



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ

**ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ
ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ
ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ ΜΕΣΩ
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ
ΑΓΩΓΩΝ**

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

ΜΕΤΣΟΒΟ, ΣΕΠΤΕΜΒΡΙΟΣ 2022

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΗΠΕΙΡΟΥ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ

**ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ
ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ ΜΕΣΩ
ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ**

ΤΕΥΧΟΣ ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ

ΜΕΤΣΟΒΟ , / / 2022
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

Ο ΣΥΜΒΟΥΛΟΣ

Αντώνιος Νάκος
Πολιτικός Μηχανικός

Γεώργιος Μ. Σακελλαράκης
Πολιτικός Μηχανικός ΕΜΠ

ΕΓΚΡΙΣΕΙΣ :

ΜΕΤΣΟΒΟ , / / 2022

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ
Ο Προϊστάμενος
Τ.Υ. Δ. Μετσόβου

Βασίλειος Δασούλας
Πολιτικός Μηχ/κος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

1	ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	1
2	ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	3
3	ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	5
4	ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ.....	7
5	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ.....	9
5.1	ΓΕΝΙΚΑ	9
5.2	ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ – SOFTWARE	9
5.3	ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ - ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ	10
5.4	ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ	13
6	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ	15
6.1	ΓΕΝΙΚΑ	15
6.2	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ	17
6.2.1	Τοπικός Σταθμός ελέγχου κατανάλωσης.....	17
6.2.2	Δίκτυο Επικοινωνίας με Ειδικές Απαιτήσεις και Χαρακτηριστικά διατάξεων μετάδοσης ενδείξεων	19
6.2.3	Σύστημα απομακρυσμένης ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών (walk by /drive by).....	20
6.2.4	Κεντρικός σταθμός ελέγχου	20
6.2.5	Φορητός εξοπλισμός για την παρακολούθηση της κατανάλωσης και της προληπτικής συντήρηση του ολοκληρωμένου συστήματος	22
7	ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ ΩΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΛΥΣΗΣ.....	23
8	ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	26
9	ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ	27
10	ΑΜΕΣΗ & ΕΜΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ.....	29
10.1	ΕΜΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ	29
10.2	ΑΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ	29

1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ

Η παρούσα Τεχνική Έκθεση αναφέρεται στην «ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΚΟΙΝΟΤΗΤΑΣ ΜΕΤΣΟΒΟΥ ΔΙΑΝΟΜΗΣ ΠΟΣΙΜΟΥ ΝΕΡΟΥ ΜΕΣΩ ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΠΑΛΑΙΩΜΕΝΩΝ ΑΓΩΓΩΝ» με στόχο την εξασφάλιση επαρκούς, μετρημένης και τιμολογημένης ποσότητας ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση στην πόλη του Μετσόβου.

Το νερό είναι απαραίτητο συστατικό για την ανθρώπινη ζωή, τη φύση και την οικονομία. Ανανεώνεται σε μόνιμη βάση αλλά είναι επίσης και πεπερασμένο και δεν μπορεί να δημιουργηθεί εκ του μηδενός ούτε να αντικατασταθεί από άλλους πόρους. Το γλυκό νερό αποτελεί μόνο το 2% περίπου των υδάτων του πλανήτη και οι αντικρουόμενες ανάγκες εκτιμάται ότι ενδέχεται να έχουν ως αποτέλεσμα παγκόσμια λειψυδρία σε ποσοστό 40% μέχρι το 2030.

Κατά την τελευταία τριακονταετία η πολιτική της ΕΕ για τα ύδατα συνέβαλε με επιτυχία στην προστασία τους.

Το νερό, ως φυσικός πόρος αλλά και ως αγαθό, έχει μονοπωλήσει το ενδιαφέρον της παγκόσμιας συζήτησης, και διαπερνά το μεγαλύτερο μέρος των πολιτικών, οικονομικών, κοινωνικών αλλά και θρησκευτικών συγκρούσεων, λόγω της σπουδαιότητάς του για την επιβίωση όλων των οργανισμών του πλανήτη, ανθρώπινων και μη.

Το ψήφισμα 64/292 της Γενικής Συνέλευσης του ΟΗΕ αναγνωρίζει «το δικαίωμα πρόσβασης σε ασφαλές και καθαρό πόσιμο νερό και στην αποχέτευση ως ανθρώπινο δικαίωμα, βασικό για την πλήρη απόλαυση της ζωής και όλων των ανθρωπίνων δικαιωμάτων». Επιπλέον, στο τελικό έγγραφο της Διάσκεψης του ΟΗΕ του 2012 για τη Βιώσιμη Ανάπτυξη («Ρίο+20»), αρχηγοί κρατών και κυβερνήσεων και εκπρόσωποι υψηλού επιπέδου επιβεβαίωσαν «τις δεσμεύσεις τους όσον αφορά το ανθρώπινο δικαίωμα σε ασφαλές πόσιμο νερό και αποχέτευση, το οποίο θα υλοποιηθεί προοδευτικά για τους πολίτες με πλήρη σεβασμό στην εθνική κυριαρχία». Οι δεσμεύσεις αυτές επιβεβαιώθηκαν εκ νέου το 2015, όταν οι αρχηγοί κρατών δεσμεύτηκαν να υλοποιήσουν τον στόχο βιώσιμης ανάπτυξης αριθ. 6 και τη σχετική επιδίωξη να εξασφαλιστεί, έως το 2030, «καθολική και ισότιμη πρόσβαση σε ασφαλές και οικονομικά προσιτό πόσιμο νερό για όλους». Τα Ηνωμένα Έθνη διαπιστώνουν ότι η ελάχιστη ποσότητα νερού που είναι απαραίτητη για την ανθρώπινη ύπαρξη υπολογίζεται σε 20 λίτρα περίπου την ημέρα.

Η ραγδαία αύξηση του πληθυσμού, η ρύπανση των επιφανειακών υδάτων από ανθρώπινες ενέργειες και η υπερβολική χρήση του νερού στη γεωργία, η κλιματική αλλαγή κ.α., οδηγούν με ταχείς ρυθμούς, στην ελαχιστοποίησή του, στην χειροτέρευση της ποιότητάς του και συνεπώς στον επαναπροσδιορισμό του ως πολύτιμου, απαραίτητου για

τη ζωή αγαθού στη γη. Έχει επισημανθεί ότι, έως το τέλος του 21ου αιώνα το νερό θα κυριαρχήσει στην παγκόσμια πολιτική των φυσικών πόρων, όπως κυριάρχησε το πετρέλαιο τον αιώνα που μας πέρασε.

Σε ευρωπαϊκό επίπεδο, η Κοινοβουλευτική Συνέλευση του Συμβουλίου της Ευρώπης διακήρυξε ότι «η πρόσβαση στο νερό πρέπει να αναγνωριστεί ως θεμελιώδες ανθρώπινο δικαίωμα, δεδομένου ότι το νερό είναι απαραίτητο για τη ζωή στη γη και αποτελεί αγαθό που ανήκει σε ολόκληρη την ανθρωπότητα». Η ΕΕ έχει επιβεβαιώσει επίσης ότι «όλα τα κράτη έχουν την υποχρέωση να σέβονται τα ανθρώπινα δικαιώματα όσον αφορά την πρόσβαση σε ασφαλές πόσιμο νερό, το οποίο πρέπει να είναι διαθέσιμο, προσιτό –από πρακτική και οικονομική άποψη και αποδεκτής ποιότητας».

Στην παρούσα μελέτη αναλύονται οι λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις του προς προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ολοκληρωμένου ασύρματου ψηφιακού συστήματος παρακολούθησης & ελέγχου της κατανάλωσης του εσωτερικού δικτύου της κοινότητας Μετσόβου, μέσω του ενιαίου πληροφοριακού συστήματος συλλογής και διαχείρισης των δεδομένων, το οποίο πρόκειται να υλοποιηθεί στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της κοινότητας Μετσόβου, έτσι ώστε να επιτευχθεί:

- η ακριβής και συνεχής παρακολούθηση της κατανάλωσης των τελικών καταναλωτών
- η παρακολούθηση των διαρροών από την πλευρά των καταναλωτών
- η εύρεση και παρακολούθηση πιθανών φαινομένων κλοπών
- ο γενικότερος έλεγχος και η ορθή αξιοποίηση των υδάτινων πόρων

2 ΣΤΟΧΟΣ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης μελέτης - πρότασης είναι η αναβάθμιση του εσωτερικού δικτύου μέσω αντικατάστασης των παλαιωμένων αγωγών και ταυτόχρονα η εξασφάλιση της παρακολούθησης της κατανάλωσης πόσιμου νερού στην κοινότητα Μετσόβου, με απώτερο στόχο τον περιορισμό των απωλειών από την πλευρά του καταναλωτή, την βελτίωση της αποδοτικότερης και ανταποδοτικότερης χρήσης του πολύτιμου αυτού αγαθού, την επάρκειας πόσιμου νερού στις περιοχές ευθύνης, την εξάλειψη του φαινομένου με το μεγάλο ποσοστό μη τιμολογούμενου νερού και την επίλυση των συχνών προβλημάτων με τις παράνομες συνδέσεις στο δίκτυο.

Οι απώλειες αυτές, γνωστές στη διεθνή βιβλιογραφία ως διαρροές στην πλευρά των καταναλωτών (client side leakages) αποτελούν σημαντικότερο πρόβλημα, τόσο από πλευράς μεγέθους όσο και από πλευράς δυσκολίας στον εντοπισμό τους και στην εφαρμογή μέτρων για την επίλυση τους, καθώς δεν διατίθενται αξιόπιστα δεδομένα μετρήσεων και κατάλληλος εξοπλισμός ενώ δεν υφίστανται εργαλεία αξιολόγησης του επιπέδου λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης (καταγραφής συγκεντρωτικών παροχών κατανάλωσης σε επίπεδο περιοχής συγκροτήματος απομονωμένης μέτρησης - DMA, επεξεργασίας δεδομένων και λήψης αποφάσεων).

Η προσέγγιση και η επίλυση ενός τέτοιου προβλήματος απαιτεί την χρήση προηγμένων τεχνολογιών, τόσο από πλευράς εξοπλισμού μέτρησης, όσο και από πλευράς εξειδικευμένου λογισμικού επεξεργασίας και ανάλυσης των εισερχόμενων δεδομένων, αλλά και μιας ενοποιημένης απεικόνισης και λειτουργίας του συνολικού συστήματος μέσω ενός κεντρικού πληροφοριακού συστήματος τιμολόγησης.

Το νερό αυτό δεν καταγράφεται από τους υφιστάμενους υδρομετρητές λόγω του γεγονότος ότι οι διαρροές ιδιαίτερα χαμηλής παροχής απαιτούν όργανα και υδρομετρητές μεγάλης ευαισθησίας και υψηλής ακρίβειας τα οποία δεν είναι εγκατεστημένα στα δίκτυα ύδρευσης των περιοχών ενδιαφέροντος της παρούσας πρότασης. Στην περίπτωση αυτή το νερό που παρέχεται, δεν καταγράφεται, δεν τιμολογείται, δεν χρησιμοποιείται επωφελώς για τον άνθρωπο και καταλήγει άσκοπα στην αποχέτευση.

