διαχείρισης πίεσης και της μέτρησης της κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές)
- Ο άμεσος εντοπισμός των διαρροών μέσω ειδικού εξοπλισμού παρακολούθησης
- Ο συνεχής έλεγχος της ποιότητας του ποσίου νερού στις δεξαμενές καθώς και σε κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης. Ειδικότερα θα επιτηρούνται συνεχώς και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό από τους απομακρυσμένους σταθμούς τα εξής δεδομένα:

- Στάθμες δεξαμενών,

- Πιέσεις ή/ και Παροχές αγωγών σε αντλιοστάσια και επιλεγμένα σημεία εντός του δικτύου,
- Στοιχεία διαχείρισης πιέσεων στους σταθμούς ρύθμισης πίεσης,
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού σε δεξαμενές και επιλεγμένα σημεία εντός του δικτύου,
- Ηλεκτρικά μεγέθη ενεργών στοιχείων (αντλίες),
- Καταστάσεις λειτουργίας ενεργών στοιχείων (ON-OFF, βλάβες θερμικών, διακοπές ρεύματος κτλ),
- Παροχές, ειδικά στοιχεία και συναγερμοί στους τελικούς καταναλωτές και
- Ενδείξεις διαρροών σε συγκεκριμένα σημεία του δικτύου

Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια/ εγκατάσταση περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό, τους απομακρυσμένους Τοπικούς Σταθμούς και το επικοινωνιακό δίκτυο.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας και την ορθή λειτουργία των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών ελέγχου,
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού (hardware) και των λογισμικών (software) του κεντρικού σταθμού εποπτείας και ελέγχου,
- Την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου επικοινωνιακού εξοπλισμού για τη δημιουργία τηλεπικοινωνιακού δικτύου, που περιλαμβάνει τους χειριστές και διαμορφωτές επικοινωνίας, τους απαραίτητους ιστούς, κεραίες και καλώδια, καθώς επίσης και την απαραίτητη αντικεραυνική προστασία.
- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την παροχή ισχύος σε πίνακες ελέγχου, τη διασύνδεση νέων και υφιστάμενων πινάκων, τις καλωδιώσεις οργάνων και αισθητηρίων, την αντικεραυνική προστασία του εξοπλισμού, την ορθή γείωση του προς εγκατάσταση εξοπλισμού, την κατασκευή φρεατίων και λοιπών οικοδομικών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση μετρητών παροχής, ρυθμιστικών δικλείδων και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.
- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας τόσο των απομακρυσμένων σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού και του δικτύου επικοινωνιών.
- Την παράδοση της πλήρους τεκμηρίωσης, των τεχνικών φυλλαδίων και ηλεκτρολογικών σχεδίων του συνολικά εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς επίσης και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στο νέο σύστημα.
- Την δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος και την εγγύηση ορθής λειτουργίας αυτού.
- Το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου θα παραδοθεί σε πλήρη αποδοτική και αξιόπιστη λειτουργία ως λύση με το κλειδί στο χέρι (turnkey solution), για το σύνολο της προμήθειας.

## 2. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Το φυσικό αντικείμενο της πράξης περιλαμβάνει τους ακόλουθους σταθμούς/ χρησιμοποιούμενο εξοπλισμό, λογισμικά και υπηρεσίες:

- **Τοπικοί Σταθμοί Υδροληψίας** : Περιλαμβάνουν εξοπλισμό τηλεμετρικής παρακολούθησης πιέσεων και παροχών στα σημεία τροφοδοσίας του δικτύου από της παροχές της ΕΥΔΑΠ με σκοπό την συνεχή και σε πραγματικό χρόνο καταμέτρηση του εισερχόμενου στο δίκτυο νερού και της επάρκειας πίεσης. (Πλήθος σταθμών: 3)

- **Τοπικοί Σταθμοί Δεξαμενών / Αντλιοστασίων / Γεωτρήσεων**: Περιλαμβάνουν εξοπλισμό για την αναβάθμιση των υφιστάμενων δεξαμενών γεωτρήσεων και αντλιοστασίων, με χρήση προγραμματιζόμενων λογικών ελεγκτών, ρυθμιστών στροφών (inverters), επικοινωνιακού εξοπλισμού και μετρητικών οργάνων (παροχής, πίεσης και στάθμης) μέγιστης ακρίβειας. Παρέχεται η δυνατότητα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού σε πραγματικό χρόνο, γίνεται ενεργειακή αναβάθμιση μέσω της ρύθμισης στροφών των αντλιών και πραγματοποιείται βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου, μέσω της επιλογής των αποδοτικότερων σεναρίων λειτουργίας. Τέλος μέσω των εν λόγω σταθμών παρακολουθούνται κρίσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά. (Πλήθος σταθμών: 23)

- **Ηλεκτρονικοί υδρομετρητές** : Περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτρονικών υδρομετρητών με τα απαιτούμενα παρελκόμενα σύνδεσης. Οι υπό προμήθεια υδρομετρητές είναι χωρίς κινούμενα μέρη, με μεγάλη αυτονομία μπαταρίας και άριστη κλάση ακρίβειας, φέρουν ενσωματωμένο καταγραφικό και επικοινωνιακό εξοπλισμό. Μέσω των ηλεκτρονικών υδρομετρητών θα μπορεί να καταγράφονται και να αποστέλλονται σε πραγματικό χρόνο συναγερμοί σε περιπτώσεις ύπαρξης αέρα, ανάστροφης παροχής, παραβίασης, διαρροής ή θραύσης εντός της οικίας, διακοπής υδροδότησης κλπ. . Στην δημόσια αυτή σύμβαση προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση 51 ηλεκτρονικών υδρομετρητών.

- **Φορητός εξοπλισμός εντοπισμού διαρροών**: Περιλαμβάνει την προμήθεια εξοπλισμού σημειακού εντοπισμού διαρροών (ακουστικό γαιόφωνο και ψηφιακό συσχετιστή), εξοπλισμό επισκόπησης αγωγών μέσω του οποίου είναι δυνατός ο άμεσος εντοπισμός των αφανών διαρροών και των προβληματικών σημείων εντός των σωληνώσεων, φορητό μετρητή παροχής εξωτερικής τοποθέτησης για τη μέτρηση της παροχής σε και φορητής διάταξης μέτρησης της ποιότητας του νερού με δυνατότητα τηλεμετρικής ειδοποίησης (Πλήθος σταθμών: 30)

- **Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου** : Περιλαμβάνει εξοπλισμό, λογισμικά και υπηρεσίες για τη διαχείριση του συνολικού συστήματος, για τη δυνατότητα εποπτικής παρακολούθησης του δικτύου, λογισμικό ενημέρωσης και διαχείρισης συμβάντων για την κεντρική διαχείριση και ενοποίηση όλων των υπολογισμικών σε ενιαία πλατφόρμα, λογισμικά εντοπισμού διαρροών και όλο τον απαραίτητο ηλεκτρονικό εξοπλισμό (Hardware). (Πλήθος σταθμών : 1)

- **Υπηρεσίες** : Περιλαμβάνει υπηρεσίες εκπαίδευσης του προσωπικού της αρμόδιας υπηρεσίας του Δήμου Διονύσου στη λειτουργία του συστήματος, τεκμηρίωση και δοκιμαστική λειτουργία του συνολικού συστήματος μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του εξοπλισμού η οποία προβλέπει 24ωρη παρακολούθηση της λειτουργίας του συστήματος, αποκατάσταση βλαβών και επιπλέον βαθμονόμηση και παραμετροποίηση των οργάνων και των λογισμικών σύμφωνα με τις προκύπτουσες ανάγκες.

Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα για την αναβάθμιση των υποδομών και την εξασφάλιση της απαιτούμενης επάρκειας και ποιότητας του παρεχόμενου νερού θα επιτρέψει στην Υπηρεσία τη χάραξη μίας ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης των υφισταμένων υποδομών του, ενώ θα είναι σε θέση να παρέχει στους Δημότες υψηλότερο επίπεδο υπηρεσιών.

### **3. ΣΤΡΑΤΗΓΙΚΗ ΥΛΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΟΥ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟΥ ΤΗΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ**

#### **3.1. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΚΑΤΑΣΚΕΥΗΣ ΤΩΝ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ**

Οι τοπικοί σταθμοί θα εγκατασταθούν σε υφιστάμενους/ υπό αναβάθμιση σταθμούς στα σημεία του δικτύου που περιγράφονται στη μελέτη. Τεχνικό προσωπικό της εταιρείας μας σε συνεννόηση με τον Επιβλέποντα Μηχανικό της Υπηρεσίας θα ελέγξουν τη λειτουργικότητα και την επάρκεια χώρου των υφιστάμενων σταθμών και θα επιλεγούν οι τροποποιήσεις που πρέπει να γίνουν στο δομικό μέρος των υπό αναβάθμιση σταθμών. Στη συνέχεια και αφού έχουν εντοπιστεί και οριοθετηθεί τα σημεία του δικτύου που θα εγκατασταθούν οι τοπικοί σταθμοί η εταιρεία μας θα επικαιροποιήσει το διάγραμμα υλοποίησης του έργου λαμβάνοντας υπόψη όλες τις αναγκαίες εργασίες που απαιτούν, με σκοπό την ελαχιστοποίηση των οδικών παρεμβάσεων και της όχλησης των κατοίκων.

