ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΚΕΔΟΝΙΑΣ ΚΑΙ ΘΡΑΚΗΣ
ΝΟΜΟΣ ΚΑΒΑΛΑΣ

ΔΕΥΑ ΚΑΒΑΛΑΣ

Αγ. Τρύφωνος 14,
Τ.Κ. 652 01 – Καβάλα
Τηλ.: 2510 620350
Φαξ: 2510 620355
Email: ty@deyakav.gr

ΤΙΤΛΟΣ: «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΗΣ ΑΝΑΓΝΩΣΗΣ ΜΕΤΡΗΣΕΩΝ ΣΕ ΕΠΙΛΕΓΜΕΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΚΑΒΑΛΑΣ»

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ Ι – Τεχνική Περιγραφή

Ψηφιακά υπογεγραμμένο από KONSTANTINOS TSAKIRIS
Ημερομηνία: 2021.04.06 11:30:03 EEST

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1. Σύστημα Υδρομέτρων τύπου AMR 3
2. Τοπικοί Σταθμοί Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) 5
3. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ) 7
4. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης και Παροχής (ΤΣΕΠ+Π) 8
5. Τοπικοί Σταθμοί Μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ) 9
6. Φορητός Τηλεμετρικός Σταθμός Ποιότητας Νερού 9
7. Προδιαγραφή διάταξης, λειτουργία και λογισμικό εφαρμογών σταθμών ελέγχου (ΚΣΕ, ΦΣΕ) 10
   7.1. Εισαγωγή 10
   7.2. Σταθμοί ελέγχου και διαχείρισης 10
   Η τηλεδιαχείριση του συνολικού συστήματος υλοποιείται με την ανάπτυξη ενός συμπλέγματος Σταθμών Ελέγχου και Διαχείρισης, οι οποίοι θα συνεργάζονται απόλυτα και συνεχώς μεταξύ τους και φυσικά με τους απομακρυσμένους τοπικούς σταθμούς. Η δομή, η πληρότητα, η διαθεσιμότητα, η αξιοπιστία και το λογισμικό σε όλα τα επίπεδα, και ιδιαίτερα στο επίπεδο εφαρμογής και επικοινωνίας, είναι υψίστης σημασίας για τους σταθμούς διαχείρισης. Τον σταθμό διαχείρισης αποτελεί ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ). 10
   7.2.1. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου 10
   7.2.2. Αρχιτεκτονική ΚΣΕ 12
   7.3. Διαθεσιμότητα Συνολικού Δικτύου επικοινωνιών της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. 13
   7.4. Λογισμικό εφαρμογών σταθμών ελέγχου και διαχείρισης 13
   7.4.1. Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών 13
   7.4.2. Λογισμικό επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης) 14
   7.4.3. Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης) 15
   7.4.4. Λογισμικό διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης) 17
8. Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση 18
   8.1. Εκπαίδευση 18
   8.2. Τεκμηρίωση 19

1. Σύστημα Υδρομέτρων τύπου AMR

Η παρούσα σύμβαση περιλαμβάνει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος απομακρυσμένης τηλεμετρικής ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών (A.M.R. – Automatic Meter Reading) και περαιτέρω διαχείρισης αυτών μέσω συστήματος Fixed Network κατά το οποίο οι μετρούμενες τιμές θα λαμβάνονται μέσω ασύρματου δικτύου επικοινωνιών. Συστήματα τύπου walk-by ή drive-by ως βασικό σύστημα συλλογής δεδομένων δεν γίνονται αποδεκτά. Επιτρέπεται όμως ως πρόσθετη δυνατότητα η λήψη των δεδομένων και με σύστημα walk-by ή drive-by.

Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η δημιουργία μόνιμων επικοινωνιακών υποδομών διαχείρισης μετρητικού εξοπλισμού εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, δηλαδή περιλαμβάνει τη δημιουργία μόνιμης ασύρματης επικοινωνιακής υποδομής, η οποία θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και μελλοντικά.

Η υποδομή αυτή θα είναι στην ελεύθερη συχνότητα των 868MHz για την Ευρώπη (EU), με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRa χωρίς χρήση αναμεταδοτών. Θα απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό, ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και θα δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση του Δήμου ή της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας.

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

Με τη μόνιμη ασύρματη διασύνδεση των επικοινωνιακών διατάξεων των υδρομέτρων με τον Κεντρικό υπολογιστή της υπηρεσίας, το σύνολο των καταγεγραμμένων δεδομένων θα ενημερώνει τη βάση δεδομένων της υπηρεσίας και το υφιστάμενο σύστημα τιμολόγησης νερού που διαθέτει η Δ.Ε.Υ.Α.Κ. Η λύση θα επιτρέψει στην υπηρεσία να λαμβάνει, να διαχειρίζεται και στο μέλλον να τιμολογεί (δεν περιλαμβάνεται στην παρούσα προμήθεια λογισμικό ή υπηρεσίες τιμολόγησης), με δυνατότητα επέκτασης του συστήματος στο σύνολο των εγκατεστημένων παροχών.

Οι θέσεις εγκατάστασης των μετρητών θα υποδειχθούν από τον Αναθέτοντα Φορέα και θα βρίσκονται εντός των ορίων ευθύνης του. Συνολικά θα εγκατασταθούν δέκα χιλιάδες επτακόσια (10.700) έξυπνα υδρόμετρα, που θα καλύψουν μέρος των αναγκών του Δήμου Καβάλας, συμπεριλαμβανομένου του πολεοδομικού συγκροτήματος της πόλης της Καβάλας.

Η Υπηρεσία διατηρεί το δικαίωμα να κάνει ανακατανομή των υδρομέτρων και να υποδείξει στον Ανάδοχο την τοποθέτηση των υπό προμήθεια υδρομέτρων και σε άλλους οικισμούς, χωρίς κανένα επιπρόσθετο κόστος. Σε κάθε περίπτωση το συνολικό πλήθος των υπό εγκατάσταση υδρομέτρων παραμένει το ίδιο.