Στην παραπάνω περίπτωση το νερό παράγεται άσκοπα, επιβαρύνει το ενεργειακό κόστος στο στάδιο της παραγωγής του, δημιουργεί ψευδείς εντυπώσεις αναφορικά με τις πραγματικές ανάγκες των καταναλωτών σε παρεχόμενο νερό υποχρεώνοντας σε άσκοπη αύξηση των υποδομών υποστήριξης της διαδικασίας μεταφοράς, αποθήκευσης, επεξεργασίας και διανομής, ενώ ταυτόχρονα καταλήγει επεξεργασμένο και χλωριωμένο στον βιολογικό καθαρισμό όπου εκεί παρότι καθαρό και επεξεργασμένο «υποχρεώνεται» σε

εκ νέου καθαρισμό με επιβάρυνση του βιολογικού καθαρισμού αλλά και πρόκληση δυσμενών συνεπειών στη λειτουργία του.

Συνεπώς η κατηγορία αυτή των απωλειών έχει «ιδιαίτερα δυσμενές οικολογικό αποτύπωμα» που εκτείνεται σε μια πολύ ευρύτερη περιοχή από την άμεση ζώνη επιρροής του. Αυτό επιβάλλει την ανάγκη για ολοκληρωμένη προσέγγιση στη διαχείριση του νερού στις οικιστικές περιοχές με πρότυπα και τεχνολογικές εφαρμογές που διασφαλίζουν την έγκυρη και έγκαιρη παρακολούθηση και εφαρμογή μέτρων που σχετίζονται με τη διαχείριση των υδάτων με σκοπό την μείωση των απωλειών αυτών και την ανταποδοτικότερη χρήση του.

Το προτεινόμενο έργο – προμήθεια, συμβάλει στην άρση της «εκ των προτέρων αιρεσιμότητας» στον τομέα υδατικών πόρων σχετικά με την τιμολογιακή πολιτική για το νερό που θα παρέχει επαρκή κίνητρα στους χρήστες για την αποδοτική χρήση υδατικών πόρων και με την επαρκή συνεισφορά των διαφορών χρήσεων του νερού στην ανάκτηση του κόστους των υπηρεσιών ύδρευσης, σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ. Η συμβολή αυτή προκύπτει ως αποτέλεσμα της αναβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών (συγκέντρωση και ανάλυση αξιόπιστων ποιοτικών και ποσοτικών δεδομένων), τόσο σε επίπεδο λειτουργίας όσο και συντήρησης του δικτύου και των λοιπών υποδομών ύδρευσης, με στόχο την ανάκτηση του κόστους υπηρεσιών ύδατος, σύμφωνα με την οικονομική ανάλυση της Οδηγίας 2000/20/ΕΚ.

Η αναγκαιότητα επίλυσης των παραπάνω προβλημάτων είναι άμεση και επιβεβλημένη και για αυτό ο Δήμος Μετσόβου, θέτει σαν στόχο να εξασφαλιστεί η εύρυθμη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης, η ορθή διαχείριση των πόρων και η αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών προς τους καταναλωτές,

Ο στόχος θα επιτευχθεί με την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία ολοκληρωμένου ασύρματου ψηφιακού συστήματος παρακολούθησης & ελέγχου της κατανάλωσης του εσωτερικού δικτύου της κοινότητας Μετσόβου μέσω του ενιαίου πληροφοριακού συστήματος συλλογής και διαχείρισης των δεδομένων. Με την ολοκλήρωση δύναται η εξασφάλιση της παρακολούθησης της κατανάλωσης με απώτερο στόχος τον περιορισμό των απωλειών από την πλευρά του καταναλωτή, της βελτίωσης της αποδοτικότερης και ανταποδοτικότερης χρήσης του πολύτιμου αυτού αγαθού, της επάρκειας πόσιμου νερού στις περιοχές ευθύνης, οι οποίες παρουσιάζουν ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο και μεγάλο ποσοστό μη τιμολογούμενου νερού.

3 ΣΚΟΠΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Σκοπός της μελέτης είναι η αναβάθμιση του εσωτερικού δικτύου μέσω αντικατάστασης των παλαιωμένων αγωγών και η συνεχής παρακολούθηση και έλεγχος της κατανάλωσης του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, η συλλογή και αποθήκευση ιστορικών δεδομένων της κατανάλωσης, η ακριβής και συνεχής μέτρηση, και η μετέπειτα διασύνδεσή του με πιθανό λογισμικό τιμολόγησης. Το προτεινόμενο σύστημα, προβλέπει την δημιουργία ενός συστήματος συγκέντρωσης πληροφοριών, εποπτικού ελέγχου της κατανάλωσης και διαχείρισης των υδάτινων πόρων, μέσω των 1.687 Ασύρματων Ψηφιακών Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ).

Οι Δήμοι και οι Εταιρείες ύδρευσης στο πλαίσιο της ολοκληρωμένης διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης αντιμετωπίζουν σήμερα την ιδιαίτερα δύσκολη τεχνικά πρόκληση της μείωσης του μη ανταποδοτικού νερού (MAN - Non Revenue Water-NRW) μέσω της μείωσης των πραγματικών (φυσικών) απωλειών και των εμπορικών (φαινομενικών) απωλειών και τη μείωση της σπατάλης του νερού από τον καταναλωτή (εξοικονόμηση νερού κατ' οίκων). Το πρώτο κρίσιμο βήμα της ολοκληρωμένης διαχείρισης είναι η αξιόπιστη αξιολόγηση της υφιστάμενης κατάστασης του δικτύου ύδρευσης ώστε να βρεθούν οι βέλτιστες λύσεις επέμβασης. Για να πραγματοποιηθεί αυτό απαιτείται μια αναγνωρισμένη μεθοδολογία υπολογισμού του υδατικού ισοζυγίου (ΥΔΙΣ) στο δίκτυο ύδρευσης και η χρήση αναγνωρισμένων δεικτών αξιολόγησης του επιπέδου λειτουργίας του δικτύου. Στο πλαίσιο αυτό και για τη δημιουργία μίας κοινής αντιμετώπισης του τρόπου προσδιορισμού του ΥΔΙΣ οι δύο παγκόσμιοι οργανισμοί International Water Association (IWA) και American Water Works Association (AWWA) συμφώνησαν στη χρήση του Διεθνούς Πρότυπου Υδατικού Ισοζυγίου «καλής πρακτικής». Το ΥΔΙΣ είναι ένα ευρέως διαδεδομένο εργαλείο αξιολόγησης του MAN στα δίκτυα ύδρευσης. Για τον προσδιορισμό του χρησιμοποιούνται όλες οι διαθέσιμες ποσότητες νερού που εισέρχονται, εξέρχονται, καταναλώνονται ή χάνονται στο δίκτυο ύδρευσης.

Προκύπτει ότι το ΥΔΙΣ μπορεί να χρησιμοποιηθεί σε ολόκληρο δίκτυο ή σε μικρότερες υδραυλικά απομονωμένες περιοχές στις οποίες υπάρχει μία είσοδος, μία ή περισσότερες εξοδοί για το νερό και φυσικά η κατανάλωση των καταναλωτών. Η δεύτερη περίπτωση αποτελεί και την ρεαλιστικότερη προσέγγιση αν λάβει κανείς υπόψη την πολυπλοκότητα της λειτουργίας ολόκληρων των συστημάτων ύδρευσης και μάλιστα σε μεγάλες πόλεις.

Ειδικότερα, το αντικείμενο της Πράξης περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

1. Αποξήλωση και αντικατάσταση παλαιωμένων αγωγών εσωτερικού δικτύου ύδρευσης Μετσόβου και αντικατάσταση υφιστάμενων παλαιωμένων φρεατίων υδρόμετρων με νέα φρεάτια.

2. Λεπτομερή σχεδιασμό του προσφερόμενου ολοκληρωμένου συστήματος
3. Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των 1.687 Ασύρματων Ψηφιακών Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ).
4. Παραμετροποίηση των ΤΣΕΚ και του συστήματος τηλεπικοινωνιών για ορθή λειτουργία
5. Προμήθεια και εγκατάσταση του Ενιαίου πληροφοριακού συστήματος συλλογής και διαχείρισης των δεδομένων, των υποσυστημάτων του όπως αναφέρονται στην τεχνική έκθεση, καθώς και τη Παραμετροποίηση του Ενιαίου Πληροφοριακού Συστήματος για διασύνδεση με τους ΤΣΕΚ
6. Προμήθεια φορητού εξοπλισμού που αναφέρεται στη μελέτη/τεχνική περιγραφή για την παρακολούθηση της κατανάλωσης και την προληπτική συντήρηση του συστήματος
7. Πλήρη καταγραφή, χαρτογράφηση και τελική ψηφιοποίηση των θέσεων των ΤΣΕΚ με τελικό παραδοτέο την οριζοντιογραφία ΤΣΕΚ
8. Κατάρτιση και εφαρμογή υδραυλικού μοντέλου προσομοίωσης λεπτομερούς μαθηματικής επίλυσης με έμφαση τη διασύνδεση των υδρομετρητών για επίλυση σεναρίων κατανάλωσης με χρήση κλιματικών μοντέλων, υπολογισμό του αποτυπώματος CO₂ της δράσης και ανίχνευση πιθανών παράνομων συνδέσεων
9. Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
10. Παράδοση σχεδίων, οδηγού καλών πρακτικών, εγχειριδίων λειτουργίας, συντήρησης και μελλοντικής επέκτασης του συστήματος
11. Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος

4 ΠΕΡΙΟΧΗ ΑΝΑΦΟΡΑΣ

Ο Δήμος Μετσόβου είναι δήμος της Περιφέρειας Ηπείρου, ο οποίος συστάθηκε το 2011 από τη συνένωση των προϋπαρχόντων καποδιστριακών δήμων Εγνατίας, Μετσόβου και της κοινότητας Μηλέας. Βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Περιφερειακής Ενότητας Ιωαννίνων, κοντά στα γεωγραφικά διαμερίσματα της Θεσσαλίας και της Μακεδονίας και απλώνεται στις πλαγιές της Βόρειας Πίνδου. Ο δήμος Μετσόβου συνορεύει με τους δήμους Ζαγορίου, Ιωαννιτών, και Βορείων Τζουμέρκων, με την Περιφερειακή Ενότητα Τρικάλων (Δήμος Μετεώρων) και με την Περιφερειακή Ενότητα Γρεβενών (Δήμος Γρεβενών). Είναι ένας από τους ορεινότερους δήμους της Ελλάδας.