#### **3.2. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΥΔΡΑΥΛΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Με σκοπό την επιτάχυνση των διαδικασιών εγκατάστασης του εξοπλισμού και την ελαχιστοποίηση της όχλησης των πολιτών, των οδικών παρεμβάσεων και των διακοπών υδροδότησης (όπου αυτό απαιτείται) μέρη του υδραυλικού εξοπλισμού θα συνδεθούν πριν την εγκατάσταση και θα μεταφερθούν μονταρισμένα στον τοπικό σταθμό. Αφού όλα τα αιτούμενα υλικά βρίσκονται στη θέση εγκατάστασης η υπηρεσία σε συνεννόηση με τον επιβλέποντα μηχανικό μας θα διακοπεί η παροχή του συγκεκριμένου κλάδου του δικτύου προς υλοποίηση των εργασιών σύνδεσης του υδραυλικού εξοπλισμού. Στη συνέχεια αφού ο αγωγός εκκενωθεί από νερό, το τεχνικό προσωπικό μας θα κόψει τον αγωγό στα κατάλληλα σημεία και θα αρχίσει τις διαδικασίες εγκατάστασης του εξοπλισμού.

Τα μονταρισμένα τεμάχια θα μεταφερθούν στη θέση εγκατάστασης ενώ κατά την μεταφορά και την τοποθέτηση του εξοπλισμού θα τηρηθούν όλοι οι κανόνες ασφάλειας. Με αυτό τον τρόπο και με την ευελιξία που προσφέρουν οι χυτοσιδηροαγκυρωτικοί σύνδεσμοι που θα εγκατασταθούν, η εγκατάσταση του υδραυλικού εξοπλισμού θα πραγματοποιηθεί σε σύντομο χρονικό διάστημα. Αντίστοιχα η τοποθέτηση των ηλεκτρονικών υδρομετρητών θα γίνει από την εταιρεία μας σε φρεάτιο ή σε χώρο που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία στην πρόσοψη του κτίσματος του καταναλωτή – χρήστη. Η εταιρεία μας σε κάθε περίπτωση και ανάλογα με τις συνθήκες της κάθε εγκατάστασης θα προβλέψει για τα απαραίτητα παρελκόμενα (προεκτάσεις, ρακόρ κλπ) που θα χρειαστούν για την πραγματοποίηση της τοποθέτησης ή αντικατάστασης. Σε περίπτωση που σε κάποια εγκατάσταση δεν υπάρχει σφαιρικός κρουνός απομόνωσης

με αποτέλεσμα να μην είναι δυνατή η στεγανοποίηση του κλάδου για την αντικατάσταση του υδρομετρητή η Υπηρεσία σε συνεννόηση με την εταιρεία μας θα αναλάβει την ευθύνη για τη διακοπή τροφοδοσίας του κλάδου και την ενημέρωση των καταναλωτών για τις διακοπές τροφοδοσίας. Η Υπηρεσία θα εξασφαλίσει στην εταιρεία μας πλήρη πρόσβαση στις θέσεις εγκατάστασης των μετρητών ιδιαίτερα όταν αυτοί βρίσκονται εντός οικιών και ιδιωτικών χώρων.

Στη διαδικασία της τοποθέτησης ή αντικατάστασης των μετρητών κατανάλωσης περιλαμβάνονται τουλάχιστον οι ακόλουθες διαδικασίες:

- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του προς αντικατάσταση μετρητή
- Η αποξήλωση του υφιστάμενου μετρητή
- Η τοποθέτηση του νέου μετρητή με τη χρήση των κατάλληλων παρελκόμενων
- Η λήψη ψηφιακής φωτογραφίας και η καταχώρηση σε σχετική λίστα του αριθμού σειράς και της ένδειξης κατανάλωσης του νέου μετρητή
- Η τοποθέτηση στους παλαιούς μετρητές, των πλαστικών ταπών προστασίας των σπειρωμάτων που αφαιρέθηκαν από τους νέους μετρητές
- Η φόρτωση των παλαιών μετρητών και η επιστροφή τους στις εγκαταστάσεις της Υπηρεσίας και σε χώρο που θα συμφωνηθεί από κοινού
- Η σύνταξη πρωτοκόλλου παράδοσής τους, η οποία θα συνοδεύεται από ψηφιακό υλικό (φωτογραφίες) των θέσεων εγκατάστασης και λίστα με τις αντιστοιχίσεις των παλαιών και νέων μετρητών με πλήρη στοιχεία (αριθμούς σειράς, καταναλώσεις κλπ) Σε περίπτωση που η εγκατάσταση των μετρητών θα γίνουν σε θέσεις που δεν υπάρχει υφιστάμενος μετρητής (νέα παροχή) η ανωτέρω διαδικασία θα τροποποιείται αναλόγως. Μετά την εγκατάσταση του υδραυλικού εξοπλισμού κάθε σταθμού η παροχή στον αγωγό τροφοδοσίας θα αποκατασταθεί. Μετά την τοποθέτηση στο δίκτυο του υδραυλικού εξοπλισμού και τον έλεγχο στεγανότητας όλων των υδραυλικών συνδέσεων ολοκληρώνεται και τυπικά η εγκατάσταση του υδραυλικού εξοπλισμού του τοπικού σταθμού. Στη συνέχεια καθαρίζεται ο περιβάλλον χώρος στις θέσεις εγκατάστασης και τα απορρίμματα καθώς και τα υλικά που περισσεύουν από τη κάθε θέση αξιολογούνται από το τεχνικό προσωπικό και είτε μεταφέρονται στην ανακύκλωση, είτε διατηρούνται για πιθανή μελλοντική χρήση.

### **3.3. ΕΡΓΑΣΙΕΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΝΙΚΟΥ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ**

Μετά την ολοκλήρωση της εγκατάστασης του υδραυλικού εξοπλισμού και την αποκατάσταση της παροχής στον κλάδο θα πραγματοποιηθεί η εγκατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού του κάθε τοπικού σταθμού. Μετά το τέλος της εγκατάστασης του ηλεκτρονικού εξοπλισμού γίνεται έλεγχος λειτουργίας αυτού σε σχέση με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου και το σύνολο του εξοπλισμού παραδίδεται σε κατάσταση πλήρους και απρόσκοπτης λειτουργίας για την δοκιμαστική περίοδο και τυχόν αποσφαλμάτωση.

### **Συνοπτική περιγραφή λειτουργίας Τοπικών Σταθμών ως ολοκληρωμένο σύστημα.**

Σε κάθε τοπικό σταθμό πραγματοποιείται τοπικός προγραμματισμός και δίνονται σε αυτόν τα κατάλληλα σενάρια λειτουργίας έτσι ώστε ο ίδιος να προβαίνει στον τηλεέλεγχο και τον τηλεχειρισμό του δικτύου από τον ΚΣΕ. Με αυτόν τον τρόπο επιτυγχάνεται αυτόνομος τοπικός αυτοματισμός. Σε περίπτωση που ο χρήστης επιθυμεί να προσδιορίσει συγκεκριμένες τιμές μπορεί να επέμβει απομακρυσμένα από τον κεντρικό σταθμό ελέγχου ή από κινητό τηλέφωνο και να ρυθμίσει τις επιθυμητές τιμές. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου συγκεντρώνονται οι τηλεμεταδιδόμενες τιμές μέσω των εγκατεστημένων λογισμικών συλλογής και επεξεργασίας δεδομένων. Οι τιμές χρησιμοποιούνται σε συνδυασμό με τις μετρήσεις των υπόλοιπων τοπικών σταθμών τόσο για την εξαγωγή συμπερασμάτων για την ορθή λειτουργία του δικτύου όσο και για την λήψη αποφάσεων και υλοποίηση ενεργειών για τη μείωση του συντελεστή απωλειών με αντίστοιχη μείωση της ελάχιστης νυχτερινής παροχής με ταυτόχρονη μείωση της «μη χρήσιμης υπερπίεσης» και της ελαχιστοποίησης των θραύσεων που αποτελούν βασικό πρόβλημα αναφορικά με το συντελεστή διαρροών. Τέλος προβλέπεται η μόνιμη παρακολούθηση των κρίσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών τόσο στο εσωτερικό δίκτυο όσο και στη δεξαμενή τροφοδοσίας με σκοπό την εξασφάλιση μόνιμης ποιοτικής επάρκειας.

