





ΔΗΜΟΤΙΚΗ ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  
ΑΠΟΧΕΤΕΥΣΗΣ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ  
ΘΕΟΔΩΡΩΝ (Δ.Ε.Υ.Α.Λ-  
ΑΓ.Θ.)

ΑΡΙΘΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ: 01/2023

## ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VI: ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ & ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ  
ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕΥΑ  
ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ»

|  |   |
|--|---|
| ΕΠΙΧΕΙΡΗΣΙΑΚΟ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ: ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΜΕΤΑΦΟΡΩΝ, ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ ΚΑΙ ΑΕΙΦΟΡΟΣ<br>ΑΝΑΠΤΥΞΗ   |   |
| ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ: ΔΙΑΤΗΡΗΣΗ ΚΑΙ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ –<br>ΠΡΟΑΓΩΓΗΤΗΣ ΑΠΟΔΟΤΙΚΗΣ ΧΡΗΣΗΣ ΤΩΝ ΠΟΡΩΝ (ΤΣ)       |   |
| ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ: ΟΛΟΚΛΗΡΩΜΕΝΗ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ  |   |
| <br>Ευρωπαϊκή Ένωση<br>Ταμείο Συνοχής | <br>ανάπτυξη - εργασία - αλληλεγγύη |

Τεχνική Υπηρεσία Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ.

ΙΟΥΝΙΟΣ 2023

## Περιεχόμενα

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | ΓΕΝΙΚΑ.....  | 3  |
| 2. | ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ.....                             | 3  |
| 3. | ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ .....                            | 6  |
| 4. | ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ .....                                 | 7  |
| 5. | ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΨΙΑΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ .....                             | 10 |
| 6. | ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ/ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ ..... | 11 |

## ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

### 1. ΓΕΝΙΚΑ

Η παρούσα μελέτη αφορά την προμήθεια με τίτλο «**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ & ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΛΕΜΕΤΡΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΙΕΣΗΣ-ΠΑΡΟΧΗΣ ΜΕΓΑΛΩΝ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕΥΑ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ**». Η παρούσα μελέτη ολοκληρώνει την εγκατάσταση συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού, διαχείρισης πίεσης, αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων ηλεκτρονικών υδρομετρητών και διαχείρισης ενέργειας **στο σύνολο των υποδομών των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων** που βρίσκονται στην περιοχή ευθύνης της ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ. καθώς και στους μεγάλους καταναλωτές του δικτύου, οι οποίοι αντιπροσωπεύουν το 20% της τιμολογούμενης κατανάλωσης ύδατος της ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ. Μέσω της παρούσας μελέτης ολοκληρώνεται η επέκταση των υπαρχόντων συστημάτων στο 100% των υποδομών σε όλες τις Δ.Ε. του Καλλικρατικού Δήμου Λουτρακίου – Περαχώρας – Αγίων Θεοδώρων.

### 2. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΕΙΣ

Μέσω της υλοποίησης της παρούσας πράξης θα επιτευχθεί ο συνεχής, πλήρης και ακριβής έλεγχος των παρεχόμενων ποσοτήτων και της κατανάλωσης νερού που θα οδηγήσει στον άμεσο εντοπισμό των διαρροών και στον δραστικό περαιτέρω περιορισμό του Μη Τιμολογούμενου Νερού, και συνακόλουθα στην εξοικονόμηση υδατικών πόρων και μείωση των αντλήσεων από τον Υδροφόρο Ορίζοντα Μεταλλικού Νερού Λουτρακίου. Περεταίρω με έμφαση στη μέτρηση ή/ και τη διαχείριση των κρίσιμων μεγεθών παροχής/ πίεσης η ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ. θα είναι σε θέση να εξυπηρετήσει τους μεγάλους της καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά, προσφέροντας ανά περίοδο, την απαιτούμενη πίεση και μόνιμη παροχή επαρκούς ποσότητας και ποιότητας πόσιμο νερό.

Παράλληλα η παρούσα μελέτη προβλέπει την επέκταση του υφιστάμενου συστήματος τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού στο σύνολο των υποδομών ύδρευσης (εξωτερικό υδραγωγείο) καθώς και σε νέες θέσεις διαχείρισης της πίεσης σε εισόδους πιεζομετρικών ζωνών (εσωτερικά δίκτυα) με απώτερο σκοπό την κάλυψη των υποδομών ύδρευσης με συστήματα τηλεμετρίας σε ποσοστό 100%. Τέλος με την εγκατάσταση επιπλέον ψηφιακών υδρομετρητών αναμένεται να καλυφθεί στο 100% ο αριθμός των υφιστάμενων υδατοπαροχών που εξυπηρετούνται από τη ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ.