Πρωτεύουσα του δήμου είναι η ομώνυμη κωμόπολη Μέτσοβο. Το Μέτσοβο είναι μια ορεινή κωμόπολη της Πίνδου, κτισμένο πάνω στα ερείπια της αρχαίας πόλης Τύμφη.

Η Δ.Ε. Μετσόβου έχει πληθυσμό 3.469 κατοίκους. Σε αυτήν περιλαμβάνονται:

- Δημοτική Κοινότητα Μετσόβου -- το Μέτσοβο [2.503]
- Τοπική Κοινότητα Ανηλίου -- το Ανήλιο [587]
- Τοπική Κοινότητα Ανθοχωρίου Μετσόβου -- το Ανθοχώρι [159]
- Τοπική Κοινότητα Βοτονοσίου -- το Βοτονόσι [220]

Ο πληθυσμός αυτός αυξάνεται καθ' όλη την διάρκεια του έτους λόγω των ημερήσιων επισκεπτών ή παραθεριστών.

Το Μέτσοβο (βλάχικα: Aminciū) είναι ορεινή κωμόπολη του νομού Ιωαννίνων σε υψόμετρο 1.160μ. Παραδοσιακός οικισμός, βρίσκεται στο ανατολικό άκρο του νομού, κοντά στα όρια με το νομό Τρικάλων, στις βόρειες πλαγιές, ανάμεσα στα βουνά της μεγαλύτερης οροσειράς της Ελλάδος, της Πίνδου και το έδαφος παρουσιάζει σχετικά έντονες κλίσεις. Περιβάλλεται από κατάφυτα βουνά και δασύλια.

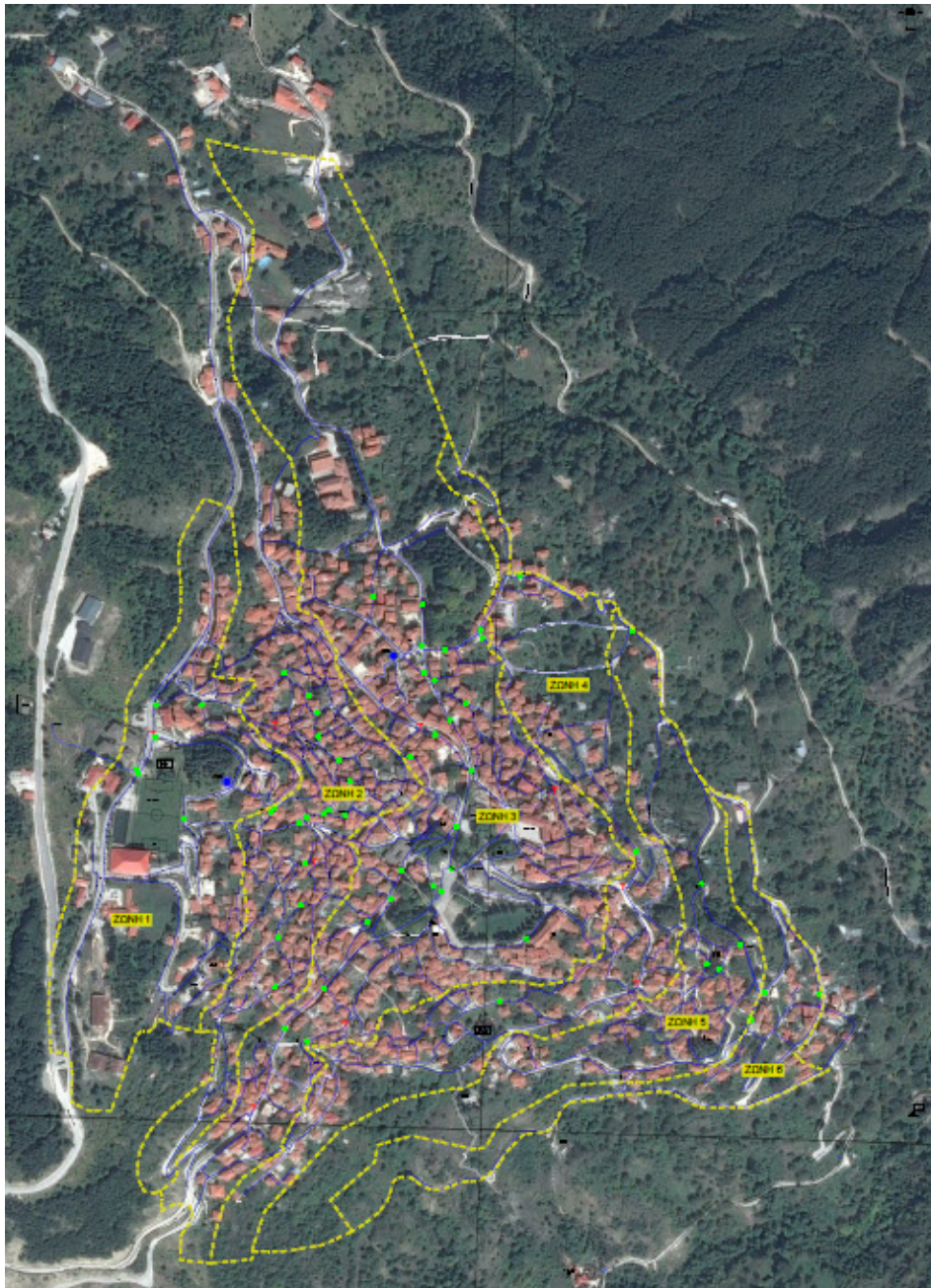
Η βασική γεωλογική σύσταση των πετρωμάτων είναι φλύσχης, ασβεστόλιθοι και οφιόλιθοι. Τα γεωλογικά στρώματα κλίνουν γενικά προς τα ανατολικά. Η γεωλογική σύσταση, η κλίση των στρωμάτων, σε συνδυασμό με τις υδρολογικές και κλιματολογικές συνθήκες, δημιουργούν συνθήκες και προβλήματα αστάθειας των εδαφών.

Στην περιοχή του Μετσόβου συναντώνται οι πέντε σημαντικότερες υδρολογικές λεκάνες της Ελλάδας: του Αράχθου, του Αχελώου, του Πηνειού, του Αλιάκμονα και του Αώου. Από εκεί ξεκινά ο Μετσοβίτικος, παραπόταμος του Αράχθου, ενώ σε μικρή απόσταση πηγάζουν ο Αχελώος, ο Αώος και οι παραπόταμοι του Πηνειού και του Αλιάκμονα. Έτσι, μεταφορικά αλλά χωρίς υπερβολή, μπορούμε να πούμε ότι η περιοχή του Μετσόβου αποτελεί την

υδρολογική καρδιά της Ελλάδας, απ' όπου ξεκινούν οι σημαντικότερες υδρολογικές αρτηρίες της.

Σύμφωνα με τα στοιχεία στην υπό μελέτη περιοχή θερμότερος μήνας εμφανίζεται ο Ιούλιος με μέση θερμοκρασία 24,9⁰ C και ψυχρότερος ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 4,7⁰ C.

Η οριζοντιογραφία του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης της κοινότητας Μετσόβου, δείχνεται στην εικόνα 1.



**Εικόνα 1: Οριζοντιογραφία εσωτερικού δικτύου ύδρευσης κοινότητας
Μετσόβου**

5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΥ ΕΡΓΟΥ - ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ

5.1 ΓΕΝΙΚΑ

Το έργο - προμήθεια περιλαμβάνει τις ακόλουθες εργασίες και ενέργειες :

- Εργασίες αποξήλωσης υφισταμένων παλαιών φρεατίων και υδρομετρητών, τοποθέτηση νέων φρεατίων και αποκατάστασης του σκάμματος και του λιθόστρωτου.
- Προμήθεια ψηφιακών υδρομέτρων
- Προμήθεια software για την λειτουργία των ψηφιακών υδρομέτρων
- Προμήθεια Φορητών Σταθμών Ελέγχου (ΦΣΕ)
- Υπηρεσίες εκπαίδευσης, τεκμηρίωσης, δοκιμαστικής και εγγυημένης λειτουργίας

5.2 ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΥΔΡΟΜΕΤΡΩΝ – SOFTWARE

Η προτεινόμενη προμήθεια προβλέπει την:

- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία χιλίων εξακοσίων ογδόντα επτά (1.687) ψηφιακών υδρομετρητών (ΨΥ) διατομής σπειρώματος 1/2" με ενσωματωμένη τηλεμετρική διάταξη επικοινωνίας και παρελκόμενο υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης οι οποίοι θα εγκατασταθούν σε υφιστάμενες υδατοπαροχές του δικτύου ύδρευσης και αφορούν τις υδροληψίες απλών κατοικιών.
- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία σταθερού δικτύου επικοινωνίας (ΣΔΕ) αποτελούμενο από ασύρματους αναμεταδότες και συγκεντρωτές δεδομένων οι οποίοι θα εγκατασταθούν σε κατάλληλες θέσης για την αναμετάδοση και συγκέντρωση δεδομένων από τους ψηφιακούς υδρομετρητές,
- Προμήθεια φορητών σταθμών ελέγχου (ΦΣΕ) με σκοπό τη λήψη δεδομένων από τους ψηφιακούς υδρομετρητές, τον εντοπισμό των διαρροών και τον έλεγχο ποιότητας του παρεχόμενου νερού,
- Προμήθεια και εγκατάσταση πρόσθετων λογισμικών και εφαρμογών που αφορά στην επέκταση του υφιστάμενου κεντρικού σταθμού ελέγχου (ΚΣΕ) με σκοπό την ενσωμάτωση των δεδομένων των ψηφιακών υδρομετρητών και των καταγραφικών θορύβου στην υφιστάμενη βάση,
- Υπηρεσίες εκπαίδευσης, τεκμηρίωσης, δοκιμαστικής και εγγυημένης λειτουργίας

Η ευρύτερη πλατφόρμα επικοινωνίας αποτελείται από αναμεταδότες και συγκεντρωτές που είναι απαραίτητοι για την μετάδοση των δεδομένων καταμέτρησης από τους χώρους εγκατάστασης των υδρομετρητών προς την ψηφιακή πλατφόρμα. Λόγω του απαιτούμενου πλήθους και της πυκνότητας, οι αναμεταδότες θα πρέπει να είναι μικρού μεγέθους, αυτόνομοι ενέργειας, τροφοδοτούμενοι από μπαταρία και η εγκατάστασή τους θα γίνεται με εύκολο τρόπο. Οι συγκεντρωτές δεδομένων θα τροφοδοτούνται από ρεύμα και η

επικοινωνία με την ψηφιακή πλατφόρμα θα γίνεται μέσω πολλαπλών επιλογών επικοινωνίας. Η συχνότητα λειτουργίας του επικοινωνιακού δικτύου θα είναι ελεύθερη, δεν θα απαιτεί άδεια και θα είναι ευρέως διαδιδόμενη με δυνατότητα διασύνδεσης διάφορων άλλων τύπων των αισθητηρίων, μετρητών ή συσκευών.