#### **4. ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ ΤΟΥ ΚΕΝΤΡΙΚΟΥ ΣΤΑΘΜΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ**

##### **Λογισμικό Τηλεέλεγχου - Τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA)**

Η βασική πλατφόρμα λογισμικού πάνω στην οποία θα αναπτυχθεί το λογισμικό εφαρμογών είναι το WinCCV7.5 της εταιρείας SIEMENS. Το λογισμικό αυτό αριθμεί πολύ μεγάλο πλήθος εγκαταστάσεων στην Ελλάδα αλλά και σε όλο τον κόσμο και θεωρείται ως το κορυφαίο εργαλείο λογισμικού στο είδος του. Το WinCC δίνει όλα τα απαραίτητα εργαλεία (βάση δεδομένων, editors γραφικών, μηνυμάτων, σφαλμάτων κοκ, προγράμματα οδήγησης για επικοινωνία με PLC και άλλες συσκευές, σύνδεση με WindowsAPI κ.α.), ώστε να επιτρέπει το «χτίσιμο» εφαρμογών σε τεράστια γκάμα.

##### **ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΚΕΣ ΑΠΑΙΤΗΣΕΙΣ**

##### **Βασικές λειτουργικές απαιτήσεις που καλύπτει το προσφερόμενο σύστημα**

Οι βασικές λειτουργικές απαιτήσεις τις οποίες πρέπει να καλύπτει μια εφαρμογή τηλεελέγχου και τηλεχειρισμού είναι :

- Συλλογή δεδομένων από τοπικούς σταθμούς σε τακτά διαστήματα, με συχνότητα ελεγχόμενη από τον χρήστη. Τα δεδομένα αφορούν σε :

ο μετρήσεις φυσικών μεγεθών ο καταστάσεις λειτουργίας

ο θέσεις διακοπών ο ενεργοποίηση ή μη αισθητήρων

ο μεγέθη που υπολογίζονται βάσει συγκεκριμένων λογικών και αλγορίθμων

ο σφάλματα όπως υπέρβαση οριακών τιμών, επικρατούσες λειτουργικές συνθήκες, συνδυασμό συνθηκών λειτουργίας, υπολογισμούς και μπορούν, καταστάσεις εξοπλισμού (πχ πτώση θερμικού κ.τ.λ.)



- Μεταφορά εντολών και παραμέτρων από τον κεντρικό στους τοπικούς σταθμούς. Η διεπαφή του χρήστη σε ό,τι αφορά στην ενεργοποίηση εντολών πρέπει να βασίζεται στην απλότητα, ρεαλιστικότητα και παροχή της απαραίτητης πληροφορίας για την εκτίμηση των αποτελεσμάτων της ενέργειάς του.

- Δυναμική απεικόνιση των πληροφοριών σε :

- ο Γραφικές οθόνες που προσομοιάζουν ρεαλιστικά στο πραγματικό δίκτυο

- ο Πίνακες ή και γραφικές παραστάσεις

- ο Μετατροπή της πληροφορίας σε δυναμική, γραφική απεικόνιση Μέχρι 80 διαγράμματα μπορούν να τρέξουν μέσα σε ένα παράθυρο.

- Παραγωγή και αποθήκευση συναγερμών. Οι συναγερμοί πρέπει να διαφοροποιούνται σε πολλές κλάσεις και να μπορούν να διαχειρίζονται ανάλογα με τις απαιτήσεις της εφαρμογής. Επίσης, πρέπει να συνοδεύονται από μήνυμα κατάλληλου περιεχομένου. Μέχρι 50.000 μηνύματα και 10x256 κείμενα μηνυμάτων μπορούν να δημιουργηθούν

- Διατήρηση και εμφάνιση στατιστικών λειτουργίας

- Παραγωγή αναφορών λειτουργίας και σφαλμάτων σε διάφορους χρονικούς ορίζοντες αυτόματα ή κατόπιν αιτήματος

- Παραγωγή εκτυπώσεων αυτόματα ή κατόπιν αιτήματος

- Ελεγχόμενη και διαφοροποιημένη πρόσβαση σε λειτουργίας

- Εύκολο και απλό στη χρήση μενού πλοήγησης

- Εύκολη και καλά τεκμηριωμένη επιλογή λειτουργίας και παραμετροποίηση

- Καταχώρηση, αρχειοθέτηση και αποθήκευση πληροφοριών σε βάθος χρόνου

- Εξαγωγή πληροφοριών σε αρχεία συμβατά με διαδεδομένα εμπορικά πακέτα λογισμικού (πχ MicrosoftExcel)

#### **Ειδικές λειτουργικές απαιτήσεις που καλύπτει το προσφερόμενο σύστημα**

- Ευρεία χρήση, ρεαλιστικών κατά το δυνατόν, γραφικών οθονών, ώστε να παρουσιάζεται με απτό και εύκολα κατανοητό τρόπο το σύνολο του συστήματος

- Ευρεία χρήση μενού και υπομενού ώστε να η πλοήγηση μεταξύ γραφικών οθονών να είναι απλή, άμεση και γρήγορη

- Το σύνολο των κειμένων, λεκτικών, οδηγιών, ονομασιών κτλ θα είναι γραμμένο στα ελληνικά.

- Ευρεία χρήση αναδυόμενων παραθύρων και παραθύρων με ερωτοαπαντήσεις ώστε να διευκολύνεται η χρήση από τους χειριστές. Μέχρι 25 παράθυρα μπορούν να ανοίξουν μέσα στην ίδια εικόνα.

- Ύπαρξη σαφών επεξηγήσεων για τη λειτουργία και μενού βοήθειας για κάθε ενέργεια τόσο σε επίπεδο απλού χειριστή όσο και σε ανώτερα επίπεδα, όπως προϊσταμένου λειτουργίας, επίπεδου μηχανικού συντήρησης, μηχανικού ανάπτυξης ή διαχειριστή συστήματος

- Μη απαίτηση σε καμιά περίπτωση χρήση κώδικα ή ειδικών γνώσεων ή εφαρμογών εκτός λογισμικών της συγκεκριμένης προμήθειας για την εκτέλεση οποιασδήποτε ενέργειας
- Απεικόνιση των αναλογικών μεγεθών με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την κατάστασή τους
- Απεικόνιση του εξοπλισμού (αντλίες, δικλείδες, δοσομετρικά συστήματα, δεξαμενές, μετρητικές συσκευές και διατάξεις) με διαφορετικό χρώμα ανάλογα με την κατάστασή τους
- Εμφάνιση των κρίσιμων συναγερμών πάντα σε αναδυόμενο παράθυρο. Οι τελευταίοι ενεργοί συναγερμοί θα απεικονίζονται σε όλες τις γραφικές οθόνες.
- Απεικόνιση σε ειδική γραφική οθόνη της κατάστασης επικοινωνίας με όλους τους σταθμούς, καθώς και το πλήθος bytes που μεταφέρονται από και προς κάθε σταθμό, μαζί με άλλες πληροφορίες για κάθε σύνδεση
- Πολλά διακριτά επίπεδα πρόσβασης, ώστε μη εξουσιοδοτημένοι χρήστες να μην μπορούν να εκτελέσουν λειτουργίες που δεν προβλέπεται. Ο αριθμός των επιπέδων θα καθοριστεί από κοινού με την Υπηρεσία. Κάθε επίπεδο μπορεί να έχει πρακτικά απεριόριστο αριθμό χρηστών. Δυνητικά μπορούν να υπάρξουν έως 999 ομάδες εξουσιοδότησης και 128 ομάδες χρηστών.

Προτείνεται στη συγκεκριμένη εφαρμογή να υπάρξουν τα εξής επίπεδα πρόσβασης:

ο Επίπεδο χειριστή. Οι χρήστες αυτού του επιπέδου μπορούν να βλέπουν το σύνολο της εφαρμογής εκτός από συγκεκριμένες οθόνες παραμετροποιήσεων, αλλά έχουν περιορισμένες δυνατότητες σε ό,τι αφορά στον έλεγχο και την παραμετροποίηση του συστήματος

ο Επίπεδο προϊσταμένου. Έχει επιπλέον πρόσβαση σε πιο προχωρημένες παραμέτρους (πχ όρια σφάλματος)

ο Επίπεδο συντήρησης. Οι χρήστες αυτού του επιπέδου έχουν αυξημένες δυνατότητες πρόσβασης και ελέγχου αλλά δεν μπορούν να τροποποιήσουν το σύνολο των παραμέτρων, ούτε να επέμβουν στη δομή της εφαρμογής (ανάπτυξη)

ο Επίπεδο μηχανικού συστήματος. Ο χρήστης αυτού του επιπέδου μπορεί να τροποποιεί την εφαρμογή, να την απενεργοποιεί / ενεργοποιεί, να επεκτείνει – τροποποιεί την εφαρμογή αλλά έχει περιορισμένη πρόσβαση σε παραμέτρους

ο Επίπεδο διαχειριστή – expert συστήματος. Ο χρήστης σε αυτό το επίπεδο έχει απεριόριστη πρόσβαση στην εφαρμογή.