Το σύστημα περιλαμβάνει την εγκατάσταση στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) στα γραφεία της Δ.Ε.Υ.Α.Λ-ΑΓ.Θ. σύνολο ολοκληρωμένων λογισμικών διαχείρισης ή/ και επέκταση των υφιστάμενων λογισμικών με σκοπό την ένταξη στο υφιστάμενο σύστημα τηλεελέγχου –

τηλεχειρισμού, τηλεμετρίας και αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων τα δεδομένα των νέων σταθμών. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς όλων των τύπων καθώς και από τις φορητές διατάξεις λήψης δεδομένων ψηφιακών υδρομετρητών

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι του συστήματος είναι:

- Ο απομακρυσμένος έλεγχος και παρακολούθηση των υποδομών ύδρευσης του δικτύου (δεξαμενές, αντλιοστάσια και γεωτρήσεις) από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).
- Η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των βασικών υποδομών τροφοδοσίας του εξωτερικού υδραγωγείου.
- Η ενεργειακή αναβάθμιση των αντλιοστασίων και γεωτρήσεων μέσω της εγκατάστασης ρυθμιστών στροφών και της εξοικονόμησης ενέργειας μέσω της λειτουργίας των αντλιών στα βέλτιστα σημεία λειτουργίας.
- Η καταγραφή των σημαντικών λειτουργικών παραμέτρων του εξοπλισμού, στον ΚΣΕ και η εξαγωγή στατιστικών αναφορών.
- Η συνεχής αυτοματοποιημένη παρακολούθηση της κατανάλωσης με στόχο την επίτευξη εξοικονόμησης.
- Η μείωση των διαρροών και η σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου.
- Η εξελιγμένη διαχείριση της πίεσης σε κομβικά σημεία του δικτύου και σε υδατοπαροχές μεγάλων καταναλωτών.
- Η ολοκλήρωση του σταθερού δικτύου επικοινωνίας των ψηφιακών υδρομετρητών (FixedNetworkAMR) με σκοπό την επίτευξη πλήρους κάλυψης.
- Η σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου και ο εντοπισμός των διαρροών .

Ειδικότερα θα επιτηρούνται συνεχώς και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό από τους τοπικούς σταθμούς τα εξής δεδομένα:

- Παροχές, πιέσεις, στάθμες και ποιότητα του νερού στις βασικές υποδομές τροφοδοσίας του εξωτερικού υδραγωγείου.
- Ηλεκτρικά μεγέθη αντλιών με δυνατότητα ρύθμισης των στροφών των κινητήρων και απομακρυσμένου ελέγχου.
- Παρακολούθηση παροχών και πιέσεων με δυνατότητα εξελιγμένης διαχείρισης της πίεσης σε εισόδους πιεζομετρικών ζωνών και μεγάλους καταναλωτές του δικτύου.
- Ενδείξεις διαρροών σε συγκεκριμένα σημεία του δικτύου
- Καταναλώσεις στο σύνολο του εσωτερικού δικτύου
- Συναγερμοί στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές)

Παρακάτω παρουσιάζονται τα υποσυστήματα τα οποία στο σύνολό τους αλληλεπιδρούν για τη δημιουργία ενός ενιαίου και ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου:

- Το **πρώτο υποσύστημα** είναι αυτό που αναλαμβάνει σε τοπικό επίπεδο κάθε σταθμού, την επιτήρηση και την ορθή λειτουργία αυτού με τη χρήση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης και ελέγχου (αισθητήρια, μετρητές, κτλ.).
- Το **δεύτερο υποσύστημα** είναι αυτό που αναλαμβάνει σε κεντρικό πλέον επίπεδο τη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας από τους σταθμούς και μέσω της κατάλληλης επεξεργασίας, την παράθεση του συνόλου των πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου.
- **Τέλος το τρίτο υποσύστημα** είναι το επικοινωνιακό δίκτυο το οποίο αποτελεί το μέσο μεταφοράς και ανταλλαγής δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ των δύο προηγούμενων υποσυστημάτων, αποτελεί δηλαδή τη γέφυρα διασύνδεσης των δύο επιπέδων ελέγχου, του τοπικού και του εποπτικού.