5.3 ΑΝΑΓΚΑΙΟΤΗΤΑ - ΣΥΜΒΑΤΟΤΗΤΑ

Ο βασικός σκοπός του Δήμου Μετσόβου μέσω της υλοποίησης της συγκεκριμένης προμήθειας και εγκατάστασης των ψηφιακών υδρομετρητών, είναι η συγκέντρωση των πληροφοριών από τις υδατοπαροχές των δικτύων ύδρευσης της πόλης του Μετσόβου, στο Κέντρο Ελέγχου της Υπηρεσίας Ύδρευσης που στεγάζεται στο κτίριο του Δημαρχείου Μετσόβου, όπου λαμβάνονται δεδομένα και από το σύνολο των βασικών υποδομών υδροδότησης των εν λόγω περιοχών καθώς και η συνολική επεξεργασία αυτών.

Η εγκατάσταση των ψηφιακών υδρομετρητών, του επικοινωνιακού δικτύου σε συνδυασμό με τα εξειδικευμένα λογισμικά που περιλαμβάνονται θα οδηγήσει στον εντοπισμό και τη μείωση των διαρροών και την δραστική μείωση του λειτουργικού κόστους μέσω της βελτιστοποίησης της λειτουργίας του δικτύου. Επιπλέον η Υπηρεσία θα γνωρίζει ανά πάσα στιγμή το υδατικό ισοζύγιο καθώς θα είναι σε θέση σε πραγματικό χρόνο να συγκρίνει για κάθε περιοχή το συνολικά παρεχόμενο νερό όπως αυτό προκύπτει από τις υποδομές υδροδότησής τους, σε σχέση με το συνολικά καταναλισκόμενο νερό, όπως αυτό προκύπτει από το άθροισμα των καταναλώσεων στις απολήξεις των δικτύων των περιοχών αυτών (τελικοί καταναλωτές). Τέλος θα παρέχει στους καταναλωτές της αναβαθμισμένες υπηρεσίες. Ακολούθως και μέσα από την αποκτηθείσα εμπειρία στην κατάστρωση καθημερινού πλάνου οι υπεύθυνοι θα επιτύχουν την βέλτιστη λειτουργία του υδροδοτικού συστήματος που ελέγχει η Υπηρεσία.

Με την υλοποίηση της προτεινόμενης προμήθειας τα αναμενόμενα αποτελέσματα για τον Δήμο Μετσόβου αναφέρονται συνοπτικά παρακάτω:

➤ **Αναλυτικός και ρεαλιστικός υπολογισμός του ΥΔΙΣ της κάθε υποζώνης.**

Το ΥΔΙΣ (Υδατικό Ισοζύγιο) αποτελεί τον καλύτερο τρόπο εποπτείας του δικτύου και κανονιστική υποχρέωση των εταιρειών ύδρευσης, καθώς αποτελεί την μεθοδολογία υπολογισμού του ΜΑΝ.

➤ **Μείωση των σφαλμάτων από τις μετρήσεις.**

Λόγω της αντικατάστασης των υφιστάμενων υδρομέτρων με νέους νέα τεχνολογίας και μετρητικής ακρίβειας και λόγω της ταυτόχρονης συσχέτισης των μετρήσεων μεταξύ τους και κεντρικά.

➤ **Μέτρηση πραγματικής κατανάλωσης και άμεσος υπολογισμός των απωλειών.**

Λόγω της διαρκούς καταμέτρησης της ποσότητας του νερού που εισέρχεται στην ζώνη και εκείνη της πραγματικής κατανάλωσης υπολογίζεται άμεσα το μέγεθος των απωλειών. Το γεγονός αυτό οδηγεί στην ενεργή (όχι παθητική) κατ' εξακολούθηση παρακολούθηση και ποσοτικοποίηση των απωλειών εντός της κάθε υποζώνης.

➤ **Μεγιστοποίηση του βαθμού εποπτείας και τηλεδιοίκησης.**

Η πληροφορία της τρέχουσας κατάστασης του δικτύου εντός των υποζωνών παρέχεται κατά συνεχή και αδιάλειπτο τρόπο. Έτσι, η υπηρεσία ενημερώνεται συνεχώς και μπορεί να γνωρίζει ανά πάσα στιγμή την ύπαρξη ή την αυξημένη πιθανότητα δημιουργίας μιας βλάβης.

➤ **Καλύτερη διαχείριση του παγίου (δίκτυα, ενεργός εξοπλισμός, κατανάλωση ενέργειας).**

Γνωρίζοντας επακριβώς τον τρόπο λειτουργίας, τα περιθώρια μιας πιο ορθολογικής διαχείρισης γίνονται πιο ευδιάκριτα και κυρίως μπορούν να επαληθευτούν ανά πάσα στιγμή. Μείωση αθροιστικά της πίεσης εκεί όπου η μετρούμενη απαίτηση ικανοποιείται με ασφάλεια μειώνει και την καταπόνηση του συστήματος τροφοδοσίας και συνεισφέρει στη μείωση της κατανάλωσης ενέργειας.

➤ **Επαύξηση της ακρίβειας των εργαλείων υδραυλικής προσομοίωσης.**

Η ταυτόχρονη μέτρηση πιέσεων και παροχών δίνει στο λογισμικό υδραυλικής προσομοίωσης πραγματικά δεδομένα τα οποία μπορούν να βελτιώσουν κατά πολύ την ακρίβειά του. Επίσης, η συνεχής μέτρηση της κατανάλωσης δίνει την δυνατότητα της «φόρτισης» του υδραυλικού συστήματος κατά τη διάρκεια της προσομοίωσης με πραγματικά δεδομένα οριακών συνθηκών της ζήτησης νερού, εξασφαλίζοντας ρεαλιστικές και όχι θεωρητικές οριακές συνθήκες στις υδραυλικές εξισώσεις επίλυσης. Έτσι, τα υδραυλικά μοντέλα μπορούν να χρησιμοποιηθούν με αξιοπιστία στη δημιουργία σεναρίων λειτουργίας, τροποποιήσεων στο διαχωρισμό και την τροφοδοσία των ζωνών και γενικά στη βελτίωση της όλης λειτουργίας.

➤ **Συνεχής πρόσβαση των καταναλωτών (ενημέρωση των καταναλωτών) στις μετρήσεις κατανάλωσης.**

Θα υπάρχει πλέον, λόγω της μεγάλης συχνότητας καταγραφής, η δυνατότητα πρόσβασης από τους καταναλωτές στα στοιχεία κατανάλωσης με αποτέλεσμα την αποφυγή υπερβολικών καταναλώσεων.

➤ **Επαναχρησιμοποίηση του προτεινόμενου σταθερού τηλεπικοινωνιακού δικτύου και κοινών πόρων πρόσβασης** για ένταξη επιπλέον υδρομετρητών ή αισθητηρίων

διάγνωσης ποιοτικών χαρακτηριστικών ύδρευσης που κάνουν χρήση smart διατάξεων τηλεμετρίας και τηλε-ελέγχου.

➤ **Έγκαιρη αντίληψη πιθανών διαρροών στο εσωτερικό δίκτυο των καταναλωτών και ειδοποίησή τους.**

Οι νέες τεχνολογίας υδρομετρητές σε συνδυασμό με τον σταθερό τηλεπικοινωνιακό δίκτυο μπορούν να παρέχουν την εν λόγω υπηρεσία.

➤ **Κεντρική παρακολούθηση των υδραυλικών παραμέτρων λειτουργίας της υποζώνης.**

Όλα τα δεδομένα παρακολούθησης του δικτύου ύδρευσης μετά από τη συλλογή τους σε ένα κεντρικό σημείο (server) μπορούν να υποστούν επεξεργασία κεντρικά μέσω ειδικής πλατφόρμας επεξεργασίας, εμφάνισης και διαχείρισης των αποτελεσμάτων στο κέντρο συλλογής και διαχείρισης δεδομένων

Επιπλέον των παραπάνω:

A. Οι καταναλωτές των περιοχών εφαρμογής της δράσης θα μπορούν:

- Να διαμορφώσουν βελτιωμένη γνώμη σχετικά με την απόδοση της υπηρεσίας ύδρευσης,
- Να λαμβάνουν συνεπή και αξιόπιστη παροχή νερού 24 ώρες το 24ωρο,
- Να αυξήσουν την προθυμία τους να πληρώσουν για το νερό – υψηλότερη αποτελεσματικότητα τιμολόγησης και συλλογής χρημάτων,
- Να αντιλαμβάνονται εγκαίρως πιθανά προβλήματα διαρροών ή /και υπερκαταναλώσεων και να λαμβάνουν τα κατάλληλα μέτρα,
- Να ενημερώνονται για μία σειρά από ζητήματα που άπτονται ζητημάτων εξοικονόμησης υδατικών πόρων και
- Να αισθάνονται υψηλότερα επίπεδα διαφάνειας και αξιοπιστίας στις συναλλαγές.

B. Ο Δήμος θα εξασφαλίσει :

- τη δυνατότητα πλήρους ελέγχου της κατανάλωσης,
- την εξασφάλιση της επάρκειας σε παρεχόμενο νερό και την ελαχιστοποίηση των αναγκών εξεύρεσης εναλλακτικών αυτόνομων λύσεων από τους ειδικούς καταναλωτές αμφιβόλου νομιμότητας.
- την αναβάθμιση της τεχνολογικής υποδομής της και της ανάπτυξης των δυνατοτήτων των ανθρωπίνων πόρων τους,
- την καλύτερη διαχείριση των υδατικών πόρων,
- την αύξηση της εταιρικής τους κοινωνικής ευθύνης,

- την αναβάθμιση της σχέσης του με τους δημότες και τις επιχειρήσεις/ επαγγελματίες,
- τη μείωση της κατασπατάλησης του υδατικού πόρου,
- τη μείωση των απωλειών και τον εξορθολογισμό της ανταποδοτικότητας του παρεχόμενου νερού,
- τη μείωση δαπανών (κατανάλωση ενέργειας και χημικών) για άντληση και επεξεργασία νερού,
- την βελτίωση της ποιότητας του πόσιμου νερού – μείωση κινδύνου ρύπανσης (μεταβολή φυσικοχημικών ή βιολογικών χαρακτηριστικών) και μόλυνσης (ρύπανση που οφείλεται σε μικροοργανισμούς) λόγω διαρροών,
- την αποτελεσματική χρήση του πόσιμου νερού – φιλική προς το περιβάλλον χρήση των υδατικών πόρων,
- βελτιωμένο επίπεδο υπηρεσιών,
- μειωμένες λειτουργικές δαπάνες και αύξηση των εσόδων,
- βελτιωμένη γνώση και πιο αποτελεσματική λειτουργία του δικτύου διανομής νερού και
- εκπαίδευση και μεταφορά τεχνολογίας.