- Στην παραμετροποίηση θα περιλαμβάνονται :

ο Όρια στάθμης λειτουργίας δεξαμενών ο Λειτουργικά setpoints

ο Όρια παραγωγής συναγερμών αναλογικών μεγεθών

ο Όρια κλίμακας μέτρησης αναλογικών μεγεθών

ο Παράμετροι επικοινωνίας με σταθμούς (συχνότητα, αλληλουχία κοκ)

ο Επιλογή σεναρίων λειτουργίας ο Σενάρια αντίδρασης σε έκτακτη κατάσταση

ο Ελάχιστες επιτρεπτή διάρκεια μεταξύ διαδοχικών εκκινήσεων αντλιών – γεωτρήσεων

- Πλήρης αποφυγή χρήσης σταθερών παραμέτρων – τιμών στον πηγαίο κώδικα, οι οποίες θα μπορούσαν να μεταβληθούν μόνο από προγραμματιστή
- Προβλέπεται η αποθήκευση και εξαγωγή των τιμών των παραμέτρων με δυνατότητα εξωτερικής επεξεργασίας (πχ μέσω MicrosoftExcel) και μαζικής επανεισαγωγής τους στο σύστημα.
- Ύπαρξη γραφικής οθόνης στην οποία θα απεικονίζονται όλα τα αναλογικά μεγέθη ανά σταθμό αλλά και ανά είδος μέτρησης (πχ παροχές, πιέσεις κοκ). Αυτή η οθόνη συνήθως είναι πολύ χρήσιμη στους συντηρητές συστημάτων και δικτύων
- Οι συλλεγόμενες πληροφορίες 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). Η δυνατότητα αυτή αφορά σε μετρούμενες τιμές και συναγερούς / προειδοποιήσεις / συμβάντα / μεταβολές καταστάσεων.
- Όλα τα μετρούμενα φυσικά μεγέθη απεικονίζονται σε διαγράμματα τιμής – χρόνου. Παράλληλα, θα εμφανίζονται σε διαγράμματα οι ελάχιστες, μέσες και μέγιστες τιμές του κάθε μεγέθους ανά ώρα και ημέρα.
- Σε περίπτωση προσωρινής διακοπής της επικοινωνίας με έναν σταθμό, τα δεδομένα του σταθμού αποθηκεύονται τοπικά σε αυτόν και κατά την επαναφορά της επικοινωνίας αυτόματα προωθούνται στον Κεντρικό Σταθμό, ενώ παράλληλα τα δεδομένα αυτά εισάγονται αυτόματα στη βάση δεδομένων του SCADA. Αυτό έχει σαν αποτέλεσμα, οι γραφικές παραστάσεις να μην παρουσιάζουν ασυνέχεια ακόμα κι αν υπάρξει διακοπή επικοινωνίας

### **Λογισμικό εντοπισμού διαρροών**

Το λογισμικό που θα συνοδεύει τις τηλεμετρικές διατάξεις ανίχνευσης και εντοπισμού διαρροών θα αναγνωρίζει κάθε καταγραφικό και να απλουστεύει τον προγραμματισμό και την ανάγνωση στοιχείων από περισσότερα καταγραφικά ταυτόχρονα. Τα καταγραφικά θα επικοινωνούν μέσω WebBrowser με το λογισμικό όπου θα καταγράφεται η θέση του κάθε καταγραφικού σε επίπεδο GoogleEarth. Επιπλέον τα καταγραφικά θα φέρουν σήμανση επί του χάρτη με την κατάσταση λειτουργία τους (ύπαρξη διαρροής ή μη). Μέσω του λογισμικού ο χρήστης θα μπορεί να λάβει συναγερούς για την ύπαρξη διαρροής διαβάζοντας το διάγραμμα θορύβου των καταγραφών, το δείκτη βεβαιότητας διαρροής ο οποίος θα υπολογίζεται αυτόματα ανάλογα με την αξιολόγηση των πολλαπλών καταγραφών καθώς και το ηχητικό αρχείο της διαρροής, έτσι ώστε να είναι σε θέση να η υπηρεσία να επιληφθεί άμεσα της κατάστασης χωρίς να είναι ανάγκη να μεταβεί στη θέση εγκατάστασης για την αναγνώριση του προβλήματος. Το λογισμικό θα διατηρεί ιστορικό αρχείο για όλους τους συναγερούς από τους φορητούς σταθμούς μέσω του οποίου θα συνάγεται σαφές συμπέρασμα για τη λειτουργία του δικτύου, τη συχνότητα και το πλήθος των εμφανιζόμενων διαρροών . Όλοι οι συναγερούς θα

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

### **Λογισμικό κεντρικής διαχείρισης και υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου**

Το λογισμικό κεντρικής διαχείρισης και υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου θα αποτελέσει για την υπηρεσία μια πλατφόρμα ενοποίησης όλων των εγκατεστημένων λογισμικών του ΚΣΕ μέσω της οποίας θα είναι σε θέση να: Λαμβάνει δεδομένα από όλα τα λογισμικά και τα αισθητήρια, διαχειρίζεται τα διάφορα συμβάντα στο δίκτυο, λαμβάνει στατιστικά για διάφορες παραμέτρους και λειτουργίες του δικτύου, δημιουργεί αναφορές για όλα τα συμβάντα από την δημιουργία τους μέχρι την λήξη τους κρατώντας όλα τα ενδιάμεσα δεδομένα και στατιστικά, πραγματοποιεί ανάλυση δεδομένων, παρακολουθεί σε γεωγραφική απεικόνιση την κατάσταση του δικτύου και των σταθμών ελέγχου πραγματοποιεί έλεγχο διακύμανσης μετρήσεων και να είναι σε θέση να προβλέψει πιθανή μελλοντική αστοχία. Το λογισμικό θα είναι εύκολο στη χρήση, δεν θα απαιτεί παρεμβάσεις στο δίκτυο, θα λαμβάνει αυτόματα δεδομένα από το σύστημα τηλεελέγχου, θα μπορεί μέσω διαδικτυακής πλατφόρμας να δίνει πρόσβαση σε οποιονδήποτε εξουσιοδοτημένο χρήστη (μέσω κωδικών πρόσβασης) και να εξαγει στατιστικά και αναφορές σχετικά με τη λειτουργία του δικτύου. Μέσω του λογισμικού η υπηρεσία θα μπορεί να ενημερώνεται σε πραγματικό χρόνο για τα ακόλουθα συμβάντα: Απώλειες νερού (εμφανείς διαρροές, θραύσεις, αφανείς διαρροές, ισοζύγιο), Σφάλματα λειτουργίας του εξοπλισμού, Λειτουργικές παράμετροι (διασύνδεση διαφορετικών ζωνών υδροδότησης, πιέσεις/ στάθμες/ παροχές εκτός κανονικής λειτουργίας κλπ), Δεδομένα λειτουργίας (προβλήματα μετάδοσης/ επικοινωνίας κλπ), Υπερβάσεις τιμών ποιοτικών χαρακτηριστικών (Cl, PH, Αγωγιμότητα, θολότητα), Το κάθε συμβάν θα πρέπει μέσω του λογισμικού να παρακολουθείτε εν τη γενέσει του και να καταγράφεται στη βάση δεδομένων για περαιτέρω ανάλυση. Τα δεδομένα που θα περιέχει στη βάση δεδομένων του το σύστημα για κάθε συμβάν θα είναι τουλάχιστον τα ακόλουθα: Χρόνος έναρξης, Τύπος συμβάντος, Μέγεθος συμβάντος, Τοποθεσία, Ιεράρχηση σπουδαιότητας (σύμφωνα με δεδομένα που θα δοθούν από το χρήστη κατά την παραμετροποίηση), Εμπλεκόμενο, Τάση/ παρακολούθηση σε βάθος χρόνου (π.χ. σταδιακή αύξηση πίεσης), Ενέργειες που έγιναν, Διαπιστωμένη αιτία συμβάντος, Επιβεβαίωση αποκατάστασης, Χρόνος λήξης. Μέσω του λογισμικού θα μπορούν οι χρήστες του συστήματος να αυξήσουν την αποδοτικότητά τους και τους χρόνους απόκρισης σε περίπτωση σφαλμάτων, διαρροών κλπ και να λαμβάνουν τεκμηριωμένα τις κατάλληλες αποφάσεις βέλτιστης λειτουργίας του δικτύου μέσω της εξελιγμένης στατιστικής ανάλυσης των συμβάντων και των προβλέψεων που θα είναι

διαθέσιμες από το λογισμικό. Το λογισμικό θα είναι πλήρως παραμετροποιήσιμο από το χρήστη σύμφωνα με τους κανόνες ιεράρχησης, τη δομή της υπηρεσίας, τον κανονισμό λειτουργίας, την οργανωτική της δομή κλπ έτσι ώστε να προσαρμόζεται 100% στις πραγματικές τις ανάγκες και το πλήθος των διαθέσιμων δεδομένων του δικτύου. Μέσω του λογισμικού θα πρέπει όλα τα δεδομένα που συλλέγονται από το σύστημα τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού να επεξεργάζονται, να αναλύονται και να μεταφράζονται σε πιθανά συμβάντα μέσω της χρήσης μαθηματικών αλγορίθμων και στατιστικών δεδομένων προηγούμενων καταστάσεων. Το λογισμικό θα παρέχει δυνατότητες αξιολόγησης των δικτύων ύδρευσης ή επιμέρους ζωνών υδροδότησης μέσω της αξιολόγησης των παραμέτρων λειτουργίας του. Για την αποφυγή οποιονδήποτε λανθασμένων ενδείξεων και συμβάντων το λογισμικό θα πραγματοποιεί διαλογή των λαμβανόμενων τιμών και να μη λαμβάνει υπόψη κατά τη στατιστική ανάλυση ακραίες τιμές που δεν ανταποκρίνονται στην πραγματικότητα, μέσω του ιστορικού τιμών που διαθέτει καθώς και τη συμπεριφορά παρόμοιων δικτύων και ο συνυπολογισμός τους δύναται να επιφέρει λανθασμένη εκτίμηση μιας κατάστασης. Το λογισμικό θα αποστέλλει στους χρήστες αναφορά συμβάντων, ανάλογα με τη διαβάθμισή τους, μέσω email ή μέσω SMS. Οι αναφορές θα έχουν όλες τις καταγεγραμμένες πληροφορίες που αναφέρθηκαν παραπάνω και θα παρέχουν τη δυνατότητα στο χρήστη να εξάγει εξελιγμένα στατιστικά με όλες τις δυνατές παραμέτρους που αναφέρθηκαν παραπάνω.