Ειδικότερα η προτεινόμενη πράξη περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό της επέκτασης του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό, τους Τοπικούς Σταθμούς όλων των τύπων, τους Φορητούς Σταθμούς και το επικοινωνιακό δίκτυο.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας και την ορθή λειτουργία των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών ελέγχου, των σταθμών μέτρησης κατανάλωσης και εντοπισμού διαρροών καθώς επίσης και όλου του υπόλοιπου προβλεπόμενου εξοπλισμού και οργάνων.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού και των λογισμικών.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου επικοινωνιακού εξοπλισμού για τη δημιουργία τηλεπικοινωνιακού δικτύου.
- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την παροχή ισχύος σε πίνακες ελέγχου, τη διασύνδεση νέων και υφιστάμενων πινάκων, τις καλωδιώσεις οργάνων και αισθητηρίων, την αντικεραυνική προστασία του εξοπλισμού, την ορθή γείωση του προς εγκατάσταση εξοπλισμού, την κατασκευή φρεατίων και λοιπών οικοδομικών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση μετρητών παροχής και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.
- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας τόσο των απομακρυσμένων σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού και του δικτύου επικοινωνιών, καθώς και την εξασφάλιση της ενοποίησης και της πλήρους διασύνδεσης των υφιστάμενων συστημάτων τηλεμετρίας στο νέο σύστημα
- Την παράδοση της πλήρους τεκμηρίωσης, των τεχνικών φυλλαδίων και ηλεκτρολογικών σχεδίων του συνολικά εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς επίσης και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στο νέο σύστημα.
- Την δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος και την εγγύηση ορθής λειτουργίας αυτού.

- Το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου θα παραδοθεί σε πλήρη αποδοτική και αξιόπιστη λειτουργία ως λύση με το κλειδί στο χέρι (turnkey solution), για το σύνολο της προμήθειας, με την ταυτόχρονη ενσωμάτωση όλων των υφιστάμενων συστημάτων τηλεμετρίας της ΔΕΥΑ.

### 3. ΤΕΚΜΗΡΙΩΣΗ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΥ

Ο Προϋπολογισμός και το Τιμολόγιο Μελέτης συντάχθηκαν κατά τρόπο που ανταποκρίνεται στην αποτίμηση ομοειδών εργασιών και προμηθειών στην Ελλάδα κατά το χρόνο σύνταξης της μελέτης, εκλέγοντας την ακριβέστερη μέθοδο κοστολόγησης ανάλογα με τη φύση των επιμέρους δαπανών. Συγκεκριμένα:

Οι επιμέρους εργασίες και υλικά περιλαμβάνονται στα Ενιαία Τιμολόγια Έργων (κυρίως του υδραυλικού εξοπλισμού των σταθμών) κοστολογήθηκαν σύμφωνα με την Δ11γ/0/9/7/7-2-2013 απόφαση του Αναπληρωτή Υπουργού Ανάπτυξης, Ανταγωνιστικότητας, Υποδομών Μεταφορών & Δικτύων “Αναπροσαρμογή και συμπλήρωση Ενιαίων Τιμολογίων Έργων Οδοποιίας, Υδραυλικών, Λιμενικών, Οικοδομικών, Πρασίνου και Ηλεκτρομηχανολογικών Εργασιών Οδοποιίας, Υδραυλικών και Λιμενικών.” (ΦΕΚ Β΄ 363/19-2-2013) και τις διορθωτικές επεμβάσεις που ακολούθησαν με την Δ11γ/0/3/20/20-3-2013 όμοια απόφαση, όπως επικαιροποιήθηκαν σύμφωνα με την αριθ. ΔΝΣ/οικ.35577/ΦΝ 466 (ΦΕΚ 1746 Β΄-19 Μαΐου 2017) «Κανονισμός Περιγραφικών Τιμολογίων Εργασιών για δημόσιες συμβάσεις έργων».