5.4 ΟΙΚΟΝΟΜΙΚΕΣ, ΚΟΙΝΩΝΙΚΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΕΣ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

Το μεγάλο κόστος απόκτησης του νερού και προώθησής του έως τις δεξαμενές ή το δίκτυο, καθώς επίσης και το κόστος επισκευής διαρροών ή πρώιμης αντικατάστασης αγωγών οδηγεί σε σημαντικότερη αύξηση των λειτουργικών εξόδων. Όταν λοιπόν υφίσταται ένα μεγάλο χρονικό διαρροών σε μία υπηρεσία και δεδομένου ότι αυτό λειτουργεί αθροιστικά και αυξητικά, σύντομα η υπηρεσία καθίσταται μη βιώσιμη. Η πορεία αυτή είναι αναστρέψιμη μόνο με την εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος παρακολούθησης της κατανάλωσης.

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαραίτητων βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για την απομακρυσμένη παρακολούθηση της κατανάλωσης καθώς και τη μέτρηση των απωλειών του νερού. Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε ο Δήμος προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα υποχρεωθεί να μεταφέρει αναγκαστικά το υπέρογκο αυτό κόστος στον δημότη με υπέρμετρες αυξήσεις στην τιμολογιακή του πολιτική. Συνεπώς η έγκαιρη και αποτελεσματική καταγραφή αρχικά και στη συνέχεια αντιμετώπιση των διαρροών αποτελεί και ζήτημα κοινωνικής

ευαισθησίας. Οι υπηρεσίες λειτουργούν με βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

Εκτός όμως από την άρση των οικονομικών επιβαρύνσεων, μία πολιτική καταγραφής και αντιμετώπισης της κατανάλωσης από την πλευρά του καταναλωτή εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές - δημότες. Εστιάζοντας δηλαδή στη βελτίωση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης, με σκοπό την παρακολούθηση με μεγάλη ακρίβεια της κατανάλωσης, εξασφαλίζουμε και την ικανοποίηση του καταναλωτή, με βελτίωση του επιπέδου των παρεχομένων υπηρεσιών.

Τελευταίο και κυριότερο όμως όλων είναι το περιβαλλοντικό κόστος της μη καταγραφής της κατανάλωσης του εσωτερικού δικτύου το οποίο είναι ανυπολόγιστο. Η απώλεια πόσιμου ύδατος το οποίο τις περισσότερες φορές δεν επιστρέφει καν στον υδροφόρο ορίζοντα και δεν ακολουθεί τη φυσική οδό ανακύκλωσης και αναδημιουργίας, έχει ως αποτέλεσμα την υπεράντληση, την εξάντληση των φυσικών υδατικών πόρων, και τελικά την ερημοποίηση ολόκληρων περιοχών, με ό,τι αυτό συνεπάγεται για όλα τα έμβια όντα που εξαρτώνται από αυτά.

6 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ

6.1 ΓΕΝΙΚΑ

Στόχος του συστήματος είναι η συνεχής παρακολούθηση και έλεγχος της κατανάλωσης των τελικών χρηστών του εσωτερικού δικτύου ύδρευσης, η συλλογή και αποθήκευση ιστορικών δεδομένων της κατανάλωσης, και η μετέπειτα δυνατή διασύνδεσή του με πιθανό λογισμικό τιμολόγησης. Το προτεινόμενο σύστημα, προβλέπει την δημιουργία ενός συστήματος συγκέντρωσης πληροφοριών, εποπτικού ελέγχου της κατανάλωσης και διαχείρισης των υδάτινων πόρων, μέσω των 1.687 ασύρματων ψηφιακών τοπικών σταθμών ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ).

Στην παρούσα μελέτη αναλύονται οι λειτουργικές και τεχνικές απαιτήσεις του προς προμήθεια ολοκληρωμένου συστήματος παρακολούθησης & ελέγχου της κατανάλωσης, το οποίο πρόκειται να υλοποιηθεί στο εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης της κοινότητας Μετσόβου, έτσι ώστε να επιτευχθεί:

- η ακριβής και συνεχής παρακολούθηση της κατανάλωσης των τελικών καταναλωτών
- ο έλεγχος και παρακολούθηση των διαρροών από την πλευρά των καταναλωτών
- η εύρεση και παρακολούθηση πιθανών φαινομένων κλοπών
- ο γενικότερος έλεγχος και η ορθή αξιοποίηση των υδάτινων πόρων.

Ειδικότερα, το αντικείμενο της Πράξης περιλαμβάνει τις κάτωθι εργασίες:

- 1) Εργασίες αποξήλωσης υφισταμένων παλαιών φρεατίων και υδρομετρητών, τοποθέτηση νέων φρεατίων και αποκατάσταση του σκάμματος και του λιθόστρωτου
- 2) Λεπτομερή σχεδιασμό του προσφερόμενου ολοκληρωμένου συστήματος
- 3) Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία των 1.687 ασύρματων ψηφιακών τοπικών σταθμών ελέγχου κατανάλωσης (ΤΣΕΚ).
- 4) Παραμετροποίηση των ΤΣΕΚ και του συστήματος τηλεπικοινωνιών για ορθή λειτουργία
- 5) Προμήθεια και εγκατάσταση του Ενιαίου πληροφοριακού συστήματος συλλογής και διαχείρισης των δεδομένων, των υποσυστημάτων του όπως αναφέρονται στην τεχνική έκθεση, καθώς και τη Παραμετροποίηση του Ενιαίου Πληροφοριακού Συστήματος για διασύνδεση με τους ΤΣΕΚ
- 6) Προμήθεια φορητού εξοπλισμού που αναφέρεται στη μελέτη/τεχνική περιγραφή για την παρακολούθηση της κατανάλωσης και την προληπτική συντήρηση του συστήματος
- 7) Πλήρη καταγραφή, χαρτογράφηση και τελική ψηφιοποίηση των θέσεων των ΤΣΕΚ με τελικό παραδοτέο την οριζοντιογραφία ΤΣΕΚ
- 8) Κατάρτιση και εφαρμογή υδραυλικού μοντέλου προσομοίωσης λεπτομερούς μαθηματικής επίλυσης με έμφαση τη διασύνδεση των υδρομετρητών για επίλυση

- σεναρίων κατανάλωσης με χρήση κλιματικών μοντέλων, υπολογισμό του αποτυπώματος CO₂ της δράσης και ανίχνευση πιθανών παράνομων συνδέσεων
- 9) Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- 10) Παράδοση σχεδίων, οδηγού καλών πρακτικών, εγχειριδίων λειτουργίας, συντήρησης και μελλοντικής επέκτασης του συστήματος
- 11) Εκπαίδευση του προσωπικού της Υπηρεσίας στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Αναλυτικότερα ακολουθούν τα υπό προμήθεια είδη:

	1. ΤΟΠΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΤΣΕΚ)		
1.1	Ασύρματο Ψηφιακό υδρόμετρο καταγραφής & αποστολής δεδομένων κατανάλωσης	τεμ.	1.687
1.2	Παραμετροποίηση συστήματος τηλεπικοινωνιών για ορθή λειτουργία	τεμ.	1.687
	2. ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)		
2.1	Κεντρικός Ηλεκτρονικός Υπολογιστής (Server PC) με οθόνη και παρελκόμενα	τεμ.	1
2.2	Ηλεκτρονικός Υπολογιστής Client	τεμ.	1
2.3	Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS	τεμ.	1
2.4	Οθόνη γραφικής απεικόνισης	τεμ.	1
2.5	Εξοπλισμός δικτύωσης (hab, router, καλώδια, κανάλια, πολύμπριζα)	τεμ.	1
2.6	Ενιαίο Πληροφοριακό Σύστημα Συλλογής και Διαχείρισης Δεδομένων Κατανάλωσης (Άδεια S/W)	τεμ.	1
2.7	Παραμετροποίηση Ενιαίου Πληροφοριακού Συστήματος για διασύνδεση με ΤΣΕΚ	τεμ.	1
2.8	Υποσύστημα Πληροφοριακού Συστήματος διασύνδεσης με καταναλωτές (Άδεια S/W)	τεμ.	1
2.9	Λογισμικό Προσομοίωσης Δικτύου Ύδρευσης επιπέδου AMR (Άδεια S/W)	τεμ.	1
2.10	Λογισμικό Γεωγραφικής Απεικόνισης Δικτύου Ύδρευσης επιπέδου AMR (Άδεια S/W)	τεμ.	1
2.11	Λογισμικό υπολογισμού Υδατικού ισοζυγίου επιπέδου AMR (Άδεια S/W)	τεμ.	1
	3. ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ		
3.1	Ανιχνευτής αγωγών και καλυμμάτων	τεμ.	1
3.2	Τροχήλατος ανιχνευτής (δίκτυο – διαρροών)	τεμ.	1
3.3	Γεωδαιτικό GPS με χειριστήριο πεδίου	τεμ.	1
3.4	Φορητό σύστημα μέτρησης παροχής	τεμ.	1
3.5	Φορητή συσκευή μέτρησης με laser και φωτογραφίες	τεμ.	1
	4. ΕΦΑΡΜΟΓΕΣ ΛΟΓΙΣΜΙΚΩΝ		
4.1	Ανάπτυξη και Παραμετροποίηση Εφαρμογής Προσομοίωσης Δικτύου Ύδρευσης - Κατάρτιση ενιαίου μοντέλου προσομοίωσης λεπτομερούς μαθηματικής επίλυσης εσωτερικού δικτύου ύδρευσης	τεμ.	1
4.2	Ανάπτυξη και παραμετροποίηση εφαρμογής επίδρασης της κλιματικής αλλαγής στην κατανάλωση - επίλυση σεναρίων κατανάλωσης με χρήση κλιματικών μοντέλων	τεμ.	1
4.3	Ανάπτυξη και παραμετροποίηση εφαρμογής επίλυση σεναρίων κατανάλωσης με χρήση μοντέλων πρόβλεψης περιοδικής ζήτησης	τεμ.	1
	5. ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ		
5.1	Εκπαίδευση προσωπικού	τεμ.	1
5.2	Τεκμηρίωση	τεμ.	1
5.3	Master plan υλοποίησης, οδηγός καλών πρακτικών και μελλοντικής επέκτασης συστήματος	τεμ.	1

Τα προς προμήθεια είδη κατατάσσονται στους ακόλουθους κωδικούς του Κοινού Λεξιλογίου δημοσίων συμβάσεων (CPV):

- 32441200-8: Εξοπλισμός τηλεμετρίας και ελέγχου
- 30211300-4: Υποδομή ηλεκτρονικών υπολογιστών
- 48421000-5: Πακέτα λογισμικού διαχείρισης εγκαταστάσεων
- 80532000-2: Υπηρεσίες εκπαίδευσης στον τομέα της διαχείρισης
- 79131000-1: Υπηρεσίες τεκμηρίωσης
- 38421100-3: Μετρητές νερού
- 51100000-3: Υπηρεσίες εγκατάστασης ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού

6.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ

6.2.1 Τοπικός Σταθμός ελέγχου κατανάλωσης

Ο τοπικός σταθμός ελέγχου κατανάλωσης θα αποτελείται από τους υδρομετρητές, διάστασης ½” όπως περιγράφεται εντός της μελέτης. Οι υδρομετρητές θα είναι ογκομετρικοί (σύστημα πλήρωσης περιστρεφόμενου θαλάμου συγκεκριμένης χωρητικότητας) ξηρού τύπου, ευθείας ή μικτής ανάγνωσης. Θα είναι ειδικά κατασκευασμένοι για ασφαλή λειτουργία και μέτρηση ακριβείας σε δίκτυο διανομής πόσιμου νερού. Οι υδρομετρητές θα είναι κατασκευασμένοι για πίεση λειτουργίας 16 ατμ. και θερμοκρασία λειτουργίας διερχόμενου νερού τουλάχιστον από 0,1° έως 30° C (T30). Η εγκατάστασή των μετρητών στο δίκτυο υποχρεωτικά δε θα πρέπει να απαιτεί ευθύγραμμα τμήματα αγωγών πριν και μετά τον μετρητή (U0/D0). Η απαίτηση αυτή θα αναφέρεται σαφώς είτε στον υδρομετρητή (στο καντράν ενδείξεων ή στο περικάλυμμα), είτε στην πλήρη έγκριση προτύπου του υδρομετρητή.