Η επικοινωνία θα είναι αμφίδρομη. Οι διατάξεις μετάδοσης των ενδείξεων θα πρέπει, για τη γρήγορη και ασφαλή επικοινωνία, να μεταδίδουν σε προκαθορισμένη περίοδο την ένδειξη του μετρητή, καθώς και την ύπαρξη και το είδος των συναγερμών. Επιπλέον, οι διατάξεις αυτές θα πρέπει να έχουν και τη δυνατότητα, σε προκαθορισμένη περίοδο, να μπορούν να

δέχονται εντολές από το χρήστη αναφορικά με τη λήψη του ιστορικού καταγραφής, τον προγραμματισμό του καταγραφικού και το σβήσιμο των ενεργών συναγερμών.
Θα εγκατασταθεί ασύρματο σύστημα επικοινωνιών το οποίο θα χρησιμοποιείται για τη διασύνδεση όλου του μετρητικού εξοπλισμού εντός του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια και σε μελλοντικές. Η υποδομή αυτή θα είναι στην ελεύθερη συχνότητα των 868MHz, σε πρωτόκολλο LoRa (το οποίο είναι ανοικτό πρωτόκολλο), χωρίς χρήση αναμεταδοτών. Το εν λόγω πρωτόκολλο ανήκει στις νέες τεχνολογίες επικοινωνίας IOT (Internet Of Things) και απαιτεί ελάχιστη κατανάλωση ενέργειας από τον μετρητικό εξοπλισμό, ώστε η μπαταρία που θα φέρει αυτός να έχει μεγάλη διάρκεια ζωής και δύναται να χρησιμοποιείται και από άλλες εφαρμογές για την εξυπηρέτηση της Υπηρεσίας ή/και του Δήμου (π.χ., έλεγχος λαμπτήρων οδοφωτισμού, πλήρωση κάδων απορριμμάτων, θέσεις στάθμευσης, κ.λπ.).
Για την ασύρματη μεταφορά των δεδομένων από τις μονάδες επικοινωνίας των υδρομετρητών προς το Κέντρο Ελέγχου της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας, θα χρησιμοποιηθούν ασύρματες μονάδες επικοινωνίας (Gateways). Η τελική δε επιλογή των θέσεων των σημείων τοποθέτησης των Gateways και των κεραιών μετάδοσης των δεδομένων θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. και τη σύμφωνη γνώμη αυτής.

Οι καταγεγραμμένες τιμές θα είναι απόλυτα ταυτόσημες με τις ενδείξεις των υδρομετρητών την ώρα της μετάδοσής τους και θα μπορούν, μελλοντικά, να χρησιμοποιηθούν για την τιμολόγηση των καταναλωτών (δεν περιλαμβάνεται στην παρούσα προμήθεια λογισμικό ή υπηρεσίες τιμολόγησης).

Η εφαρμογή του συστήματος θα επιφέρει στην Υπηρεσία τα ακόλουθα πλεονεκτήματα:

- Δικαιότερη και ακριβέστερη τιμολόγηση και χρέωση των καταναλωτών
- Αποφυγή σε λάθη χρεώσεων, που δημιουργούν παράπονα από τους καταναλωτές
- Αποφυγή όχλησης των καταναλωτών για τη λήψη των ενδείξεων και μάλιστα σε τακτική βάση
- Δυνατότητα καλύτερης συνολικά διαχείρισης του πόσιμου νερού (δημιουργούνται προφίλ κατανάλωσης ανά διαμέρισμα, ημέρα, περίοδο, περιοχή, κ.λπ.).
- Δυνατότητα λήψης αποφάσεων βάση ασφαλών και πραγματικών στοιχείων και όχι με εκτιμήσεις ή πρακτικούς υπολογισμούς
- Μείωση χρόνου συλλογής δεδομένων μετρήσεων και ελαχιστοποίηση κόστους ανθρώπινου δυναμικού
- Ανίχνευση εσωτερικών διαρροών στα δίκτυα των καταναλωτών
- Σημαντική αναβάθμιση παροχής υπηρεσίας στους καταναλωτές και βελτίωση των σχέσεων εμπιστοσύνης μεταξύ των καταναλωτών και της Υπηρεσίας
- Δυνατότητα εφαρμογής διαφοροποιημένης τιμολογιακής πολιτικής (χρονικά, ποσοτικά, κ.λπ.).
- Εύκολη μετάβαση στοιχείων τιμολόγησης σε αλλαγές χρήσης ή ιδιοκτητών κατοικιών

Το σύστημα θα πρέπει να περιλαμβάνει τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Τους υδρομετρητές διαμέτρου DN15/≥R160 (MID) σε οριζόντια τοποθέτηση, με ασύρματο μεταδότη σήματος και μικροϋλικά.
2. Τις μονάδες Gateway με κεραία και καλώδιο και ενσωματωμένο GSM modem με θύρα κάρτας SIM (για τη μεταφορά των δεδομένων μέσω του Network Server στον Application Server), τοποθετημένη σε κατάλληλο ερμάριο προστασίας.
3. Σύστημα τροφοδοσίας ενέργειας με φωτοβολταϊκό πάνελ που θα τροφοδοτεί την κάθε μονάδα Gateway, όπου δεν είναι δυνατή η παροχή ηλεκτροδότησης.
4. Το λογισμικό διαχείρισης του ασύρματου δικτύου των AMR (με τα υποσυστήματά του), για τη διαχείριση της επικοινωνίας μεταξύ των μονάδων Gateway και του μετρητικού εξοπλισμού.
5. Το λογισμικό εφαρμογής - Application Server (με τα υποσυστήματά του), που θα δέχεται την πληροφορία από τον μετρητικό εξοπλισμό μέσω του Network Server και θα τα εξάγει στο λογισμικό χρέωσης της Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Δύνανται τα ανωτέρω λογισμικά (Network Server, Application Server) να είναι μέρος ενός ολοκληρωμένου λογισμικού (πλατφόρμα) διαχείρισης υδρομέτρων.

2. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ)

Για την εφαρμογή ενός ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου διαρροών του δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας, κρίνεται αναγκαία η εγκατάσταση νέων Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) και Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ). Σκοπός του προγράμματος αυτού, είναι η ρύθμιση της πίεσης σε διάφορα σημεία του εσωτερικού δικτύου του Δήμου έτσι ώστε:

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

Για να εφαρμοστεί το πρόγραμμα, τα εσωτερικά δίκτυα της Δ.Ε.Υ.Α. χωρίζονται σε ανεξάρτητα τμήματα - ζώνες (DMAs), με βάση τα υδραυλικά και γεωγραφικά χαρακτηριστικά του δικτύου.
Οι ζώνες απομονώνονται έτσι ώστε να καταστεί δυνατή η ρύθμιση της πίεσης σε κάθε μία ξεχωριστά και να μην επηρεάζονται όταν θα εισέρχεται νερό από διπλανές ζώνες (λόγω διαφοράς πίεσης), με αποτέλεσμα να αλλοιώνεται η ρύθμιση που επιχειρείται. Η απομόνωση της κάθε ζώνης θα γίνει από την Υπηρεσία στη φάση υλοποίησης της Προμήθειας, με τη χρήση δικλείδων στα όριά της. Όταν διαχωριστεί η κάθε ζώνη και γίνει η απομόνωση αυτής από την Υπηρεσία, τότε ο Ανάδοχος θα πραγματοποιήσει έλεγχο υδραυλικής στεγανότητας (τεστ μηδενικής πίεσης για παρακολούθησης του ρυθμού πτώσης πίεσης), έτσι ώστε να διαπιστωθεί η επιτυχής απομόνωσή της.
Σε κάθε ζώνη θα επιλέγονται τα λεγόμενα κρίσιμα σημεία (critical points). Τα σημεία αυτά είναι εκεί όπου η πίεση δεν είναι επιθυμητό να πέσει κάτω από ένα κατώτατο όριο καθ' όλη τη διάρκεια του εικοσιτετραώρου και συνήθως είναι τα ψηλότερα υψομετρικά σημεία της πόλης ή όσα βρίσκονται κοντά σε μεγάλους καταναλωτές. Στα σημεία αυτά θα τοποθετείται καταγραφικό