Οι επιμέρους σχετικές με τον υδραυλικό εξοπλισμό δαπάνες που αφορούν σε υλικά και εργασίες για τις οποίες η ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ καταρτίζει προϋπολογισμούς και συνάπτει μεγάλο αριθμό συμβάσεων έργων και προμηθειών, καθώς ανάγονται στον συνήθη κύκλο δραστηριοτήτων της επιχείρησης (εξαρτήματα πολυαιθυλενίου, δικλείδες κλπ) κοστολογήθηκαν βάσει των τιμών σχετικών άρθρων των παραπάνω περιγραφικών τιμολογίων που χρησιμοποιούνται στην κατάρτιση προϋπολογισμών αντίστοιχων υλικών και εργασιών ομοειδών τρεχουσών συμβάσεων, για τη σύναψη των οποίων πραγματοποιείται συνεχής έρευνα αγοράς. Οι σχετικές αναλύσεις κόστους παρατίθενται στα συνημμένα της μελέτης. Η παράθεση του εν λόγω υδραυλικού εξοπλισμού είναι ενδεικτική για την διαμόρφωση της προσφοράς των διαγωνιζόμενων, η ποσότητα του οποίου δύναται να αυξομειώνεται ανάλογα με τις τοπικές συνθήκες εγκατάστασης κάθε σταθμού ελέγχου χωρίς μεταβολή του αντίστοιχου τιμήματος.

Η μεγάλη πλειοψηφία των δαπανών που δεν περιλαμβάνονται στις παραπάνω κατηγορίες προέκυψαν ύστερα από έρευνα αγοράς και σύνταξη πρωτοκόλλου διαπίστωσης τιμών ειδικά για την κατάρτιση του προϋπολογισμού της παρούσας μελέτης, από επιτροπή διερεύνησης τιμών που συγκροτήθηκε για αυτόν τον σκοπό αρμοδίως σύμφωνα με τον ΟΕΥ της επιχείρησης. Το Πρακτικό διαπίστωσης τιμών και η σχετική τεκμηρίωση συγκαταλέγονται στα συνημμένα της μελέτης.

## 4. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ

### Γενικά

Το σύνολο των αισθητηρίων και οργάνων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της προμήθειας θα διαθέτουν βαθμό προστασίας από τις εξωτερικές συνθήκες, δεδομένου του κλίματος της περιοχής και τις συνθήκες εγκατάστασης. Συγκεκριμένα ο εξοπλισμός που θα εγκατασταθεί για την μέτρηση των ποιοτικών παραμέτρων, της πίεσης και των καταναλώσεων θα έχουν απόλυτη στεγανότητα (IP68) έτσι ώστε να μπορούν να λειτουργούν φυσιολογικά ακόμα και σε συνθήκες πλημμυρισμού των φρεατίων.

Τα υπολογιστικά συστήματα τα οποία θα εγκατασταθούν θα πρέπει να διασφαλίζουν επάρκεια ανταλλακτικών, αλλά και δυνατότητες αναβάθμισης. Τα λογισμικά τα οποία θα τα συνοδεύουν θα πρέπει να είναι τελευταίας γενιάς με τις απαραίτητες άδειες για μελλοντικές αναβαθμίσεις και αναβαθμίσεις ασφαλείας.

### Κεντρικός σταθμός ελέγχου

Στον κεντρικό Η/Υ του κέντρου ελέγχου της ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες εφαρμογές για την ένταξη των νέων σταθμών στο υφιστάμενο σύστημα τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού, τηλεμετρίας και αυτόματης ανάγνωσης ενδείξεων ψηφιακών υδρομετρητών.

Ειδικότερα ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Το Λογισμικό τηλεελέγχου – τηλεχειρισμού (επέκταση υφιστάμενης άδειας και παραμετροποίηση)
- Το Λογισμικό ενεργειακής διαχείρισης (νέα άδεια και παραμετροποίηση)
- Το Λογισμικό διαχείρισης μετρητών κατανάλωσης (επέκταση υφιστάμενης άδειας και παραμετροποίηση)
- Την εφαρμογή διαχείρισης μετρήσεων καταναλωτών (επέκταση υφιστάμενης άδειας και παραμετροποίηση)
- Το Λογισμικό κεντρικής διαχείρισης (επέκταση υφιστάμενης άδειας και παραμετροποίηση) και
- Το Λογισμικό συντήρησης δικτύου και καταγραφής βλαβών (νέα άδεια και παραμετροποίηση)

Τέλος προβλέπονται υπηρεσίες εκπαίδευσης προσωπικού, τεκμηρίωσης, δοκιμαστικής λειτουργίας και συντήρησης τόσο αναφορικά με τον εξοπλισμό και τα λογισμικά του ΚΣΕ αλλά όλου του συστήματος.

### Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου (ΤΣΕ)

Στα πλαίσια της παρούσας πράξης προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση δεκατριών (13) Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) σε υφιστάμενες γεωτρήσεις, δεξαμενές και αντλιοστάσια των εξωτερικών δικτύων υδροδότησης με χρήση συστημάτων αυτοματισμού, αισθητηρίων και παρελκόμενο εξοπλισμό.

Στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις εγκαθίστανται ρυθμιστές στροφών των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών (Inverters), ούτως ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή εκκίνηση και η ρύθμιση των στροφών των αντλιών ανάλογα με τις ανάγκες και τα επιδιωκόμενα σημεία λειτουργίας του δικτύου για να αποφεύγονται ή να ομαλοποιούνται τυχόν υδραυλικά πλήγματα. Πραγματοποιώντας μείωση στροφών του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας σε ένα αντλιοστάσιο, υπάρχει πολλαπλό όφελος. Η μείωση αυτή συνεπάγεται μειωμένες τριβές στο δίκτυο και άρα μειωμένο πλασματικό μανομετρικό ύψος, το οποίο οδηγεί σε εξοικονόμηση ενέργειας και χαμηλότερες πιέσεις λειτουργίας του δικτύου. Προφυλάσσεται έτσι το δίκτυο από αναίτιες υπερπιέσεις, οι οποίες οδηγούν σε θραύσεις, διαρροές, καταπόνηση αγωγών και μείωση του προσδόκιμου χρόνου ζωής του δικτύου.

Επιπλέον η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά, λειτουργία αντλιών κλπ) σε όλο το δίκτυο, μέσω της εγκατάστασης συστημάτων αυτοματισμού με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC), δημιουργεί το απαραίτητο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου και παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου.

### Σταθμοί Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ)

Στα πλαίσια της παρούσας πράξης προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση δεκαεπτά (17) Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης (Σ.Δ.Π.) σε εισόδους υφιστάμενων πιεζομετρικών ζωνών (DMA's) των δικτύων ύδρευσης, με χρήση υδραυλικών δικλείδων, διατάξεων εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης, αισθητηρίων και παρελκόμενο εξοπλισμό

Οι σύγχρονες πρακτικές στην εξελιγμένη επίβλεψη των δικτύων αναφορικά με την συνεχή παρακολούθηση και τη διαχείριση των κρίσιμων παραμέτρων του νερού (παροχή/ πίεση) προβλέπουν την εγκατάσταση εξελιγμένου εξοπλισμού σε επιλεγμένα σημεία του εσωτερικού δικτύου. Πιο συγκεκριμένα για την επίτευξη του βασικού στόχου της μείωσης των απωλειών έχουν αναπτυχθεί συστήματα για την παρακολούθηση και την εξελιγμένη διαχείριση των πιέσεων σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου (κεφαλές πιεζομετρικών ζωνών) μέσω πιεζοθραυστικών δικλείδων και ηλεκτρονικών διατάξεων που ρυθμίζουν αυτόματα τη λειτουργία της PRV ανάλογα με τις πραγματικές ανάγκες του δικτύου. Τα δεδομένα των μετρήσεων μπορούν να συλλέγονται απευθείας μέσω τηλεμετρικών καταγραφικών τιμών (DataLoggers), τα οποία αποθηκεύουν τις μετρούμενες τιμές και τις αποστέλλουν πχ με ημερήσια συχνότητα σε μια κεντρική βάση δεδομένων. Στις τιμές αυτές περιλαμβάνονται και ακραίες τιμές συναγερμού (thresholds), οι οποίες ορίζονται από τους διαχειριστές του συστήματος.

Σύμφωνα με τις διεθνείς βέλτιστες πρακτικές, το κυριότερο βήμα για την εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας, της μείωσης και τον έλεγχο των διαρροών είναι η άρση των αιτιών που τις