Οι υδρομετρητές θα είναι κατασκευασμένοι σύμφωνα με το νεότερο ισχύων διεθνές κατασκευαστικό πρότυπο ISO 4064 ή/και το νεότερο ισχύων ευρωπαϊκό κατασκευαστικό πρότυπο EN 14154. Επίσης πρέπει να διαθέτουν πλήρη έγκριση προτύπου με σχέδια, παραστάσεις, υλικά κατασκευής σύμφωνα με την Ευρωπαϊκή Οδηγία MID 2004/22/EC ή την νέα Ευρωπαϊκή οδηγία MID 2014/32/EU για τον προσφερόμενο υδρομετρητή.

Οι υδρομετρητές θα είναι ξηρού τύπου, η κάψουλα του μηχανισμού θα αποτελείται από κάψουλα χαλκού και κρύσταλλο (copper can), θα είναι αεροστεγώς κλεισμένη (θα διαθέτει αντιθολωτική προστασία IP68) και θα εξασφαλίζει άριστη αναγνωσιμότητα μετρήσεων. Με τον τρόπο αυτό σε καμία περίπτωση και από οποιαδήποτε αιτία το προστατευτικό (κρύσταλλο) του μετρητικού μηχανισμού δε θα θολώνει εσωτερικά. Λύσεις

με χρήση πλαστικής κάψουλας ή/και υαλοκαθαριστήρα δεν θα γίνονται αποδεκτές λόγω αναξιοπιστίας.

Οι προσφερόμενοι υδρομετρητές θα πρέπει απαραίτητα να έχουν τη δυνατότητα ένταξης τους, σε σύστημα αυτόματης ανάγνωσης μετρήσεων (AMR/AMI). Θα διαθέτουν κατάλληλη παλμοδοτική διάταξη (Το σύστημα καταγραφής και μετάδοσης των παλμών θα αποτελείται από ενιαία μονάδα η οποία θα εφαρμόζει επί της πλάκας του μετρητικού μηχανισμού χωρίς καλώδια και συνδέσεις), για την ασύρματη μετάδοση της καταμέτρησης της κατανάλωσης με σύστημα Walk by / Drive by / Fixed δικτύου, που μέλλει να επιλεγεί (να μπορεί να υποστηρίξει όλα τα αναγραφόμενα δίκτυα ταυτόχρονα, και οπωσδήποτε αναφορικά με το Fixed δίκτυο να μπορεί να αναμεταδώσει/επικοινωνήσει σε πρωτόκολλο επικοινωνίας Ultra Narrow Band. Η σύνδεση με το σύστημα AMR/AMI, θα γίνει ταυτόχρονα με την εγκατάσταση των υδρομετρητών στον τόπο εγκατάστασης. Ο βαθμός προστασίας της παλμοδοτικής διάταξης θα είναι IP68. Αναλυτικά τεχνικά στοιχεία των διατάξεων θα πρέπει να υποβληθούν με την προσφορά.

Θα συνοδεύονται επίσης από ορειχάλκινη ασφάλεια (ένα τεμάχιο) των ενωτικών παρεμβυσμάτων σύνδεσης (ρακόρ). Η ορειχάλκινη ασφάλεια θα τοποθετείται κυκλικά (εξωτερικά) επί του περικοχλίου και δεν θα επιτρέπει την αποσυναρμολόγησή του μετρητή από την γραμμή κατανάλωσης, καθώς και την αλλαγή κατεύθυνσης ροής του. Οι ασφάλειες θα είναι επαναχρησιμοποιήσιμες, κατασκευασμένες από ορείχαλκο κυλινδρικής μορφής και κατάλληλων διαστάσεων ώστε να καλύπτουν πλήρως το ενωτικό παρέμβυσμα (περικόχλιο) των μετρητών, όπου και αν είναι τοποθετημένοι και θα πρέπει να περιστρέφονται ελεύθερα γύρω από τα ενωτικά παρεμβύσματα. Οι ασφάλειες θα αποτελούνται από δύο μέρη και θα είναι κατασκευασμένες ώστε να τοποθετούνται με ένα και μόνο τρόπο. Θα φέρουν διάταξη κλειδώματος υποχρεωτικά και στις δύο πλευρές για ευκολία στην εγκατάσταση, αποτελούμενη από ειδικούς κοχλίες ασφάλισης και σπείρωμα. Οι κοχλίες θα έχουν τέτοια διαμόρφωση ώστε να μπορούν να ελέγχονται μόνο με την χρήση ειδικού αδιαίρετου κλειδιού το οποίο θα είναι πρακτικά αδύνατο να αντιγραφεί. Επίσης θα μπορούν μέσω πλαστικής ασφάλειας να κλειδωθούν και δεύτερη φορά, εφόσον αυτή περαστεί μέσα από τις οπές που υπάρχουν στο ορειχάλκινο μέρος καθώς και στο πλαστικό καπάκι στη διάταξη κλειδώματος. Οι ορειχάλκινες ασφάλειες θα είναι κατασκευασμένες έτσι ώστε να ασφαλίζουν οποιοδήποτε τύπο περικοχλίου στο εμπόριο που θα απαιτείται.

6.2.2 Δίκτυο Επικοινωνίας με Ειδικές Απαιτήσεις και Χαρακτηριστικά διατάξεων μετάδοσης ενδείξεων

Η εγκατεστημένη διάταξη επικοινωνίας, που θα φέρουν οι προσφερόμενοι υδρομετρητές, θα λειτουργεί στη συχνότητα μετάδοσης των 868 MHz (συχνότητα ελεύθερων δικαιωμάτων χρήσης στην Ε.Ε.), με κατάλληλα πρωτόκολλα επικοινωνίας έτσι ώστε να δίδεται η δυνατότητα ένταξης τους σε Walk by / Drive by & Fixed AMR/AMI δίκτυα, που μέλλει να επιλεγούν (θα μπορεί να υποστηρίξει πρωτόκολλο επικοινωνίας Ultra-Narrow Band και ταυτοχρόνως και άλλα πρωτόκολλα επικοινωνίας κατάλληλα να μπορούν να υποστηρίξουν Walk by / Drive by δίκτυο).

Για την ασφάλεια της μετάδοσης και την ένταξη των υδρομετρητών/ διατάξεων ασύρματης επικοινωνίας στα προαναφερόμενα δίκτυα, θα δίδεται από τον ανάδοχο της πράξης ή/και τον παραγωγό η κωδικοποίηση της πληροφορίας (encryption / aes key) που θα φέρουν οι διατάξεις αυτές στην υπηρεσία.

Η διάταξη ασύρματης επικοινωνίας των υδρομετρητών θα έχει τη δυνατότητα ασύρματης επικοινωνίας και αποστολής των δεδομένων καταγραφής, σε περίοδο παραμετροποιήσιμη έτσι ώστε να εξασφαλίζεται ο ταχύτερος δυνατός χρόνος λήψης των ενδείξεων.

Η απόσταση της μετάδοσης θα πρέπει να είναι η μέγιστη δυνατή και θα πρέπει να δηλώνεται στην τεχνική προσφορά του κάθε συμμετέχοντα. Σε κάθε περίπτωση η απόσταση μετάδοσης θα είναι ικανή έτσι ώστε να διασφαλίζεται η αδιάλειπτη και ασφαλή μετάδοση των δεδομένων.

Η διάταξη μετάδοσης των προσφερόμενων υδρομετρητών θα επιτρέπει στην Υπηρεσία να λαμβάνει ενδείξεις και να συλλέγει τουλάχιστον τις ακόλουθες πληροφορίες:

- Τύπο/ Αριθμό μετρητή
- Ένδειξη μετρητή
- Συναγερμοί

ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΑΠΑΙΤΟΥΜΕΝΗ ΠΡΟΔΙΑΓΡΑΦΗ
Πρωτόκολλα <u>αμφίδρομης</u> ασύρματης επικοινωνίας/μετάδοσης	Ultra Narrow Band πρωτόκολλο επικοινωνίας για Fixed AMR/AMI δίκτυο και ταυτόχρονης εκπομπής σύμφωνα με άλλα πρωτόκολλα επικοινωνίας κατάλληλα για Walk-By/Drive-By AMR/AMI δίκτυο
Συχνότητα μετάδοσης	868 MHz
Τροφοδοσία μπαταρίας	Μπαταρία ιόντων λιθίου ή ισοδύναμη
Θερμοκρασία λειτουργίας	-10 έως +55 °C
Κλάση προστασίας	IP68
Διάρκεια ζωής μπαταρίας	≥15 χρόνια
Ισχύς μετάδοσης	≤25 mW

6.2.3 Σύστημα απομακρυσμένης ανάγνωσης ενδείξεων υδρομετρητών (walk by /drive by)

Στην περίπτωση του συστήματος μετρήσεων μέσω διερχόμενου οχήματος ή πεζού, οι μετρούμενες τιμές από τους υδρομετρητές θα μεταδίδονται στην υπηρεσία μέσω φορητών διατάξεων λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων.

Στην συνέχεια, το σύνολο των καταγεγραμμένων δεδομένων και από τις δύο προαναφερόμενες τεχνολογίες λήψης των δεδομένων θα είναι διαθέσιμο για επεξεργασία, ανάλυση και εισαγωγή στο σύστημα τιμολόγησης. Η λύση θα επιτρέψει στην υπηρεσία να λαμβάνει, να διαχειρίζεται και να αποθηκεύει τις μετρήσεις ώστε να προβαίνει σε αντίστοιχες τιμολογήσεις σε χρονικά διαστήματα που αυτή επιθυμεί.