### **Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης και προσομοίωσης δικτύου ύδρευσης**

Το λογισμικό αποτύπωσης και προσομοίωσης δικτύου ύδρευσης, θα είναι εμπορικό λογισμικό, βασισμένο σε διεθνώς αναγνωρισμένες βιβλιοθήκες υδραυλικών επιλύσεων όπως π.χ. τις βιβλιοθήκες EPANET και SWMM. Η χρήση τέτοιων βιβλιοθηκών που είναι εγκατεστημένες σε πληθώρα παρόμοιων εφαρμογών τόσο στην Ελλάδα όσο και διεθνώς καλύπτει τις ανάγκες του έργου μέσω της πληρότητας των τεχνικών χαρακτηριστικών τους. Η γενική φιλοσοφία των προτεινομένων υποσυστημάτων/εφαρμογών ακολουθεί τις σύγχρονες τάσεις για «Ανοικτή Αρχιτεκτονική» (OpenArchitecture) και «Ανοικτά Συστήματα» (OpenSystems). Το λογισμικό, θα είναι βασισμένο ή να παρέχεται ως Add-On εφαρμογή με διαδικτυακή πλατφόρμα Γεωγραφικού Πληροφοριακού Συστήματος (Web-G.I.S.), ανοιχτού τύπου τεχνολογιών. Θα αποτελεί μία ενοποιημένη πλατφόρμα γεωγραφικής απεικόνισης - διαχείρισης των δικτύων της ύδρευσης και της υδραυλικής επίλυσης και διαμόρφωσης της ποιότητας του νερού, για τα συστήματα διανομής ύδατος με υψηλή διαλειτουργικότητα, δυνατότητες βελτιστοποίησης καθώς και εργαλεία διαχείρισης στοιχείων. Το λογισμικό θα υποστηρίζει απεριόριστο αριθμό δικτύων τού ιδίου ή διαφορετικού είδους (μικτά δίκτυα ύδρευσης – αποχέτευσης) σε ένα έργο (project). Για κάθε δίκτυο θα υπάρχει δυνατότητα εισαγωγής απεριόριστου αριθμού κόμβων (nodes) και αγωγών (links). Το λογισμικό θα έχει τα εξής τεχνικά χαρακτηριστικά : Φιλικό προς τον χρήστη περιβάλλον (Εγχειρίδιο χρήσης στα ελληνικά, μενού – εργαλεία της πλατφόρμας στα

Ελληνικά). Να τροφοδοτεί με διαδικτυακές υπηρεσίες χαρτογραφικής απεικόνισης (WebMappingServices) και υπηρεσίες γεωχωρικών δεδομένων από μία κεντρική βάση δεδομένων και από ένα εξυπηρετητή γεωχωρικών δεδομένων. Λειτουργεί σε πλήρως γραφικό περιβάλλον και θα διαχειρίζεται την τοπολογία του εκάστοτε δικτύου ύδρευσης και των υποδομών τους, (αντλιοστάσια, γεωτρήσεις, δεξαμενές κλπ.), σε συνδυασμό με γεωγραφικές πληροφορίες. Ανάπτυξη μοντέλου δικτύου ύδρευσης μέσω PostGISTopology Δυναμική υδραυλική προσομοίωση δικτύων ύδρευσης με χρονική ολοκλήρωση (timepatterns). Δυναμική προσομοίωση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού με χρονική ολοκλήρωση (timepatterns). Εισαγωγή τυπικής ημερήσιας καμπύλης κατανάλωσης με βάση το είδος των καταναλωτών (αστικοί, εμπορικοί, βιομηχανικοί, μεγάλοι καταναλωτές, κλπ). Ανάπτυξη Γεωχωρικής Βάσης Δεδομένων σε τεχνολογία PostGIS με τα πλήρη στοιχεία του δικτύου Άμεση επικοινωνία για ανταλλαγή δεδομένων με σύστημα τηλεμετρίας, χωρική απεικόνιση των αισθητήρων και δυνατότητα Alarms (επιτρεπτά όρια τιμών πίεσης, παροχής, στάθμης κ.λ.π.), εσωτερικά της πλατφόρμας. Οι τιμές θα αποθηκεύονται σαν ιστορικό σε Βάση Δεδομένων. Βαθμονόμηση/επαλήθευση του μοντέλου με σύγκριση πραγματικών δεδομένων από σύστημα τηλεμετρίας σύμφωνα με τις υποδείξεις της υπηρεσίας. Άμεση επικοινωνία και ανταλλαγή δεδομένων με διαδικτυακό Γεωγραφικό Σύστημα Πληροφοριών (Διαβαθμισμένη πρόσβαση στα δεδομένα της Γεωχωρικής Βάσης μέσω χωρικών υπηρεσιών του Geoserver). Επίλυση μεγάλων και πολύπλοκων δικτύων που περιέχουν έργα υδροληψίας, αποθήκευσης, μεταφοράς και διανομής νερού. Εισαγωγή ηλεκτρονικών χαρτών - υποβάθρων raster (ψηφιοκυψέλη) ή vector (διανυσματικών) ή ορθο-φωτογραφίας (Κτηματολογίου) για την δημιουργία δικτύων με ψηφιοποίηση επί της οθόνης. Αυτόματος υπολογισμός των παροχών στους αγωγούς: i) με χρήση των ρυμοτομικών πολυγώνων και του αντίστοιχου μερισμού επιφανειών και της πυκνότητας πληθυσμού. Δυνατότητα ορισμού περιοχών με διαφορετικές πυκνότητες πληθυσμού. ii) με υπολογισμό της παροχής βάσει του μήκους των αγωγών iii) με εισαγωγή καταναλώσεων στις θέσεις των ιδιωτικών συνδέσεων βάσει των εποχιακών καταμετρήσεων των υδρομετρητών. Διαμόρφωση ζωνών πίεσης και έλεγχος διαρροών. Αυτόματος υπολογισμός 'οριακών' δικλείδων (boundaryisolationvalves). Επισήμανση πλεοναζόντων δικλείδων συστήματος. Σχεδιασμός με χρωματική διαβάθμιση των ζωνών απομόνωσης και επισήμανση του ελάχιστου αριθμού των δικλείδων απομόνωσης (isolationvalves) ανά ζώνη. Ορισμός πολλαπλών σεναρίων σχεδιασμού π.χ σενάριο μέγιστης ωριαίας αιχμής, σενάριο μέγιστης ημερήσιας αιχμής με πυρκαγιά κλπ. Προσομοίωση εναλλακτικών σεναρίων λειτουργίας δικτύου - έλεγχος ικανότητας πυρόσβεσης. Δυνατότητα εξέτασης διαχείρισης έκτακτων αναγκών. Αλγόριθμοι υπολογισμού βέλτιστων διατομών για τους αγωγούς. Αυτόματος έλεγχος της συνδεσιμότητας (connectivity) του προσομοιώματος με επισήμανση των προβληματικών σημείων. Προσομοίωση μόνο των κύριων αγωγών ή του συνόλου του δικτύου. Δυνατότητα παρακολούθησης τμημάτων του δικτύου. Δυνατότητα αναδιοργάνωσης συστήματος. Θα διαθέτει τα δεδομένα του με τρόπο σύμμορφο με τις προδιαγραφές της οδηγίας INSPIRE και θα δύναται να αναπτύσσει τα

μεταδεδομένα βάσει κοινά αποδεκτών κανόνων και προτύπων, εξασφαλίζοντας την απρόσκοπτη πρόσβαση σε γεωχωρικές πληροφορίες προς κάθε ενδιαφερόμενο (υπηρεσίες, φορείς, άλλα κράτη). Το σύστημα διαχείρισης θα επιτρέπει την «ανοιχτότητα» εισαγωγής των δεδομένων που περιγράφονται παραπάνω. Δυνατότητες σχεδίασης, επεξεργασίας, διαγραφής γεωμετρικών οντοτήτων. Δυνατότητα πρόσβασης στις βασικές λειτουργίες του συστήματος μόνο μέσω διαδραστικού/διαδικτυακού περιβάλλοντος. Δυνατότητα αναβάθμισης αρχιτεκτονικής PostGIS/Geodatabase με απώτερο σκοπό την διατήρηση ενιαίου συνόλου δεδομένων. Υποστήριξη περιβαλλόντων Script προγραμματισμού σε Backend: Geoserver(+Python and javascript scripting), GeoWebCache, Postgresql and Postgis extension (Use of pgrouting and topology where suitable), Laravel framework, Java Frontend: Openlayers, Angular 5 (+Rxjs and Redux state management), Material design, Css flexbox, D3js for map and other visualizations(bar and pie charts). Το λογισμικό θα διαθέτει ισχυρότατο επιλυτή και μία σειρά από ειδικά εργαλεία ανάλυσης όπως βελτιστοποίηση, σκελετοποίηση, βαθμονόμηση κ.α. Επίσης θα περιλαμβάνει πληθώρα εργαλείων εισαγωγής δεδομένων (ψηφιοποίηση ή μετάπτωση), ένταξή τους σε κατάλληλη γεωβάση, ανάλυση, έλεγχο τοπολογίας και σύνδεσή τους, βιβλιοθήκες στοιχείων δικτύου (βάνες, αντλίες, κλπ). Μερικές ενδεικτικές δυνατότητες που θα έχει το λογισμικό είναι οι ακόλουθες: Ανάπτυξη δικτύων μεταφοράς και διανομής νερού υπό πίεση με αυτοματοποιημένη διαδικασία μέσωφιλικών προς το χρήστη παραθύρων εισαγωγής δεδομένων ή και από άλλες παρεμφερείς εφαρμογές. Επιλογή στοιχείων του δικτύου βάσει περιγραφικών κριτηρίων, βάσει ιδιοτήτων των στοιχείων και βάσει των αποτελεσμάτων προσομοίωσης, καθώς και σε συνδυασμό με τα ανωτέρω. Μαζική τροποποίηση στοιχείων. Τα επίπεδα των χαρτών να είναι στο σύστημα ΕΓΣΑ '87 (Ελληνικό Γεωγραφικό Σύστημα Αναφοράς '87). Διαχείριση ζώνης πίεσης. Εντοπισμός των εξαρτήσεων του δικτύου, δηλαδή π.χ. επιλογή ενός κόμβου ή κλάδου και αυτόματος εντοπισμός των ελάχιστων βανών που θα πρέπει κλείσουν για να απομονωθεί. Η λειτουργία αυτή θα γίνεται μέσω PostGISTopology. Εμφάνιση πινάκων με τα επιλεγμένα στοιχεία, ανά είδος, εξαγωγή σε κοινές μορφές, όπως λογιστικά φύλλα, CSV, κλπ και δυνατότητα μαζικής επεξεργασίας τους (αλλαγή διαμέτρων, τραχύτητας αγωγών, κλπ). Παρουσίαση των χαρακτηριστικών του δικτύου υπό μορφή ετικέτας (Labelling). Υποστήριξη παρουσίασης υψομετρικού μοντέλου τόσο υπό μορφή ισοϋψών γραμμών όσο και υπό μορφή επιφάνειας με βάση το μοντέλο TIN (triangulateIrregularNetwork). Ενημέρωση των κόμβων με το υψόμετρο εδάφους. Πλήρεις δυνατότητες ανάλυσης λειτουργίας σε συνθήκες πυρόσβεσης: υπολογισμός πτώσεων διαθέσιμου πιεζομετρικού φορτίου δικτύου, υπολογισμός μέγιστης παροχής πυρόσβεσης υπό περιορισμό της αποδεκτής πτώσης πιεζομετρικού φορτίου σε δεδομένες θέσεις ή μέγιστων ταχυτήτων, αξιολόγηση συμμετοχής στοιχείων δικτύου στην πυρόσβεση, κλπ. Καθορισμός κριτηρίων (rules) για τον έλεγχο των αντλιών, βαλβίδων και βαλβίδων μείωσης της πίεσης. Ρύθμιση και βαθμονόμηση του ποιοτικού μοντέλου (qualityanalysis) με βάση μετρήσεις πεδίου (συντελεστές της κινητικής εξίσωσης κατανάλωσης χλωρίου, ή αύξησης των THM, κλπ). Μακροχρόνια υδραυλική και

ποιοτική δυναμική προσομοίωση (extendedsimulation), υπό μόνιμες ή μεταβαλλόμενες υδραυλικές συνθήκες. Σκελετοποίηση του δικτύου, αφαιρώντας αγωγούς διανομής και ιδιωτικές συνδέσεις και ανάγοντας τις ζητήσεις των επί μέρους κόμβων στο πρωτεύον δίκτυο διατηρώντας την υδραυλική ισοδυναμία. Δυνατότητα πραγματοποίησης ερωτήσεων (queries) επί του υδραυλικού μοντέλου και παρουσίαση των αποτελεσμάτων επί γραφημάτων με χρωματική διαβάθμιση. Θα γίνει χρήση ειδικών συστημάτων διαχείρισης για την ευκολία διαχείρισης μεγάλου όγκου δεδομένων, για τη δυνατότητα δημιουργίας εφαρμογών φιλικών στο χρήστη, για την αυξημένη διαθεσιμότητα του συστήματος και για τη δυνατότητα ελέγχου των προσβάσεων στα δεδομένα. Θα υιοθετηθεί αρθρωτή (Modular) αρχιτεκτονική, ώστε να επιτρέπονται μελλοντικές επεκτάσεις και αντικαταστάσεις, ενσωματώσεις, αναβαθμίσεις ή αλλαγές διακριτών τμημάτων λογισμικού ή εξοπλισμού. Το λογισμικό θα ικανοποιεί τις ακόλουθες απαιτήσεις ασφάλειας: Είσοδος χρηστών με τη χρήση ονόματος και κωδικού πρόσβασης στο περιβάλλον διαχείρισης (για τους διαχειριστές). Δυνατότητα εγγραφής χρήστη και εκχώρηση προκαθορισμένων δικαιωμάτων στο νέο χρήστη. Εναλλακτικά, ο διαχειριστής θα μπορεί να εγκρίνει / απορρίψει την εγγραφή του νέου χρήστη. Κρυπτογράφηση του κωδικού πρόσβασης των χρηστών κατά την αποθήκευσή του στη βάση δεδομένων, έτσι ώστε να μην είναι γνωστός σε όσους έχουν απευθείας πρόσβαση στη βάση και δημιουργία ασφαλούς σύνδεσης SSL κατά την πιστοποίηση χρήστη και την μεταφορά του κωδικού του στο σύστημα προς έλεγχο. Το πρόγραμμα θα διαθέτει τη δυνατότητα προσομοίωσης δικτύων που αποτελούνται από απεριόριστους κόμβους.

## **5. ΑΝΑΛΥΤΙΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ – ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗΣ**

### **A. ΣΚΟΠΟΣ ΤΟΥ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ ΕΚΠΑΙΔΕΥΣΗΣ**

Σκοπός του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι οι εκπαιδευόμενοι να αποκτήσουν βασικές γνώσεις στην λειτουργία των εγκατεστημένων διατάξεων και να είναι σε θέση προβούν σε κάθε απαιτούμενη ενέργεια για την συντήρηση, χρήση και εύρυθμη λειτουργία των τοπικών σταθμών κάθε τύπου, του φορητού εξοπλισμού και του εξοπλισμού/λογισμικών του ΚΣΕ.

Αναλυτικά οι βασικοί - κεντρικοί εκπαιδευτικοί στόχοι που αποτελούν και τους άξονες ανάπτυξης του εκπαιδευτικού προγράμματος είναι σε αντιστοίχιση με όσα ακριβώς πρόκειται να αντιμετωπίσουν οι εκπαιδευόμενοι στο χώρο της εργασίας τους και πιο συγκεκριμένα:

1. Την εξοικείωση των εκπαιδευομένων με όλες τις διατάξεις ξεχωριστά, αλλά και στο σύνολο τους ανά σταθμό και ως τελική ολοκληρωμένη λύση, έτσι ώστε να μπορέσουν να κατανοήσουν πλήρως και ολοκληρωμένα όλο το σύστημα, τα πλεονεκτήματα που προσφέρει και την γενικότερη λειτουργία του.
2. Τη γενική αρχή λειτουργίας κάθε διάταξης.
3. Τη γνώση θεμάτων ασφάλειας και λειτουργίας για το σύνολο του εξοπλισμού.
4. Τον τρόπο εγκατάστασης και προγραμματισμού κάθε διάταξης.
5. Την απόκτηση ικανοτήτων στον χειρισμό των διατάξεων.



6. Την δυνατότητα ο εκπαιδευόμενος να πραγματοποιεί εκτιμήσεις ως προς την αντιμετώπιση προβλημάτων στην λειτουργία των σταθμών, καθώς και να αναγνωρίζει τις αιτίες που δημιουργούν αυτά τα προβλήματα.

7. Την κατανόηση της λειτουργίας του κάθε σταθμού και την επικοινωνία με το Κέντρο Ελέγχου.

8. Την άμεση αποκατάσταση των βλαβών που μπορεί να παρατηρηθεί σε κάποια από τις διατάξεις.

9. Την γενικότερη λειτουργία του κεντρικού σταθμού ελέγχου

10. Την επικοινωνιακή λειτουργία του κεντρικού σταθμού ελέγχου με όλους τους σταθμούς ελέγχου.

11. Τον τρόπο προγραμματισμού και παραμετροποίησης των διατάξεων των σταθμών από το κέντρο ελέγχου.

12. Τον τρόπο λειτουργίας του κεντρικού υπολογιστή σε επίπεδο λειτουργικού συστήματος, αντιγράφων ασφαλείας, διασύνδεσης της βάσης δεδομένων.

13. Την προσθήκη μελλοντικών διατάξεων στο σύστημα.

14. Τον τρόπο αναβάθμισης των λογισμικών σε νεότερες εκδόσεις χωρίς να επηρεάζεται η λειτουργία του συστήματος.

15. Την πλήρη κατανόηση των εγκατεστημένων λογισμικών, τον χειρισμό τους, σε επίπεδο παρουσίασης των δεδομένων, εκτυπώσεων των γραφημάτων, αλλαγών και παραμετροποίησης.

16. Τη συντήρηση (προληπτική ή μη) όλων των διατάξεων (σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης (PMS)).

17. Την εξοικείωση στον υπολογισμό υδατικού ισοζυγίου, στην αξιολόγηση επιπέδου λειτουργίας δικτύων ύδρευσης με τη χρήση δεικτών απόδοσης/αξιολόγησης, στην αντιμετώπιση μη ανταποδοτικού νερού και στην εφαρμογή μοντέλων προσομοίωσης για την μείωση των απωλειών νερού

## **B. ΕΚΠΑΙΔΕΥΤΙΚΟ ΥΛΙΚΟ/ ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ**

Θα παραδοθεί σε όλους του εκπαιδευόμενους σε έντυπη αλλά και σε ηλεκτρονική μορφή όλο το εκπαιδευτικό υλικό των παρουσιάσεων που θα πραγματοποιηθούν σε κάθε ένα από τους εκπαιδευόμενους για να κρατηθεί σαν αρχείο.

Πιο αναλυτικά:

- Τεχνικά φυλλάδια του εξοπλισμού

- 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.

- 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.

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

• Περιγραφικό εγχειρίδιο με σχέδια τοποθέτησης και υπολογισμούς για κάθε τοπικό σταθμό που περιλαμβάνουν κυρίως σχέδια υφιστάμενων ηλεκτρικών πινάκων καθώς και ηλεκτρικών πινάκων που θα εγκαταστήσει ο προμηθευτής.

• Όλοι οι κώδικες των προγραμμάτων (source&object) θα παραδοθούν σε οπτικό μέσο

• Οδηγός γρήγορης εγκατάστασης/ αποκατάστασης βλαβών/ αντικατάστασης ανταλλακτικών/ αποσφαλμάτωσης και γενικά οδηγιών βηματικής καθοδήγησης με φωτογραφίες.

• Τα σχέδια των επικοινωνιών και οι κώδικες των προγραμμάτων

• Αναλυτική λίστα προμηθευτών και υπερβολάβων αν απαιτηθεί

• Αναλυτική παρουσίαση λειτουργίας της κάθε διάταξης/σταθμού

• Υλικό εκπαίδευσης στον υπολογισμό υδατικού ισοζυγίου, στην αξιολόγηση επιπέδου λειτουργίας δικτύων ύδρευσης με τη χρήση δεικτών απόδοσης/αξιολόγησης, στην αντιμετώπιση μη ανταποδοτικού νερού και στην εφαρμογή μοντέλων προσομοίωσης για την μείωση των απωλειών νερού

• Περίληψη του παρεχόμενου προγράμματος εκπαίδευσης και

• Έκθεση με τα τελικά συμπεράσματα, τις επιδόσεις των εκπαιδευόμενων και τις προτάσεις των εκπαιδευτών.

### **Γ. ΠΡΟΣΩΠΙΚΟ**

Ο Ανάδοχος δεν θέτει κανέναν περιορισμό όσον αφορά στο προσωπικό της Αναθέτουσας Αρχής που θα συμμετάσχει στην εκπαίδευση. Παρ' όλα αυτά θα πρέπει στο σύστημα να εκπαιδευτούν τουλάχιστον:

• Δύο (2) Τεχνικοί/ χρήστες του συστήματος - Οι οποίοι θα εκπαιδευτούν στην εγκατάσταση, παραμετροποίηση αλλά και στην λειτουργία των εξαρτημάτων που θα εγκατασταθούν στους σταθμούς (υδραυλικών και ηλεκτρονικών). Πιο συγκεκριμένα η εκπαίδευση θα καλύψει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται πλήρως για να επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων και αρχείων αποθήκευσης.

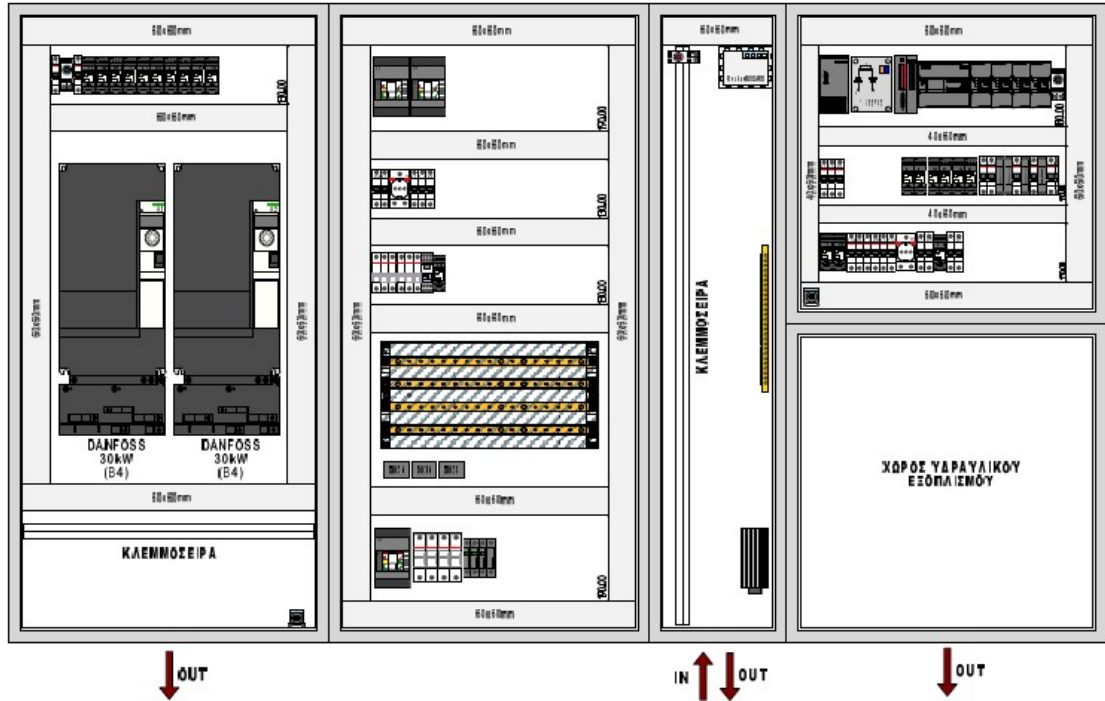
- Δύο (2) Τεχνικοί συντήρησης οι οποίοι θα εκπαιδευτούν στην εγκατάσταση, παραμετροποίηση αλλά και στην συντήρηση/ αντικατάσταση των εξαρτημάτων που θα εγκατασταθούν στους σταθμούς (υδραυλικών και ηλεκτρονικών). Πιο συγκεκριμένα η εκπαίδευση θα καλύψει όλα τα θέματα διάγνωσης βλαβών και δυσλειτουργιών, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους τοπικούς σταθμούς και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

- Δύο (2) Προγραμματιστές/ Μηχανικοί Συστήματος οι οποίοι θα εκπαιδευτούν ως διαχειριστές/ προγραμματιστές του συστήματος, στην εγκατάσταση, λειτουργία, παραμετροποίηση, ανάλυση και επεξεργασία. Πιο συγκεκριμένα η εκπαίδευση θα καλύψει όλες τις ευκολίες επαναδιάταξης του συστήματος των υπολογιστών (βάση δεδομένων και δόμηση οθόνης), προωθημένα λειτουργικά χαρακτηριστικά, γλώσσα ελέγχου διαδικασιών, εφαρμοσμένα προγράμματα υψηλού επιπέδου και διασύνδεσή τους με τη βάση δεδομένων, τοπικούς προγραμματισμούς στους τοπικούς σταθμούς και

- Ένας (1) εκπρόσωπος μηχανικός της Αναθέτουσας Αρχής που θα συντονίζει την καλή εκτέλεση και την τήρηση του προγράμματος εκπαίδευσης, ο οποίος θα αναλάβει στη συνέχεια ως υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης. Ο εν λόγω μηχανικός θα είναι ο συνδεδεμένος κρίκος με τους εκπαιδευτές.

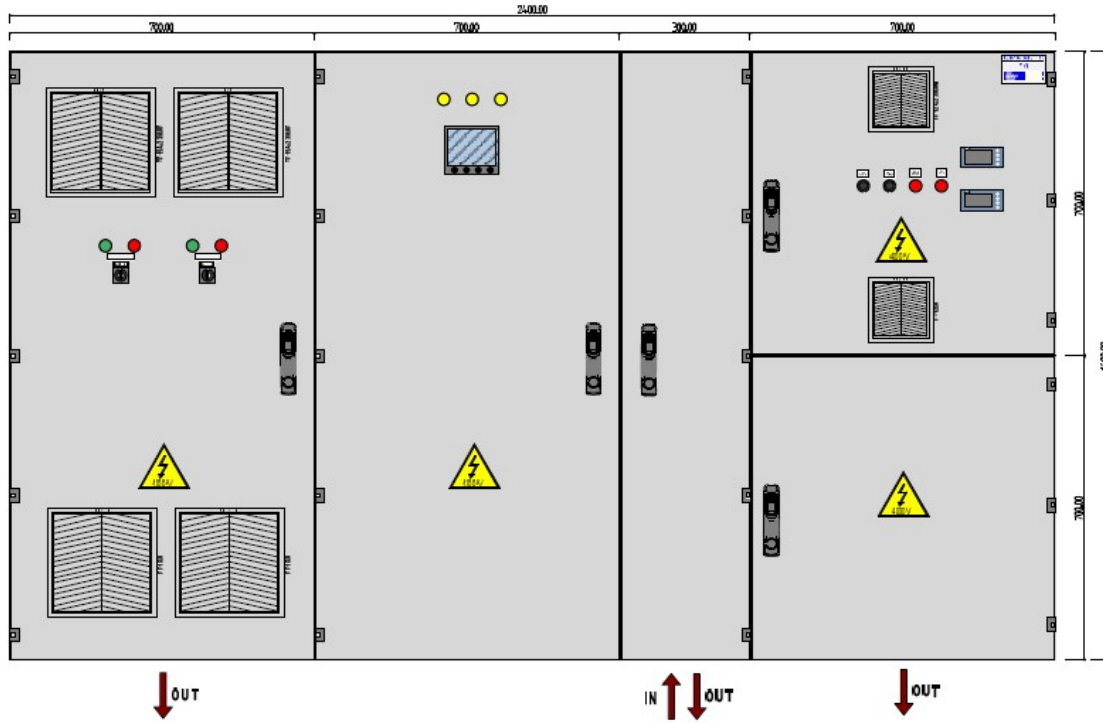
## 6. ΣΧΕΔΙΑ

### 8. α. ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ ΠΙΝΑΚΩΝ ΙΣΧΥΟΣ ΚΑΙ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΥ



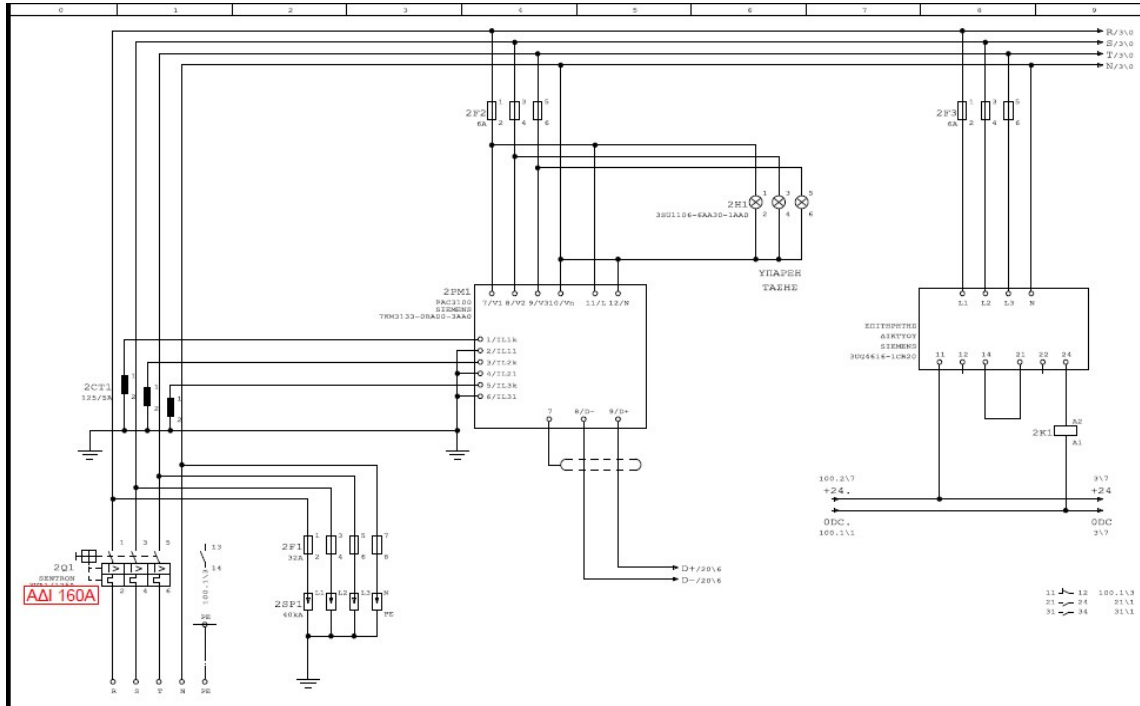
**Υ1.400 x Π2.400 x Β300mm**

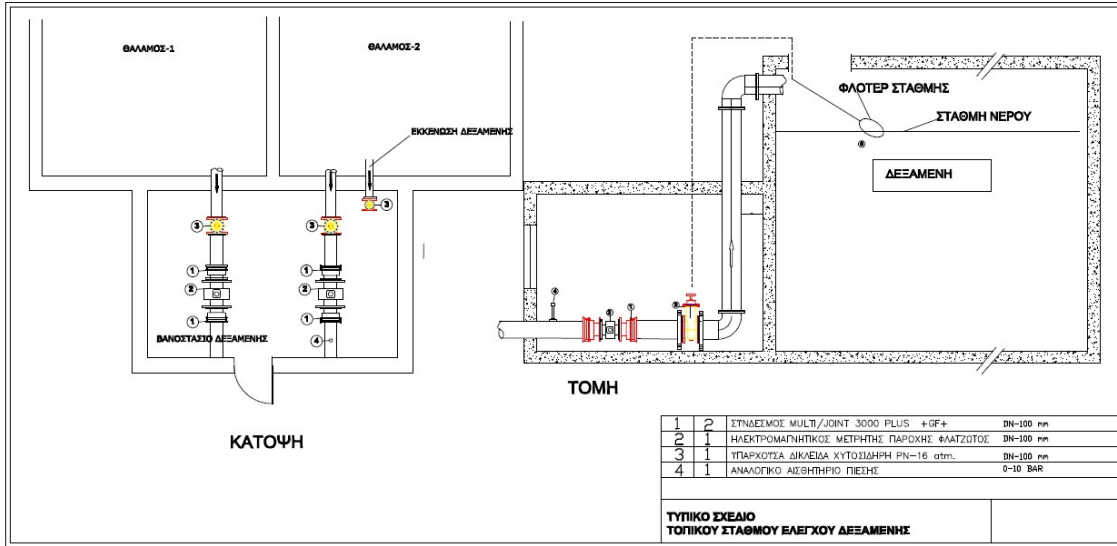
**KB7014030**  
**KB7014030**  
**KB707030**  
**KB707030**  
**KB3014030**



**Υ1.400 x Π2.400 x Β300mm**

**KB7014030**  
**KB7014030**  
**KB707030**  
**KB707030**  
**KB3014030**





## ΠΡΟΤΑΣΕΙΣ ΑΝΤΙΜΕΤΩΠΙΣΗΣ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΩΝ ΕΦΑΡΜΟΓΗΣ

Στο Παράρτημα της μελέτης εφαρμογής της πράξης «**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΤΗΛΕΕΛΓΧΟΥ / ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΣΤΑ ΔΙΚΤΥΑ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΔΙΟΝΥΣΟΥ**» παρουσιάζονται οι προτεινόμενες από την εταιρεία μας τροποποιήσεις σε διατομές, τεχνολογίες και υλικά μέσω των οποίων θα αντιμετωπιστούν με το βέλτιστο δυνατό τρόπο τα τεχνικά προβλήματα που αναδείχθηκαν από την αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης του δικτύου και αναφέρθηκαν διεξοδικά

- **Διαφοροποιήσεις στις διατομές αγωγών σε ορισμένους Τ.Σ.Ε.:**
- **Αδυναμία επικοινωνιακής διασύνδεσης του συνόλου των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου μεταξύ τους καθώς και με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου :**
- **Ρευματοδότηση Τοπικών Σταθμών Ελέγχου :**
- **Διαφοροποιήσεις σε μοντέλα και κωδικούς του εξοπλισμού του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ):**

Με τις αλλαγές που προέκυψαν υπάρχει μια χρηματική επιβάρυνση της τάξης των 395 € τα οποία θα καλύψει ο ανάδοχος.



Με εκτίμηση  
Για την ανάδοχο εταιρεία



Ευστάθιος Τσελεπίδης  
Πολιτικός Μηχανικός