προκαλούν. Η αυξημένη πίεση λειτουργίας ενός δικτύου είναι από τους κυριότερους παράγοντες που προκαλούν ή επιδεινώνουν μία διαρροή, δημιουργούν θραύσεις και φθορά του δικτύου που αποτελεί και την κύρια αιτία της υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού. Το γεγονός αυτό καθίσταται προφανές όταν αναλογιστούμε ότι οι περισσότερες διαρροές σε ένα δίκτυο ύδρευσης εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν η πίεση λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης αυξάνεται δραματικά, λόγω της μειωμένης ζήτησης νερού από τους καταναλωτές.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για την εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας και την παρακολούθηση της ομαλής τροφοδοσίας του δικτύου στα κρίσιμα σημεία των ζωνών ήτοι στα υψηλά σημεία (έλεγχος επάρκειας) και στα χαμηλά σημεία (έλεγχος υπερπίεσεων και διαρροών). Η καθημερινή παρακολούθηση της πίεσης καθ' όλο το εικοσιτετράωρο δύναται να αποστέλλεται σε κεντρικό σταθμό ελέγχου και επεξεργασίας σημάτων μαζί με άλλα στοιχεία, ώστε να γίνεται περαιτέρω επεξεργασία και να λαμβάνονται αποφάσεις για τη διαχείριση του δικτύου στην κατεύθυνση της μείωσης των απωλειών σε πόσιμο νερό.

Τα οφέλη από ένα τέτοιο εγχείρημα είναι πολλαπλά και πολυδιάστατα. Η διαχείριση της πίεσης σε ένα δίκτυο ύδρευσης επιφέρει μείωση των διαρροών λόγω μείωσης της πίεσης λειτουργίας και άρα ελαχιστοποίηση των αστοχιών και θραύσεων. Παράλληλα, μειώνεται σημαντικά το φαινόμενο της κόπωσης και της γήρανσης των σωληνώσεων, που οφείλεται στις μεγάλες διαφορές πιέσεων κατά τη λειτουργία και επομένως στην υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του παρεχόμενου νερού. Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι η ελεγχόμενη πίεση κατά τις νυχτερινές ώρες μειώνει το ποσοστό των διαρροών, που οφείλονται σε διαρροές συναρμογών υδραυλικών εξαρτημάτων, ή διαρροές μικρού διαμετρήματος. Σε πολλές περιπτώσεις, η πλειοψηφία των διαρροών σε ένα δίκτυο ύδρευσης αποτελείται από διαρροές τέτοιου τύπου.

### **Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Διαχείρισης Κατανάλωσης (ΤΣΕΔΚ)**

Στα πλαίσια της παρούσας πράξης προβλέπεται η προμήθεια και εγκατάσταση πενήντα έξι (56) Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Διαχείρισης Κατανάλωσης (Τ.Σ.Ε.Δ.Κ.) σε μεγάλους καταναλωτές του δικτύου ύδρευσης. Μέσω των εν λόγω σταθμών θα μετρούνται και θα τηλεμεταδίδονται οι μετρούμενες καταναλώσεις, οι συναγερμοί και θα πραγματοποιείται εξελιγμένη διαχείριση της πίεσης. Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για την εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας και την παρακολούθηση της ομαλής τροφοδοσίας του δικτύου καθώς οι επιλεγμένοι καταναλωτές αντικατοπτρίζουν μεγάλο ποσοστό των καταναλισκόμενων ποσοτήτων πόσιμου νερού

### **Μετρητές κατανάλωσης με καταγραφικό και επικοινωνιακό εξοπλισμό**

Οι εγκατεστημένοι υδρομετρητές που δεν έχουν ήδη αντικατασταθεί μέσω των υλοποιημένων και υλοποιούμενων πράξεων είναι παλαιάς τεχνολογίας και έχουν μέσο όρο παραμονής στο δίκτυο που τις περισσότερες φορές ξεπερνά τα 20 έτη τη στιγμή που ο προβλεπόμενος μέγιστος χρόνος παραμονής των υδρομετρητών στο δίκτυο, σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή νομοθεσία δεν θα πρέπει να ξεπερνά τα 5 έτη. Το γεγονός αυτό σε συνδυασμό με την πολύ χαμηλή μετρολογική τους κλάση δημιουργεί σημαντικό πρόβλημα στην ορθή μέτρηση και

καταγραφή των καταναλώσεων στο εσωτερικό δίκτυο. Για το λόγο αυτό προτείνεται να εγκατασταθούν νέοι ψηφιακοί μετρητές με καταγραφικά κατανάλησης και επικοινωνιακό εξοπλισμό.

### Δίκτυο Επικοινωνίας

Για την αυτοματοποιημένη συλλογή των ενδείξεων κατανάλωσης των μεγάλων καταναλωτών και των σταθμών ΤΣΕΚ προβλέπεται να εγκατασταθεί σταθερό δίκτυο επικοινωνίας (FixedNetwork) αποτελούμενο από αναμεταδότες και συγκεντρωτές δεδομένων οι οποίοι θα συλλαμβάνουν τις μετρούμενες τιμές και τους συναγερούς και θα τους τηλεμεταδίδουν σε πραγματικό χρόνο στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ).

### Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου (ΦΣΕ)

Οι φορητοί σταθμοί ελέγχου αφορούν εξοπλισμό που είναι κατάλληλος για τη συλλογή δεδομένων από τους ψηφιακούς υδρομετρητές, τον έλεγχο της καταλληλότητας του νερού και τον εντοπισμό των διαρροών. Ο εν λόγω εξοπλισμός αποτελείται από:

- Τέσσερις (4) φορητές διατάξεις λήψης των ενδείξεων κατανάλωσης με επικοινωνιακό εξοπλισμό και τοπικό λογισμικό
- Δύο (2) φορητές διατάξεις λήψης των ενδείξεων κατανάλωσης με επικοινωνιακό εξοπλισμό και τοπικό λογισμικό για κινούμενο όχημα
- Μία (1) φορητή διάταξη ελέγχου καταλληλότητας νερού
- Ένα (1) ακουστικό γαιόφωνο και
- Έναν (1) ψηφιακό συσχετιστή.

## **5. ΕΚΘΕΣΗ ΑΥΤΟΨΙΑΣ ΥΠΟΔΟΜΩΝ**

Οι νέοι Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου θα εγκατασταθούν με τοποθέτηση σε εσωτερικό χώρο, καθώς σε όλες τις προβλεπόμενες θέσεις γεωτρήσεων, αντλιοστασίων και δεξαμενών ύδρευσης έχουν κατασκευαστεί οικίσκοι. Μόνη εξαίρεση αποτελεί η γεώτρηση Προϊκάμπια Αγ. Θεοδώρων, όπου υφίσταται ήδη μεταλλικό ερμάριο τύπου πύλαρ εντός του οποίου μπορεί να τοποθετηθεί ο νέος εξοπλισμός.

Το σύνολο των νέων Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης τοποθετείται στο υφιστάμενο δίκτυο της ΔΕΥΑΛ-ΑΓ.Θ. Κατά την εκλογή των θέσεων ελήφθη υπόψη η δυνατότητα αποφυγής της υπόγειας τοποθέτησης με την κατασκευή μεταλλικού ερμαρίου επί του πεζοδρομίου, ή του ορίου απαλλοτρίωσης της οδού.

Με τα έργα αντικατάστασης του δικτύου ύδρευσης πραγματοποιήθηκε πλήρης μετατροπή των θέσεων των υδρομετρητών με την σχεδόν ολοκληρωτική κατάργηση της υπόγειας τοποθέτησης εντός φρεατίων στα πεζοδρόμια. Σήμερα πάνω από το 95% των υδρομετρητών της πόλης είναι τοποθετημένοι επιφανειακά με αγκύρωση επί τοίχου στο όριο της ρυμοτομικής

γραμμής των ακινήτων. Στις περιπτώσεις περισσότερων υδρομέτρων συνδεδεμένων με κοινή παροχή-διακλάδωση μέσω συλλέκτη (collector), οι θέσεις τοποθέτησης βρίσκονται στις εισόδους ή στον ακάλυπτο χώρο των οικιών ή πολυκατοικιών. Το ίδιο συμβαίνει και με τους υδρομετρητές των μεγάλων καταναλωτών. Κατά συνέπεια η διαδικασία εγκατάστασης των νέων ψηφιακών υδρομετρητών καθίσταται κατά πολύ ευχερέστερη με ελάχιστες μετατροπές που περιλαμβάνονται στη δαπάνη των επιμέρους άρθρων του Προϋπολογισμού Μελέτης.

Τα ενδεικτικά σχέδια τοποθέτησης του εξοπλισμού παρατίθενται συνημμένα.

Η τοποθέτηση των αναμεταδοτών όπου αυτοί απαιτούνται θα πραγματοποιείται εντός των κυτίων και ερμαρίων των υδρομετρητών καθώς λειτουργούν με συσσωρευτή (μπαταρία) και δεν είναι αναγκαία η ύπαρξη ηλεκτρικής εγκατάστασης. Για την τοποθέτηση των συγκεντρωτών δεδομένων υφίστανται διάσπαρτα στην περιοχή της μελέτης ήδη ηλεκτροδοτούμενα κτίρια και εγκαταστάσεις της ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ και του Δήμου (γραφεία, αντλιοστάσια και εγκαταστάσεις ύδρευσης και αποχέτευσης, σχολεία, αθλητικές εγκαταστάσεις κλπ.), που επιτρέπουν την πλήρη κάλυψη του δικτύου των υδρομετρητών, χωρίς την αναγκαιότητα νέων κατασκευών, αδειοδοτήσεων ή ηλεκτροδότησης.

Από το 2014 για την καταμέτρηση των ενδείξεων κατανάλωσης χρησιμοποιούνται φορητές συσκευές ψηφιακής καταγραφής, στις οποίες ενσωματώθηκαν το 2016 διατάξεις γεωγραφικού προσδιορισμού θέσης (GPS) μέσω των οποίων καταγράφονται οι συντεταγμένες κάθε υδρομετρητή. Οι συντεταγμένες των υδρομέτρων των διάφορων τομέων καταμέτρησης καθιστούν ευχερέστερο τον εντοπισμό τους για την τοποθέτηση των νέων ΤΣΕΔΚ και ΤΣΕΚ.

Τέλος η ΔΕΥΑΛ-Αγ.Θ έχει ολοκληρώσει την ψηφιοποίηση των δικτύων και των υδρομετρητών στην περιοχή ευθύνης της καθώς η ένταξη των ψηφιοποιημένων στοιχείων σε σύστημα GIS έχει περιληφθεί στα παραδοτέα της Πράξης «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΗΛΕΜΑΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΙΕΣΕΩΝ, ΕΛΕΓΧΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ ΚΑΙ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΝΕΡΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΕΥΑ ΛΟΥΤΡΑΚΙΟΥ-ΑΓΙΩΝ ΘΕΟΔΩΡΩΝ» η υλοποίηση της οποίας ολοκληρώθηκε τον προηγούμενο μήνα. Από τα παραπάνω προκύπτει η σχετική ευκολία της κατασκευής, η οποία σε συνδυασμό με την μέγιστη ωρίμανση των διαδικασιών εκτέλεσης της Πράξης καθώς δεν απαιτείται οποιαδήποτε αδειοδότηση ή έγκριση τρίτου φορέα για την υλοποίηση της, δικαιολογεί την μικρή διάρκεια υλοποίησης της.

## **6. ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ/ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ**

### **Εργασίες που συμπεριλαμβάνονται**

Στη συγκεκριμένη προμήθεια/ εγκατάσταση, περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες όπως αυτές αναλυτικά περιγράφονται στις προδιαγραφές που ακολουθούν στα λοιπά δημοπρατούμενα τεύχη:

- Λεπτομερής σχεδίαση όλου του συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση των τοπικών σταθμών όλων των τύπων
- Προμήθεια και εγκατάσταση των λογισμικών του ΚΣΕ

- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και η σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων των οργάνων μέτρησης που περιλαμβάνονται στην εν λόγω πράξη.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας της ΔΕΥΑ, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Εγγύηση καλής λειτουργίας

#### Εργασίες που δεν συμπεριλαμβάνονται

Στη συγκεκριμένη προμήθεια/ εγκατάσταση, δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες οι οποίες είναι αρμοδιότητα της ΔΕΥΑΛ-ΑΓ.Θ. και οι οποίες θα πραγματοποιηθούν σε συνεννόηση με τον ανάδοχο:

- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM εξοπλισμού που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).
- Λήψη αδειών από υπηρεσίες Δήμου (π.χ. Πολεοδομία) για εγκατάσταση του επικοινωνιακού εξοπλισμού.
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο, κλπ
- Ενημέρωση των καταναλωτών για την διακοπή υδροδότησης κατά την διάρκεια υλοποίησης των υδραυλικών εγκαταστάσεων.

ΛΟΥΤΡΑΚΙ, ΙΟΥΝΙΟΣ 2023  
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ-ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ  
ΛΟΥΤΡΑΚΙ, 13/06/2023  
**Ο ΔΙΕΥΘΥΝΤΗΣ Τ.Υ.**

ΙΩΑΝΝΗΣ ΠΕΤΡΟΠΟΥΛΟΣ  
ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ

ΤΑΣΟΣ Κ. ΜΑΣΤΡΑΝΤΩΝΑΚΗΣ  
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΠΕ

ΑΣΗΜΙΝΑ ΜΠΙΤΖΙΝΗ  
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ ΤΕ