6.2.4 Κεντρικός σταθμός ελέγχου

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα αναπτυχθεί σύστημα εξυπηρετητών (server) στο οποίο θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες εφαρμογές. Επίσης θα πρέπει να υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός διαχείρισης επικοινωνιών, ο οποίος θα συγκεντρώνει το σύνολο των δεδομένων από τους απομακρυσμένους σταθμούς, αλλά και θα επιτηρεί το επικοινωνιακό δίκτυο για την ορθή και αδιάλειπτη λειτουργία του.

Ειδικότερα ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Κεντρικός ηλεκτρονικός υπολογιστής (Server PC) με οθόνη και παρελκόμενα
- Ηλεκτρονικός υπολογιστής Client
- Μονάδα αδιάλειπτης τροφοδοσίας UPS
- Οθόνη γραφικής απεικόνισης
- Εξοπλισμός δικτύωσης (hab, router, καλώδια, κανάλια, πολύμπριζα)
- Ενιαίο πληροφοριακό σύστημα συλλογής και διαχείρισης δεδομένων κατανάλωσης (Άδεια S/W)
- Υποσύστημα πληροφοριακού συστήματος διασύνδεσης με καταναλωτές (Άδεια S/W)
- Λογισμικό προσομοίωσης υδραυλικού δικτύου (Άδεια S/W)
- Λογισμικού προσομοίωσης κατανάλωσης (Άδεια S/W)
- Λογισμικό γεωγραφικής απεικόνισης δικτύου ύδρευσης (Άδεια S/W)
- Εφαρμογής γεωχωρικού εντοπισμού των παράνομων συνδέσεων

Το σύστημα θα παρουσιάζει τα δεδομένα σε γραφικές οθόνες σχεδιασμένες και διαμορφωμένες κατάλληλα για τις ανάγκες του παρόντος έργου. Τα συλλεγόμενα δεδομένα θα καταγράφονται σε τακτική βάση στους σκληρούς δίσκους των υπολογιστικών συστημάτων. Αναλογικές τιμές οι οποίες υπερβαίνουν τα επιθυμητά όρια θα εμφανίζονται χρωματισμένες αντίστοιχα (πχ κόκκινο ή κίτρινο) με τη μορφή συναγερμού, συνοδευόμενες από την ημερομηνία, την ώρα και τον υδρόμετρο στο οποίο εμφανίστηκαν. Το σύνολο των συλλεγόμενων τιμών θα εμφανίζεται υπό τη μορφή διαγραμμάτων και πινάκων για την παρακολούθηση και τη δημιουργία αναφορών.

Η εφαρμογή θα είναι διαβαθμισμένη σε διαφορετικά επίπεδα αρμοδιοτήτων για κάθε ομάδα χειριστών – χρηστών, τα οποία θα γίνονται αντιληπτά με τη χρήση κατάλληλου username και κωδικού. Κάθε χειριστής αναλόγως των δικαιωμάτων πρόσβασης που του αντιστοιχούν θα μπορεί με τη χρήση του ποντικιού να εναλλάσσεται μεταξύ των γραφικών οθονών του συστήματος και να παρακολουθεί ή και να επεμβαίνει στην λειτουργία του συνολικού συστήματος ή μεμονωμένων σταθμών αλλάζοντας διάφορες λειτουργικές παραμέτρους.

Η αρχική οθόνη θα εμφανίζει το σύνολο των υδρομέτρων κατανεμημένων όπως είναι στην πραγματικότητα σε κατάλληλο τοπογραφικό σχέδιο, ενώ με αντίστοιχη χρωματική αναπαράσταση θα εμφανίζεται η κατάσταση του κάθε υδρομέτρου (π.χ. πράσινο κανονική λειτουργία, κόκκινο απώλεια επικοινωνίας, πορτοκαλί βλάβη σταθμού κτλ).

Τα λογισμικά θα πρέπει να λειτουργούν σε πλατφόρμα λειτουργικού Windows ή αντίστοιχη και να συνεργάζεται με άλλες εφαρμογές για την ανταλλαγή δεδομένων και στοιχείων (πχ MS-Office, ERP κτλ).

Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση του λογισμικού συλλογής και διαχείρισης δεδομένων κατανάλωσης ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία λειτουργίας του συστήματος. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται και το σύνολο των μηνυμάτων και κειμένων ενημέρωσης της εφαρμογής να είναι αναπτυγμένα στην Ελληνική γλώσσα, ενώ θα πρέπει να είναι παραθυρικού τύπου προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η μετάβαση μεταξύ των διαφόρων εικόνων και λειτουργιών του συστήματος

6.2.5 Φορητός εξοπλισμός για την παρακολούθηση της κατανάλωσης και της προληπτικής συντήρησης του ολοκληρωμένου συστήματος

Στο πλαίσιο της προληπτικής συντήρησης μετά την περίοδο υποστήριξης από τον Ανάδοχο, την ορθή παραλαβή του συστήματος, της βιωσιμότητάς του, και της επεκτασιμότητάς του από την ίδια την Υπηρεσία, προβλέπεται η προμήθεια φορητού εξοπλισμού.

Με τον προτεινόμενο φορητό εξοπλισμό η Υπηρεσία, αποσκοπεί στη συλλογή σημαντικών πληροφοριών και ενεργειών, όπως:

- 1) Την άμεση και επιτόπια παρακολούθηση της κατανάλωσης του εσωτερικού δικτύου της κοινότητας Μετσόβου
- 2) Την άμεση ανίχνευση των διαρροών από την πλευρά του καταναλωτή
- 3) Την άμεση ανίχνευση πιθανών παράνομων συνδέσεων
- 4) Τη δυνατότητα προληπτικής συντήρησης και παρακολούθησης του ολοκληρωμένου συστήματος
- 5) Την παραγωγή στατιστικών στοιχείων για τις χρεώσεις, υπο-εγγραφές των υδρομέτρων των τελικών καταναλωτών της κάθε ζώνης

7 ΥΠΟΔΕΙΞΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ ΩΣ ΒΕΛΤΙΣΤΗΣ ΛΥΣΗΣ

Αξιολογώντας το ευρύ φάσμα των πρακτικών διαχείρισης των διαρροών που διατίθενται και χρησιμοποιούνται σε χώρες με ανεπτυγμένη διαχείριση των διαρροών, στη συνέχεια καταγράφονται οι βασικές πρακτικές.

- α) Βελτιωμένες επιχειρήσεις εντοπισμού των διαρροών.** Για την βελτίωση της ανίχνευσης των διαρροών, πολλές εταιρείες ύδρευσης δημιούργησαν συνεργεία ελέγχου αποκλειστικά αφιερωμένα στην ανίχνευση διαρροών. Επιπλέον, θεσπίστηκαν για κάθε τμήμα των επιχειρήσεων μια σειρά από βασικά μέτρα και στόχους απόδοσης, όπως οι χρόνοι ανταπόκρισης των συνεργείων για το τμήμα επισκευών των διαρροών, τα επίπεδα διαρροών για το τμήμα ανιχνεύσεων διαρροών και τα επίπεδα της πίεσης λειτουργίας για τους διαχειριστές του δικτύου.
- β) Ποιότητα των δεδομένων.** Για την επίτευξη των στόχων των εταιρειών ύδρευσης πολύ σημαντικό ρόλο παίζει η ποιότητα δεδομένων. Όλα τα συστήματα παραγωγής και διανομής δεδομένων πρέπει να ελέγχονται και να εξασφαλίζεται η υψηλή ποιότητα τους. Συγκεκριμένα, έλεγχοι πρέπει να πραγματοποιούνται για την ακρίβεια των μετρήσεων εισερχομένου όγκου νερού στο σύστημα, τον ορισμό και την λειτουργία των ορίων DMAs του δικτύου, τις μετρήσεις νυχτερινής χρήσης, τις μετρήσεις πιέσεων, τις καταναλώσεις πελατών κ.λπ.
- γ) Τακτικός υπολογισμός των επιπέδων Απωλειών Νερού και Δεικτών Απόδοσης.** Ο συνεχής υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου και των δεικτών απόδοσης που προϋποθέτει και την συνεχή μέτρηση της νυχτερινής ροής οδηγεί στον ορθό καθορισμό μέτρων παρέμβασης.
- δ) Ζωνοποίηση του δικτύου και δημιουργία των DMAs.** Για την αποτελεσματική διαχείριση των διαρροών είναι σημαντικό να γνωρίζουμε πού και πότε συμβαίνουν. Η δημιουργία υδραυλικά απομονωμένων περιοχών βοηθά στον ευκολότερο και γρηγορότερο εντοπισμό πιθανών νέων διαρροών αλλά και στον επιμερισμό του υπολογισμού όλων των μεγεθών (εισερχόμενο νερό, μέση πίεση λειτουργίας, υλικό και διάμετρος αγωγών κ.λπ.) που οδηγεί σε αποτελεσματικότερη αντιμετώπιση των προβλημάτων.
- ε) Διαχείριση της πίεσης.** Ο πιο αποδοτικός και αποτελεσματικός τρόπος περιορισμού των διαρροών είναι ο έλεγχος της πίεσης λειτουργίας του δικτύου. Η μείωση της πίεσης ελαττώνει τις διαρροές υποβάθρου, το ρυθμό νέων θραύσεων των αγωγών διανομής (και των αγωγών συνδέσεων) και την παροχή εκροής όλων των διαρροών.

στ) Μειωμένος χρόνος απόκρισης επισκευής διαρροών. Ο χρόνος απόκρισης για την επισκευή μιας διαρροής μετριέται από τη στιγμή που θα γίνει αντιληπτή η διαρροή, μέχρι τη στιγμή που θα πραγματοποιηθεί η επισκευή της από το εντεταλμένο συνεργείο.

ζ) Η ενασχόληση με τις διαρροές στην ιδιοκτησία του καταναλωτή. Δεδομένου ότι ένα σημαντικό ποσοστό των διαρροών λαμβάνει χώρα στο τμήμα του αγωγού σύνδεσης μετά τον μετρητή, δηλαδή μέσα στην ιδιοκτησία του καταναλωτή, σημαντικό βήμα αποτελεί η βελτίωση της παρακολούθησης και διαχείρισης τους. Οι εταιρείες δεν μπορούσαν να παρέμβουν στην ιδιοκτησία του καταναλωτή και περιορίζονταν μόνο στην αποστολή επιστολών υποδείξεων επισκευών.

