

**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΛΑΜΙΑΣ**

Παράρτημα 6: Τεχνική Περιγραφή

Περιεχόμενα

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	3
1.1 Εισαγωγή.....	3
1.2 Εργασία/ προμήθεια συμπεριλαμβανόμενη	3
1.3 Εργασία μη συμπεριλαμβανόμενη.....	5
1.4 Επιδιωκόμενοι στόχοι προμήθειας	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΔΕΥΑΛ.....	7
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	9
3.1 Παρουσίαση ΤΣΕ Ύδρευσης	9
3.2 Παρουσίαση σημάτων εισόδου – εξόδου	14
3.3 Αυτοματοποιημένη Λειτουργία ΤΣΕ	16
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΟΙΚΙΑΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ AMR/ AMI	21
4.1 Αρχιτεκτονική συστήματος AMR/ AMI	22
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	25
5.1 Υφιστάμενη κατάσταση ΚΣΕ	25
5.2 Εκσυγχρονισμός ΚΣΕ	26
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ.....	28
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	30
7.1 Εκπαίδευση	30
7.2 Τεκμηρίωση	31
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ 12 ΜΗΝΩΝ	33

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

1.1 Εισαγωγή

Η πράξη «**Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για την ολοκληρωμένη διαχείριση των δικτύων ύδρευσης του Δήμου Λαμίας**» αφορά την προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού αναβάθμισης και εξοικονόμησης πόσιμου νερού των δικτύων ύδρευσης του Δήμου Λαμίας.

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις της παρούσας πράξης, ολοκληρώνουν και βελτιώνουν τις υφιστάμενες υποδομές της ΔΕΥΑ Λαμίας. Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών θα επιτρέπει στην ΔΕΥΑΛ, μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ ρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα “σενάρια” λειτουργίας. Τέλος, βασικό και απαραίτητο συστατικό του νέου συστήματος είναι η συμβατότητα με τα υφιστάμενα συστήματα τηλεμετρίας της υπηρεσίας.

Σημείωση: Το νέο σύστημα που θα υλοποιηθεί με την παρούσα προμήθεια, θα ακολουθεί τα πρότυπα του υφιστάμενου συστήματος για την όσο το δυνατόν καλύτερη ομοιογένεια και αφομοίωσή του από την υπηρεσία.

1.2 Εργασία/ προμήθεια συμπεριλαμβανόμενη

Πιο συγκεκριμένα, η πράξη περιλαμβάνει:

- Επέκταση υπαρχόντων συστημάτων τηλελέγχου και τηλεχειρισμού σε είκοσι επτά (27) υφιστάμενους ΤΣΕ του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Λαμίας. Η επέκταση περιλαμβάνει προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία νέων παροχομέτρων, νέων μετρητών στάθμης, νέων μετρητών πίεσης, ηλεκτροβανών, πλωτηροβανών κτλ.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δεκαπέντε (15) νέων ολοκληρωμένων συστημάτων τηλελέγχου – τηλεχειρισμού ΤΣΕ σε εξωτερικά δίκτυα του Δήμου Λαμίας (έλεγχος πίεσης, στάθμης, παροχής, μέτρηση ποιότητας, χλωρίωση κτλ.)
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δώδεκα (12) νέων ολοκληρωμένων συστημάτων τηλελέγχου – τηλεχειρισμού ΤΣΕ στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της Λαμίας με ρυθμιστικές ηλεκτροβάνες και μετρητές πίεσης.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δεκαοκτώ (18) νέων σταθμών μέτρησης πίεσης – παροχής με καταγραφικό Data Logger στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της Λαμίας.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δεκαπέντε (15) συστημάτων μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου σε υφιστάμενους ΤΣΕ του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Λαμίας.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δέκα (10) συστημάτων μέτρησης ποιότητας πόσιμου νερού σε υφιστάμενους ΤΣΕ του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Λαμίας.

- Προμήθεια και εγκατάσταση τριάντα (30) μετρητών στάθμης χλωρίου.

Αναφορικά με τον εκσυγχρονισμό οικιακών υδρομέτρων, η παρούσα πράξη προβλέπει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος «έξυπνης» υδρομέτρησης στο Νότιο και Νοτιοανατολικό τμήμα της πόλης της Λαμίας.

Ειδικότερα, προβλέπεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των παρακάτω:

- Τεσσάρων χιλιάδων πεντακοσίων (4.500) νέων οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI.
- Τριάντα πέντε (35) διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI.
- Παρελκόμενου υδραυλικού εξοπλισμού για AMR/AMI.
- Εργασιών εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI.
- Εργασιών εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI.
- Εργασιών ανακαίνισης και καθαρισμού υδατοπαροχής.

Αναφορικά με την επέκταση και τον εκσυγχρονισμό του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) της ΔΕΥΑ Λαμίας, προβλέπεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των παρακάτω:

- Δύο (2) νέων Κεντρικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών SCADA Server σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας.
- Δύο (2) μονάδων αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS.
- Δύο (2) Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Client με οθόνη.
- Ενός (1) ερμαρίου Rack.
- Δύο (2) Κεντρικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Server σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας για εγκατάσταση λογισμικού AMR/AMI.
- Δύο (2) φορητών Η/Υ laptop.
- Δύο (2) συσκευών χειρός συλλογής μετρήσεων AMR/AMI με εγκατεστημένο λογισμικό, για υποστήριξη λύσεων Walk-by/ Drive-by.
- Δύο (2) αδειών αναβάθμισης SCADA WinCC.
- Μίας (1) άδειας αναβάθμισης WinCC Redundancy.
- Δύο (2) αδειών αναβάθμισης Web Navigator.
- Μίας (1) άδειας προσπέλασης στο SCADA μέσω κινητών συσκευών.
- Μίας (1) άδειας αναβάθμισης λογισμικού συντήρησης H/M εξοπλισμού.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης ενέργειας.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού ποιότητας πόσιμου νερού.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού υδατικού ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων AMR/AMI.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη.
- Ανάπτυξη εφαρμογής επικοινωνιών
- Ανάπτυξη εφαρμογής Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού SCADA.
- Ανάπτυξη εφαρμογής διαχείρισης υδρομέτρων AMR/AMI και επικοινωνιών.

- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ποιότητας πόσιμου νερού.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.
- Ανάπτυξη εφαρμογής διασύνδεσης πληροφοριακών συστημάτων.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού υδατικού ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη.
- Εργασίες εγκατάστασης hardware ΚΣΕ
- Εργασίες εγκατάστασης αδειών λογισμικού και παραμετροποίησης.

Τέλος, προβλέπονται οι κάτωθι υπηρεσίες:

- Εκπαίδευση – τεκμηρίωση προμήθειας.
- Εγγύηση καλής λειτουργίας με ελάχιστη διάρκεια 2 έτη και μέγιστη 5 έτη.

1.3 Εργασία μη συμπεριλαμβανόμενη

Στην παρούσα προμήθεια δεν περιλαμβάνονται (δεν είναι ευθύνη του Αναδόχου) οι εργασίες για την παροχή ηλεκτρικής ισχύος σε σημεία εγκατάστασης που αυτή δεν υπάρχει και απαιτείται για τις ανάγκες του νέου συστήματος.

Επίσης, δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες οι οποίες είναι αρμοδιότητα της ΔΕΥΑΛ και οι οποίες θα πραγματοποιηθούν σε συνεννόηση με τον ανάδοχο:

- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών εάν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών εγκατάστασης των ευφών υδρομέτρων,
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο, εγκατάσταση σε δημόσιο χώρο του επικοινωνιακού εξοπλισμού (π.χ. κολώνες) κλπ. αν και όπου απαιτηθεί,
- Παροχή επικαιροποιημένης και αναλυτικής λίστας με τα προς αντικατάσταση υδρόμετρα και
- Εντοπισμός, ταυτοποίηση και υπόδειξη της θέσης κάθε υδρομετρητή που θα αντικατασταθεί.

1.4 Επιδιωκόμενοι στόχοι προμήθειας

Η διαχείριση του πόσιμου νερού στα δίκτυα ύδρευσης, απαιτεί σύγχρονες και προηγμένες τεχνολογικά λύσεις οι οποίες θα επιτρέπουν:

1. Την βέλτιστη τεχνικοοικονομική διαχείριση του δικτύου
2. Την εξοικονόμηση πόρων
3. Την ικανοποίηση των τελικών καταναλωτών
4. Την παροχή βέλτιστης ποιότητας πόσιμου νερού

Προς αυτήν την κατεύθυνση κινείται και η εγκατάσταση συστημάτων αυτόματης χλωρίωσης στις δεξαμενές, σταθμών μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων εντός των

οικισμών του Δήμου Λαμίας και ευφυών ψηφιακών υδρομετρητών, τα οποία εξασφαλίζουν επιπροσθέτως και τα παρακάτω:

1. Βέλτιστη απολύμανση του πόσιμου νερού και τον έλεγχο των ποιοτικών παραμέτρων αυτού
2. Παρέχουν τη δυνατότητα ειδοποίησης των τελικών καταναλωτών μέσω μηνυμάτων SMS για ασυνήθιστα συμβάντα όπως π.χ. διαρροή
3. Παρέχουν τη δυνατότητα για απομακρυσμένη ειδοποίηση ασυνήθιστων καταστάσεων (διαρροή, σπάσιμο αγωγού, ανάποδη ροή)
4. Ενημερώνουν τον τελικό καταναλωτή για την τιμή του υδρομέτρου σε πραγματικό χρόνο μέσω Web Site.
5. Εντοπισμός φαινομένων λαθροληψίας νερού ή μη εξουσιοδοτημένης επέμβασης στους μετρητές
6. Συμβάλλουν στον εντοπισμό απωλειών νερού ανά ζώνη ύδρευσης
7. Παρέχουν αποτελεσματικότερη διαχείριση ζωτικής σημασίας φυσικών πόρων
8. Ενσωματώνουν τεχνολογίες αιχμής με δυνατότητα συνεχούς βελτίωσης και ανάπτυξης, βασιζόμενη πάνω στις ίδιες περιβαλλοντικές και οικονομικές αρχές
9. Παροχή υπηρεσιών με βέλτιστο περιβαλλοντικά τρόπο ελαχιστοποιώντας τη σπατάλη τόσο των υδατικών όσο και των ενεργειακών πόρων .
10. Άμεση ενημέρωση-πληροφόρηση ευαισθητοποίηση για περιβαλλοντικά ζητήματα διαχείρισης υδάτων.
11. Βιώσιμη (αειφόρος) διαχείριση των υδάτινων πόρων της περιοχής

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΑΣ ΔΕΥΑΛ

Η ΔΕΥΑ Λαμίας, με γνώμονα πάντα την αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών της στους καταναλωτές του διευρυμένου Δήμου Λαμίας, υπήρξε πρωτοπόρος πανελλαδικά στη χρήση συστημάτων Τηλεέγχου – Τηλεχειρισμού στις εγκαταστάσεις ύδρευσης - αποχέτευσης. Ήδη από το 2000 η ΔΕΥΑΛ χρησιμοποιεί τεχνολογίες αυτοματισμών και ασύρματων επικοινωνιών στις εγκαταστάσεις της. Το σύστημα τηλεμετρίας της ΔΕΥΑΛ επεκτείνεται σταδιακά και παρακάτω παρουσιάζουμε τα διάφορα στάδια υλοποίησής του.

Πιο συγκεκριμένα, σε ορισμένα αντλιοστάσια ύδρευσης έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί από το 2001 Σύστημα Τηλεέγχου και Τηλεχειρισμού του Δικτύου Ύδρευσης της πόλης της Λαμίας, αποτελούμενο από 18 Τοπικούς σταθμούς, διατάξεις τηλεμετρίας, ασύρματο δίκτυο επικοινωνιών, Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου, Λογισμικό επικοινωνιών, Λογισμικό Συντήρησης και Λογισμικό Τηλεέγχου Τηλεχειρισμού SCADA, με σκοπό τον αυτοματισμό και τον κεντρικό έλεγχο και χειρισμό του δικτύου ύδρευσης της πόλης της Λαμίας.

Το 2008 με το έργο «*Προμήθεια – Εγκατάσταση Συστήματος Τηλεμετρίας και Αυτοματισμού Αντλιοστασίων και Γεωτρήσεων της ΔΕΥΑ Λαμίας*» εγκαταστάθηκε αντίστοιχο σύστημα σε 19 τοπικούς σταθμούς του δικτύου ύδρευσης των δημοτικών διαμερισμάτων του δήμου Λαμίας.

Το 2010 δημοπρατήθηκε και υλοποιήθηκε η «*Προμήθεια - εγκατάσταση συστήματος τηλεέγχου τηλεχειρισμού για τη βελτιστοποίηση της διαχείρισης του πόσιμου νερού της ΔΕΥΑ Λαμίας*». Το σύστημα περιλάμβανε 46 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, εκ των οποίων οι 34 αφορούσαν σημεία του εξωτερικού υδραγωγείου (αντλιοστάσια, δεξαμενές) της πόλης και των δημοτικών διαμερισμάτων, και οι υπόλοιποι 12 Σταθμοί Ελέγχου τοποθετήθηκαν στο εσωτερικό δίκτυο (κεντρικοί αγωγοί) της πόλης της Λαμίας.

Το 2012 δημοπρατήθηκε και υλοποιήθηκε η «*Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστήματος Ελέγχου των Διαρροών του Δικτύου Ύδρευσης της Πόλης της Λαμίας*». Το σύστημα περιλάμβανε 19 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου στο εσωτερικό δίκτυο (κεντρικοί αγωγοί) της πόλης της Λαμίας καθώς και κατάλληλη επέκταση του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το 2013 δημοπρατήθηκε και υλοποιήθηκε η Προμήθεια με τίτλο «*Επέκταση Συστήματος Τηλεέγχου Τηλεχειρισμού και Ελέγχου Διαρροών Δικτύων Ύδρευσης στις Δημοτικές Ενότητες Υπάτης, Λειανοκλαδίου και Γοργοποτάμου*». Το σύστημα περιλάμβανε 19 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου στο εξωτερικό δίκτυο των πρώην Δήμων Υπάτης, Γοργοποτάμου και Λειανοκλαδίου, καθώς και κατάλληλη επέκταση του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Το 2019 δημοπρατήθηκε και υλοποιήθηκε η Προμήθεια με τίτλο «*Προμήθεια και Εγκατάσταση Συστημάτων Ηλεκτρονικής Διαχείρισης στα Υδραγωγεία Δήμου Λαμιέων*». Το σύστημα περιλάμβανε 44 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου στο εξωτερικό δίκτυο των πρώην Δήμων Υπάτης, Γοργοποτάμου και Λειανοκλαδίου, καθώς και κατάλληλη επέκταση του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Τέλος, το 2020 δημοπρατήθηκε και υλοποιήθηκε η Προμήθεια με τίτλο «*Προμήθεια και Εγκατάσταση Εξοπλισμού Αναβάθμισης Ποιότητας και Εξοικονόμησης Πόσιμου νερού Λαμίας*». Η ποιότητα και η εξοικονόμηση του πόσιμου νερού, αποτελούν πρωταρχικό στόχο της ΔΕΥΑ Λαμίας. Με την εν λόγω πράξη, επιχειρείται η αναβάθμιση και η επέκταση των συστημάτων τεχνολογίας που διαθέτει η υπηρεσία, σχετικά με την μείωση των απωλειών νερού, την διαρκή ONLINE παρακολούθηση κρίσιμων παραμέτρων ύδρευσης και την αύξηση της ποιότητας του νερού που φτάνει στους καταναλωτές.

Και τα επτά αυτά συστήματα συνθέτουν ένα **ενοποιημένο** σύστημα τηλεέγχου τηλεχειρισμού, συμβάλλοντας αποφασιστικά στην εξοικονόμηση υδάτινων και ενεργειακών πόρων και στη διασφάλιση, τόσο ποιοτικά όσο και ποσοτικά, της υδροδότησης του διευρυμένου δήμου Λαμίας.

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις της παρούσας πράξης, ολοκληρώνουν και βελτιώνουν τις υφιστάμενες υποδομές της ΔΕΥΑ Λαμίας. Η συλλογή και παρακολούθηση των παραπάνω πληροφοριών θα επιτρέπει στην ΔΕΥΑΛ, μέσω της κατάλληλης αξιολόγησης και επεξεργασίας αυτών, να έχει πάντα σαφή γνώση της λειτουργικής κατάστασης του όλου συστήματος και να προβαίνει σε επιθυμητές διορθωτικές ενέργειες ή και να προ ρυθμίζει παραμέτρους λειτουργίας της εγκατάστασης, ώστε αυτή να λειτουργεί με βάση προκαθορισμένα “σενάρια” λειτουργίας.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΠΑΡΟΥΣΙΑΣΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η παρούσα προμήθεια περιλαμβάνει:

- Επέκταση υπαρχόντων συστημάτων τηλελέγχου και τηλεχειρισμού σε είκοσι επτά (27) υφιστάμενους ΤΣΕ του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Λαμίας. Η επέκταση περιλαμβάνει προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία νέων παροχομέτρων, νέων μετρητών στάθμης, νέων μετρητών πίεσης, ηλεκτροβανών, πλωτηροβανών κτλ.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δεκαπέντε (15) νέων ολοκληρωμένων συστημάτων τηλελέγχου – τηλεχειρισμού ΤΣΕ σε εξωτερικά δίκτυα του Δήμου Λαμίας (έλεγχος πίεσης, στάθμης, παροχής, μέτρηση ποιότητας, χλωρίωση κτλ.)
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δώδεκα (12) νέων ολοκληρωμένων συστημάτων τηλελέγχου – τηλεχειρισμού ΤΣΕ στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της Λαμίας με ρυθμιστικές ηλεκτροβάνες και μετρητές πίεσης.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δεκαοκτώ (18) νέων σταθμών μέτρησης πίεσης – παροχής με καταγραφικό Data Logger στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της Λαμίας.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δεκαπέντε (15) συστημάτων μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου σε υφιστάμενους ΤΣΕ του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Λαμίας.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία δέκα (10) συστημάτων μέτρησης ποιότητας πόσιμου νερού σε υφιστάμενους ΤΣΕ του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Λαμίας.
- Προμήθεια και εγκατάσταση τριάντα (30) μετρητών στάθμης χλωρίου.

3.1 Παρουσίαση ΤΣΕ Ύδρευσης

Στον παρακάτω πίνακα φαίνονται οι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Ύδρευσης που θα πρέπει να αναβαθμίσει/ κατασκευάσει εξ αρχής ο ανάδοχος:

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
1	ΤΣΕ Γ12
2	ΤΣΕ 1 Δ6
3	ΤΣΕ 2 Δ10
4	ΤΣΕ ΔΔ Γ18
5	ΤΣΕ ΔΔ Γ32 Δεξαμενή Μαυρονερίου
6	ΤΣΕ ΔΔ2

7	ΤΣΕ Ε2 Υδρόπυλνος
8	ΤΣΕ Ε12 Π/Ζ
9	ΤΣΕ Ζ16 Συκά - Πιεζοθραυστικό
10	ΤΣΕ Η1 Δεξαμενή
11	ΤΣΕ ΔΔ 10Α Φαρυγγή
12	ΤΣΕ ΔΔ Γ17 Δεξαμενή
13	ΤΣΕ Ζ12 Δεξαμενή
14	ΤΣΕ Ζ4 Δεξαμενή
15	ΤΣΕ Ζ3 Δεξαμενή
16	ΤΣΕ Ζ13 Δεξαμενή
17	ΤΣΕ Ζ31 Δεξαμενή Ούτρης
18	ΤΣΕ Ζ32 Δεξαμενή
19	ΤΣΕ Ε8
20	ΤΣΕ Ζ37
21	ΤΣΕ Ζ24
22	ΤΣΕ Ζ1
23	ΤΣΕ Ζ21
24	ΤΣΕ Ζ2 Δεξαμενή
25	ΤΣΕ Ζ22 Δεξαμενή
26	ΤΣΕ ΔΔ5 Γαλβανισμένο
27	ΤΣΕ Ζ26
28	ΤΣΕ Διακλάδωσης Αυτίλωση
29	ΤΣΕ Εξαγωγής Παυλόν
30	ΤΣΕ Παλαιά Δεξαμενή Αυ
31	ΤΣΕ Υδρόπυλνος
32	ΤΣΕ Διακλάδωσης ΓΟΤ
33	ΤΣΕ Δεξαμενή Μεάνυλωση
34	ΤΣΕ Δεξαμενή Λοιμώσας
35	ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή Ούτρης
36	ΤΣΕ Άνω Δεξαμενή Άνω Παυλόν

37	ΤΣΕ Άνω Δεξαμενή Κάτω
38	ΤΣΕ Π/Ζ Φρεάτιο
39	ΤΣΕ Χαμηλή Δεξαμενή
40	ΤΣΕ Π/Ζ Φρεάτιο
41	ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή
42	ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή
43	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
44	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
45	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
46	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
47	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
48	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
49	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
50	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
51	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
52	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
53	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
54	ΤΣΕ Ηλεκτροβάνας
55	Data Logger Τυμφρηστού
56	Data Logger Μελ.
57	Data Logger Σμύρνης και Παπαθανασίου
58	Data Logger Κύπρου και
59	Data Logger Κύπρου και Αιφικτιόνων
60	Data Logger Κύπρου και Χαλμαράς
61	Data Logger Κύπρου και Παπαγιάννη Με1

62	Data Logger Κύπρου και
63	Data Logger Κύπρου και
64	Data Logger Ναυπάκτου και
65	Data Logger Ναυπάκτου και
66	Data Logger Ναυπάκτου και
67	Data Logger Ναυπάκτου και
68	Data Logger Ναυπάκτου και
69	Data Logger Ναυπάκτου και
70	Data Logger Ταυγέτου και Μεν.
71	Data Logger Ταυγέτου και
72	Data Logger Ταυγέτου και
73	Μέτρηση Υπολειμματικού
74	Μέτρηση Υπολειμματικού
75	Μέτρηση Υπολειμματικού
76	Μέτρηση Υπολειμματικού
77	Μέτρηση Υπολειμματικού
78	Μέτρηση Υπολειμματικού
79	Μέτρηση Υπολειμματικού
80	Μέτρηση Υπολειμματικού
81	Μέτρηση Υπολειμματικού

82	Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Κάτω Ζώνης
83	Μέτρηση Υπολειμματικού υπολείπου
84	Μέτρηση Υπολειμματικού υπολείπου
85	Μέτρηση Υπολειμματικού υπολείπου
86	Μέτρηση Υπολειμματικού Χλωρίου Άνω Παύλιανης
87	Μέτρηση Υπολειμματικού υπολείπου Κάτω
88	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
89	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
90	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
91	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
92	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
93	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
94	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
95	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
96	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
97	Μέτρηση Ποιοτικών Παραμέτρων
98	Τριάντα (30) μετρητές σύνολο

Ο ανάδοχος θα εκτελέσει στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου, τις παρακάτω εργασίες σε συμφωνία με τα όσα προβλέπονται ανά θέση στο Παράρτημα Τεχνικές Προδιαγραφές:

- Προμήθεια και εγκατάσταση πινάκων αυτοματισμού με Προγραμματιζόμενο Λογικό Ελεγκτή (PLC).
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών, συμπεριλαμβανομένων των όποιων αναμεταδοτών απαιτηθούν για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη λειτουργία του Συστήματος.
- Προμήθεια και εγκατάσταση οργάνων μέτρησης ποιότητας, παροχομέτρων,, μετρητών πίεσης, μετρητών στάθμης, αντλιών χλωρίωσης, πλωτηροβανών, μειωτών κτλ.
- Προμήθεια και εγκατάσταση υλικών (καλωδιώσεις, κλπ.) παροχής ηλεκτρικής ισχύος για όλα τα τμήματα του εξοπλισμού.
- Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού επέκτασης IO PLC σε ΤΣΕ Ύδρευσης.
- Προμήθεια και εγκατάσταση ηλεκτροβανών με αντίστοιχο πίνακα.
- Προσαρμογές και μετατροπές σε ηλεκτρικές και υδραυλικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται, για την ενσωμάτωση του συστήματος σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- Κατασκευή φρεατίων όπου προβλέπονται.
- Προμήθεια και εγκατάσταση φωτοβολταϊκής συστοιχίας σε σημεία που δεν υπάρχει τροφοδοσία ΔΕΗ.
- Προμήθεια και εγκατάσταση δοσομετρικών αντλιών με δοχεία χλωρίου.
- Προμήθεια και εγκατάσταση σταθμών Data Logger με παροχόμετρο μπαταρίας, ενσωματωμένο καταγραφικό και σύστημα μετάδοσης, μετρητή πίεσης και Pillar εξωτερικής τοποθέτησης.
- Προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου σε προβλεπόμενες θέσεις του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Λαμίας.

Οι προδιαγραφές που πρέπει να πληροί ο προσφερόμενος εξοπλισμός παρουσιάζονται αναλυτικά στο Παράρτημα Τεχνικές Προδιαγραφές.

Ο ανάδοχος οφείλει να κάνει όλες τις απαραίτητες καλωδιώσεις του προσφερόμενου και υφιστάμενου εξοπλισμού με το σύνολο του εξοπλισμού του PLC, , των ηλεκτρονόμων, των ασφαλειών, των κλεμμών κλπ., για τη σύνδεση κάθε ΤΣΕ με το σύστημα τηλεέλεγχου-τηλεχειρισμού.

3.2 Παρουσίαση σημάτων εισόδου – εξόδου

Κάθε ΤΣΕ έχει την ευθύνη χειρισμού ψηφιακών και αναλογικών σημάτων, εισόδου και εξόδου. Ο διαγωνιζόμενος θα πρέπει να περιγράψει στην προσφορά του τις αυτοματοποιημένες εγκαταστάσεις για κάθε ΤΣΕ, με τη μορφή πίνακα, στον οποίο παρουσιάζονται οι ελάχιστες σημάτων που πρέπει να εμφανίζονται στον ΚΣΕ και τα

αντίστοιχα ελάχιστα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC.

Επίσης θα πρέπει στον υπολογισμό του να λάβει υπόψη και αριθμό εφεδρικών σημάτων σε ποσοστό 20%.

Στη συνέχεια παρουσιάζεται ενδεικτικά η περιγραφή των αυτοματοποιημένων εγκαταστάσεων του **ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή Λυχνού** με τη μορφή πίνακα στον οποίο φαίνονται οι σημάνσεις που πρέπει να εμφανίζονται στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου και τα αντίστοιχα ψηφιακά και αναλογικά σήματα που απαιτούνται σε κάθε σταθμό, ο αριθμός των οποίων καθορίζει τις προδιαγραφές του απαιτούμενου PLC.

Στον πίνακα που ακολουθεί, έχει χρησιμοποιηθεί για την δήλωση των εισόδων και εξόδων στο PLC, η εξής σημειολογία:

DI : Ψηφιακή είσοδος

DO: Ψηφιακή έξοδος

AI: Αναλογική είσοδος

AO: Αναλογική έξοδος

Απαιτείται από τον υποψήφιο να υποβάλλει αντίστοιχο πίνακα για όλους τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (ΤΣΕ) στους οποίους προβλέπεται είτε επέκταση PLC, είτε προμήθεια νέου πίνακα αυτοματισμού με νέο PLC.

ΤΣΕ Κάτω Δεξαμενή Λυχνού						
ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΠΟΣΟΤΗΤΑ	DI	DO	AI	AO	ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ
I. ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ						
1. ΓΕΝΙΚΑ						
Γενικός διακόπτης επιλογής λειτουργίας	1					
- Θέση "Τοπικά"		1				
- Θέση "Τηλεχειρισμός"		1				
- Αναγνώριση βλάβης επικοινωνίας			1			Ενδεικτική λυχνία
- Έλεγχος εισόδου στο χώρο		1				
2. ΣΥΣΤΗΜΑ 24 VDC - UPS	1					
- Απώλεια κύρια τάσης		1				
- Χαμηλή		1				

στάθμη μπαταρίας						
- UPS Alarm		1				
II. ΥΔΡΑΥΛΙΚΗ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ						
1. ΠΙΕΣΗ ΑΓΩΓΟΥ	1					
- Μέτρηση πίεσης				1		
2. ΣΤΑΘΜΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ						
-Μέτρηση στάθμης	1			1		
3. ΠΑΡΟΧΗ ΑΓΩΓΩΝ	2					
- Μέτρηση παροχής				2		
- Άθροιση όγκου		2				
-Βλάβη οργάνου		2				
III. ΑΝΤΛΙΑ ΧΛΩΡΙΟΥ	1			1		
-Αυτόματη λειτουργία		1				
-Χειροκίνητη λειτουργία		1				
-Λειτουργία αντλίας		1				
- Βλάβη αντλίας		1	1			από θερμικό
-Εντολή εκκίνησης αντλίας			1			
-Ξηρά λειτουργία		1				
ΣΥΝΟΛΟ		15	3	5		

3.3 Αυτοματοποιημένη Λειτουργία ΤΣΕ

Το λογισμικό των PLC, που θα είναι αποθηκευμένο στη μνήμη του κάθε τοπικού PLC, θα πρέπει να αναπτυχθεί μετά από λεπτομερή ανάλυση των απαιτήσεων του έργου που θα γίνει σε συνεργασία με τους μηχανικούς της Υπηρεσίας. Θα πρέπει να παραδοθεί ελεύθερα ο πηγαίος κώδικας με πλήρη σχόλια στην ελληνική γλώσσα.

Οι εφαρμογές που θα αναπτυχθούν, πρέπει να περιλαμβάνουν κατάλληλες ρουτίνες ελέγχου για όλα τα εξαρτήματα των επιμέρους μονάδων.

Ενδεικτικά αναφέρεται ότι θα πρέπει να αναπτυχθούν ρουτίνες για:

Έλεγχος Επικοινωνιών

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει συνεχώς την επικοινωνία των ΤΣΕ με τον ΚΣΕ και θα σημαίνει τον αριθμό των αποτυχημένων προσπαθειών ή την διακοπή της.

Έλεγχος και Επεξεργασία Αναλογικών Σημάτων

Η ρουτίνα αυτή θα είναι υπεύθυνη για την λήψη και επεξεργασία των αναλογικών σημάτων. Πιο συγκεκριμένα, θα λαμβάνει την τιμή, θα την μετατρέπει σε φυσικό μέγεθος, θα ελέγχει την ύπαρξη κομμένου καλωδίου, θα σημαίνει και θα καταγράφει

άνω και κάτω υπερβάσεις των αναλογικών τιμών. Όπου απαιτείται επίσης θα εξομαλύνει τα μεγέθη και θα υπολογίζει μέσες τιμές. Παράλληλα θα γίνεται καταγραφή όλων των διακυμάνσεων των αναλογικών μεγεθών που μετρούνται από τον κάθε σταθμό.

Σενάρια Λειτουργίας

Αυτή η ρουτίνα θα είναι και η καρδιά του προγράμματος, αφού θα αποφασίζει για την λειτουργία της εγκατάστασης με βάση την προκαθορισμένη επιθυμητή από τον χρήστη συμπεριφορά αυτής.

Ειδικότερα, θα είναι υπεύθυνη για την λειτουργία και την στάση των αντλιών. Έτσι η ρουτίνα μπορεί να λαμβάνει υπόψη της τις στάθμες των Δεξαμενών, την ανάγκη διατήρησης του υδατικού ισοζυγίου, τις συνθήκες ζήτησης, την διαθεσιμότητα νερών, την διαθεσιμότητα των αντλιών, τους ενεργειακούς περιορισμούς, την επιβαλλόμενη κυκλική εναλλαγή ή χρονική λειτουργία, τους τηλεχειρισμούς από τον ΚΣΕ και θα αποφασίζει ποιες αντλίες θα πρέπει να λειτουργούν.

Έλεγχος Αντλιών

Η ρουτίνα αυτή θα ελέγχει την λειτουργία των αντλιών, αν απαιτείται. Αναλυτικότερα θα λαμβάνει εντολή εκκίνησης της αντλίας και αφού διαπιστώσει ότι υπάρχουν οι προϋποθέσεις εκκίνησης (δεν έχει σημειωθεί η αντλία με βλάβη, δεν εκκινεί ταυτόχρονα άλλη αντλία, ο διακόπτης αυτόματο/ χειροκίνητο βρίσκεται στην σωστή θέση, υπάρχει επαρκής ποσότητα νερού για προστασία από την εν ξηρώ λειτουργία, επιτρέπεται από ενεργειακής άποψης η λειτουργία της αντλίας, δεν έχει τεθεί εκτός με εντολή του ΚΣΕ κ.λπ.) θα εκκινεί την αντλία.

Μετά την εντολή εκκίνησης θα ελέγχει ότι όντως εκκίνησε σωστά ελέγχοντας επαφές κυρίως ρελέ και τριγώνου, μεταβολές παροχής και πίεσης και αν απαιτείται θα την σταματά. Επιπλέον θα παρατηρεί διαρκώς την αντλία για την ύπαρξη μη κανονικών καταστάσεων, θα καταγράφει ώρες λειτουργίας (σε περιπτώσεις πολλαπλών αντλιών θα εκκινεί την αντλία με τις λιγότερες ώρες λειτουργίας) καθώς και αριθμό επιτυχημένων και αποτυχημένων εκκινήσεων.

Ανάλυση Λειτουργίας

Γενική Περιγραφή Λειτουργίας

Η λειτουργία των αντλιών ελέγχεται από τη στάθμη της δεξαμενής την οποία τροφοδοτούν, ενώ απαραίτητη προϋπόθεση εκκίνησης των αντλιών είναι η στάθμη της δεξαμενής (ή πηγής) από την οποία αναρροφούν να είναι εντός επιτρεπτού ορίου και:

- α) Ο διακόπτης της συγκεκριμένης αντλίας να είναι σε θέση Auto
- β) Να μην έχει σημειωθεί βλάβη ή άλλη δυσλειτουργία της αντλίας
- γ) Να μην έχει τεθεί η αντλία εκτός λειτουργίας με εντολή του ΚΣΕ

Η εντολή εκκίνησης των αντλιών, αν ισχύουν οι παραπάνω προϋποθέσεις δίνεται όταν η στάθμη της Δεξαμενής που καταθλίβουν, φτάσει στο κάτω επιτρεπτό όριο και

διαρκεί ώσπου το νερό να ανέβει στο πάνω όριο. Το πόσες και ποιες αντλίες θα λειτουργήσουν εξαρτάται από την κατάσταση των αντλιών και από τις στάθμες των δεξαμενών, τις παροχές εισόδου-εξόδου και από την πίεση νερού στην κατάθλιψη των αντλιών. Η εκκίνηση και στάση των αντλιών θα γίνεται κλιμακωτά για την αποφυγή πληγμάτων. Οι αντλίες θα εναλλάσσονται αυτόματα κυκλικά για ομοιόμορφη φθορά και ισοκατανομή χρόνου λειτουργίας. Εάν στα αντλιοστάσια με δύο ή τρεις αντλίες, μία αντλία δεν λειτουργεί για οποιοδήποτε λόγο, τίθεται σε λειτουργία αυτόματα η εφεδρική.

Τα σήματα από τα αισθητήρια καταλήγουν στον τοπικό ηλεκτρικό πίνακα.

Τρόποι λειτουργίας

Κάθε ΤΣΕ Γεώτρησης ή Αντλιοστασίου πρέπει να επιτελεί τις ακόλουθες λειτουργίες:

A. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικούς χειρισμούς

Ο διακόπτης επιλογέας REMOTE-OFF-LOCAL (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως στην θέση -L-, οπότε η εγκατάσταση στο σύνολό της τίθεται στην κατάσταση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ – για επιτόπιους χειρισμούς.

Ανεξάρτητα όμως από την θέση του επιλογέα (R-O-L) του Πίνακα Αυτοματισμού κάθε αντλία ή δικλείδα μπορεί να λειτουργήσει με τοπικούς χειρισμούς θέτοντας τον επιλογέα της AUTO-OFF-MANUAL (A-O-M) στην θέση -M-: ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ.

B. Λειτουργία εγκατάστασης με τοπικό αυτοματισμό μέσω PLC

Η εγκατάσταση μεταπίπτει σε κατάσταση λειτουργίας με τοπικό αυτοματισμό στις ακόλουθες περιπτώσεις:

- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) του Βοηθητικού Πίνακα Αυτοματισμού τίθεται επιτοπίως
- στην θέση -L-: ΤΟΠΙΚΟΣ ΑΥΤΟΜΑΤΙΣΜΟΣ ή
- Ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) βρίσκεται στη θέση -R- και

α) δίδεται σχετική εντολή από τον ΚΣΕ ή

β) παρουσιάζεται βλάβη στον ΚΣΕ ή τη γραμμή επικοινωνίας και ο υπόψη ΤΣΕ είναι αποδέκτης, οπότε η μετάπτωση γίνεται αυτόματα

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του περιγραφή αυτοματοποιημένης λειτουργίας κάθε τοπικού σταθμού ελέγχου.

Γ. Λειτουργία εγκατάστασης μέσω Τηλεχειρισμών ΚΣΕ

Προϋπόθεση για την τηλεχειριζόμενη κατάσταση λειτουργίας είναι να βρίσκεται ο διακόπτης επιλογέας (R-O-L) στην θέση - R-. Ο χειριστής του ΚΣΕ δίδει τις προβλεπόμενες εντολές τηλεχειρισμών.

Περιγραφή καταστάσεων λειτουργίας

A. Περιγραφή Καταστάσεων λειτουργίας αντλιών

A1. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M του Πίνακα Αυτοματισμού της εγκατάστασης βρίσκεται στην θέση - ΧΕΙΡΟΚΙΝΗΤΗ-. Με επιτόπιο χειρισμό η αντλία βρίσκεται στις ακόλουθες καταστάσεις:

α) Κατάσταση -OFF-: σε στάση

β) Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ-: σε λειτουργία

A2. Ο διακόπτης επιλογέας της αντλίας A-O-M βρίσκεται στην θέση -ΑΥΤΟΜΑΤΗ-:

α) Κατάσταση -OFF- Η αντλία βρίσκεται σε στάση ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.

β) Κατάσταση -ΛΕΙΤΟΥΡΓΕΙ : Η αντλία βρίσκεται σε λειτουργία ύστερα από τηλεχειρισμό ή εντολή ΤΣΕ.

γ) Κατάσταση - ΕΚΤΟΣ -: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση κατόπιν εντολής ΚΣΕ.

δ) Κατάσταση -ΒΛΑΒΗ-: Η αντλία βρίσκεται μόνιμα σε στάση λόγω βλάβης

Ελάχιστες Απαιτητές Πληροφορίες και Εντολές

Οι πληροφορίες που πρέπει να συλλέγονται από την τοπική μονάδα αυτοματισμού (PLC), αλλά και οι εντολές που πρέπει να είναι δυνατόν να δίδονται από αυτήν είναι κατ' ελάχιστο:

- Λειτουργική κατάσταση των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (ON/ OFF).
- Εντολή εκκίνησης/ στάσης των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (START/ STOP).
- Θέση του επιλογικού διακόπτη του τρόπου λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα, δηλαδή στάση/ αυτόματη λειτουργία/ χειροκίνητη λειτουργία (OFF/ AUTO/ MANUAL).
- Βλάβη των αντλητικών συγκροτημάτων και των κινητήρων γενικότερα (βοηθητική επαφή του θερμικού).
- Έλεγχος για μη εξουσιοδοτημένη είσοδο στο χώρο.
- Συλλογή των αναλογικών και ψηφιακών σημάτων από τα όργανα του πεδίου, ήτοι:
 - Διατάξεις μέτρησης της παροχής σε αγωγό.
 - Διατάξεις μέτρησης της στάθμης.
 - Διατάξεις μέτρησης πίεσης.
 - Μετρήσεις ηλεκτρικών παραμέτρων (Γεωτρήσεις, Αντλιοστάσια)

Σήματα εξόδου για ενδεικτικές λυχνίες κατάστασης ή καταστάσεις συναγερμού (alarms).

Επίσης, πρέπει να είναι διαθέσιμη στον χρήστη πληροφόρηση που να αφορά στις ώρες λειτουργίας των αντλιών και των κινητήρων γενικότερα, αλλά και στις χρονικές "ταμπέλες" (λ.χ. ημερομηνία) που αφορούν εντολές που δίδει ο χρήστης, όποτε και για όσες αυτός το επιθυμεί.

Η χρησιμότητα των διατάξεων μέτρησης πίεσης έγκειται στο γεγονός ότι η πληροφόρηση που παρέχουν δίνει την δυνατότητα να εξαχθούν συμπεράσματα για τυχόν διαρροή σε αγωγό στον οποίον τοποθετούνται, ή όταν τοποθετούνται μετά από αντλητικά συγκροτήματα για το εάν ή όχι το αντλητικό συγκρότημα λειτουργεί ορθά

(επιτυγχάνεται η επιθυμητή πίεση λειτουργίας), ώστε να αξιολογηθεί ο βαθμός απόδοσής του, η πιθανή μεγάλη κατανάλωση ενέργειας κλπ.

Λογισμικό Εφαρμογής PLC

Η μεθοδολογία του Λογισμικού Εφαρμογής των PLC πρέπει να εξασφαλίζει ότι το σύνολο των προγραμμάτων και ειδικά αυτά των επικοινωνιών με τον ΚΣΕ είναι πλήρως παραμετροποιήσιμα και εναλλάξιμα.

Ιδιαίτερη μνεία θα πρέπει να δοθεί στην συμβατότητα και στην κατά το δυνατόν, ομοιότητα της γλώσσας και της λογικής του προγραμματισμού των νέων σταθμών με τους υφιστάμενους.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΟΙΚΙΑΚΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ AMR/ AMI

Αναφορικά με τον εκσυγχρονισμό οικιακών υδρομέτρων, η παρούσα πράξη προβλέπει την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία συστήματος «έξυπνης» υδρομέτρησης στο Νότιο και Νοτιοανατολικό τμήμα της πόλης της Λαμίας.

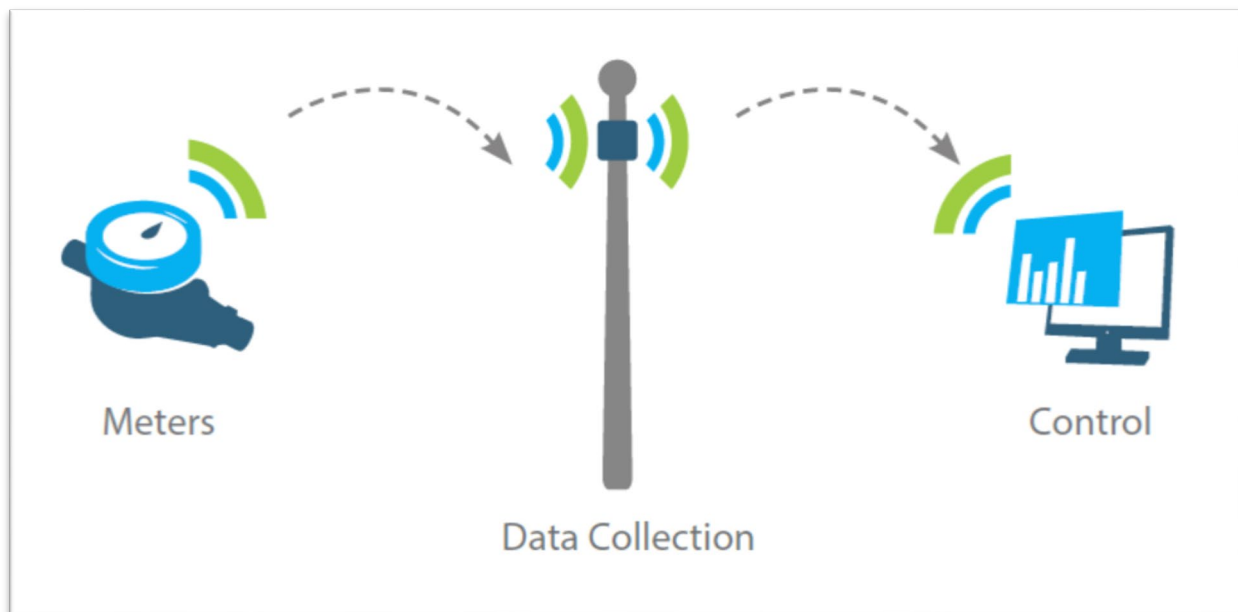
Ειδικότερα, προβλέπεται η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των παρακάτω:

- Τεσσάρων χιλιάδων πεντακοσίων (4.500) νέων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Τριάντα πέντε (35) διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Παρελκόμενου υδραυλικού εξοπλισμού για AMR/ AMI.
- Εργασιών εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Εργασιών εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία διατάξεων συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Εργασιών ανακαίνισης και καθαρισμού υδατοπαροχής.

Η αρχιτεκτονική λειτουργίας των νέων οικιακών υδρομετρητών θα είναι αμιγώς ασύρματη (Fixed Network) κάνοντας χρήση της τεχνολογίας επικοινωνιών LoRaWAN, αποτελούμενη από έξυπνα οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI, συγκεντρωτές σε διάφορα σημεία των υδρευτικών ζωνών, καθώς και από ειδικό εξοπλισμό (hardware/ software) στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου της ΔΕΥΑΛ ο οποίος θα λαμβάνει, επεξεργάζεται και παρουσιάζει τα δεδομένα στους μηχανικούς της Υπηρεσίας.

Πιο συγκεκριμένα, τα ψηφιακά υδρόμετρα κάθε ζώνης ύδρευσης, θα αποστέλλουν ασύρματα της τιμές τους στον αντίστοιχο συγκεντρωτή. Στη συνέχεια, ο συγκεντρωτής θα αποστέλλει μέσω ασύρματης επικοινωνίας τα δεδομένα των ψηφιακών υδρομετρητών στον ΚΣΕ, όπου τα δεδομένα θα αποθηκεύονται σε ειδικό λογισμικό. Τα δεδομένα των ψηφιακών υδρομέτρων θα είναι πλέον διαθέσιμα προς χρήση στο ενοποιημένο πληροφοριακό σύστημα της ΔΕΥΑΛ, τόσο για την τελική τιμολόγηση των καταναλωτών, όσο και για την διεξαγωγή πολλών άλλων προσομοιώσεων και λειτουργιών.

4.1 Αρχιτεκτονική συστήματος AMR/ AMI



Γενική αρχιτεκτονική ασύρματου συστήματος AMR/ AMI

Η αρχιτεκτονική του συστήματος AMR/ AMI θα αποτελείται από τον κάτωθι εξοπλισμό:

1. Σύστημα επικοινωνίας LoRaWAN (Long Range Wide Area Network) (οικιακό υδρόμετρο → συγκεντρωτής → ΚΣΕ). Η τεχνολογία αυτή εξασφαλίζει βελτιστοποιημένη ασύρματη επικοινωνία (Fixed Network λύση χωρίς ενδιάμεσους αναμεταδότες) ενώ προσθέτει τη δυνατότητα και εφεδρικής επικοινωνίας μέσω Walk by/ Drive by (Πρωτόκολλο W-MBus 868MHz OMS T1 ή S1) επικοινωνίας. Η τεχνολογία LoRaWAN χρησιμοποιεί την ελεύθερη ζώνη συχνοτήτων (863-870/ 873 MHz) στην Ευρώπη και δεν απαιτεί καμία αδειοδότηση από την Ελληνική Κυβέρνηση. Είναι κατάλληλη για εφαρμογές AMR/ AMI μιας και εξασφαλίζει μεταδόσεις δεδομένων μεγάλης εμβέλειας χρησιμοποιώντας την ελάχιστη δυνατή ισχύ (αύξηση χρόνου ζωής μπαταρίας) των τελικών κόμβων (υδρομέτρων). Επιπρόσθετα, στα δίκτυα LoRa δεν απαιτούνται αναμεταδότες, μειώνοντας κατ' αυτόν τον τρόπο τον απαιτούμενο εξοπλισμό και το αντίστοιχο κόστος συντήρησης του δικτύου. Τα υδρόμετρα AMR/ AMI θα αποστέλλουν τις μετρήσεις τους μέσω ασύρματης επικοινωνίας RF στους κατά τόπους συγκεντρωτές, και οι τελευταίοι θα προωθούν τις μετρήσεις μέσω επικοινωνίας 3G/ 4G/ Ethernet στον ΚΣΕ.
2. Τέσσερις χιλιάδες πεντακόσια (4.500) νέα οικιακά υδρόμετρα AMR/ AMI με πομποδέκτη αποστολής και λήψης δεδομένων AMR/ AMI, τα οποία θα εγκατασταθούν στο Νότιο και Νοτιοανατολικό τμήμα της πόλης της Λαμίας. Το πρωτόκολλο επικοινωνίας το οποίο θα χρησιμοποιούν για την αποστολή των μετρήσεων τους θα κάνει χρήση εκπομπών RF χαμηλής ισχύος και θα βασίζεται στη συχνότητα μετάδοσης των 868MHz (συχνότητα ελεύθερων δικαιωμάτων

χρήσης στην Ε.Ε) ή άλλης συχνότητας ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε. Τα νέα οικιακά υδρόμετρα θα είναι ενεργειακά αυτόνομα, και οι διατάξεις επικοινωνίας τους θα φέρουν ενσωματωμένη μπαταρία διάρκειας ζωής τουλάχιστον δέκα (10) ετών.

3. Τριάντα πέντε (35) διατάξεις συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI (Συγκεντρωτές – Gateways μαζί με παρελκόμενο εξοπλισμό) τοποθετημένες σε κατάλληλα σημεία εντός της πόλης της Λαμίας. Η εκάστοτε διάταξη συλλογής δεδομένων AMR/AMI, συλλέγει ασύρματα τις μετρήσεις των οικιακών υδρομέτρων μέσω ασύρματης RF επικοινωνίας χαμηλής ισχύος και συχνότητας μετάδοσης 868MHz ή άλλης συχνότητας ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε., και τις αποστέλλει στον ΚΣΕ της ΔΕΥΑΛ, μέσω επικοινωνίας 3G/ 4G/ Ethernet.
4. Παρελκόμενο υδραυλικό εξοπλισμό για οικιακά υδρόμετρα AMR/AMI.

Ακολουθεί συγκεντρωτικός πίνακας εξοπλισμού **συστήματος AMR/AMI**:

A/A	Εξοπλισμός	Τεμάχια
1	Οικιακό υδρόμετρο AMR/AMI	4.500
2	Διάταξη συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/AMI	35
3	Παρελκόμενος υδραυλικός εξοπλισμός	4.500
4	Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και θέσης σε λειτουργία υδρομέτρου AMR/AMI	4.500
5	Εργασίες εγκατάστασης, ρύθμισης και	35

	θέσης σε λειτουργία διάταξης συλλογής δεδομένων οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI	
6	Εργασίες ανακαίνισης και καθαρισμού υδατοπαροχής	4.500

Αναλυτικές τεχνικές προδιαγραφές του υδρομέτρων AMR/ AMI περιλαμβάνονται στο τεύχος των τεχνικών προδιαγραφών.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ

5.1 Υφιστάμενη κατάσταση ΚΣΕ

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου βρίσκεται στην κορυφή της ιεραρχίας του ολοκληρωμένου συστήματος τηλελέγχου τηλεχειρισμού και συλλογής δεδομένων, και η βασική του αποστολή είναι η πλήρης διαχείριση του συστήματος τόσο από την άποψη εξασφάλισης ομαλής και συνεχούς ροής πληροφοριών από και προς τους τοπικούς σταθμούς, όσο και από την πλευρά της υποστήριξης όλων των απαιτούμενων λειτουργιών σε επίπεδο εφαρμογών.

Ο Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) επικοινωνεί αμφίδρομα με όλα τα σημεία παρακολούθησης και ελέγχου του δικτύου και είναι εξοπλισμένος με τέσσερις (4) κεντρικές μονάδες ελέγχου (PLC) S7-300 (Διαχειριστής Επικοινωνιών), στον οποίο συνδέονται μέσω ασύρματης ζεύξης RF (UHF) 167 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου, ενώ 13 Σταθμοί Ελέγχου συνδέονται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας GSM.

Η υπηρεσία, εκτός από το σύστημα SCADA διαθέτει επίσης, σύστημα χαρτογράφησης των δικτύων της GIS, μαθηματικό μοντέλο προσομοίωσης των δικτύων ύδρευσης και αποχέτευσης (WaterGEMS, SewerCAD), λογισμικό συντήρησης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού (PM-MAINT) καθώς επίσης και πρόγραμμα οικονομικής και εμπορικής διαχείρισης (ERP).

Ο ΚΣΕ διαχειρίζεται πλήρως την τηλεπικοινωνιακή λειτουργία του συνολικού δικτύου μέσω κατάλληλου επικοινωνιακού εξοπλισμού.

Διαθέτει δύο κεντρικούς ηλεκτρονικούς υπολογιστές (Server) που επεξεργάζονται συνεχώς τις συλλεγόμενες σε πραγματικό χρόνο πληροφορίες, υπολογιστές client, εκτυπωτές, οθόνες (projector) μιμικού διαγράμματος και μονάδες αδιάλειπτης παροχής ισχύος για την τροφοδοσία των εγκατεστημένων συστημάτων.

Από πλευράς λογισμικού εποπτικού ελέγχου ο κάθε κεντρικός υπολογιστής (server) έχει εγκατεστημένα τα ακόλουθα:

- WinCC v.7
- WinCC Server
- WinCC Web Navigator
- WinCC Redundancy
- WinCC Load Balancing

Ο παραπάνω εξοπλισμός έχει εγκατασταθεί και λειτουργεί από το 2000, συνεπώς στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα γίνει αντικατάσταση και εκσυγχρονισμός σε κύρια στοιχεία του ΚΣΕ ώστε να δημιουργηθεί ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα το οποίο θα εξασφαλίζει ταχύτητα, αδιάλειπτη λειτουργία και μέγιστη αξιοπιστία.

Στην παρακάτω ενότητα παρουσιάζονται οι απαραίτητες αλλαγές που πρέπει να γίνουν στο ΚΣΕ σε επίπεδο υλικού και λογισμικού.

5.2 Εκσυγχρονισμός ΚΣΕ

Στα πλαίσια αναβάθμισης της ποιότητας και της εξοικονόμησης του πόσιμου νερού της Λαμίας, είναι απαραίτητη η αναβάθμιση του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) της ΔΕΥΑ Λαμίας με εξοπλισμό υλικού (hardware) και λογισμικού (software) τελευταίας γενιάς, ώστε να δημιουργηθεί ένα σύγχρονο πληροφοριακό σύστημα που θα έχει ως κύριο στόχο την αποτελεσματικότερη διαχείριση και την βελτίωση της ποιότητας και επάρκειας του πόσιμου νερού προς τον πολίτη.

Προς την κατεύθυνση αυτή, θα γίνει αναβάθμιση του υφιστάμενου ΚΣΕ της ΔΕΥΑΛ με τα κάτωθι:

Αναβάθμιση Υλικού (Hardware) ΚΣΕ

Η αναβάθμιση του ΚΣΕ σε επίπεδο υλικού (hardware) περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση:

- Δύο (2) νέων Κεντρικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών SCADA Server σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας.
- Δύο (2) μονάδων αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS.
- Δύο (2) Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Client με οθόνη.
- Ενός (1) ερμαρίου Rack.
- Δύο (2) Κεντρικών Ηλεκτρονικών Υπολογιστών Server σε διάταξη ενεργούς εφεδρείας για εγκατάσταση λογισμικού AMR/ AMI.
- Δύο (2) φορητών Η/Υ laptop.
- Δύο (2) συσκευών χειρός συλλογής μετρήσεων AMR/ AMI με εγκατεστημένο λογισμικό, για υποστήριξη λύσεων Walk-by/ Drive-by.
- Εργασιών εγκατάστασης hardware ΚΣΕ.

Αναβάθμιση Αδειών Λογισμικού (Software Licenses) ΚΣΕ

Η αναβάθμιση του ΚΣΕ σε επίπεδο αδειών λογισμικού (software licenses) περιλαμβάνει την προμήθεια και εγκατάσταση:

- Δύο (2) αδειών αναβάθμισης SCADA WinCC.
- Μίας (1) άδειας αναβάθμισης WinCC Redundancy.
- Δύο (2) αδειών αναβάθμισης Web Navigator.
- Μίας (1) άδειας προσπέλασης στο SCADA μέσω κινητών συσκευών.
- Μίας (1) άδειας αναβάθμισης λογισμικού συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης ενέργειας.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού ποιότητας πόσιμου νερού.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού υδατικού ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού διαχείρισης υδρομέτρων AMR/ AMI.
- Μίας (1) άδειας λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη.
- Εργασιών εγκατάστασης αδειών λογισμικού και παραμετροποίησης.

Ανάπτυξη Λογισμικών Εφαρμογής

Στα πλαίσια της παρούσας προμήθειας θα γίνουν οι παρακάτω αναπτύξεις λογισμικών εφαρμογής στο ΚΣΕ:

- Ανάπτυξη εφαρμογής επικοινωνιών
- Ανάπτυξη εφαρμογής Τηλεέλεγχου – Τηλεχειρισμού SCADA.
- Ανάπτυξη εφαρμογής διαχείρισης υδρομέτρων AMR/ AMI και επικοινωνιών.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ενεργειακής βελτιστοποίησης.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού ποιότητας πόσιμου νερού.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού συντήρησης Η/Μ εξοπλισμού.
- Ανάπτυξη εφαρμογής διασύνδεσης πληροφοριακών συστημάτων.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού υδατικού ισοζυγίου σε περιβάλλον SCADA.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού διαχείρισης συμβάντων και τυποποιημένων διαδικασιών.
- Ανάπτυξη εφαρμογής λογισμικού πύλης – διασύνδεσης με τον πολίτη.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 6. ΤΗΛΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΕΣ - ΛΟΓΙΣΜΙΚΟ ΕΠΙΚΟΙΝΩΝΙΩΝ

Για την επικοινωνία μεταξύ του ΚΣΕ και των ΤΣΕ θα πρέπει να χρησιμοποιηθεί κατάλληλο πρωτόκολλο. Το πρωτόκολλο αυτό πρέπει να είναι συμβατό με τα ισχύοντα πρότυπα, όσον αφορά την ασφάλεια επικοινωνίας και να είναι δοκιμασμένο για πάρα πολλά χρόνια σε εγκαταστάσεις αυτοματισμού.

Οι απαιτήσεις από το σύστημα επικοινωνίας είναι να μεταφέρει τα δεδομένα αξιόπιστα και σε όσον το δυνατόν μικρότερους χρόνους. Την αξιοπιστία αυτή πρέπει να εγγυάται το πρωτόκολλο επικοινωνίας με εκτεταμένα error check και retransmission.

Η ταχύτητα μεταφοράς θα πρέπει να είναι κατάλληλη, ώστε να γίνεται βελτιστοποίηση της ποσότητας πληροφορίας που απαιτείται για μεταφορά. Η ασύρματη επικοινωνία πρέπει να γίνεται σε περιοχές συχνοτήτων σύμφωνα με την ισχύουσα νομοθεσία.

Εάν για την επικοινωνία μεταξύ του ΚΣΕ και των ΤΣΕ απαιτείται η τοποθέτηση αναμεταδοτών, τότε αυτή είναι ευθύνη του προμηθευτή και δεν δικαιούται πρόσθετη αποζημίωση για τις εργασίες αυτές.

Ο προμηθευτής απαιτείται να επισυνάψει στην προσφορά του δήλωση, στην οποία θα αναφέρει ότι, σε περίπτωση που για την απρόσκοπτη και αδιάλειπτη λειτουργία του τηλεπικοινωνιακού συστήματος απαιτείται η προμήθεια και εγκατάσταση αναμεταδοτών, θα εγκαταστήσει αυτούς χωρίς πρόσθετη αποζημίωση από τον κύριο του έργου.

Όσον αφορά στον τύπο του πρωτοκόλλου, πρέπει να είναι πολυπαραμετρικό για multidrop σειριακή επικοινωνία.

Οι παράμετροι που καθορίζουν την συμπεριφορά του πρωτοκόλλου πρέπει να είναι δυνατόν να επιλέγονται από τον χρήστη.

Ενδεικτικά αναφέρονται τα παρακάτω:

- α. Baud rate, parity, start bit, stop bit .
- β. Error check με αλγόριθμο BCC ή CRC.
- γ. Επιλογή της μεθόδου του FLOW CONTROL.
- δ. Αριθμός προσπαθειών επανασύνδεσης.
- ε. Εκπομπή μηνυμάτων σταθμών μετά από POLL αλλά και έκτακτα αν απαιτείται.

Αναλυτικότερα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να υλοποιηθεί με τέτοιο τρόπο ώστε να εξασφαλίζει τη μέγιστη δυνατή αξιοπιστία κατά την ανταλλαγή πληροφοριών ανάμεσα στους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου των δικτύων Ύδρευσης και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.

Ταυτόχρονα, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα πρέπει να είναι πλήρως συμβατό με το ήδη εγκαταστημένο και σε λειτουργία σύστημα, με τρόπο που να διασφαλίζει άρτια συνλειτουργία σε όλες τις συνθήκες και γενικότερα ορθή εκμετάλλευση του συνολικού συστήματος.

Το επικοινωνιακό δίκτυο βασίζεται σε ραδιοζεύξεις για την επικοινωνία μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ. Ο εξοπλισμός και το λογισμικό τηλεπικοινωνιών που θα συνδέουν τον ΚΣΕ

με τους άλλους σταθμούς ελέγχου θα ανταποκρίνεται στις ακόλουθες ελάχιστες λειτουργικές απαιτήσεις:

α) Θα διασφαλίζει συνεχή επικοινωνία μεταξύ των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) και του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ)

β) Θα προσφέρει ασύρματη ζεύξη μεταξύ των ΤΣΕ και του ΚΣΕ μέσω κατάλληλου συστήματος ασύρματης επικοινωνίας εγκατεστημένου σε κάθε σταθμό.

Ακόμη, το τηλεπικοινωνιακό σύστημα θα πρέπει να παρέχει συνεχώς αναλυτική πληροφόρηση για την τρέχουσα κατάσταση των τηλεπικοινωνιακών συνδέσεων μεταξύ όλων των σημείων που ανταλλάσσουν δεδομένα.

Ο χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των απαιτούμενων σημάτων εισόδου κάθε ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών καταγραφών του ιδίου οργάνου (ψηφιακή είσοδος ή αναλογική είσοδος), έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες καταγραφές όλων των άλλων οργάνων του ΤΣΕ, θα είναι μικρότερος των 90 δευτερολέπτων.

Ειδικότερα, στις προσφορές των προμηθευτών πρέπει να αναφέρονται με σαφήνεια τα εξής:

α) ο θεωρητικός χρόνος κύκλου σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ, δηλαδή ο χρόνος μεταξύ δύο διαδοχικών συνομιλιών του ΚΣΕ με τον ίδιο ΤΣΕ, έχοντας παρεμβληθεί οι αντίστοιχες συνομιλίες του προς όλους τους άλλους ΤΣΕ, με βάση τις θεωρητικές επιδόσεις του εξοπλισμού, χωρίς να λαμβάνονται υπόψη καθυστερήσεις λόγω σφαλμάτων επικοινωνίας,

β) το πρωτόκολλο επικοινωνίας που θα χρησιμοποιηθεί για το ασύρματο δίκτυο (σύντομες περιγραφές) καθώς και οι μέθοδοι ανίχνευσης και διόρθωσης σφαλμάτων κατά τη μετάδοση οι οποίες θα εφαρμοσθούν.

Ο μέγιστος πραγματικός χρόνος σάρωσης του συνόλου των ΤΣΕ απαιτείται να είναι το πολύ 90 δευτερόλεπτα. Η μέγιστη αυτή τιμή θα πρέπει να μένει ανεπηρέαστη εάν ο συνολικός αριθμός των ΤΣΕ που είναι ενταγμένοι στο ολοκληρωμένο σύστημα αυξηθεί κατά 50%.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 7. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ

Οι λοιπές υπηρεσίες που πρέπει να προσφέρει ο ανάδοχος στην υπηρεσία είναι οι εξής:

- 1) Εκπαίδευση.
- 2) Τεκμηρίωση.

7.1 Εκπαίδευση

Ο προμηθευτής θα εκπονήσει πλήρες και λεπτομερές πρόγραμμα εκπαίδευσης του προσωπικού της υπηρεσίας διάρκειας τουλάχιστον δυο (2) εβδομάδων, δηλαδή 10 εργάσιμων ημερών με 6 ώρες το πολύ ημερησίως, σε ωράριο της ελεύθερης επιλογής της υπηρεσίας μας (πρωί - απόγευμα). Η εκπαίδευση θα αφορά στο σύνολο του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί στην παρούσα προμήθεια. Επίσης υποχρεούται να παρέχει, όποτε κληθεί, εκπαιδευτική υποστήριξη καθ' όλη τη διάρκεια της περιόδου εγγύησης/ συντήρησης.

Η εκπαίδευση θα πρέπει να ανταποκρίνεται στην όλη φιλοσοφία λειτουργίας και συντηρήσεως του συστήματος, ως αναφέρεται στην παρούσα και θα διεξαχθεί στην Ελληνική γλώσσα.

Το πρόγραμμα θα περιλαμβάνει χειριστική εκπαίδευση, προληπτική συντήρηση, συμπτωματολογία και άρση βλαβών σε συνδυασμό με το σύστημα προγραμματισμένης συντήρησης, την σχετική βιβλιογραφία των συσκευών στις οποίες εκτελείται η εκπαίδευση και τα υπό προμήθεια όργανα δοκιμών/ μετρήσεων και ανταλλακτικά, για το κυρίως υπό προμήθεια υλικό της παρούσας προμήθειας.

Το σύνολο της παραπάνω εκπαίδευσης θα παρακολουθήσει και ένας εκπρόσωπος μηχανικός της Υπηρεσίας, ο οποίος θα συντονίζει την καλή εκτέλεση και τήρηση του προγράμματος της εκπαίδευσης και θα αναλάβει στην συνέχεια σαν υπεύθυνος επικεφαλής τεχνικός της εγκατάστασης.

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

α) Για τους χρήστες του συστήματος (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει όλα τα θέματα λειτουργίας των PLC , του εξοπλισμού επικοινωνιών, των data logger, των οργάνων μέτρησης ποιότητας, υπολειμματικού χλωρίου, των υδρομέτρων AMR/ AMI κτλ. Θα παρουσιασθεί αναλυτικά ο εγκατεστημένος εξοπλισμός.

β) Για το προσωπικό συντήρησης (2 άτομα)

Η εκπαίδευση θα περιλαμβάνει τη διάγνωση, την αντικατάσταση και τη διαδικασία επισκευών του εξοπλισμού των PLC, των radio modem, των οργάνων ποιότητας, των αντλιών χλωρίωσης, των μετρητών υπολειμματικού χλωρίου, των AMR/ AMI κτλ.

γ) Για τους προγραμματιστές/ μηχανικούς συστημάτων (1 άτομα)

Η εκπαίδευση θα καλύπτει θέματα προγραμματισμού των PLC, των AMR/ AMI, των λογισμικών ΚΣΕ, του hardware ΚΣΕ κτλ.

Στο σχέδιο εκπαίδευσης θα περιλαμβάνονται:

- Αναλυτικό πρόγραμμα εκπαίδευσης - χρονική διάρκεια.
- Αριθμός ατόμων ανά εκπαιδευτική βαθμίδα που απαιτείται να εκπαιδευτούν.

- Βιβλιογραφική υποστήριξη σχετικά με το θέμα.
- Άλλα στοιχεία σχετικά με την εκπαίδευση του προσωπικού.
- Ομάδα εκπαιδευτών με βιογραφικά σημειώματα.

7.2 Τεκμηρίωση

Ο προμηθευτής θα προμηθεύσει την ΔΕΥΑΛ με εγχειρίδια Λειτουργίας και Συντήρησης (τεκμηρίωση προμήθειας). Τα εγχειρίδια θα παραδοθούν σε δύο (2) πλήρεις σειρές στα Ελληνικά και θα είναι τα εξής:

α) **Εγχειρίδιο Τοπικών Σταθμών Ελέγχου.** Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος που είναι διαθέσιμες στον χειριστή/ χρήστη κάθε τοπικού σταθμού ελέγχου. Θα περιλαμβάνει αναλυτικά όλον τον προμηθευόμενο εξοπλισμό του Τοπικού Σταθμού Ελέγχου συνοδευόμενο από φωτογραφικό υλικό και σειριακούς αριθμούς (serial number).

Επιπρόσθετα, στο εγχειρίδιο αυτό ο ανάδοχος θα περιγράφει αναλυτικά τον τρόπο με τον οποίο θα γίνεται προληπτικός έλεγχος βλαβών στα PLC, τους ρυθμιστές στροφών, τις κάρτες και τα περιφερειακά όργανα του ΤΣΕ, καθώς και τον τρόπο αντιμετώπισής τους.

β) **Εγχειρίδιο οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI.** Το εγχειρίδιο αυτό θα περιγράφει αναλυτικά τις λειτουργίες του συστήματος AMR/ AMI. Θα περιλαμβάνει αναλυτικά όλον τον προμηθευόμενο εξοπλισμό συνοδευόμενο από φωτογραφικό υλικό και σειριακούς αριθμούς (serial number).

γ) **Εγχειρίδιο Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου.** Το εγχειρίδιο αυτό θα αποτελεί έναν πλήρη και εύχρηστο οδηγό εκμάθησης όλου του νέου προσφερόμενου εξοπλισμού υλικού και λογισμικού του ΚΣΕ.

δ) **Εγχειρίδια Εξοπλισμού.** Τα εγχειρίδια του προσφερόμενου εξοπλισμού θα περιέχουν πλήρη έντυπα (τεχνικά φυλλάδια) όπως παρέχονται από τους κατασκευαστές, και θα αφορούν:

- Τον εξοπλισμό των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Ύδρευσης,
- Τον εξοπλισμό των οικιακών υδρομέτρων AMR/ AMI,
- Τον εξοπλισμό του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου,
- Τον εξοπλισμό Τηλεπικοινωνιών

ε) Όλοι οι **κώδικες** των προγραμμάτων (source & object) θα παραδοθούν σε οπτικό μέσο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 8. ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ-ΕΓΓΥΗΣΗ-ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ 12 ΜΗΝΩΝ

Ο προμηθευτής υποχρεούται να παρέχει εγγύηση/ συντήρηση (εγγύηση καλής λειτουργίας) με ελάχιστη διάρκεια **2 έτη και μέγιστη 5 έτη**, τόσο για τα επιμέρους τμήματα που απαρτίζουν το προσφερόμενο σύστημα όσο και για το σύνολο του συστήματος. Εγγύηση ίδιας διάρκειας απαιτείται και για τις συσκευές του συμπληρωματικού εξοπλισμού.

Κατά την διάρκεια της εγγύησης, ο Ανάδοχος είναι υποχρεωμένος να παρέχει δωρεάν συντήρηση όλων των συσκευών (hardware & software), μηχανημάτων και εξαρτημάτων που αποτελούν τις εγκαταστάσεις. Κατά τον χρόνο της εγγύησης ο ανάδοχος οφείλει να επιθεωρεί κατά τακτά χρονικά διαστήματα τις εγκαταστάσεις και να τις διατηρεί σε άριστη κατάσταση, χωρίς πρόσθετη αμοιβή για αυτά.

Στις εργασίες συντήρησης, περιλαμβάνεται και η εκτέλεση κατά την διάρκεια του χρόνου εγγύησης, της προληπτικής συντήρησης καθώς και η αξία των αναλωσίμων υλικών που θα απαιτηθούν κατά την υλοποίησή της.

Ο ανάδοχος της προμήθειας φέρει την ευθύνη της αποκατάστασης οποιασδήποτε βλάβης ήθελε παρουσιασθεί σε οποιαδήποτε υπό προμήθεια συσκευή. Σαν βλάβη συσκευής νοείται οποιαδήποτε βλάβη μπορεί να παρουσιασθεί από αστοχία της συσκευής και όχι από βίαια παρέμβαση ή χειριστικό σφάλμα. Σε περίπτωση που δεν αποκατασταθεί η βλάβη, ο προμηθευτής είναι υποχρεωμένος να αντικαθιστά τις επιμέρους μονάδες με καινούργιες, οι οποίες θα συνοδεύονται από εγγύηση ανάλογης διάρκειας εάν συμβεί κατά τον χρόνο της εγγύησης, ώστε να λήγει με την συνολική εγγύηση.

Θα αναφέρονται αναλυτικά στοιχεία για την εγγύηση σε ότι αφορά:

- Στην περιοδικότητα και διάρκεια της προληπτικής συντήρησης και το ωράριο μέσα στο οποίο μπορεί να πραγματοποιείται. Οι ημερομηνίες και ώρες θα καθορίζονται μετά από συνεννόηση με την Υπηρεσία.
- Στο μέσο χρόνο απόκρισης μεταξύ τηλεφωνικής κλήσης και άφιξης του εξειδικευμένου προσωπικού για την αντιμετώπιση βλαβών και το προβλεπόμενο ωράριο απόκρισης καθώς και οι όροι για αντιμετώπιση βλαβών εκτός του παραπάνω ωραρίου. Ο χρόνος ανταπόκρισης σε περίπτωση βλάβης του συστήματος, δεν πρέπει να είναι μεγαλύτερος των 24 ωρών. Προς το σκοπό αυτό, ο προμηθευτής επιβάλλεται και πρέπει να έχει την δυνατότητα σύνδεσης μέσω modem με τον κεντρικό σταθμό ελέγχου του συστήματος από την έδρα της επιχείρησής του.
- Στη δυνατότητα διάθεσης των απαραίτητων για την συντήρηση του προσφερόμενου συστήματος ανταλλακτικών.
- Στη διαδικασία που θα ακολουθεί για την περίπτωση που απαιτούμενα ανταλλακτικά δεν υπάρχουν στο απόθεμα, καθώς και ο μέγιστος και ο ελάχιστος πιθανός χρόνος αναμονής μέχρι την άφιξή τους.

Λαμία

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Απόστολος Καραναστάσης
Ηλεκτρονικός Μηχανικός

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο Προϊστάμενος Τ.Υ. της Δ.Ε.Υ.Α.Λ.

Διονύσιος Παναγιωτόπουλος
Πολιτικός Μηχανικός