πίεσης, με δυνατότητα τηλεμετάδοσης δεδομένων, με κωδικό όνομα ΤΣΕΠ (Τοπικός Σταθμός Ελέγχου Πίεσης). Οι τοπικοί σταθμοί ελέγχου θα έχουν ως σκοπό τη συνεχή καταγραφή και τηλεμετάδοση δεδομένων πίεσης.

Σε ένα ή περισσότερα επιλεγμένα σημεία κάθε ζώνης (συνήθως όσα και οι κεντρικοί αγωγοί κάθε ζώνης) θα τοποθετούνται Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου και Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ) οι οποίοι θα περιλαμβάνουν ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο μπαταρίας, υδραυλική βαλβίδα ρύθμισης πίεσης με διάφραγμα (PRV) με ηλεκτρονικό ελεγκτή κι ενσωματωμένη διάταξη τηλεπικοινωνίας, φίλτρο τύπου Y, αντιπληγματικούς αεροεξαγωγούς, αγωγό παράκαμψης (by pass) με βαλβίδα μείωσης της πίεσης με έμβολο. Οι σταθμοί θα είναι υπέργειοι για λόγους ευκολίας χειρισμών και συντήρησης και η υδροδότηση της ζώνης θα γίνεται αποκλειστικά από αυτά τα σημεία.

Σε περίπτωση που στη θέση που θα επιλεγεί για την τοποθέτηση ενός ΤΣΕΡΠ δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την υπέργεια τοποθέτηση του σταθμού, αυτή θα γίνεται σε υπόγεια επισκέψιμα φρεάτια, κατά την απόλυτη κρίση της ΔΕΥΑΚ.

Η ηλεκτρική τροφοδοσία τους θα γίνεται από αυτόνομο σύστημα που θα πρέπει να διαθέτει ο κάθε σταθμός. Οι σταθμοί αυτοί αδιάλειπτα θα καταγράφουν, θα λαμβάνουν, θα αποθηκεύουν και θα επεξεργάζονται δεδομένα πίεσης και παροχής και θα ρυθμίζουν την πίεση του κατάντη δικτύου της ζώνης. Για τη λειτουργία του ο κάθε ΤΣΕΡΠ θα δέχεται ως τιμή αναφοράς της πίεσης την τιμή του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ) που βρίσκεται στη ζώνη ελέγχου του. Επιπλέον, ο κάθε ΤΣΕΡΠ θα δύναται να κάνει διαχείριση της πίεσης, είτε με χρονοπρόγραμμα (time modulation) είτε μέσω αναφοράς της παροχής (flow modulation). Και στις δυο αυτές περιπτώσεις θα πρέπει να λαμβάνεται υπόψη από τον ΤΣΕΡΠ το προφίλ της ζώνης που έχει δημιουργηθεί από τον ελεγκτή του συστήματος (ΤΣΕΡΠ) στο πέρασμα του χρόνου.

Ο κάθε σταθμός ΤΣΕΡΠ αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του ενσωματωμένου GSM/GPRS modem προς τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ). Αντίστοιχα όλοι οι σταθμοί ΤΣΕΠ θα συνδεθούν με τον ΚΣΕ διαμέσω ασύρματου δικτύου GSM.

Κάθε ΤΣΕΡΠ θα μπορεί να λειτουργεί σαν αυτόνομη μονάδα, παρέχοντας τοπικό έλεγχο και υψηλού επιπέδου αυτοματισμό, ανεξάρτητα από τον ΚΣΕ. Τα δεδομένα όλων των σταθμών θα συγκεντρώνονται από τα προς εγκατάσταση RTU και θα αποστέλλονται στον ΚΣΕ για αποθήκευση στη βάση δεδομένων του υπάρχοντος SCADA (με τις όποιες αναβαθμίσεις κριθούν απαραίτητες για απεικόνιση στις οθόνες και για τη δημιουργία γραφημάτων του αντίστοιχου σταθμού). Θα επικρατεί μία γενική φιλοσοφία επεξεργασίας και διαχείρισης των δεδομένων από τους ΤΣΕΡΠ και τους σταθμούς ελέγχου πίεσης ΤΣΕΠ.

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

Α/Α	ΤΟΠΙΚΑ ΔΙΑΜΕΡΙΣΜΑΤΑ ΚΑΙ ΟΙΚΙΣΜΟΙ	ΟΝΟΜΑΣΙΑ ΣΤΑΘΜΟΥ	ΔΙΑΤΟΜΗ ΤΣΕΡΠ
1	ΚΑΒΑΛΑΣ	ΤΣΕΡΠ_ΝΕΟΣ_ 01	Έως DN250
2	ΚΑΒΑΛΑΣ	ΤΣΕΡΠ_ΝΕΟΣ_ 02	Έως DN250
3	ΚΑΒΑΛΑΣ	ΤΣΕΡΠ_ΝΕΟΣ_ 03	Έως DN150

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

- Ρύθμιση πίεσης: Ο ΤΣΕΡΠ θα είναι σε θέση αυτόματα και σε τοπικό επίπεδο να ρυθμίζει την κατάντη πίεση της ζώνης, έτσι ώστε να παραμένει στα χαμηλότερα επιθυμητά επίπεδα ανάλογα με τη ζήτηση. Αυτό θα έχει σαν αποτέλεσμα τη μείωση των διαρροών. Αναλυτικότερα ο τρόπος με τον οποίο η πιεζοθραυστική βαλβίδα του ΤΣΕΡΠ θα μειώνει την πίεση καθώς και τα σενάρια που θα ακολουθεί ο ηλεκτρονικός εκλεκτής της βαλβίδας αναφέρονται παραπάνω.
- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή τα όργανα μέτρησης (ροόμετρα, πιεσόμετρα). Τα δεδομένα αυτά αποτελούν ψηφιακά και αναλογικά σήματα στις αντίστοιχες εισόδους του ελεγκτή, που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα. Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του ενσωματωμένου GSM/GPRS modem προς τον ΚΣΕ.
- Τροφοδοσία: Ο ΤΣΕΡΠ θα τροφοδοτείται από ενεργειακά αυτόνομο σύστημα. Επιπρόσθετα, τόσο ο ελεγκτής όσο και το παροχόμετρο θα διαθέτουν μπαταρία για την τροφοδοσία τους.

Η τοποθέτηση των ΤΣΕΡΠ θα είναι υπέργεια και θα γίνει σε πίλλαρ κατάλληλων διαστάσεων με κλειδαριά. Η τελική θέση του κάθε σταθμού θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. και τη σύμφωνη γνώμη αυτής. Σε περίπτωση που στη θέση που θα επιλεγεί για την τοποθέτηση ενός ΤΣΕΡΠ δεν υπάρχει διαθέσιμος χώρος για την υπέργεια τοποθέτηση του σταθμού, αυτή θα γίνεται σε υπόγεια επισκέψιμα φρεάτια, κατά την απόλυτη κρίση της ΔΕΥΑΚ.
Το μέγεθος του σταθμού (διατομή ΤΣΕΡΠ) θα προκύψει έπειτα από μετρήσεις παροχής στο επιλεχθέν σημείο. Η ελάχιστη και μέγιστη παροχή νερού εντός του αγωγού, στον οποίο θα συνδεθεί ο σταθμός ΤΣΕΡΠ, θα καθορίσει και το μέγεθος αυτού, βάσει της δυνατότητας ελέγχου και ρύθμισης της προσφερόμενης βαλβίδας PRV.

3. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ)

Η παρακολούθηση των λειτουργικών παραμέτρων σε ένα δίκτυο ύδρευσης, αποτελεί τον σπουδαιότερο παράγοντα διαχείρισης, με σκοπό τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου, την άμεση λήψη αποφάσεων και την εφαρμογή και υλοποίηση τεχνολογιών που αποσκοπούν στην απρόσκοπτη, εύρυθμη και αποτελεσματική λειτουργία του. Για την παρακολούθηση των λειτουργικών παραμέτρων, όπως πίεση ή παροχή στα δίκτυα ύδρευσης, απαιτείται η εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών, σε διάφορα σημεία του δικτύου.
Στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται η εγκατάσταση τριών (3) Τοπικών Σταθμών που θα μετρούν πίεση σε διάφορα σημεία της ζώνης όπου θα εγκατασταθούν σταθμοί ΤΣΕΡΠ. Θα αντιστοιχεί ένας σταθμός ΤΣΕΠ ανά έναν σταθμό ΤΣΕΡΠ.

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

- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή το όργανο μέτρησης πίεσης. Τα δεδομένα από το αισθητήριο πίεσης θα είναι ουσιαστικά ένα αναλογικό σήμα στην αντίστοιχη είσοδο του ελεγκτή, που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα η οποία διαθέτει μπαταρία και καταγραφικό δεδομένων (data-logger). Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του

ενσωματωμένου GSM/GPRS modem προς τον ΚΣΕ. Ο ίδιος ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες εισόδους ώστε, μελλοντικά, αν θελήσει η Υπηρεσία, να συνδεθεί και με αισθητήριο παροχής με παλμούς (π.χ., τύπου Woltman).

- Τροφοδοσία: Οι σταθμοί ΤΣΕΠ είναι αυτόνομοι με εσωτερική μπαταρία και δεν απαιτούν ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσουν.

Η τοποθέτηση του ΤΣΕΠ θα γίνει σε ερμάριο κατάλληλων διαστάσεων με κλειδαριά και σε κοινόχρηστο χώρο οικοδομής ή οικίας παρακείμενου των οικιακών υδρομέτρων και δεν απαιτείται η κατασκευή νέων φρεατίων. Η τελική θέση του κάθε σταθμού θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. και τη σύμφωνη γνώμη αυτής.

4. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης και Παροχής (ΤΣΕΠ+Π)

Επίσης, στην παρούσα προμήθεια περιλαμβάνεται και η εγκατάσταση πέντε (5) σταθμών ΤΣΕΠ+Π που, εκτός από την πίεση, θα ελέγχουν και την παροχή και θα διαθέτουν, πλέον του πιεσόμετρου, και ηλεκτρομαγνητικό ροόμετρο με μπαταρία για την μέτρηση της παροχής.

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

- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή το όργανο μέτρησης πίεσης και παροχής. Τα δεδομένα από το αισθητήριο πίεσης θα είναι ουσιαστικά ένα αναλογικό σήμα (για το πιεσόμετρο) κι ένα ψηφιακό σήμα (για το παροχόμετρο) στην αντίστοιχη είσοδο του ελεγκτή, που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα που διαθέτει μπαταρία και καταγραφικό δεδομένων (data-logger). Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του ενσωματωμένου GSM/GPRS modem προς τον ΚΣΕ. Ο ίδιος ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες εισόδους ώστε, μελλοντικά, αν θελήσει η Υπηρεσία, να συνδεθεί και με επιπρόσθετα αισθητήρια ποιότητας νερού (π.χ., για θολότητα, αγωγιμότητα, κ.λπ.).
- Τροφοδοσία: Οι σταθμοί ΤΣΕΠ+Π είναι αυτόνομοι με εσωτερική μπαταρία και δεν απαιτούν ηλεκτρική ενέργεια για να λειτουργήσουν .

Στην περίπτωση των σταθμών ΤΣΕΠ+Π που θα εγκατασταθούν απαιτείται η κατασκευή φρεατίων ή η προμήθεια προκατασκευασμένων. Η τελική θέση του κάθε σταθμού θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. και τη σύμφωνη γνώμη αυτής.

Το μέγεθος του σταθμού (διατομή ΤΣΕΠ+Π), θα προκύψει έπειτα από μετρήσεις παροχής στο επιλεχθέν σημείο. Η ελάχιστη και μέγιστη παροχή νερού εντός του αγωγού στον οποίο θα συνδεθεί ο σταθμός ΤΣΕΠ+Π, θα καθορίσει και το μέγεθος αυτού, βάσει της δυνατότητας μέτρησης του προσφερόμενου παροχόμετρου ηλεκτρομαγνητικού τύπου με μπαταρία.

5. Τοπικοί Σταθμοί Μέτρησης Υπολειμματικού Χλωρίου (ΤΣΥΧ)

Σε επιλεγμένες (από την Υπηρεσία) ακραίες θέσεις του δικτύου του Δήμου Καβάλας, θα τοποθετηθούν πέντε (5) σταθμοί μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου, οι οποίοι θα παρακολουθούν τη συγκέντρωση του ελεύθερου χλωρίου και σε περίπτωση που παρουσιαστούν τιμές εκτός ορίων, θα σημαίνει συναγερμός στον ΚΣΕ και θα λαμβάνουν άμεσα γνώση οι χειριστές του συστήματος.

Κάθε ένας από τους τοπικούς σταθμούς υπολειμματικού χλωρίου (ΤΣΥΧ) θα πρέπει να εκτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

- Συλλογή πληροφοριών: Οι συλλεγόμενες πληροφορίες προέρχονται από το διασυνδεδεμένο εξοπλισμό, δηλαδή το όργανο μέτρησης ελεύθερου χλωρίου. Τα δεδομένα από το όργανο θα είναι ουσιαστικά ένα αναλογικό σήμα στην αντίστοιχη είσοδο του ελεγκτή, που λειτουργεί ως αυτόνομη μονάδα που διαθέτει μπαταρία και καταγραφικό δεδομένων (data-logger). Η εν λόγω μονάδα αναλαμβάνει την προώθηση της συλλεγόμενης πληροφορίας, μέσω του ενσωματωμένου GSM/GPRS modem προς τον ΚΣΕ. Ο ίδιος ο ελεγκτής θα πρέπει να διαθέτει κατάλληλες εισόδους ώστε, μελλοντικά, αν θελήσει η Υπηρεσία, να συνδεθεί και με επιπρόσθετα αισθητήρια ποιότητας νερού (π.χ., για θολότητα, αγωγιμότητα, κ.λπ.).
- Τροφοδοσία: Οι σταθμοί ΤΣΥΧ είναι αυτόνομοι διότι, αφενός ο ελεγκτής διαθέτει μπαταρία και αφετέρου, προβλέπεται η εγκατάσταση φωτοβολταϊκού συστήματος ισχύος ≥100W.

Ο κάθε σταθμός ΤΣΥΧ θα εγκατασταθεί σε ακραία θέση του δικτύου της πόλης. Ο σταθμός είναι υπέργειος, αποτελείται από ένα πίλλαρ και θα συνδεθεί με το δίκτυο ύδρευσης. Η τελική θέση του κάθε σταθμού θα προκύψει μετά από πρόταση του Προμηθευτή σε συνεργασία με την Τεχνική Υπηρεσία της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. και τη σύμφωνη γνώμη αυτής.

6. Φορητός Τηλεμετρικός Σταθμός Ποιότητας Νερού

Ο φορητός τηλεμετρικός σταθμός παρακολούθησης ποιότητας νερού θα εγκατασταθεί στην Κεντρική Δεξαμενή της πόλης της Καβάλας και ως στόχο θα έχει την παρακολούθηση των κρίσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού. Θα βοηθήσει τόσο στην εξασφάλιση της καλής ποιότητας του νερού για τους πολίτες, με εξάλειψη του κινδύνου κατανάλωσης επιβαρυμένου μικροβιολογικά νερού, όσο και στην ορθή διαχείριση αυτού. Ο τηλεμετρικός σταθμός θα αποτελείται από την κεντρική μονάδα και τα επιμέρους αισθητήρια παρακολούθησης ποιότητας νερού. Ανά πάσα στιγμή θα δύναται ο χρήστης να μεταφέρει τον τηλεμετρικό σταθμό σε άλλο επιλεγμένο σημείο. Ο σταθμός θα διαθέτει ενσωματωμένη μνήμη για την καταγραφή των μετρήσεων (data-logging) και θα συνδέεται περιοδικά με το Κέντρο Παρακολούθησης που θα βρίσκεται στα γραφεία της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. μέσω GPRS.

Ο Φορητός Τηλεμετρικός Σταθμός Παρακολούθησης Ποιότητας Νερού θα πρέπει να είναι εξοπλισμένος με ένα πλήρες σύνολο όλων των κλασσικών αισθητήρων για την παρακολούθηση παραμέτρων της ποιότητας νερού όπως: pH, θερμοκρασία, θολότητα (turbidity), Νιτρικά (NO_{3-}), Αμμωνιακά (NH_{4+}), αγωγιμότητα (conductivity), αλατότητα (salinity) και ολικά διαλυμένα στερεά (Total Dissolved Solids-TDS).

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

7.1. Εισαγωγή

Η παρακολούθηση και η διαχείριση του συνολικού συστήματος θα πραγματοποιείται από τον υφιστάμενο Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) που βρίσκεται στο κτίριο διοίκησης της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. Οι προδιαγραφές για τον υφιστάμενο ΚΣΕ περιγράφονται αναλυτικά στη συνέχεια.

7.2. Σταθμοί ελέγχου και διαχείρισης

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

7.2.1. Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου

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

Ο υφιστάμενος ΚΣΕ βρίσκεται στα γραφεία του κτιρίου διοίκησης της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας από όπου οι χρήστες του ΚΣΕ μπορούν να παρακολουθούν, να ελέγχουν και να τηλεχειρίζονται όλους τους τοπικούς σταθμούς του δικτύου ύδρευσης Τα υφιστάμενα κύρια χαρακτηριστικά του ΚΣΕ και οι απαιτήσεις που θα πρέπει να πληρούνται μετά την προσθήκη σε αυτόν και των νέων σταθμών, συνοψίζονται ακολούθως:

- Να είναι ένα ευέλικτο και εύκολα επεκτάσιμο σύστημα, το οποίο θα βασίζεται στο πρότυπο αρχιτεκτονικής ανοικτών συστημάτων (OSI) και διεθνών προτύπων επικοινωνίας
- Να διαθέτει υψηλή διαθεσιμότητα του ολικού χρόνου λειτουργίας
- Να μπορεί να λειτουργήσει σε 24ωρη βάση αδιάλειπτα, με παροχή υψηλής αξιοπιστίας στις συνήθεις συνθήκες γραφείου
- Να μπορεί να ανταποκριθεί σωστά, διατηρώντας πλήρη λειτουργικότητα σε συνθήκες πλήρους φόρτισης
- Να στηρίζει τη λειτουργία του υφιστάμενου λογισμικού επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης

- Να στηρίζει τη λειτουργία του υφιστάμενου λογισμικού εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης
- Να στηρίζει τη λειτουργία του υφιστάμενου λογισμικού διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα
- Να στηρίζει τη λειτουργία του υφιστάμενου ειδικού λογισμικού λήψης και καταγραφής του Συστήματος Επικοινωνιών Διαχείρισης Εσωτερικού Δικτύου Ύδρευσης (Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ.) που περιλαμβάνει τον Network Server και Application Server με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRa για την παρακολούθηση 600 υδρομέτρων
- Να μπορεί να επικοινωνήσει εύκολα με άλλα συστήματα και δίκτυα για την ενσωμάτωση μελλοντικών εφαρμογών

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

- Αυτόματη αμφίδρομη συλλογή και αποστολή πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο από και προς όλους τους απομακρυσμένους σταθμούς
- Τηλεπαρακολούθηση και ρύθμιση όλων των νέων ΤΣ (ΤΣΥΧ, ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ, ΤΣΕΠ+Π).
- Τηλεπαρακολούθηση και ρύθμιση των υπόλοιπων υφιστάμενων Τοπικών Σταθμών (ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ)
- Τηλεπαρακολούθηση και καταγραφή του συστήματος των νέων έξυπνων υδρομέτρων τύπου AMR
- Τηλεπαρακολούθηση και καταγραφή του υφιστάμενου συστήματος των έξυπνων υδρομέτρων τύπου AMR
- Διεκπεραίωση με αξιοπιστία των τηλεπικοινωνιών του συνολικού συστήματος
- Γραφικά πραγματικού χρόνου και ιστορικά διαγράμματα
- Εφαρμογή ολοκληρωμένου συστήματος αναγγελίας, επεξεργασίας και εκτύπωσης συναγερμών και συμβάντων
- Διαχείριση πληροφοριών σε πραγματικό χρόνο, καταχώρηση σε βάση δεδομένων, αποθήκευση και διάθεση για μελλοντική επεξεργασία
- Στατιστική ανάλυση δεδομένων
- Παροχή πληροφοριών προς το προσωπικό για λήψη αποφάσεων για επεμβάσεις στο δίκτυο
- Εφαρμογή συστήματος ολοκληρωμένης ενεργειακής παρακολούθησης και διαχείρισης.

Η επέκταση των υφιστάμενων λογισμικών του ΚΣΕ, με την προσθήκη νέων σταθμών ελέγχου και διαχείρισης, περιλαμβάνει:

α. Λογισμικό επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης)

β. Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης)

γ. Λογισμικό διαχείρισης ύδρευσης/ αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης)

Αν για τον οποιονδήποτε λόγο απαιτείται αγορά επέκτασης άδειας για την προσθήκη νέων σταθμών στα υφιστάμενα λογισμικά, το κόστος αγοράς συμπεριλαμβάνεται ως ανηγμένη τιμή στο

σχετικό τιμολόγιο που αφορά στις Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης του κάθε λογισμικού.

7.2.2. Αρχιτεκτονική ΚΣΕ

Θα γίνει επέκταση του ΚΣΕ με επιπλέον εξοπλισμό για τη διασύνδεσή του με τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου που θα εγκατασταθούν. Η αρχιτεκτονική του υφιστάμενου ΚΣΕ είναι τέτοια, ώστε προσδίδει στον ΚΣΕ τα απαιτούμενα χαρακτηριστικά για να εκπληρώνει στο μέγιστο βαθμό τις απαιτήσεις, που περιγράφηκαν παραπάνω. Ο υφιστάμενος ΚΣΕ στηρίζει τη λειτουργία του στο server και στο τοπικό δίκτυο Ethernet (LAN) που έχει αναπτυχθεί για να διασυνδεθεί ο server με τις θέσεις εργασίας clients του συστήματος, ώστε να υποστηρίζουν τη σωστή λειτουργία των υποσυστημάτων, που μέσω των κατάλληλων λογισμικών θα διασφαλίζουν την αποτελεσματική διαχείριση της πληροφορίας.

Ο **υφιστάμενος ΚΣΕ** σήμερα διαθέτει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Έναν server τοποθετημένο σε κατάλληλο rack
- Το rack του server, το οποίο διαθέτει ενεργό εξοπλισμό όπως routers, switches, modem και προσφέρει ικανές συνθήκες λειτουργίας και ευκολία πρόσβασης για επεμβάσεις, όποτε αυτό κριθεί αναγκαίο
- Έναν (1) φορητό υπολογιστή του οίκου DELL
- Τέσσερις (4) θέσεις εργασίας client work stations, που αποτελούνται από ισάριθμους υπολογιστές με οθόνη και αναλαμβάνουν τις ακόλουθες εργασίες:
    - Μια (1) θέση για το λογισμικό επιτήρησης του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης (Λογισμικό Τηλεελέγχου – Τηλεχειρισμού/ SCADA) τύπου MAPS (5.000 tags) του οίκου Mitsubishi
    - Μια (1) θέση για το λογισμικό επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης τύπου Overland Advanced του οίκου Fast SpA
    - Μια (1) θέση για το λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και της αποδοτικότητας του δικτύου ύδρευσης τύπου Aquaworks του οίκου Fast SpA
    - Μια (1) θέση για το λογισμικό διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα τύπου Urban Water του οίκου UW Tech GmbH

Επίσης περιλαμβάνει:

- Το ειδικό λογισμικό λήψης και καταγραφής του Σ.Ε.Δ.Ε.Δ.Υ., που περιλαμβάνει τον Network Server και Application Server με πρωτόκολλο επικοινωνίας LoRa για την παρακολούθηση 600 υφιστάμενων υδρομέτρων, τύπου Water Consumption Management (WMC) του οίκου UW Tech GmbH
- Έναν (1) VPN router για την υλοποίηση των ενσύρματων επικοινωνιών με τον εξοπλισμό του ΚΣΕ
- Ένα (1) τροφοδοτικό αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) ισχύος 10kVA του οίκου TESCOM
- Δικτυακό επικοινωνιακό εξοπλισμό για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου LAN
- Ηλεκτρολογικό δικτυακό εξοπλισμό (κανάλια, καλώδια, πρίζες) για την υλοποίηση του τοπικού δικτύου ηλεκτρικής τροφοδοσίας από τη μονάδα UPS.
- Ένα (1) έγχρωμο πολυμηχάνημα (εκτυπωτής - scanner), σελίδας Α4, τεχνολογίας laser του οίκου HP

- Έναν (1) έγχρωμο εκτυπωτή, σελίδας Α3/Α4, τεχνολογίας inkjet του οίκου HP
- Τέσσερις (4) οθόνες τύπου LED, 4k, διαστάσεων 55” με κατάλληλη βάση για επίτοιχη στήριξη

Ο επιπρόσθετος **νέος εξοπλισμός του ΚΣΕ** περιλαμβάνει τον ακόλουθο εξοπλισμό:

- Ένα (1) έγχρωμο πολυμηχάνημα (εκτυπωτής - scanner), σελίδας Α4 τεχνολογίας laser
- Έναν (1) έγχρωμο εκτυπωτή, σελίδας Α3/Α4, τεχνολογίας inkjet
- Έναν (1) νέο Φορητό Σταθμό Ελέγχου (ΦΣΕ)

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

7.3. Διαθεσιμότητα Συνολικού Δικτύου επικοινωνιών της Δ.Ε.Υ.Α.Κ.

Ο SERVER του κεντρικού σταθμού ελέγχου συνδέεται στο τοπικό δίκτυο (LAN) Ethernet τύπου αστέρα που είναι εγκατεστημένος σε ειδικό χώρο στο κτίριο της Δ.Ε.Υ.Α.Κ. Σε αυτό το δίκτυο είναι συνδεδεμένοι και οι υφιστάμενοι ηλεκτρονικοί υπολογιστές και εκεί θα συνδεθεί και ο νέος εξοπλισμός του συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού. Το υφιστάμενο σύστημα τηλεελέγχου-τηλεχειρισμού είναι επεκτάσιμο όσον αφορά στην κεντρική μνήμη, στην υπολογιστική ισχύ, στην περιφερειακή μνήμη, στις περιφερειακές μονάδες, στους τερματικούς σταθμούς, κ.λπ. και στο σύστημα της επικοινωνίας.

7.4. Λογισμικό εφαρμογών σταθμών ελέγχου και διαχείρισης

7.4.1. Ανάπτυξη Λογισμικού Εφαρμογών

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

Ο χρήστης πρέπει να οδηγείται μέσω σαφών πινάκων επιλογών (menus και sub-menus) στις επί μέρους λειτουργίες του συστήματος, χωρίς να απαιτείται η από μέρους του απομνημόνευση

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

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

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

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

7.4.2. Λογισμικό επιτήρησης και ελέγχου πίεσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης)

Το υφιστάμενο εξειδικευμένο λογισμικό τηλεπαρακολούθησης ελεγκτών του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης παρακολουθεί το δίκτυο νερού και συλλέγει δεδομένα από τους υφιστάμενους Ελεγκτές των Τοπικών Σταθμών (Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου & Ρύθμισης Πίεσης (ΤΣΕΡΠ), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Πίεσης (ΤΣΕΠ)) και συνεργάζεται μαζί τους.

Ο κάθε προσφέρων μπορεί, με επιτόπια επίσκεψη, να ενημερωθεί για το υφιστάμενο λογισμικό πρόγραμμα που είναι εγκατεστημένο στον ΚΣΕ της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας.

Ο Ανάδοχος οφείλει να επεκτείνει το υφιστάμενο λογισμικό με την προσθήκη των νέων σταθμών ή να εντάξει τους υφιστάμενους και νέους σταθμούς σε νέα πλατφόρμα που θα καλύπτει το σύνολο των προδιαγραφόμενων απαιτήσεων. Στο τέλος της προμήθειας το λογισμικό τηλεπαρακολούθησης θα επιτελεί το έργο του απροβλημάτιστα και θα συνεργάζεται το ίδιο αποτελεσματικά τόσο με τους παλαιούς όσο και με τους νέους ελεγκτές.

Το λογισμικό τηλεπαρακολούθησης θα πρέπει:

- Να παρακολουθεί την εύρυθμη λειτουργία και να καταγράφει τις τιμές των οργάνων μέτρησης των νέων ΤΣΕΡΠ, ΤΣΕΠ+Π και ΤΣΕΠ
- Να παρακολουθεί και να καταγράφει τις τιμές του υπολειμματικού χλωρίου από τα όργανα μέτρησης των νέων ΤΣΥΧ

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

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

7.4.3. Λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας δικτύων ύδρευσης (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης)

Το υφιστάμενο εξειδικευμένο λογισμικό εντοπισμού ύπαρξης διαρροών και υπολογισμού αποδοτικότητας του δικτύου ύδρευσης, παρακολουθεί και διαχειρίζεται το δίκτυο νερού και υποδεικνύει στον χειριστή πιθανή διαρροή στο δίκτυο.

Ο κάθε προσφέρων μπορεί, με επιτόπια επίσκεψη, να ενημερωθεί για το υφιστάμενο λογισμικό πρόγραμμα που είναι εγκατεστημένο στον ΚΣΕ της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας. Ο Ανάδοχος θα πρέπει να επεκτείνει το υφιστάμενο λογισμικό με την προσθήκη των νέων σταθμών σταθμών ή να εντάξει

τους υφιστάμενους και νέους σταθμούς σε νέα πλατφόρμα που θα καλύπτει το σύνολο των προδιαγραφόμενων απαιτήσεων. Στο τέλος της προμήθειας το λογισμικό εύρεσης διαρροών και αποδοτικότητας δικτύου θα επιτελεί το έργο του απροβλημάτιστα και θα συνεργάζεται το ίδιο αποτελεσματικά τόσο με τους παλαιούς όσο και με τους νέους ελεγκτές.

Οι λειτουργίες που θα εκτελεί και με τον νέο εξοπλισμό θα πρέπει να είναι:

- Η εκτίμηση των απωλειών με τη χρήση δεικτών του IWA
- Η εκτίμηση επισκευών βλαβών του δικτύου και επίδρασής τους στην ανάκτηση της λειτουργίας του δικτύου
- Η αξιολόγηση της βελτίωσης της εξυπηρέτησης
- Η γραφική ανάλυση που να εμφανίζει την τάση των ροών και των πιέσεων, με ειδική αναφορά σε νυχτερινές συμπεριφορές
- Η εμφάνιση διαρροών σε γραφική μορφή και/ή ειδοποίηση ως event μέσω mail ή SMS
- Η αξιολόγηση της αποτελεσματικότητας του δικτύου και της υποβολής εκθέσεων
- Οι συγκρίσεις μεταξύ των διαφόρων περιόδων στην ίδια περιοχή ή διαφορετικές περιοχές
- Η δυνατότητα να δίνει συναγερμούς σε περίπτωση που υπερβαίνονται τα κατώτατα όρια

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

Ανάλυση απώλειας νερού

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

Διαμόρφωση ζωνών

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

Ανάλυση ελάχιστης νυχτερινής παροχής

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

Τεχνικό-οικονομική ανάλυση

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

Ανάλυση για το ετήσιο υδατικό ισοζύγιο

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

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

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

Αξιολόγηση Πραγματικών Απωλειών (Real losses)

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

α. τις πραγματικές απώλειες υπολογιζόμενες με την μέθοδο BABE (Burst And Background Estimates) και

β. τις πραγματικές απώλειες υπολογιζόμενες με την μέθοδο UARL (Unavoidable Annual Real Losses)

Γράφημα των καθημερινών Απωλειών

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

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

7.4.4. Λογισμικό διαχείρισης ύδρευσης / αποχέτευσης για μητροπολιτικά δίκτυα (Υπηρεσίες Επέκτασης, Ανάπτυξης και Παραμετροποίησης)

Το υφιστάμενο εξειδικευμένο λογισμικό ενοποίησης όλων των πληροφοριών σε ένα πληροφοριακό σύστημα, δίνει τη δυνατότητα στο χρήστη να έχει μια συνοπτική και ενοποιημένη εικόνα της κατάστασης των δικτύων ύδρευσης, της αποχέτευσης και των Εγκαταστάσεων Επεξεργασίας Λυμάτων (ΕΕΛ), καθώς και να οργανώνει και να διαχειρίζεται επαρκώς τις συλλεγόμενες πληροφορίες.

Ο κάθε προσφέρων μπορεί, με επιτόπια επίσκεψη, να ενημερωθεί για το υφιστάμενο λογισμικό πρόγραμμα που είναι εγκατεστημένο στον ΚΣΕ της Δ.Ε.Υ.Α. Καβάλας.

Ο Ανάδοχος θα πρέπει να επεκτείνει το υφιστάμενο λογισμικό με την προσθήκη των νέων σταθμών σταθμών ή να εντάξει τους υφιστάμενους και νέους σταθμούς σε νέα πλατφόρμα που θα καλύπτει το σύνολο των προδιαγραφόμενων απαιτήσεων. Στο τέλος της προμήθειας το λογισμικό ενοποίησης θα επιτελεί το έργο του απροβλημάτιστα και θα συνεργάζεται το ίδιο αποτελεσματικά τόσο με τους παλαιούς όσο και με τους νέους ελεγκτές.

Οι βασικές δυνατότητες του προσφερόμενου συστήματος και με τον νέο εξοπλισμό θα πρέπει να είναι:

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

Λόγω του ότι στο λογισμικό εμφανίζεται η ενοποιημένη εικόνα της κατάστασης του δικτύου ύδρευσης και των επιμέρους εγκαταστάσεων που θα συνδεθούν μελλοντικά μαζί του, θα πρέπει όλες οι λειτουργίες, μενού κ.λπ., να εμφανίζονται υποχρεωτικά στην ελληνική γλώσσα ώστε να μην απαιτείται η γνώση μιας ξένης γλώσσας από τον χειριστή του.

8. Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση

8.1. Εκπαίδευση

Ο Ανάδοχος Προμηθευτής θα συντάξει και θα παραδώσει στην Υπηρεσία πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της Υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον 40ωρών το οποίο θα διεξαχθεί παράλληλα με τη θέση σε λειτουργία. Η εκπαίδευση θα αφορά στο συγκεκριμένο τύπο συσκευών και συστημάτων τα οποία θα εγκατασταθούν. Επίσης, ο Ανάδοχος υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης / συντήρησης με τίμημα που θα καθορισθεί με ιδιαίτερη συμφωνία.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.
Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών, τη σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες πραγματοποιείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών / μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό της παρούσας.
Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει και την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στη συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκαταστάσεως. Η δαπάνη της εκπαίδευσης βαρύνει εξ' ολοκλήρου τον ανάδοχο.

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

α. Για τους χρήστες του συστήματος (μέγιστο 4 άτομα)
   Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των υπολογιστικών συστημάτων και των τοπικών σταθμών. Η λειτουργία των υπολογιστικών συστημάτων θα καλύπτεται σε ικανοποιητικό βάθος για να επιτρέπει την κανονική και ομαλή θέση σε λειτουργία και κλείσιμο του συστήματος, τη χειροκίνητη αρχειοθέτηση των αρχείων.
β. Για το προσωπικό συντήρησης (μέγιστο 5 άτομα)
   Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών στους ΤΣ και στον επικοινωνιακό εξοπλισμό.
γ. Για τους προγραμματιστές/ μηχανικούς συστημάτων (μέγιστο 3 άτομα)

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

i. Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια
ii. Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα (Τεχνικοί - Υπομηχανικοί - Μηχανικοί) που απαιτείται να εκπαιδευτούν
iii. Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα
iv. Εγχειρίδια γενικής κατάρτισης (θεωρητική) και εγχειρίδια που αφορούν στη λειτουργία του συγκεκριμένου συστήματος (πρακτική)
v. Αλλά στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού

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

8.2. Τεκμηρίωση

Ο Ανάδοχος προμηθευτής θα προμηθεύσει την Τεχνική Υπηρεσία με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης. Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές σε έντυπα και σε ηλεκτρονική μορφή στα Ελληνικά ή/και στα Αγγλικά. Σε περίπτωση που υπάρχουν από τους προμηθευτές των

εξοπλισμών ειδικές φόρμες για την εισαγωγή των παραμέτρων στις συσκευές, τότε αυτές θα πρέπει να χρησιμοποιηθούν κατά τη συγγραφή της τεκμηρίωσης. Οι δυνατότητες της τεχνολογίας διαχείρισης των συσκευών διεργασιών πρέπει να χρησιμοποιηθούν επίσης για το σκοπό αυτό. Αν η παραμετροποίηση γίνεται με τη χρήση ειδικού λογισμικού, τότε το αντίστοιχο μέσο αποθήκευσης του λογισμικού αυτού πρέπει να συμπεριληφθεί στην τεκμηρίωση.

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

1. Κατάλογος περιεχομένων
2. Πιστοποιητικά συμμόρφωσης
3. Περιγραφή λειτουργίας του συστήματος ελέγχου της εγκατάστασης
4. Κυκλωματικά διαγράμματα (επικοινωνιακού δικτύου, δικτύου ύδρευσης, ισχυρών και ασθενών ρευμάτων κ.λπ.)
5. Κατάλογος υλικών με τον αριθμό, στοιχεία αναφοράς, κατασκευαστή και γενική περιγραφή της συσκευής, κατάλογος/ διαγράμματα καλωδίων και διαγράμματα συνδέσεων
6. Κατάλογος παραμέτρων, εύρος μετρήσεων, τιμές παραμέτρων
7. Σύστημα κέντρου ελέγχου: Εγχειρίδια των συσκευών, περιγραφές των προγραμμάτων και εγχειρίδια χρήσης, εργαλεία παραμετροποίησης, περιγραφή των λογισμικών των χρηστών και έντυπης μορφής αντίγραφα των γραφικών εικόνων και οθονών, συμπεριλαμβανομένων των εκτυπώσεων των εφαρμοσμένων αρχείων και αναφορών.
8. Περιγραφή λειτουργίας όλων των εγκατεστημένων μονάδων, μετρητών και λοιπής τεχνολογίας που χρησιμοποιείται
9. Οδηγίες λειτουργίας και συντήρησης
10. Τα αρχεία της τεκμηρίωσης πρέπει να παραδοθούν σε κατάλληλο μέσο αποθήκευσης (μνήμη USB, DVD, CD) και είναι προτιμητέα η μορφή *.pdf.

Καβάλα, 18-03-2021

Ο Συντάξας		Θεωρήθηκε Ο Διευθυντής Τ.Υ.
Κώστας Τσακίρης Πολιτικός Μηχανικός MSc		Λογκάρης Άγγελος Πολιτικός Μηχανικός M.Sc.