η) Η διαχείριση υποδομών. Ο κύριος στόχος των εταιρειών ύδρευσης σε ότι αφορά τις υποδομές είναι να διατηρηθεί η μέση ηλικία των αγωγών του δικτύου σε ένα επίπεδο που προκαλεί λιγότερα προβλήματα αστοχίας του συστήματος, και κατά συνέπεια στην μεγιστοποίηση του χρόνου λειτουργικής απόσβεσης τους. Η ηλικία των αγωγών είναι μόνο ένα από τα πολλά κριτήρια και δεν συνεπάγεται απαραίτητα ότι οι παλαιότεροι σε ηλικία αγωγοί του δικτύου είναι οι πιο προβληματικοί. Κακές συνθήκες λειτουργίας του δικτύου και ποιότητας του νερού, οδηγούν σε πρόωρη γήρανση των αγωγών, οπότε η ηλικία και η γήρανση των αγωγών είναι κάτι που πρέπει να διαχωρίζεται.

Επομένως, και μετά από τον σχεδιασμό βασικών έργων υποδομών από την Υπηρεσία, που θα λύσουν το θέμα της διαχείρισης και ανανέωσης των υποδομών, τίθεται το θέμα της διαχείρισης των δικτύων και της βέλτιστης διαχείρισης τους μάλιστα. Σε όρους μείωσης όγκου νερού, το αποτύπωμα της προτεινόμενης πράξης δεν έχει ποσοτικοποιηθεί, ωστόσο υπολογίζεται ποσοστιαία να φτάσει έως και το 35%. Η λειτουργία και καταγραφή του συστήματος σε περιβάλλον προσομοίωσης σε πραγματικό χρόνο θα έχει αποτελέσματα στην μείωση των απωλειών είτε πραγματικών είτε φαινομένων. Η μείωση των οχλήσεων θα είναι εμφανής επίσης σε καθημερινό επίπεδο λόγω της μείωσης των βλαβών σε μεσοπρόθεσμο επίπεδο. Θα ενισχυθεί ο ενεργός έλεγχος των διαρροών και η ταχύτητα των επισκευών. Επίσης ένα από τα βασικά τμήματα υποδομών του Δήμου, τα υδρόμετρα, θα αντικατασταθούν από έξυπνα συστήματα μέτρησης με δυνατότητα αμφίδρομης επικοινωνίας και δυνατότητα μείωσης των διαρροών στην ιδιοκτησία του καταναλωτή. Το τελευταίο θα βελτιώσει την αξιοπιστία του Δήμου στους πελάτες αφού θα σταματήσουν τα μετρητικά λάθη και τα λάθη ανάγνωσης. Η μείωση της παράνομης χρήσης στη συνέχεια θα ενισχύσει την αίσθηση δικαιοσύνης που θα γίνεται αντιληπτή στον μέσο καταναλωτή και θα εδραιώσει το κύρος της υπηρεσίας στους καταναλωτές. Η πληθωρικότητα βελτιώσεων της πράξης σε όλα τα διαχειριστικά επίπεδα καθιστά την πρόταση βέλτιστη στην παρούσα χρονική στιγμή.

Με την ύπαρξη του στρατηγικού υδραυλικού μοντέλου και την συνεχή καταγραφή των μετρητών, θα μπορέσει η Υπηρεσία να υλοποιήσει μελέτες ζωνοποίησης στη συνέχεια ώστε η διαχείριση να λάβει χώρα σε επίπεδο ζώνης.

8 ΟΙΚΟΔΟΜΙΚΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Για την τοποθέτηση των ψηφιακών υδρομέτρων, λόγω της παλαιότητας των υφιστάμενων υποδομών στα φρεάτια και στις σωληνώσεις σύνδεσης, απαιτείται η αντικατάστασή τους με νέα. Για τον λόγο αυτό είναι απαραίτητο να πραγματοποιηθούν οι ακόλουθες οικοδομικές εργασίες:

- Αποξήλωση - Καθαίρεση χειρονακτικά του υφιστάμενου λιθόστρωτου ή αόπλου ή οπλισμένου σκυροδέματος ή ασφαλτικού τάπητα.
- Εκσκαφή σκάμματος, χειρονακτικά, σε οποιοδήποτε έδαφος (γαιώδες - ημιβραχώδες ή βραχώδες) για την αντικατάσταση του παλαιωμένου αγωγού και του υφιστάμενου φρεατίου.
- Φορτοεκφόρτωση και μεταφορά των καθαιρεθέντων προϊόντων από τις παραπάνω εργασίες σε οποιαδήποτε απόσταση και με οποιοδήποτε μέσο μεταφοράς (μονότροχο κλπ).
- Εργασίες αντικατάστασης υφιστάμενου παλαιωμένου αγωγού ύδρευσης με νέο αγωγό και αντικατάσταση υφιστάμενου φρεατίου υδρομετρητή, με νέο διπλό καθ' ύψος προκατασκευασμένο φρεάτιο.
- Αποκατάσταση χειρονακτικά του τμήματος του δρόμου που καθαιρέθηκε με την κατασκευή παραδοσιακού λιθόστρωτου ή σκυροδέματος. σκυρόδεμα ή ασφαλτο.
- Τοποθέτηση στον νέο αγωγό των υλικών διασύνδεσης και ελέγχου (ρακόρ, Βάνα απομόνωσης τύπου ball valve κλπ)

Τα νέα φρεάτια θα είναι Προκατασκευασμένα φρεάτια διαστάσεων 40 x 40 x 30 cm από ινοπλισμένο σκυρόδεμα C30/37, τύπου ΕΥΔΑΠ νέου τύπου και θα αποτελείται από το βασικό σώμα και την προέκταση.

Τα καλύμματα των φρεατίων θα είναι Χυτοσιδηρά καπάκια 40 x 40 cm βαρέως τύπου B125. Οι νέες σωληνώσεις θα είναι από HDPE κατάλληλες για ύδρευση.

9 ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ

Η Υπηρεσία θα προχωρήσει άμεσα στη ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναφέρθηκαν ανωτέρω και άπτονται στο πεδίο ευθυνών της και όπου περιλαμβάνονται οι παρακάτω υποχρεώσεις και βασικοί στόχοι:

- να εξασφαλίζει τις ποσότητες εκείνες νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν το ζητούμενο επίπεδο κατανάλωσης, υπολογίζοντας και τη μεγάλη αύξηση της κατανάλωσης που παρατηρείται λόγω των αυξημένων αναγκών κατά τη θερινή περίοδο,
- να παρέχει την αδιάκοπη τροφοδοσία νερού, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση που επιτρέπει την τροφοδοσία και των υψηλότερων κατοικιών στην περιοχή ευθύνης,
- να μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα, μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού,
- να εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά,
- να ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του σπαταλούμενου νερού που διαρρέει,
- να μειώσει την άσκοπα καταναλισκόμενη ενέργεια που απαιτεί η σημερινή λειτουργία του δικτύου, των γεωτρήσεων και των προωθητικών συγκροτημάτων,
- να μπορέσει να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία,
- να σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος και
- να εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και χωρίς καμία επιβάρυνση των καταναλωτών καθώς η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει εξοπλισμό που το κόστος απόκτησής του δε θα μετακυλήσει στους χρήστες του δικτύου (τελικούς καταναλωτές).

Η επίτευξη της παραπάνω ορθολογικής διαχείρισης στηρίζεται στην συνεχή παρακολούθηση του υδατικού ισοζυγίου και των κρίσιμων παραμέτρων λειτουργίας του δικτύου, ήτοι την παροχή, την πίεση, τη στάθμη (δεξαμενών) και την ποιότητα του παρεχόμενου νερού.

Η πράξη συμβάλει στις κατευθύνσεις και προτεραιότητες της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου της 23ης Οκτωβρίου 2000 «για τη θέσπιση πλαισίου κοινοτικής δράσης στον τομέα της πολιτικής των υδάτων», καθώς προωθείται η βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των

διαθέσιμων υδάτινων πόρων και εξασφαλίζεται η επαρκής παροχή επιφανειακού και υπόγειου νερού καλής ποιότητας που απαιτείται για τη βιώσιμη, ισόρροπη και δίκαιη χρήση ύδατος.

Η πράξη είναι σε απόλυτη συμμόρφωση με την Οδηγία (98/83/ΕΚ) για το πόσιμο νερό η οποία απαιτεί από τα κράτη μέλη να παρακολουθούν τακτικά την ποιότητά του με τη χρήση της μεθόδου των «σημείων δειγματοληψίας». Επιπλέον η πράξη είναι σε συμφωνία και με την αναδιατύπωση της «Οδηγίας του Ευρωπαϊκού Κοινοβουλίου και του Συμβουλίου σχετικά με την ποιότητα του νερού ανθρώπινης κατανάλωσης (COM (2017) 753 / 1.2.2018).

10 ΑΜΕΣΗ & ΕΜΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ

10.1 ΕΜΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος είναι η ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων, η μείωση των διαρροών, η βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου και του παρεχόμενου νερού καθώς, η εξοικονόμηση ενέργειας και η εξασφάλιση της επάρκειας του παρεχόμενου νερού. Υπολογίζεται ότι τα άμεσα οικονομικά οφέλη της εν λόγω μελέτης βρίσκουν εφαρμογή στα ακόλουθα:

- Μείωση κόστους Ηλεκτρικής Ενέργειας,
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος,
- Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών,
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο,
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κλπ,
- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων,
- Μέση μείωση κόστους συντήρησης/ επισκευής αντλιοστασίων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων και
- Μείωση των απαιτούμενων εργατών/ χρηστών του συστήματος

10.2 ΑΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ

Η άμεση ωφέλεια είναι ίσως πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά τον αντίκτυπο της προς την Κοινωνία και τους Δημότες. Παρακάτω γίνεται αναφορά μόνον στα ποιοτικά χαρακτηριστικά των αποτελεσμάτων μετά την υλοποίηση της πράξης.

- **Λειτουργία.** Με την υφιστάμενη κατάσταση πολλά προωθητικά συγκροτήματα λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών, ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού, ενώ δε παρέχεται η δυνατότητα οδήγησής τους που θα οδηγήσει σε ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας και της εναλλακτικής τροφοδοσίας του δικτύου από πηγές. Έτσι ελλείψει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την ζήτηση του δικτύου γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα μειωθούν μιας και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά πηγή (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας), ώστε να τροφοδοτήσουν το κάθε δίκτυο.

- **Εξοικονόμηση υδατικών πόρων.** Με την ορθολογικότερη λειτουργία του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του αντλούμενου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι.
- **Συνεχής και αδιάλειπτη λειτουργία του δικτύου ύδρευσης.** Με την ορθολογική διαχείριση των πόρων θα αποφευχθούν οι πολύωρες διακοπές της υδροδότησης ιδιαίτερα σε χρονικές περιόδους έντονων υδατοπτώσεων.
- **Αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης.** Με την προστασία και βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ότι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό θα αποτραπεί οποιαδήποτε περαιτέρω επιδείνωση του οικοσυστημάτων της περιοχής
- **Προαγωγή της βιώσιμης χρήσης του νερού** βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδάτινων πόρων
- **Ενίσχυση της προστασίας και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος,** μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας
- **Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης** των υπογείων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους και
- **Επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών**