



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΣΤΕΡΕΑΣ ΕΛΛΑΔΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΤΑΝΑΓΡΑΣ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ
ΤΜΗΜΑ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ

Προμήθεια και εγκατάσταση
Τίτλος : συστήματος εντοπισμού διαρροών,
ελέγχου ποιότητας και μείωσης του μη
τιμολογούμενου νερού σε τμήμα του
δικτύου ύδρευσης Δηλεσίου και στους
οικισμούς Αγ. Θωμά και Κλειδιού

Προϋπ. : 1.741.394,00 euro
Πηγή : Πρόγραμμα «ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι»

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΠΑΡΟΥΣΑΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Τεχνική Υπηρεσία του Δήμου Τανάγρας συνέταξε την παρούσα μελέτη που αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση συστήματος εντοπισμού διαρροών, ελέγχου ποιότητας και μείωσης του μη τιμολογούμενου νερού σε τμήμα του δικτύου ύδρευσης Δηλεσίου, του δικτύου ύδρευσης του οικισμού Αγίου Θωμά και οικισμού Κλειδί, του Δήμου Τανάγρας. Οι περιοχές που εντοπίζει η παρούσα μελέτη παρουσιάζουν ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο, μεγάλο ποσοστό μη τιμολογούμενου νερού, συχνά προβλήματα θραύσεων και πολλές διαρροές, λόγω των ιδιαίτερων συνθήκες της περιοχής και του σχεδιασμού του δικτύου καθώς και της μεγάλης διακύμανση στις καταναλώσεις λόγω της έντονης τουριστικής περιόδου.

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης πράξης είναι η εξασφάλιση της επάρκειας και της ποιότητας του πόσιμου νερού στην περιοχή ευθύνης της, η οποία παρουσιάζει ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο, μεγάλο ποσοστό μη τιμολογούμενου νερού, μη ορθολογικό τρόπο λειτουργίας ενώ απαιτείται και ιδιαίτερη μέριμνα για τη διασφάλιση της ποσότητας και της ποιότητας του νερού, καθώς λόγω των πολλών θραύσεων, απώρροια των αρρύθμιστων πιέσεων στο δίκτυο και της ελλιπούς παρακολούθησης των λειτουργικών παραμέτρων παροχής – πίεσης – ποιότητας στο εσωτερικό δίκτυο παρατηρούνται πολλά προβλήματα.

Επιπρόσθετα της εξασφάλισης της επάρκειας του διατιθέμενου προς κατανάλωση ύδατος, σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης και είναι η **προστασία της δημόσιας υγείας, μέσω του ελέγχου της ποιότητας στο εσωτερικό δίκτυο** με σκοπό την άμεση ειδοποίηση σε περίπτωση υπέρβασης των δοσμένων ορίων.

Οι προτάσεις είναι συμβατές με τα μέτρα που προτείνονται και περιλαμβάνονται στο σχέδιο διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (EL07) και σε εναρμόνιση με τους όρους και τις κατευθύνσεις της ΚΥΑ 145739/27-01-2015 των Υπ. Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής - Υπ. Εσωτερικών και Υπ. Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας.

Η πράξη συμβάλει στην άρση της 'εκ των προτέρων αιρεσιμότητας' (ΕΣΠΑ 2014-2020), 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 προκύπτει λόγω της αναβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών του Δήμου (συγκέντρωση και ανάλυση αξιόπιστων δεδομένων λειτουργίας του

δικτύου), 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.

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι του Δήμου Τανάγρας μέσω της εγκατάστασης του περιγραφόμενου συστήματος είναι:

- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την **καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών παροχής, πίεσης, ποιότητας και κατανάλωσης σε 24ώρη βάση**
- να εξασφαλίσει την **τηλεμετάδοση των δεδομένων με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά**
- Να αναπτύξει **δίκτυο πληροφόρησης πραγματικού χρόνου** αναφορικά με τη μέτρηση των βασικών παραμέτρων στα κρίσιμα σημεία του δικτύου
- Να διασφαλίσει την **αναγνώριση των ποσοτικών διαφοροποιήσεων του παρεχόμενου νερού** προς κατανάλωση, με σκοπό την **έγκαιρη προειδοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδρευόμενων πολιτών.**
- Να αξιολογήσει την **υλοποίηση και επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων** σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να εγκαταστήσει έναν **υποστηρικτικό μηχανισμό για την διασφάλιση της ποσότητας του νερού** με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους καταναλωτές και αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό αλλά και στους φορείς διαχείρισής του.
- Να **διαχειριστεί με σύγχρονο τρόπο την πίεση των εσωτερικών δικτύων μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης και της ταυτόχρονης παρακολούθησης της πίεσης και της παροχής.**
- Να **εντοπίζει άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο και να ελαχιστοποιήσει το χρόνο απόκρισης και την ποσότητα του διαρρέοντος νερού.**
- Να **παρακολουθεί τις καταναλώσεις στις απολήξεις του δικτύου με τον πλέον σύγχρονο τρόπο αποσκοπώντας στην μείωση της πλασματικής ζήτησης** που προκαλείται από την υποεγγραφή των υφιστάμενων μετρητών.

Σημειώνεται ότι ο Δήμος Τανάγρας έχει υποβάλει πρόταση με τίτλο : «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΟΩΝ, ΕΛΕΓΧΟΥ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΜΕΙΩΣΗΣ ΤΟΥ ΜΗ ΤΙΜΟΛΟΓΟΥΜΕΝΟΥ ΝΕΡΟΥ ΣΕ ΤΜΗΜΑ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΔΗΛΕΣΙΟΥ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ ΤΑΝΑΓΡΑΣ», η οποία είναι ενταγμένη στα έργα της ΟΧΕ ΛΑΠ Ασωπού και θα χρηματοδοτηθεί από πόρους της Ε.Υ.Δ. Ε.Π. ΥΜΕΠΕΡΑΑ.

Η παρούσα πράξη και η ήδη υποβαλλόμενη πράξη που περιεγράφηκε παραπάνω είναι απόλυτα συμπληρωματικές και θα αποτελέσουν ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Τανάγρας πετυχαίνοντας το στόχο εξασφάλισης της επάρκειας και της ποιότητας του πόσιμου νερού στην περιοχή ευθύνης του.

2. ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΤΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΥΘΥΝΗΣ

Ο Δήμος Τανάγρας είναι Δήμος της περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης την 1/1/2011 και η σύνθεση του νέου δήμου προέκυψε από την συνένωση των προϋπαρχόντων Δήμων Δερβενοχωρίων, Οινοφύτων, Σχηματαρίου και Τανάγρας που αποτελούσαν τις Δημοτικές ενότητες του Δήμου.

Η έκταση του νέου Δήμου είναι 554,01 km² και ο πληθυσμός του 19.432 κάτοικοι, σύμφωνα με την Απογραφή του 2011 (21.156 κάτοικοι σύμφωνα με την Απογραφή του 2001). Έδρα του νέου δήμου ορίστηκε το Σχηματάρι.

Η περιοχή μελέτης είναι λοφώδης με υψόμετρο από 10 έως 180 m, ενώ χαρακτηρίζεται ως β' κατοικίας και γεωργική γη (ΦΕΚ 686Δ/27.9.88). Στην περιοχή δεν αναπτύσσεται κάποια αξιόλογη παραγωγική δραστηριότητα.

Οι χρήσεις γης της περιοχής είναι αυτές που περιγράφονται στο υπ. αριθμ 1488/15.6.12 έγγραφο της Υπηρεσίας Δόμησης του Δήμου Θηβαίων



3. ΚΛΙΜΑΤΟΛΟΓΙΚΕΣ ΣΥΝΘΗΚΕΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το κλίμα της περιοχής μελέτης είναι μεσογειακό με ήπιο χειμώνα και δροσερό καλοκαίρι. Δεν έχουν γίνει ειδικές μετεωρολογικές μετρήσεις στην περιοχή του έργου, ενώ ο πιο κοντινός μετεωρολογικός σταθμός είναι αυτοί της Τανάγρας και της Χαλκίδας.

Βάση των δεδομένων των σταθμών αυτών περιγράφεται το κλίμα της περιοχής, τα χαρακτηριστικά του οποίου φαίνονται στους ακόλουθους πίνακες.

Ο ακόλουθος πίνακας μετεωρολογικών στοιχείων προέρχεται από το σταθμό Τανάγρας.

ΜΗΝΑΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ	ΕΤΟΣ
Διεύθυνση ανέμων	Δ	ΒΔ	Β	Δ	Β	Β	Β	Β	Β	Β	Β	Δ	
Ένταση (μποφόρ)	1,8	2,1	1,8	1,8	1,7	2,9	2,2	2,2	1,8	1,8	1,6	2	
Θερμοκρασία	7,6	8,6	10,3	14,6	20,3	25,1	27,4	26,8	22,5	17,4	13,6	9,7	17,8
Ύψος βροχής	79,9	55,5	51,3	19,8	24,4	16,3	8,0	11,0	27,1	55,7	50,8	88,7	488,5
Ημέρες με ομίχλη	0,8	0,4	0,7	0,2	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,6	0,7	3,6

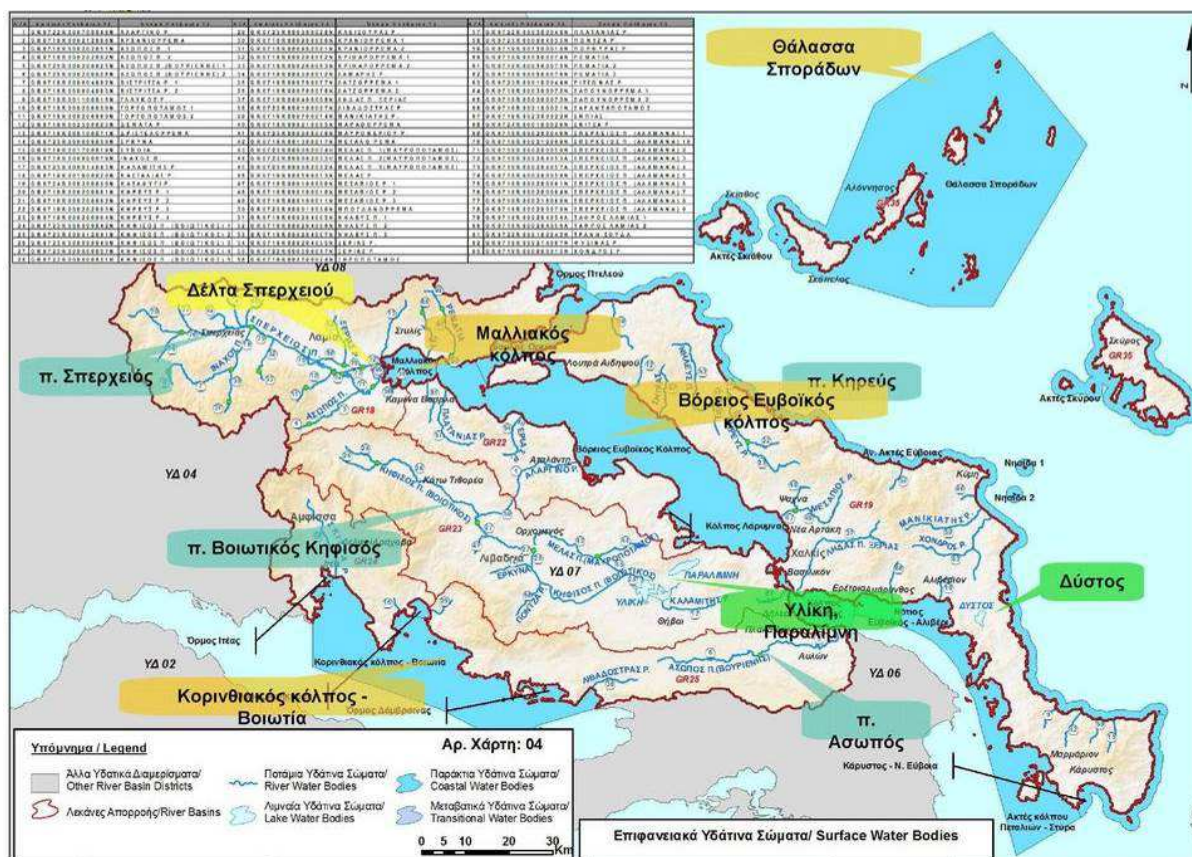
Στον ακόλουθο πίνακα παρουσιάζονται η μέσες μηνιαίες τιμές βροχοπτώσεων της τελευταίας εικοσαετίας που αφορούν την περιοχή μελέτης.

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΙΑΝ	ΦΕΒ	ΜΑΡ	ΑΠΡ	ΜΑΙ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	ΟΚΤ	ΝΟΕ	ΔΕΚ
Τανάγρα	27,1	55,7	50,8	88,7	77,9	55,5	51,3	19,8	24,4	16,3	8	11
Χαλκίδα	23	53,6	63,1	65	61,2	52,4	43,7	27,7	22,4	11,1	6,7	10,2

4. ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Διοικητική υπαγωγή

Η περιοχή μελέτης ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (EL07). Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (EL07) περιλαμβάνει ολόκληρους τους Νομούς Ευβοίας (και τη Σκύρο) και Βοιωτίας, μεγάλα τμήματα των Νομών Φθιώτιδας (83,1%) και Φωκίδας (41,9%) και μικρά τμήματα των Νομών Αττικής (7,2%) και Μαγνησίας (Σποράδες) (14,9%). Ο πληθυσμός του, με βάση την απογραφή του 1991 ήταν 560.924 κάτοικοι και σύμφωνα με την απογραφή του 2001 ήταν 577.955 κάτοικοι, παρουσιάζοντας αύξηση 3.0%. Σύμφωνα με τα στοιχεία της απογραφής του 2011 ο πληθυσμός του Υδατικού Διαμερίσματος ανέρχεται σε 555.537 κατοίκους παρουσιάζοντας μείωση 1.0%, σε σχέση με την απογραφή του 2001.



Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας σε επίπεδο Αποκεντρωμένων Διοικήσεων, εκτείνεται εντός των ορίων των:

- Αποκεντρωμένη Διοίκηση Αττικής και
- Αποκεντρωμένη Διοίκηση Θεσσαλίας και Στερεάς Ελλάδας

Ενώ σε επίπεδο περιφερειών, εκτείνεται εντός των ορίων:

- της Περιφέρειας Αττικής (περιοχή Δυτικής Αττικής)
- της Περιφέρειας Στερεάς Ελλάδας
- της Περιφέρειας Θεσσαλίας (περιοχές Μαγνησίας και Σποράδων)

Η Περιφέρεια Στερεάς Ελλάδας η οποία περιλαμβάνεται σχεδόν στο σύνολό της στο ΥΔ Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, έχει έδρα την Λαμία και διαφοροποιείται από το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας στα παρακάτω σημεία:

Νομός Βοιωτίας: Ο κύριος όγκος του νομού ανήκει στο υδατικό διαμέρισμα με μικρές αποκλίσεις στα σύνορά του με το Νομό Αττικής. Συγκεκριμένα δεν περιλαμβάνεται το νότιο τμήμα του Δήμου Τανάγρας και για την ακρίβεια το νότιο τμήμα του Δ.Δ. Δερβενохωρίων χωρίς όμως να εξαιρούνται οι οικισμοί του.

- Ο Νομός Ευβοίας συμπεριλαμβάνεται στο σύνολό του.
- Ο Νομός Ευρυτανίας εξαιρείται στο σύνολό του.
- Νομός Φθιώτιδας: Εξαιρείται το βόρειο τμήμα του νομού και για την ακρίβεια ο Δήμος Δομοκού. Επίσης εξαιρούνται το βόρειο τμήμα του Δήμου Μακρακώμης
- (Παλαιά Γιαννιτσού και Παππά) και κάποια ελάχιστα βόρεια τμήματα του Δήμου Λαμίας.
- Νομός Φωκίδας: Εξαιρούνται τα δυτικά τμήματα του νομού και συγκεκριμένα ο Δήμος Δορίδος. Από το Δήμο Δελφών εξαιρείται το βορειοδυτικό τμήμα του (Δ.Δ. Καλλιέων) και το νοτιοδυτικό άκρο του (Άγιοι Πάντες και Πεντεόρια του Δ.Δ. Γαλαξιδίου).

Από την Περιφέρεια Αττικής στο Υδατικό Διαμέρισμα ανήκει το δυτικό τμήμα του Δήμου Ωρωπού (Αυλώνα, Συκάμινο, Ωρωπός Χαλκούτσι), μικρά βόρεια τμήματα των Δήμων Αχαρνών, Φυλής και Μάνδρας-Ειδυλλίας (Δ.Δ. Ερυθρών).

Από την Περιφέρεια Θεσσαλίας περιλαμβάνονται τμήματα του Νομού Μαγνησίας. Περιλαμβάνονται οι Δήμος Σκιάθου, Δήμος Σκοπέλου, Δήμος Αλονήσσου καθώς και το νοτιοανατολικό άκρο του Δήμου Αλμυρού (πρώην Δήμος Πετρεού).

Φυσικά χαρακτηριστικά

Με την απόφαση 706/16-7-2010 (ΦΕΚ 1383Β/2-9-2010 & ΦΕΚ 1572Β/28-9-2010), της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων «περί καθορισμού των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους» επικυρώθηκαν οι σαράντα-πέντε (45) Λεκάνες Απορροής Ποταμών, οι οποίες υπάγονται σε δεκατέσσερις (14) Περιοχές Λεκανών Απορροής Ποταμών (που αντιστοιχούν στον όρο Υδατικά Διαμερίσματα του Άρθρου 3 του ΠΔ 51/2007).

Ως «Λεκάνη απορροής ποταμού» ορίζεται η εδαφική έκταση από την οποία αποστραγγίζεται το σύνολο της απορροής (βροχόπτωση ή/ και χιονόπτωση) μιας περιοχής, μέσω του υδρογραφικού δικτύου της (διαδοχικών ρευμάτων, χειμάρρων, ποταμών, και πιθανώς λιμνών) και παροχετεύεται στη θάλασσα μέσω της εκβολής (ή δέλτα) ποταμού.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, περιλαμβάνει τις Λεκάνες Απορροής:

- του Σπερχειού (GR18),
- της Εύβοιας (GR19),
- της ΒΑ Παραλίας Καλλιδρόμου (GR22),
- του Βοιωτικού Κηφισού (GR23),
- της Άμφισσας (GR24),
- του Ασωπού (GR25) και τα
- ων Σποράδων (GR35)

οι οποίες παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

ΛΑΠ	Έκταση ΛΑΠ (Km²)
Σπερχειού (GR18)	2.318

Ευβαίας (GR19)	3.687
ΒΑ Παραλίας Καλλιδρόμου (GR22)	90
Βοιωτικού Κηφισού (GR23)	2.720
Άμφισσας (GR24)	785
Ασωπού (GR25)	1.362
Σποράδων (GR35)	499

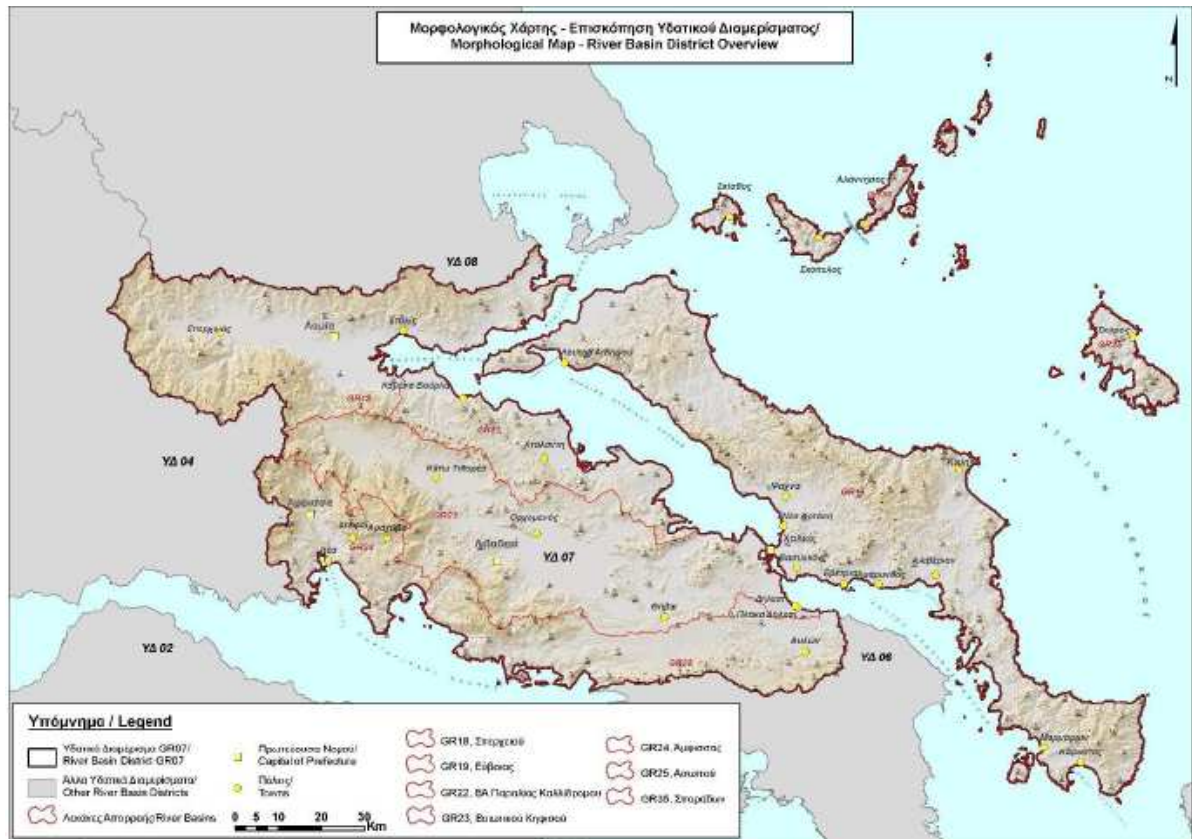
Το Υδατικό Διαμέρισμα χαρακτηρίζεται μορφολογικά ορεινό έως ημιορεινό. Στο διαμέρισμα περιλαμβάνονται τέσσερα ορεινά συγκροτήματα με υψόμετρο πάνω από 2.000 m (Γκιώνα 2.510 m, Παρνασσός 2.457 m, Βαρδούσια 2.437 m και Οίτη 2.152 m) και άλλα εννέα ακόμη με υψόμετρα από 1.000 έως 2.000 m. Οι κυριότερες πεδινές περιοχές του διαμερίσματος είναι οι κοιλάδες του Σπερχείου και του Βοιωτικού Κηφισού - Κωπαΐδας, ενώ μικρότερες είναι οι πεδιάδες της Ιστιαίας και της Αρτάκης στην Εύβοια. Το μέσο υψόμετρο του ηπειρωτικού τμήματος είναι 271 m και της Εύβοιας 146 m. Η ηπειρωτική περιοχή χαρακτηρίζεται κατά βάση από πολυσχιδές ανάγλυφο με εκτεταμένα επιμήκη βυθίσματα που αναπτύσσονται με μεταβαλλόμενες κατά θέσεις διευθύνσεις ως εξής: Στα βόρεια η λεκάνη του Σπερχείου με κατεύθυνση Α-Δ, στα δυτικά η λεκάνη Άμφισσας - Ιτέας, στα κεντρικά οι λεκάνες Αμφίκλειας - Τιθορέας και η Κωπαΐδα και στα νότια η μεγάλη λεκάνη Θηβών - Σχηματαρίου. Η λεκάνη Άμφισσας - Ιτέας αναπτύσσεται με μέγιστο άξονα Β-Ν, αυτές της κεντρικής περιοχής κατά διεύθυνση ΒΔ-ΝΑ και αυτή της Θήβας, κατά Α-Δ.

Όλες οι παραπάνω λεκάνες αποτελούν ταφρογενή βυθίσματα που δημιουργήθηκαν κατά το Μειόκαινο από τη διάρρηξη των σχηματισμών του γεωλογικού υποβάθρου. Οι λεκάνες του δυτικού, κεντρικού και νότιου τμήματος αποτελούν τμήματα του συνολικά αποκαλούμενου Φωκικού - Βοιωτικού βυθίσματος και προήλθαν από τμηματικές καταβυθίσεις της περιόδου Ανωτ. Πλειόκαινο Κατωτ. Πλειστόκαινο. Οι λεκάνες σχηματίζονται από τεταρτογενή ιζήματα, ενώ στις παρυφές υπάρχουν κατά θέσεις Τριτογενών αποθέσεων.

Το γεωλογικό υπόβαθρο της περιοχής σχηματίζει τις ορεινές περιοχές και συνίσταται από ανθρακικά κατά το πλείστον πετρώματα, φλύσχη, σχιστοκερατόλιθους και οφιόλιθους των γεωλογικών ζωνών Υποπελαγονικής, Βοιωτικής, Πίνδου και Παρνασσού - Γκιώνας. Στα δυτικά (Γκιώνα, Παρνασσός) κυριαρχούν οι μεγάλοι πάχους ανθρακικές σειρές, ενώ στα κεντρικά και ανατολικά τμήματα η δομή γίνεται βαθμιαία όλο και πιο περίπλοκη με επιπτεώσεις και λεπιώσεις τεμαχίων και καλυμματικές αποθέσεις οφιόλιθων.

Η γεωλογική δομή της Εύβοιας χαρακτηρίζεται από διαδοχικές μειοκαινικές λεκάνες που διακρίνονται από τα πετρώματα του γεωλογικού υποβάθρου τα οποία εμφανίζονται στις παρυφές τους. Στην κεντρική Εύβοια δεσπόζει ο ορεινός όγκος της Δίρφους, ενώ αμέσως νοτιότερα στην περιοχή Βάθειας - Ξηροβουνίου, εμφανίζεται το παλαιοζωικό υπόβαθρο του νησιού. Συνολικά η γεωλογική δομή του νησιού είναι ιδιαίτερα περίπλοκη με εμφανίσεις κάθε μορφής γεωλογικού σχηματισμού και οφιολιθικά καλύμματα κύρια στα κεντρικά και βόρεια.

Στην περιοχή των Σποράδων επικρατούν κατά κύριο λόγο οι ασβεστολιθικές εμφανίσεις κατά θέσεις με φλύσχη, που σχηματίζουν ενιαίες σε βάθος λιθολογικές σειρές. Στη Σκύρο και δευτερευόντως στη Σκιάθο η γεωλογική δομή είναι ιδιαίτερα πολύπλοκη με εμφανίσεις του παλαιοζωικού υποβάθρου, ανθρακικά του μεσοζωικού και επωθήσεις ποικιλίας πετρωμάτων που προέρχονται από αλλόχθονες σειρές



Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, παρόλο που δέχεται λιγότερες βροχές από την Δυτική Στερεά Ελλάδα παρουσιάζει έντονη και ενδιαφέρουσα υδρογεωλογία - υδρολογία. Τούτο οφείλεται σε σημαντικό βαθμό στο γεγονός της αξιόλογης διαπερατότητας του γεωλογικού της υπόβαθρου στο οποίο κυριαρχούν ασβεστόλιθοι. Αυτό το χαρακτηριστικό, σε συνδυασμό με το έντονο ανάγλυφο αλλά και την ύπαρξη μεγάλων και εκτεταμένων ασβεστολιθικών ορεινών όγκων έχουν ως αποτέλεσμα την ύπαρξη πλούσιων υδροφορέων και πολλών και ποικίλων αναβλύσεων.

Οι καρστικοί υδροπερατοί σχηματισμοί διακρίνονται

α) στα ανθρακικά πετρώματα με εκτεταμένη ανάπτυξη καρστ που λόγω αυτού χαρακτηρίζονται από μέτρια έως υψηλή υδροπερατότητα και δυνατότητα υπόγειας διακίνησης πολύ σημαντικών όγκων νερού. Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζονται κυρίως στο ηπειρωτικό τμήμα του υδατικού διαμερίσματος και σχηματίζουν τους ορεινούς όγκους Καλλίδρομου, Γκιώνας, Παρνασσού, Ελικώνα, Κίθαιρωνα, βόρειας Πάρνηθας και των βουνών που οριοθετούν από ανατολικά τις λεκάνες του Βοιωτικού Κηφισού (Χλωμό, Πτώον, Κτυπάς). Αντίστοιχα πετρώματα εμφανίζονται και στην Εύβοια κυρίως στο κεντρικό τμήμα της (Δίρφος, Όλυμπος, Κανδήλα), αλλά και στο βόρειο και το νότιο τμήμα του νησιού, καθώς και στις Σποράδες,

β) στα ανθρακικά πετρώματα με συγκριτικά περιορισμένη ανάπτυξη καρστ, που λόγω αυτού χαρακτηρίζονται και από συγκριτικά μειωμένη υδροπερατότητα και αντίστοιχα συγκριτικά μειωμένους όγκους διακινούμενου νερού. Τα πετρώματα έχουν μικρή σχετικά ανάπτυξη, κυρίως στο δυτικό τμήμα της περιοχής του υδατικού διαμερίσματος.

Αντίστοιχα οι πορώδεις υδροπερατοί σχηματισμοί διακρίνονται σε τρεις ενότητες ως εξής: α) στις προσχωματικές αποθέσεις που καλύπτουν τις λεκάνες και γενικά τα χαμηλά της τοπογραφίας, όπως οι λεκάνες Σπερχειού, Αταλάντης, Άμφισσας, Βοιωτικού Κηφισού, Θηβών, οι λεκάνες της Εύβοιας και άλλες μικρότερες. Χαρακτηρίζονται από κυμαινόμενη υδροπερατότητα ανάλογα με την κατά θέσεις κοκκομετρία του υλικού, μεταξύ των οποίων και θέσεις με αμιγώς αργιλική σύσταση, σχεδόν αδιαπέρατες,

β) στα τριτογενή ιζήματα που εμφανίζονται κυρίως στις παρυφές των λεκανών, με στρωσιγενή διάταξη, με επικράτηση λεπτόκοκκων γενικά οριζόντων και ως εκ τούτου χαρακτηρίζονται από μειωμένη υδροπερατότητα και

γ) στα ανάλογα με προηγούμενα τριτογενή ιζήματα όπου επικρατούν οι αδρόκοκοι ορίζοντες και χαρακτηρίζονται από αυξημένη υδροπερατότητα.

Στα αδιαπέρατα (με τη γενική έννοια) πετρώματα, έχουν περιληφθεί οι εμφανίσεις του φλύσχη, των μεταμορφωμένων και των πυριγενών πετρωμάτων όπου πρέπει να επισημάνουμε ότι κατά θέσεις η γεωλογική δομή ευνοεί την ανάπτυξη υδροπερατότητας. Ενδεικτικά αναφέρουμε την ασθενή υδροφορία που αναπτύσσεται σε πυριγενή πετρώματα στην Εύβοια.

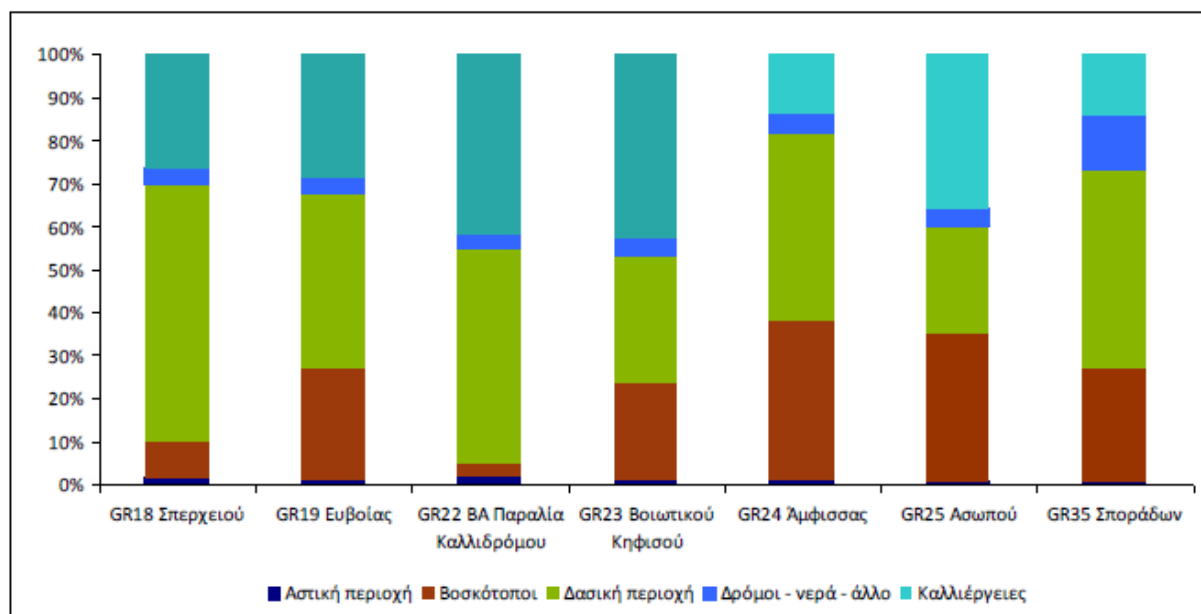
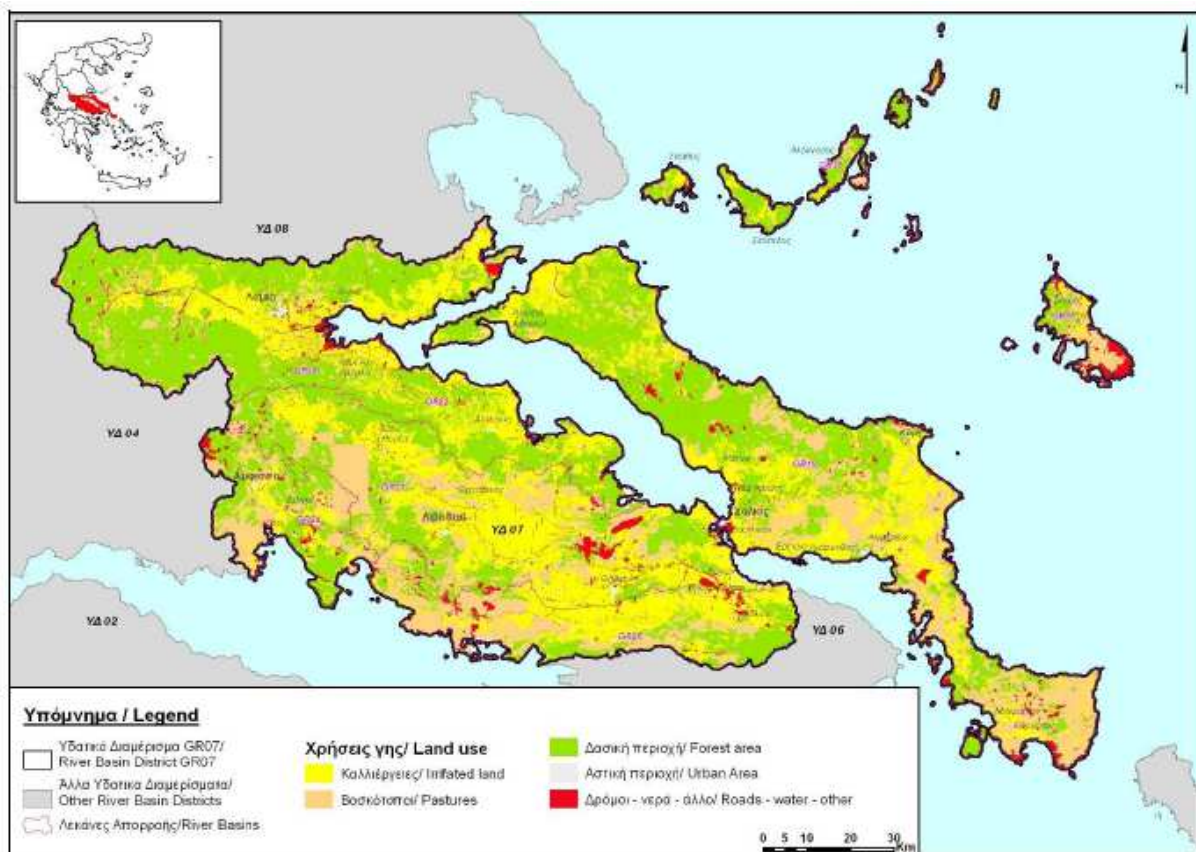
Η γεωγραφική θέση και το ανάγλυφο του Διαμερίσματος, συμβάλλουν στη μεγάλη κλιματική ποικιλία, που περιλαμβάνει από θαλάσσιο μεσογειακό μέχρι ορεινό κλίμα. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής κυμαίνεται από 500 mm στη λεκάνη του Ασωπού μέχρι 1.200 mm στα ορεινά τμήματα της λεκάνης του Σπερχειού και της Εύβοιας, ενώ οι ημέρες βροχής κυμαίνονται από 50 μέχρι 100 ετησίως. Οι βροχοπτώσεις στις λεκάνες απορροής του Σπερχειού και του Βοιωτικού Κηφισού εκτιμώνται σε 905 mm και 765 mm αντίστοιχα. Η μέση ετήσια θερμοκρασία κυμαίνεται από 11°C μέχρι 18°C, ανάλογα με το υψόμετρο και την απόσταση από τη θάλασσα.

- Ανθρωπογενή χαρακτηριστικά
- Χρήσεις Γης

Χρήσεις γης

Οι χρήσεις γης του Υδατικού Διαμερίσματος, με την χρήση των ενοτήτων του Συστήματος Αναγνώρισης Αγροτεμαχίων, παρουσιάζονται στο σχήμα που ακολουθεί.

Όπως φαίνεται στον ακόλουθο χάρτη και στο διάγραμμα, το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας είναι σε μεγάλο ποσοστό δασώδες (41% της συνολικής έκτασης), ενώ σημαντικό είναι το ποσοστό της λεκάνης που καλύπτεται από καλλιέργειες (32% της συνολικής έκτασης) και βοσκοτόπους (22% της συνολικής έκτασης). Η κατανομή των χρήσεων γης ανά λεκάνη απορροής παρουσιάζεται στο ακόλουθο σχήμα. Σημειώνεται πως η Λεκάνη Απορροής Σπερχειού σε ποσοστό περίπου 60% της συνολικής έκτασης είναι δασώδης, ενώ οι λεκάνες απορροής με την μεγαλύτερη κάλυψη σε καλλιέργειες (42% της συνολικής έκτασης) είναι του Βοιωτικού Κηφισού και της ΒΑ Παραλίας Καλλιδρόμου, ενώ ακολουθεί η λεκάνη απορροής του Ασωπού (36% της συνολικής έκτασης).



Κύριες χρήσεις νερού

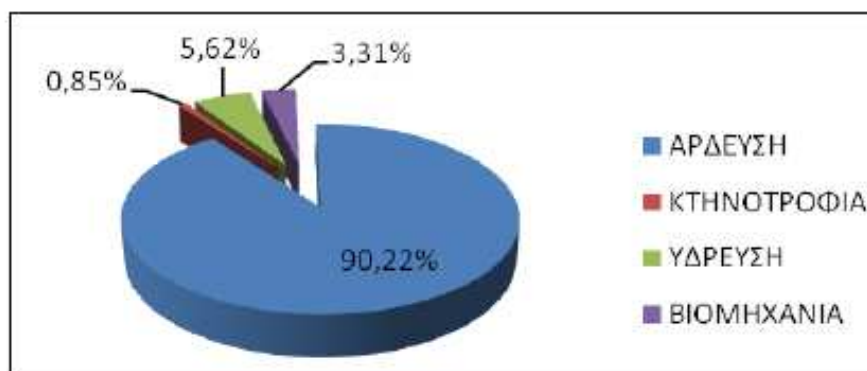
Οι χρήσεις νερού διακρίνονται στην ύδρευση, την άρδευση, την κτηνοτροφία και τη βιομηχανία. Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, η σημαντικότερη ζήτηση αντιστοιχεί στην άρδευση. Οι ζητήσεις για την ύδρευση, την βιομηχανία και την κτηνοτροφία είναι σαφώς μικρότερες.

Η συνολική ετήσια ζήτηση για όλες τις χρήσεις ανέρχεται σε περίπου 882 106 m³, με τον κύριο όγκο να προέρχεται από την άρδευση, όπως προαναφέρθηκε, η οποία ανέρχεται σε 796.079.766 m³ (90,22%). Όσον αφορά στις υπόλοιπες χρήσεις, η ζήτηση για νερό ύδρευσης διαμορφώνεται σε 49.610.953 m³ (5,62%), για τη βιομηχανία σε 29.177.168 m³ (3,31%) και για την κτηνοτροφία σε 7.463.123 m³ (0,85%) ανά έτος.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατανομή των υδατικών αναγκών ανά χρήση για κάθε λεκάνη απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας σε m³/έτος.

ΛΑΠ	Υδατικές Ανάγκες	Άρδευση	Κτηνοτροφία	Ύδρευση	Βιομηχανία
GR18	207.878.225	195.037.585	893.366	9.609.804	2.337.470
GR19	128.410.071	105.709.331	2.907.486	16.963.165	2.830.090
GR22	70.079.399	66.464.370	370.638	3.006.412	237.978
GR23	384.864.387	359.071.275	1.633.164	10.023.337	14.136.611
GR24	17.064.457	13.049.127	276.399	2.416.897	1.322.033
GR25	71.378.138	55.919.146	1.206.809	5.953.654	8.298.529
GR35	2.656.335	828.932	175.261	1.637.684	14.457
Σύνολο	882.331.010	796.079.766	7.463.123	49.610.953	29.177.168

Στο σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται η ποσοστιαία συμμετοχή κάθε χρήσης στη ζήτηση νερού:



Η σημαντικότερη ζήτηση νερού στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, αντιστοιχεί στην άρδευση, η οποία καλύπτεται κυρίως από επιφανειακά υδατικά συστήματα. Δεδομένου ότι οι αρδευθείσες εκτάσεις στο ΥΔ το 2007 ήταν περίπου 1,3 εκατομμύρια στρέμματα, προκύπτει ότι η μέση κατανάλωση ανά στρέμμα ανέρχεται σε 612 m³. Ο μέσος βαθμός απόδοσης του ΥΔ είναι της τάξης του 0,75.

Κυρίαρχος καταναλωτής, λόγω της σημαντικής έκτασης που καταλαμβάνει, αναδεικνύεται η καλλιέργεια του βαμβακιού η οποία καταναλώνει περίπου 240 106 m³/έτος. Ακολουθούν οι καλλιέργειες των δένδρων (κυρίως ελαιώνες), των κηπευτικών και της μηδικής με καταναλώσεις της τάξης των 150, 140 και 130 106 m³/έτος αντιστοίχως.

Οι περιοχές (σε επίπεδο Δημοτικής Ενότητας ή Κοινότητας) με τη μεγαλύτερη κατανάλωση αρδευτικού νερού ανά Περιφερειακή Ενότητα, κύρια αρδευόμενη καλλιέργεια και κυριότερες μεθόδους άρδευσης, παρουσιάζονται στον Πίνακα που ακολουθεί.

Περιφερειακή Ενότητα	Δ.Ε. / Δ.Κ.	Κατανάλωση ($10^6 \text{ m}^3/\text{έτος}$)	Κύρια αρδευόμενη καλλιέργεια (10^3 στρ)	Επικρατέστερη μέθοδος άρδευσης
Βοιωτίας	Ορχομενού	86	Βαμβάκι - 75,0	Τεχνητή Βροχή
Βοιωτίας	Αλιάρτου	67	Μηδική - 40,0	Επιφανειακή/κανόνια Τεχνητή Βροχή
Βοιωτίας	Θήβας	51	Βαμβάκι - 44,0	Επιφανειακή/κανόνια
Βοιωτίας	Ακραφνίας	32	Μηδική - 16,0	Τεχνητή Βροχή
Εύβοιας	Μεσσαπίων	27	Κηπευτικά- 18	Στάγδην Τεχνητή Βροχή
Εύβοιας	Ιστιαίας	13	Δενδρώδεις - 7,8	Στάγδην Τεχνητή βροχή
Εύβοιας	Λιλαντίων	9	Κηπευτικά - 9,0	Στάγδην
Φθιώτιδας	Λαμιέων	54	Βαμβάκι - 47,0	Τεχνητή Βροχή Επιφανειακή
Φθιώτιδας	Αταλάντης	25	Βαμβάκι - 18,5	Τεχνητή Βροχή Επιφανειακή Στάγδην
Φθιώτιδας	Σπερχειάδος	23	Μηδική - 14,5	Τεχνητή Βροχή Επιφανειακή
Φθιώτιδας	Γοργοπόταμου	21	Βαμβάκι - 18,0	Τεχνητή Βροχή Επιφανειακή

Σε επίπεδο Συλλογικού Δικτύου ο μεγαλύτερος καταναλωτής νερού άρδευσης, είναι ο Οργανισμός Κωπαΐδας του οποίου οι ανάγκες υπολογίζεται ότι ξεπερνούν τα 200.000.000 m^3 νερού ετησίως.

Στον πίνακα που ακολουθεί παρουσιάζεται η κατανομή των υδατικών αναγκών για κάθε λεκάνη απορροής του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας με επιμερισμό σε επιφανειακά και σε υπόγεια ύδατα, καθώς και οι ανάγκες που καλύπτονται από υδατικά σώματα εκτός Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας.

ΛΑΠ	Απόληψη	Άρδευση	Κτηνοτροφία	Υδρευση	Βιομηχανία	Ανάγκες που καλύπτονται από υδατικά σώματα εκτός ΥΔ
GR18	Επιφανειακά	55.061.556	-	4.211.956	-	
	Υπόγεια	139.976.029	893.366	5.397.848	2.337.470	
GR19	Επιφανειακά	-	-	-	-	
	Υπόγεια	105.709.331	2.907.486	16.963.165	2.830.090	
GR22	Επιφανειακά	-	-	-	-	
	Υπόγεια	66.464.370	370.638	3.006.412	237.978	
GR23	Επιφανειακά	182.784.838	-	2.505.285	-	2.505.285
	Υπόγεια	176.286.437	1.633.164	7.518.052	14.136.611	
GR24	Επιφανειακά	-	-	511.052	-	511.052
	Υπόγεια	13.049.127	276.399	1.905.844	1.322.033	
GR25	Επιφανειακά	4.353.358	-	2.440.984	-	2.547.317
	Υπόγεια	51.565.788	1.206.809	3.512.670	8.298.529	
GR35	Επιφανειακά	-	-	-	-	
	Υπόγεια	828.932	175.261	1.637.685	14.457	
Σύνολο	Επιφανειακά	242.199.752	0	9.669.277	0	5.457.320
	Υπόγεια	553.880.014	7.463.123	39.941.676	29.177.168	106.333
		796.079.766	7.463.123	49.610.953	29.177.168	5.563.653

Οι απολήψεις υπόγειων νερών αποτελούν κατά την Οδηγία πίεση στα υπόγεια υδατικά συστήματα που επηρεάζει την ποσοτική και ποιοτική τους κατάσταση. Στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας, στο οποίο αναπτύσσονται δυναμικές υπόγειες υδροφορίες και συγκροτούνται αξιόλογα υπόγεια υδατικά συστήματα, η πίεση από τις απολήψεις είναι σε πολλά από αυτά καθοριστική για την καταγραφόμενη σήμερα κατάσταση τους. Επισημαίνεται δε ότι η συντελούμενη πίεση είναι στις περισσότερες περιπτώσεις αντιστρόφως ανάλογη της δυναμικότητας και της ικανότητας προς αναπλήρωση των αποθεμάτων τους.

Στην Στερεά Ελλάδα τα πιο δυναμικά υπόγεια υδατικά συστήματα αναπτύσσονται στους ορεινούς όγκους και ιδιαίτερα σε αυτούς του δυτικού τμήματος του διαμερίσματος (Γκιώνα, Παρνασσός). Στις περιοχές αυτές αναπτύσσονται καρστικές υδροφορίες που τροφοδοτούνται από αυξημένες βροχοπτώσεις ως και 1200mm. Τα συστήματα αυτά δέχονται συγκριτικά μειωμένες πιέσεις από τις απολήψεις λόγω αναγλύφου και μεγάλου υψομέτρου, καθώς και λόγω περιορισμένων ανθρώπινων δραστηριοτήτων και ζήτησης. Αντίθετα, τα υπόγεια υδατικά συστήματα που αναπτύσσονται στις πεδινές εκτάσεις είναι κατά το πλείστον συγκεντρωμένα στο ανατολικό τμήμα του διαμερίσματος, όπου οι βροχοπτώσεις είναι μειωμένες (600mm) και η ανατροφοδότηση τους περιορισμένη. Τα συστήματα όμως αυτά δέχονται σημαντικές πιέσεις από τις απολήψεις νερού αφού είναι κοντά στις μεγάλες καταναλώσεις και την αυξημένη ζήτηση λόγω της

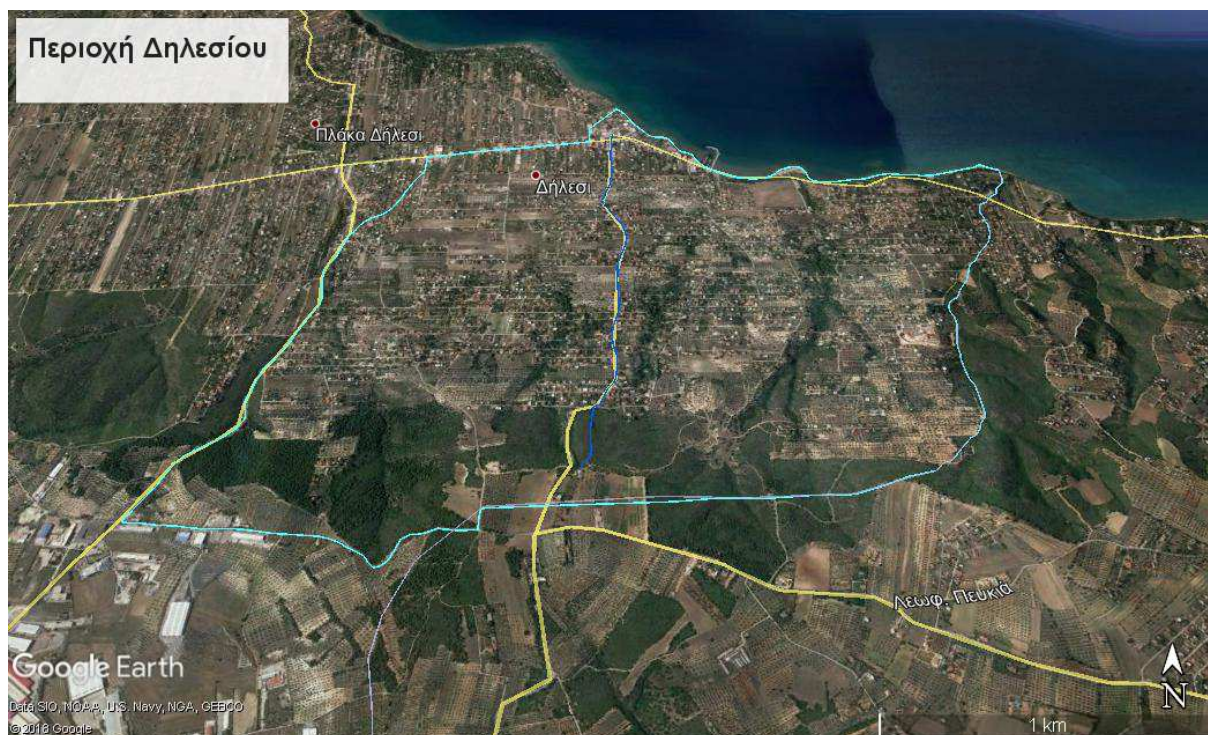
εντατικής γεωργίας, των αστικών περιοχών (Λαμία, Θήβα κ.α.), της δραστηριότητας του δευτερογενούς τομέα, αλλά και των απολήψεων που γίνονται για την ύδρευση της Αθήνας (Υλίκη).

Στην Εύβοια οι συνθήκες διαφοροποιούνται λόγω ποικιλόμορφου αναγλύφου και σύνθετης γεωλογικής δομής της περιοχής. Τα πιο δυναμικά υπόγεια υδατικά συστήματα αναπτύσσονται στους ορεινούς όγκους που συγκροτούν το κεντρικό τμήμα του νησιού (Δίρφος, Όλυμπος), αλλά σημαντικές πιέσεις λόγω απολήψεων ασκούνται κατά περιοχές στην κεντρική (λεκάνη Μεσσάπριου ποταμού, Χαλκίδα) και στη βόρεια Εύβοια (Ιστιαία).

Στην λεκάνη των Σποράδων οι πιέσεις που καταγράφονται είναι γενικά μικρές αλλά δεδομένης της Υψηλής Τρωτότητας των συστημάτων το ισοζύγιο εισροών - εκροών είναι ιδιαίτερα ευαίσθητο σε αλλαγές.

5. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΕΣ ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

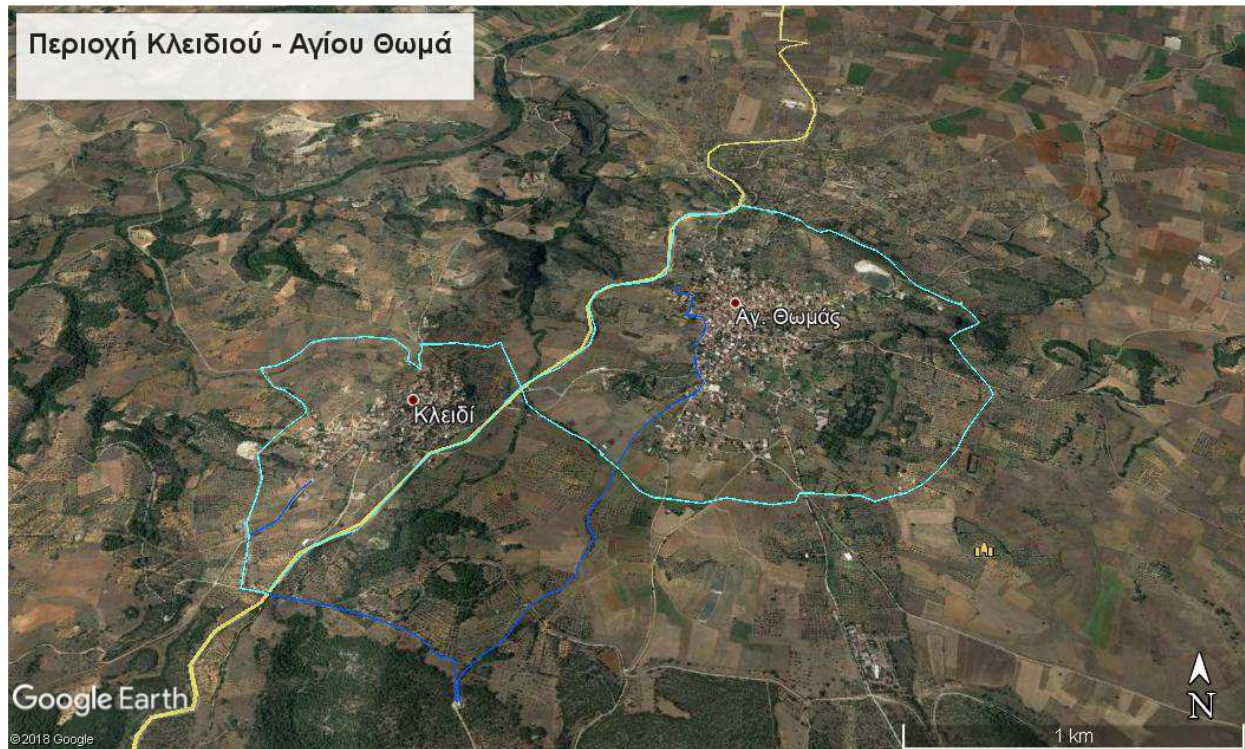
Η τροφοδοσία του δικτύου ύδρευσης της περιοχής του Δηλεσίου γίνεται από το διυλιστήριο Οινοφύτων. Από τις δεξαμενές ξεκινάει κεντρικός αγωγός κατασκευασμένος από PVC διαμέτρου $\Phi 160$. Ο αγωγός οδεύει ως επί το πλείστον επί της οδού Αρτέμιδος και διακλαδίζεται στους κάθετους δρόμους. Λόγω της έντονης υψομετρικής διαφοράς και της απουσίας ελέγχου πίεσης, το κεντρικό δίκτυο παρουσιάζει συνεχείς βλάβες (σπασίματα) με πολύωρες διακοπές υδροδότησης. Στην ακόλουθη οριζοντιογραφία παρουσιάζονται τα όρια της περιοχής μελέτης της περιοχής του Δηλεσίου.



Ο Άγιος Θωμάς υδροδοτείται μέσω διυλιστηρίου που βρίσκεται στη νότια πλευρά του χωριού με νερό προέλευσης Μόρνου. Από κει το νερό οδεύει μέσω αντλιοστασίου σε δεξαμενή χωρητικότητας 500 m³, απ όπου βαρυτικά υδροδοτείται το χωριό με αγωγό HDPE $\Phi 140$ (ένωση με εσωτερικό δίκτυο στο σημείο του υδατόπυργου). Λόγω της υψομετρικής διαφοράς μεταξύ δεξαμενής και οικισμού, είναι τοποθετημένος ένας σταθμός μείωσης στον υδατόπυργο. Επιπλέον λόγω της μορφολογίας του εδάφους και των έντονων υψομετρικών διαφορών, το κεντρικό δίκτυο παρουσιάζει συνεχείς βλάβες (σπασίματα) με πολύωρες διακοπές υδροδότησης.

Το Κλειδί υδροδοτείται μέσω δεξαμενής 500 m³ πάνω από το νεκροταφείο του χωριού, που τροφοδοτείται βαρυτικά από τη δεξαμενή του Αγίου Θωμά. Στην ακόλουθη οριζοντιογραφία παρουσιάζονται τα όρια της περιοχής μελέτης της περιοχής του Αγίου Θωμά και του Κλειδιού.

Περιοχή Κλειδιού - Αγίου Θωμά



6. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

6.1. Απώλειες Νερού - Υδατικό Ισοζύγιο

Πέραν του προβλήματος της ελλιπούς παρακολούθησης του παρεχόμενου νερού, σημαντικό πρόβλημα που εντοπίζεται στο εσωτερικό δίκτυο διανομής των υπό εξέταση περιοχών είναι η μη ύπαρξη συστήματος διαχείρισης και παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων του δικτύου όπως οι παροχές, οι πιέσεις, η κατανάλωση και η ποιότητα του νερού. Τα παραπάνω στοιχεία αποτελούν τους δείκτες παρακολούθησης και υπολογισμού του υδατικού ισοζυγίου και των απωλειών νερού που είναι η ταυτότητα ενός δικτύου ύδρευσης.

Οι απώλειες νερού μετρώνται σε όγκο απωλειών νερού (κυβικά μέτρα ανά εξάμηνο) και σε αξία απωλειών νερού (ευρώ ανά εξάμηνο). Η μέση τιμή χρέωσης του νερού λαμβάνεται υπόψη για τον υπολογισμό της αξίας των απωλειών νερού.

Βασικό πρόβλημα στο δίκτυο ύδρευσης των υπό εξέταση περιοχών είναι ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για το παρεχόμενο και το τιμολογούμενο νερό στα δίκτυα καθώς δεν υπάρχουν εγκατεστημένοι μετρητές παροχής στους υφιστάμενους σταθμούς του δικτύου ούτε σε κομβικά σημεία. Με σκοπό τον υπολογισμό των απωλειών και τον εντοπισμό του μεγέθους του προβλήματος, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των τιμών του παρεχομένου νερού, όπως αυτό προκύπτει από τη διεθνή βιβλιογραφία, σε σχέση με το τιμολογούμενο νερό, όπως αυτό προκύπτει από τις καταναλώσεις.

Η μέση ημερήσια κατανάλωση νερού λαμβάνεται ως 250 l / κάτοικο / ημέρα, προσαυξημένη κατά 20% για κάλυψη λοιπών οικιακών αναγκών. Για τον υπολογισμό της μέγιστης ημερήσιας κατανάλωσης λαμβάνεται υπόψη συντελεστής αιχμής ο οποίος είναι $\lambda = 2,5$ για το Δήλεσι, όπου υπάρχει έντονη τουριστική κίνηση κατά το καλοκαίρι. Βάση των ανωτέρω οι μέγιστες ημερήσιες καταναλώσεις είναι $Q_{max} = 2,5 * 250 * 1,2 = 750$ l / κάτοικο / ημέρα.

Οι συνολικές ανάγκες ανά ημέρα υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

$$V_{\eta\mu} = \frac{q}{(1-\alpha)} \pi$$

όπου

- $V_{\eta\mu}$ ο απαιτούμενος ημερήσιος όγκος
- q η ειδική κατανάλωση ανά κάτοικο ανά ημέρα
- α το ποσοστό απωλειών
- π ο πληθυσμός

Σύμφωνα με τα ανωτέρω προκύπτουν οι ακόλουθες ημερήσιες καταναλώσεις

:

Δήμος	Πληθυσμός	Ημερήσιες Καταναλώσεις
Τανάγρας Δ.Ε. Δηλεσίου Δ.Ε. Οινοφύτων	3.636	~2.700,00 m ³ / ημέρα
ΣΥΝΟΛΙΚΕΣ ΗΜΕΡΗΣΙΕΣ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΕΙΣ		~2.700,00 m ³ / ημέρα
ΜΕΣΗ ΩΡΙΑΙΑ ΠΑΡΟΧΗ		~115,00 m ³ / ώρα
ΜΕΣΗ ΗΜΕΡΗΣΙΑ ΠΑΡΟΧΗ ΣΕ ΩΡΑ ΑΙΧΜΗΣ		~35,00 lt/ sec

Από τα δεδομένα αυτά και το συνδυασμό τους με τις τιμολογήσεις προέκυψε το προσεγγιστικό ποσοστό απωλειών μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού για τη Δ.Ε. Δηλεσίου και για τους οικισμούς Αγίου Θωμά και Κλειδί της Δ.Ε.

Οινοφύτων το οποίο προσεγγίζει σε ετήσια βάση το πενήντα εννέα τοις εκατό (~ 59 %).

Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα υψηλή για τα σύγχρονα δεδομένα και η διεθνής βιβλιογραφία κατατάσσει τα εν λόγω δίκτυα στην κατηγορία των δικτύων ύδρευσης που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης του προβλήματος των διαρροών. Χαρακτηριστικό είναι το γεγονός πως την καλοκαιρινή περίοδο το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού στις υπό εξέταση περιοχές προσεγγίζει το εξήντα πέντε τοις εκατό (~ 60 %). Το ποσοστό αυτό κρίνεται ανησυχητικά υψηλό καθώς σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία το ανεκτό επίπεδο απωλειών σε ένα δίκτυο με τα χαρακτηριστικά σαν αυτά της Δ.Ε. Δηλεσίου και της Δ.Ε. Οινοφύτων θα πρέπει να είναι μεταξύ 25-30%.

Η ύπαρξη απωλειών νερού οφείλεται στους ακόλουθους κύριους παράγοντες:

- τις αφανείς και εμφανείς διαρροές (υπερχειλίσσεις) του δικτύου,
- την υποεγγραφή των υδρομετρητών και
- τη λαθροληψία νερού.

Όπως προκύπτει από την παρακολούθηση του δικτύου η κατανάλωση παρουσιάζει μικρή διαφοροποίηση από μήνα σε μήνα ενώ εξακολουθεί να καταναλώνεται μεγάλος όγκος νερού κατά τις νυχτερινές ώρες γεγονός που πέραν της υποεγγραφής των υδρομετρητών, υποδεικνύει σαφώς την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο. Το πρόβλημα μάλιστα είναι μεγαλύτερο σε ζώνες υδροδότησης του δικτύου που παρουσιάζουν ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες, όπως μεγάλες υψομετρικές διαφορές, παλαιότητα εσωτερικού δικτύου κλπ.

Η υφιστάμενη λειτουργία του δικτύου δε διαφυλάσσει, δε προστατεύει το περιβάλλον και δεν προωθεί την αποδοτικότητα των πόρων ενώ οδηγεί σε κατασπατάληση των πόρων με άμεση συνέπεια την υπεράντληση νερού και τη δημιουργία προβλημάτων επάρκειας στην τροφοδοσία τις περιόδους αιχμής.

6.2. Αξιολόγηση του Προβλήματος

Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία και την κατηγοριοποίηση των δικτύων βάσει των ποιοτικών και λειτουργικών τους χαρακτηριστικών κατά την IWA και λαμβάνοντας υπόψη τις φυσικές απώλειες τα δίκτυα της Δ.Ε. Δηλεσίου και της Δ.Ε. Οινοφύτων που περιλαμβάνουν τους οικισμούς Αγίου Θωμά και Κλειδί , ανήκουν μεταξύ των κατηγοριών C και D των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που σημαίνει ότι:

- το δίκτυο ύδρευσης έχει φτωχό ιστορικό διαχείρισης των διαρροών και αυτές οι τιμές του ILI (Infrastructure Leakage Index) είναι αποδεκτές μόνο σε περίπτωση που το νερό είναι ποσοτικά υπερεπαρκές. Ακόμη και σε αυτήν την περίπτωση η Υπηρεσία πρέπει να αναλύσει το επίπεδο και τη φύση των απωλειών νερού και να ενισχύσει τις προσπάθειες μείωσης των διαρροών (Κατηγορία C) Και
- Σε πολλές περιπτώσεις πραγματοποιείται τρομερά αναποτελεσματική χρήση των πόρων. Τα προγράμματα μείωσης των διαρροών είναι επιτακτικά και υψηλής προτεραιότητας (Κατηγορία D).

Η κατάταξη αυτή των υπό εξέταση δικτύων σε αυτές τις κατηγορίες καθιστά προφανές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη για λήψη μέτρων μείωσης των διαρροών στο σύστημα.

Η μελέτη των δικτύων της Δ.Ε. Δηλεσίου και Δ.Ε. Οινοφύτων και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου

και των δεικτών απόδοσης έγιναν παραδοχές που αφορούσαν δεδομένα που η Υπηρεσία δε διαθέτει.

Το γεγονός αυτό καθιστά επιτακτική και άμεση την ανάγκη καλύτερης καταμέτρησης και καταγραφής των ζωτικών για τη λειτουργία του δικτύου και τη σωστή αξιολόγησή του δεδομένων.

Από τη μελέτη των δεικτών απόδοσης προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες απώλειες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών που είναι και εκείνο στο οποίο παρατηρείται μεγαλύτερη κατανάλωση.

Το σημαντικότερο ίσως πρόβλημα που σχετίζεται με τα ιδιαίτερα αυξημένα επίπεδα διαρροών έχει να κάνει με την απουσία εξοπλισμού μέτρησης και παρακολούθησης της κατανάλωσης τόσο στις κεφαλές των δικτύων όσο και στις απολήξεις αυτών.

6.3. Οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις

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 επιχείρηση καθίσταται μη βιώσιμη. Η πορεία αυτή είναι αναστρέψιμη μόνο με την εφαρμογή ενός ορθολογικού προγράμματος αντιμετώπισης των διαρροών.

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαραίτητων βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για τον περιορισμό των απωλειών του νερού μέσω της διαχείρισης της πίεσης σε συγκεκριμένες ζώνες υδροδότησης και της ακριβούς καταμέτρησης και τηλεμετάδοσης της κατανάλωσης στις απολήξεις (τελικοί καταναλωτές). Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε η υπηρεσία προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα υποχρεωθεί να μεταφέρει αναγκαστικά το υπέρογκο αυτό κόστος στον πολίτη με υπέρμετρες αυξήσεις στην τιμολογιακή της πολιτική. Συνεπώς η έγκαιρη και αποτελεσματική 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 αντιμετώπισης των διαρροών εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές- δημότες. Εστιάζοντας δηλαδή στη βελτίωση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης, με σκοπό τη μείωση των διαρροών, εξασφαλίζουμε και την ικανοποίηση του καταναλωτή, με βελτίωση του επιπέδου των παρεχομένων υπηρεσιών.

Συν τοις άλλοις, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζουμε την ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή και αντικατάσταση του δικτύου. Συμβάλλει έτσι η υπηρεσία στη μείωση των καθημερινών οχλήσεων του δημότη-καταναλωτή που προκαλούνται από την εκτέλεση έργων στην πόλη ή σε κεντρικές οδικές αρτηρίες.

Τελευταίο και κυριότερο όμως όλων είναι το περιβαλλοντικό κόστος των διαρροών 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.

Για τους παραπάνω λόγους, καθίσταται σαφές ότι η Υπηρεσία οφείλει και πρέπει να προβεί σε υλοποίηση μίας σειράς μέτρων για την αντιμετώπιση του πολυδιάστατου αυτού προβλήματος, εφαρμόζοντας τις βέλτιστες πρακτικές της διεθνούς βιβλιογραφίας, αλλά και τα όσα έχουν έμπρακτα αποδείξει οι έως τώρα ενέργειες και μελέτες της.

7. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ

Στον τομέα της διαχείρισης των υποδομών ύδρευσης διατίθενται πληθώρα τεχνολογικών εργαλείων και εφαρμογών που έχουν ως στόχο τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας των δικτύων οι οποίες παρατίθενται στη συνέχεια:

7.1. Εγκατάσταση σταθμών παρακολούθησης/ διαχείρισης Πίεσης - Παροχής - Κατανάλωσης

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 (Data Loggers), 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 υπερπιέσεων 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.

Τέλος η εγκατάσταση μετρητών κατανάλωσης με διατάξεις καταγραφής και επικοινωνιακό εξοπλισμό θα προσδώσει στην υπηρεσία όλα τα δεδομένα κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου έτσι ώστε η υπηρεσία να είναι σε θέση να έχει άμεση ενημέρωση για περιπτώσεις θραύσεων, ύπαρξης φερτών ή αέρα στο δίκτυο και γενικά να είναι σε θέση να λαμβάνει πλήρη γνώση της λειτουργίας του εσωτερικού δικτύου (μέχρι την παροχή του κάθε καταναλωτή) αναπτύσσοντας παράλληλα το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών σε αυτόν.

7.2. Παρακολούθηση της Ποιότητας και της Πίεσης του Εσωτερικού δικτύου

Σε συγκεκριμένες κομβικές θέσεις του εσωτερικού δικτύου θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης των κρίσιμων τιμών πίεσης και ποιοτικών χαρακτηριστικών με δυνατότητα ειδοποίησης σε περίπτωση που οι μετρούμενες τιμές ξεπεράσουν ένα ορισμένο όριο. Μέσω της συγκεκριμένης προσθήκης θα παρέχεται η δυνατότητα στην Υπηρεσία να ενημερώνεται άμεσα σχετικά με κρίσιμες καταστάσεις όπως υπερπίεσεις, θραύσεις, διαρροές κλπ.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο των διαρροών και την παρακολούθηση των εσωτερικών δικτύων. Η καθημερινή καταμέτρησης της πίεσης και της ποιότητας 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.

Το όφελος από τη δυνατότητα αυτή εντοπίζεται επίσης και στο γεγονός ότι μπορεί να πραγματοποιείται ακριβέστερη προσέγγιση της καμπύλης προσδιδόμενης πίεσης σε ένα δίκτυο με ταυτόχρονη εξασφάλιση της επάρκειας της πίεσης ακόμη και στα δυσμενέστερα σημεία (κρίσιμα σημεία). Ουσιαστικά, τα συστήματα αυτά παρέχουν τη δυνατότητα της μικρο-ρύθμισης της καμπύλης της προσδιδόμενης πίεσης επιτρέποντας παράλληλα τη μεγιστοποίηση των δυνατοτήτων μείωσης των διαρροών και τη βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου.

Οι δυνατότητες αυτές οδηγούν στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά τις απώλειες νερού και το κόστος λειτουργίας των αντλιοστασίων και κατ' επέκταση του συνολικού δικτύου (μείωση κόστους λειτουργίας και συντήρησης).

7.3. Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου Διαρροών

Σύμφωνα με τα διεθνή πρότυπα, ο πλέον δόκιμος και αποτελεσματικός τρόπος εντοπισμού διαρροών στα δίκτυα ύδρευσης είναι με τη διενέργεια ενεργού ελέγχου διαρροών (active leakage control). Η μέθοδος εντάσσεται στο πλαίσιο της διαχείρισης πίεσης και ολοκληρώνει τις προσπάθειες ενός οργανισμού ύδρευσης για την καταπολέμηση των διαρροών και την απώλεια υδατικών πόρων.

Το νερό που χάνεται από τις διαρροές ενός δικτύου πολλαπλασιάζεται όταν δεν είναι γνωστή η ύπαρξη της εκάστοτε διαρροής, ή όταν η ενημέρωση γίνεται με μεγάλη χρονική καθυστέρηση. Το γεγονός αυτό καθιστά σαφή τα προτερήματα ενός συστήματος διαρκούς ελέγχου του δικτύου με δυνατότητα άμεσης ενημέρωσης και συναγερμού σε περίπτωση ανίχνευσης διαρροής.

Ο εξοπλισμός ελέγχου διαρροών (ακουστικά καταγραφικά θορύβου διαρροών) συλλαμβάνει σε καθημερινή βάση ήχους προερχόμενους από διαρροές,

τους αναλύουν, τους αξιολογούν και επικοινωνούν αυτόματα με κάποιο κεντρικό σύστημα αξιολόγησης ενημερώνοντας για την ύπαρξη κάποιας διαρροής αμέσως όταν αυτή εκδηλωθεί. Οι σταθμοί αυτοί μπορούν να είναι αυτόνομοι και να καλύπτουν κρίσιμα σημεία του δικτύου (περιστασιακής ή μόνιμης τοποθέτησης). Ανάλογα με τη στατιστική ανάλυση των εμφανιζόμενων διαρροών σε κάθε περιοχή, οι σταθμοί μπορούν να μετεγκαθίστανται σε άλλα σημεία του δικτύου, όπου υπάρχει μεγαλύτερη ανάγκη.

Ο σημειακός εντοπισμός διαρροών οδηγεί αντίστοιχα σε σημειακές επεμβάσεις κατά μήκος του δικτύου, και περιορίζει την ανάγκη για εξ' ολοκλήρου αντικατάσταση αγωγών ή τμημάτων του δικτύου ύδρευσης. Το γεγονός αυτό αυξάνει το μέσο όρο ζωής του δικτύου, και κατ' επέκταση αυξάνει το μέσο όρο ζωής των επενδύσεων της Υπηρεσίας. Σύμφωνα με την διεθνή βιβλιογραφία η ελαχιστοποίηση των έργων αντικατάστασης του δικτύου αποτελεί ίσως την πιο σημαντική πτυχή της οικονομικής εξυγίανσης ενός παρόχου νερού. Άλλωστε η μείωση των διαρροών συνεπάγεται αντίστοιχη μείωση της πλασματικής ζήτησης, και άρα οδηγεί σε μείωση ή καθυστέρηση των απαιτούμενων ενισχύσεων και βελτιώσεων του δικτύου ύδρευσης που τυχόν θα απαιτούσε η αυξημένη ζήτηση. Παρατείνεται δηλαδή η ζωή των υφιστάμενων επενδύσεων και υποδομών του δικτύου.

Ο σημειακός εντοπισμός των διαρροών, και μάλιστα με άμεση ειδοποίηση του φορέα ύδρευσης για την εκδήλωση διαρροής σε συγκεκριμένο σημείο, αποτελεί το τελευταίο αλλά πλέον σημαντικό βήμα για την παρακολούθηση των διαρροών αλλά και την ελαχιστοποίησή τους. Ο σημειακός εντοπισμός υπό την έννοια της υπόδειξης του συγκεκριμένου κλάδου στον οποίο υφίσταται μία παλαιά διαρροή ή εκδηλώθηκε μία νέα, αποτελεί πολύ σημαντικό παράγοντα αναφορικά με την ταχύτητα επέμβασης για την επιδιόρθωσή της.

Έτσι προτείνεται η προμήθεια εξοπλισμού υψηλής τεχνολογίας ο οποίος σε μόνιμη ή περιοδική βάση θα είναι σε θέση να εντοπίζει τις διαρροές και το επίπεδο των κρίσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών και να ενημερώνει άμεσα το φορέα ύδρευσης για την ύπαρξή τους. Έτσι η Υπηρεσία δε θα χρειάζεται να δαπανήσει πολύ χρόνο για την ανεύρεση του συγκεκριμένου κλάδου του δικτύου ο οποίος διαρρέει ενώ παράλληλα θα μειωθεί δραστικά η όχληση των πολιτών καθώς η διαδικασία αποκατάστασης της βλάβης θα είναι άμεση. Θα μπορεί δηλαδή να επέμβει πολύ γρήγορα προς επιδιόρθωση της διαρροής και αποσόβηση μεγάλων ποσοτήτων νερού που πρόκειται να χαθούν, δεδομένου ότι ο χρόνος επέμβασης προς επιδιόρθωση είναι απόλυτα ανάλογος με την ποσότητα του νερού που χάνεται από μία διαρροή.

7.4. Προτεινόμενες Λύσεις

Η παρούσα τεχνική περιγραφή – μελέτη στοχεύει στην εγκατάσταση εξοπλισμού για τον εντοπισμό και τη μείωση των διαρροών/ του μη τιμολογούμενου νερού και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του εσωτερικού δικτύου που με τη σημερινή λειτουργία του παρουσιάζει ελλειμματική λειτουργία και μεγάλο ποσοστό μη τιμολογούμενου νερού το οποίο οφείλεται σε απώλειες και υποεγγραφή των υφιστάμενων μετρητών.

Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, ποιότητα και κατανάλωση) σε επιλεγμένες θέσεις του εσωτερικού δικτύου μέσω της εγκατάστασης Τοπικών Σταθμών Ελέγχου θα δημιουργήσει ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης του δικτύου, θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, θα οδηγήσει στην αποδοτικότερη λειτουργία του

δικτύου μειώνοντας δραστικά το κατασπαταλούμενο νερό και το κόστος λειτουργίας των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων.

Η εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου, θα προσδώσει τις πληροφορίες εκείνες για την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο με άμεσο τρόπο δίνοντας λεπτομέρειες για το σημείο στο οποίο εντοπίζονται διαρροές, αλλά και για το μέγεθός αυτών. Έτσι η Υπηρεσία θα έχει τη δυνατότητα να δράσει άμεσα σε συγκεκριμένες περιοχές και να εντοπίσει σημειακά αλλά και να επιδιορθώσει τις προκύπτουσες δυσλειτουργίες. Παράλληλα το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών στους δημότες θα αυξηθεί σημαντικά μιας και με το σύστημα αυτό θα επέλθει σημαντική βελτιστοποίηση στην επάρκεια του ύδατος ενώ θα προστατεύεται άμεσα η δημόσια και ιδιωτική περιουσία καθώς κάθε πιθανή διαρροή θα εντοπίζεται και θα επιδιορθώνεται άμεσα.

Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα θα επιτρέψει στην Υπηρεσία τη χάραξη μίας ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης των υφιστάμενων υποδομών του. Η μελέτη των επιμέρους δικτύων ύδρευσης σε τμήμα του Δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε. Δηλεσίου και των οικισμών Αγ.Θωμάς και Κλειδί της Δ.Ε. Οινοφύτων και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι:

- Για την εξελιγμένη διαχείριση της πίεσης του δικτύου απαιτείται η εγκατάσταση **Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ)** στην είσοδο επιλεγμένων ζωνών του δικτύου όπου παρατηρούνται υπερπίεσεις, συχνές θραύσεις με αποτέλεσμα να καταπονείται το δίκτυο και να υποβαθμίζεται η ποιότητα του παρεχόμενου νερού.
- Για την παρακολούθηση των κρίσιμων μεγεθών παροχής – πίεσης - ποιότητας του δικτύου απαιτείται η εγκατάσταση **Σταθμών Μέτρησης Παροχής – Πίεσης - Ποιότητας (ΣΜΠΠ)** σε κρίσιμα σημεία του δικτύου με σκοπό την εξασφάλιση της επάρκειας στην τροφοδοσία σε συνεχή βάση.
- Για την παρακολούθηση της κατανάλωσης του δικτύου απαιτείται η εγκατάσταση **Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)** στις απολήξεις του δικτύου, όπου παρατηρούνται φαινόμενα υποεγγραφής των υφιστάμενων υδρομετρητών και δημιουργίας πλασματικής ζήτησης.
- Για την εντοπισμό των διαρροών απαιτείται η προμήθεια **Φορητών Σταθμών Ελέγχου (Φ.Σ.Ε.)**, με χρήση ακουστικών καταγραφικών θορύβου διαρροών.
- Πρέπει να δημιουργηθεί ένας **Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)** για τη συλλογή όλων των μετρούμενων τιμών και τον τηλεέλεγχο του δικτύου. Στον συγκεκριμένο σταθμό θα συλλέγονται σε πραγματικό χρόνο όλες οι πληροφορίες από τις υποδομές και μέσω των λογισμικών και του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται σε αυτόν θα αναλύονται και θα λαμβάνονται οι κατάλληλες κάθε φορά αποφάσεις σχετικά με τη βέλτιστη λειτουργία του δικτύου και την ασφαλή επίβλεψη αυτού. Ο ΚΣΕ θα εγκατασταθεί σε χώρο γραφείων του Δήμου.

7.5. Αναλυτική Περιγραφή της προτεινόμενης πράξης

Με την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία εξοπλισμού για τον εντοπισμό και τη μείωση των διαρροών/ του μη τιμολογούμενου νερού και τη

βελτιστοποίηση της λειτουργίας του εσωτερικού δικτύου θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικών πόρων του δικτύου ύδρευσης.

Το σύστημα περιλαμβάνει έναν (1) Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους Σταθμούς Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ), τους Σταθμούς Μέτρησης Παροχής – Πίεσης - Ποιότητας (ΣΜΠΠ) και από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ). Οι επιδιωκόμενοι στόχοι της Υπηρεσίας μέσω της εγκατάστασης του περιγραφόμενου συστήματος είναι:

- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών στάθμης, παροχής, πίεσης, ποιότητας, λειτουργία αντλιών κλπ σε 24ώρη βάση
- να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των δεδομένων και τον απομακρυσμένο ορισμό καταστάσεων, παραμέτρων λειτουργίας και συναγερμών με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά
- Να διασφαλίσει την αναγνώριση των ποσοτικών διαφοροποιήσεων του παρεχόμενου νερού προς κατανάλωση, με σκοπό την έγκαιρη προειδοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδρευόμενων πολιτών.
- Να αξιολογήσει την υλοποίηση και επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να εγκαταστήσει έναν υποστηρικτικό μηχανισμό για την εξασφάλιση της επάρκειας του νερού με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους καταναλωτές και αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό αλλά και στους φορείς διαχείρισης του.
- Να διαχειριστεί με σύγχρονο τρόπο την πίεση των εσωτερικών δικτύων μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης και παρακολούθησης της πίεσης.
- Να εντοπίζει άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο και να ελαχιστοποιήσει το χρόνο απόκρισης και την ποσότητα του διαρρέοντος νερού.
- Να παρακολουθεί τις καταναλώσεις στις απολήξεις του δικτύου με τον πλέον σύγχρονο τρόπο αποσκοπώντας στην μείωση της πλασματικής ζήτησης που προκαλείται από την υποεγγραφή των υφιστάμενων μετρητών.
- Να παρακολουθήσει τα κρίσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παρεχόμενου νερού στο εσωτερικό δίκτυο.
- Ειδικότερα θα επιτηρούνται συνεχώς και θα αποστέλλονται στον Κεντρικό Σταθμό από τους απομακρυσμένους σταθμούς τα εξής δεδομένα:
- Παροχές - Πιέσεις (διαχωρίσιμες) σε εσωτερικά σημεία του δικτύου,
- Παροχές - Πιέσεις – Ποιοτικές Παραμέτρους σε κρίσιμα εσωτερικά σημεία του δικτύου
- Καταναλώσεις στις απολήξεις του δικτύου και
- Συναγερμοί διαρροών από τις τηλεμετρικές διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών
- 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.), καθώς και την τηλεμετρική διάταξη καταγραφής.

- 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 εμποπτικού 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 εμποπτικού.

- Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό, τους Σταθμούς όλων των τύπων 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 τοπικών σταθμών ελέγχου, καθώς επίσης και της τηλεμετρικής διάταξης καταγραφής του κάθε σταθμού.

- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού εμποπτείας και ελέγχου που περιλαμβάνει τον κύριο διακομιστή του συστήματος, καθώς επίσης και του απαραίτητου παρελκόμενου εξοπλισμού και των λογισμικών.

- Την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου επικοινωνιακού εξοπλισμού για τη δημιουργία τηλεπικοινωνιακού δικτύου, που περιλαμβάνει τους διαχειριστές και διαμορφωτές επικοινωνίας, τους απαραίτητους ιστούς, κεραίες και καλώδια.

- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την κατασκευή φρεατίων και λοιπών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση των προβλεπόμενων οργάνων και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.

- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εμποπτείας τόσο των τοπικών σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού και του δικτύου επικοινωνιών.

- Την παράδοση της πλήρους τεκμηρίωσης, των τεχνικών φυλλαδίων και ηλεκτρολογικών σχεδίων του συνολικά εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς επίσης και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στο νέο σύστημα.

- Την δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος και την εγγύηση ορθής λειτουργίας αυτού.

Η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει πληθώρα τεχνολογιών, εξειδικευμένο υδραυλικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό και εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία, εγγύησης, εκπαίδευσης, δοκιμαστικής λειτουργίας και προληπτικής συντήρησης. Το παραδοτέο της σύμβασης είναι ένα ενιαίο σύστημα παρακολούθησης κρίσιμων παραμέτρων του δικτύου (παροχή – πίεση – ποιοτικά

χαρακτηριστικά – κατανάλωσης) και μείωσης διαρροών το οποίο δε δύναται να υποδιαιρεθεί σε διακριτά τμήματα, καθώς το σύνολο του εξοπλισμού, των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών και των λογισμικών συνεργάζονται σε πολλά επίπεδα με αποτέλεσμα η εγκεκριμένη πράξη να μπορεί να δημοπρατηθεί αποκλειστικά και μόνο σαν ενιαία πράξη με το κλειδί στο χέρι (turn key solution).

7.6. Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες

Το σύνολο των τηλεμετρικών καταγραφικών που θα εγκατασταθούν στις υποδομές του δικτύου (στους σταθμούς ΣΔΠ και ΣΜΠΠ Παροχής - Πίεσης) θα είναι ιδίου τύπου, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης καρτών μνήμης, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Το σύνολο των διατάξεων εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης οι οποίες θα εγκατασταθούν στις υποδομές του εσωτερικού δικτύου (σημεία διαχείρισης πίεσης) θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών.

Το σύνολο των αισθητηρίων και οργάνων τα οποία θα χρησιμοποιηθούν για την υλοποίηση της προμήθειας θα διαθέτουν ικανοποιητικό βαθμό προστασίας από τις εξωτερικές συνθήκες (IP68), δεδομένης της ιδιαιτερότητας του κλίματος της περιοχής.

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.

Για την επίτευξη του επικοινωνιακού δικτύου λόγω της μορφολογίας της περιοχής, αλλά και λόγω των πολύ μεγάλων αποστάσεων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν, θα χρησιμοποιηθεί η λύση της ασύρματης ραδιοεπικοινωνίας (868Mhz για τους μετρητές κατανάλωσης) και επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (3G/GPRS) για τους υπόλοιπους σταθμούς ελέγχου.

8. ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

8.1. Κεντρικός σταθμός ελέγχου (ΚΣΕ)

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα αναπτυχθεί σύστημα εξυπηρετητή (server) στον 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:

- Έναν (1) κεντρικό εξυπηρετητή (server) της εφαρμογής εποπτείας και ελέγχου με οθόνη και παρελκόμενα
- Οθόνη γραφικής απεικόνισης (1 τμχ)
- Συστήματα αδιάλειπτης παροχής ισχύος (UPS) (1 τμχ)
- Το λογισμικό των τηλεμετρικών καταγραφικών (Data Logger)
- Το λογισμικό διατάξεων In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης
- Το λογισμικό εντοπισμού διαρροών
- Το λογισμικό καταγραφικών κατανάλωσης
- Το λογισμικό εποπτικής παρακολούθησης δικτύου και
- Τη βάση δεδομένων για την αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών

Για κάθε απομακρυσμένο σταθμό ελέγχου και εποπτείας θα υπάρχει ξεχωριστή ενδεικτική οθόνη στην οποία θα εμφανίζεται με χρήση του mouse το σύνολο των ελεγχόμενων στοιχείων του σταθμού με την αντίστοιχη κατάστασή τους. Επίσης σε πίνακα θα εμφανίζεται το σύνολο των μηνυμάτων – σφαλμάτων του σταθμού, καθώς επίσης θα υπάρχουν τα απαραίτητα διαγράμματα των αναλογικά μετρούμενων μεγεθών. Από αυτή την εικόνα οι χειριστές με την απαραίτητη εξουσιοδότηση θα μπορούν να ρυθμίζουν τις διάφορες παραμέτρους λειτουργίας του σταθμού.

Το σύνολο των προς έλεγχο στοιχείων των τοπικών σταθμών θα εμφανίζονται με σύμβολα ή εικόνες τα οποία θα παραπέμπουν όσο το δυνατό πιο κοντά στο πραγματικό στοιχείο και μέσω μεταβαλλόμενων χρωμάτων θα απεικονίζεται η κατάσταση τους (λειτουργία, βλάβη, κτλ).

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

Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση των λογισμικών 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 της εφαρμογής να είναι παραθυρικού τύπου προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η μετάβαση μεταξύ των διαφόρων εικόνων και λειτουργιών του συστήματος.

8.2. Σταθμοί Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ)

Στους σταθμούς διαχείρισης πίεσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την εξελιγμένη διαχείριση πίεσης και την παρακολούθηση των παραμέτρων (παροχή,

πίεση) από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ερμάρια εγκατάστασης Ηλ/κου εξοπλισμού,
- Τηλεμετρικά καταγραφικά τιμών, με 1DI, 2 ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και επικοινωνιακή διάταξη,
- Μετρητές παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας,
- Αυτόματες Υδραυλικές δικλείδες (PRV),
- Ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου αυτόματων υδραυλικών δικλείδων,
- Διατάξεις παραγωγής ενέργειας εντός φρεατίου,
- Υδραυλικός εξοπλισμός,
- Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

8.3. Σταθμοί Μέτρησης Παροχής - Πίεσης – Ποιότητας (ΣΜΠΠ)

Στους σταθμούς μέτρησης παροχής – πίεσης -ποιότητας θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση των κρίσιμων αυτών παραμέτρων από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ερμάρια εγκατάστασης Ηλ/κου εξοπλισμού,
- Τηλεμετρικά καταγραφικά τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, 1DI, 1 ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία (Σταθμοί μέτρησης παροχής – πίεσης),
- Μετρητές παροχής βυθιζόμενου στελέχους (Σταθμοί μέτρησης παροχής – πίεσης),
- Διατάξεις In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία (Σταθμοί μέτρησης ποιότητας – πίεσης),
- Υδραυλικός εξοπλισμός και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

8.4. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)

Στους σταθμούς τοπικούς σταθμούς ελέγχου κατανάλωσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση της κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου ύδρευσης (τελικοί καταναλωτές). Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Μετρητές κατανάλωσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία
- Φορητές διατάξεις λήψης δεδομένων κατανάλωσης με λογισμικό,
- Υδραυλικός εξοπλισμός και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

8.5. Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου (Φ.Σ.Ε.)

Οι φορητοί σταθμοί ελέγχου (Φ.Σ.Ε.) περιλαμβάνουν κατάλληλο εξοπλισμό ο οποίος είναι απαραίτητος για την επισκόπηση αγωγών και το σημειακό εντοπισμό των διαρροών. Ο εξοπλισμός αυτός απαρτίζεται από Ακουστικά καταγραφικά θορύβου διαρροών

9. ΣΥΜΠΕΡΑΣΜΑΤΑ/ ΣΥΝΟΛΙΚΑ ΟΦΕΛΗ

9.1. Γενικά

Ο Δήμος, μέσω της σχετικής πράξης, θα προχωρήσει άμεσα στη ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναφέρθηκαν ανωτέρω και άπτονται στο πεδίο ευθυνών του 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 της έντονης τουριστική κίνηση.
- **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 διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο Ποιότητας του νερού** που με τη σημερινή λειτουργία του δικτύου δεν πραγματοποιείται σε συνεχή βάση,
- **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 κατασπαταλούμενου νερού** που διαρρέει καθώς στις περιοχές που εστιάζει η παρούσα μελέτη παρατηρείται μεγάλο ποσοστό διαρροών και μη τιμολογούμενου νερού,
- **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 μεταξύ του προσφερόμενου (παραγόμενου) και τιμολογούμενου νερού στις παροχές των καταναλωτών.

Οι προτάσεις είναι συμβατές με τα μέτρα που προτείνονται και περιλαμβάνονται στο σχέδιο διαχείρισης των λεκανών απορροής ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Στερεάς Ελλάδας (EL07) και σε εναρμόνιση με τους όρους και τις κατευθύνσεις της ΚΥΑ 145739/27-01-2015 των Υπ. Περιβάλλοντος, Ενέργειας και Κλιματικής Αλλαγής - Υπ. Εσωτερικών και Υπ. Ανάπτυξης και Ανταγωνιστικότητας.

Η πράξη συμβάλει στην άρση της 'εκ των προτέρων αιρεσιμότητας (ΕΣΠΑ 2014-2020), 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 προκύπτει λόγω της αναβάθμισης των παρεχόμενων υπηρεσιών του Δήμου (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 πράξη στοχεύει στα ακόλουθα και φέρει τις ακόλουθες καινοτομίες:

- Με την υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων αναμένεται η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των δικτύων με στόχο τη μείωση των υφιστάμενων απωλειών σε σημαντικό βαθμό (>45%) όπως αναλύεται και τεκμηριώνεται σχετικά στην παρούσα μελέτη.
- Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος θα επιτευχθούν αποδεκτά επίπεδα ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001 όπως ισχύει), καθώς θα είναι σε θέση να παρακολουθεί και να ελέγχει σε πραγματικό χρόνο την ποιότητα του νερού σε κομβικά σημεία.
- Με την εγκατάσταση των συστημάτων εξελιγμένης διαχείρισης της πίεσης με καινοτόμο τρόπο (αυτόματη ρύθμιση σύμφωνα με το/ τα κρίσιμα σημεία) η πίεση στο υπό εξέταση δίκτυο θα ρυθμίζεται με το βέλτιστο δυνατό αποτέλεσμα. Επιπλέον καινοτομία στα εν λόγω συστήματα είναι η τροφοδοσία ρεύματος σε αυτά, η οποία γίνεται μέσω υδροτουρμπίνων οι οποίες μετατρέπουν την κινητική ενέργεια του νερού εντός του φρεατίου σε ρεύμα ικανό να τροφοδοτήσει των ηλεκτρονικό εξοπλισμό μέτρησης και καταγραφής. Το γεγονός αυτό καθιστά τα τηλεμετρικά καταγραφικά διατάξεις online παρακολούθησης καθώς θα είναι σε θέση να επικοινωνούν σε πραγματικό χρόνο με τον ΚΣΕ καθώς δεν θα υπάρχει θέμα μείωσης του χρόνου ζωής της μπαταρίας. Επιπλέον η λύση αυτή έχει σημαντικά οφέλη έναντι της εταιρίας λύσης που είναι η παροχή ρεύματος ή η εγκατάσταση ΦΒ συστημάτων καθώς με την προτεινόμενη λύση το σύνολο του εξοπλισμού εγκαθίσταται εντός του φρεατίου και δεν απαιτείται καμία υπέργεια κατασκευή.
- Οι διατάξεις καταγραφής κατανάλωσης παρέχουν πολλαπλούς συναγερμούς όπως κακόβουλης ενέργειας, ανάστροφης ροής, διακοπής παροχής κλπ, η στατιστική ανάλυση των οποίων οδηγεί στον εντοπισμό των φαινομένων λαθροληψίας και παράνομων συνδέσεων οι οποίες αποτελούν βασικό παράγοντα αύξησης του ποσοστού του μη τιμολογούμενου νερού
- Οι διατάξεις inline μέτρησης ποιότητας και πίεσης έχουν το συντριπτικό και καινοτόμο πλεονέκτημα έναντι των διατάξεων μέτρησης που προβλέπουν δειγματοληψία νερού σε αναλυτή ότι εγκαθίστανται υπό πίεση στους τροφοδοτικούς αγωγούς (hot tapping), είναι φορητές και δεν υπάρχει θέμα αποχέτευσης του νερού δειγματοληψίας (καθώς δεν το απαιτούν) το οποίο τις περισσότερες φορές διαρρέει στον υδροφόρο ορίζοντα και χάνεται.

9.2. Άμεση Ωφέλεια

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος είναι ο εντοπισμός και μείωση των διαρροών και του μη τιμολογούμενου νερού, η ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων, η βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου, 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 από την ορθολογική διαχείριση της πίεσης στο εσωτερικό δίκτυο,

- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων μέσω της αυτοματοποιημένης συλλογής ενδείξεων από τους κατά τόπους τοπικούς σταθμούς ελέγχου όλων των τύπων,
- Μείωση των απαιτούμενων εργατών/ χρηστών του συστήματος,
- 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

9.3. Έμμεση Ωφέλεια

Η έμμεση 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.

- **Βελτίωση ποιότητας:** Το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου προς τους Δημότες νερού μέσω της συνεχούς παρακολούθησης και της εγκατάστασης ενός μηχανισμού άμεσης ειδοποίησης είναι μείζονος σημασίας για το Δήμο και θα οδηγήσει σε σημαντικά έμμεσα οφέλη τόσο για το Δήμο όσο και στους Δημότες/ καταναλωτές. Με τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου και την αποφυγή διακοπόμενων παροχών λόγω συχνών θραύσεων και διαρροών θα επιτευχθεί η αναβάθμιση της ποιότητας τόσο του ίδιου του αγαθού (λόγω της αποφυγής πολλών εστίων μόλυνσης κατά την αποκατάσταση βλαβών) όσο και του επιπέδου παρεχόμενων υπηρεσιών στους καταναλωτές.
- **Προαγωγή της βιώσιμης χρήση 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 μόλυνσής τους και
- **Λειτουργία:** Με την υφιστάμενη κατάσταση οι υποδομές τροφοδοσίας λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό καθώς δεν υπάρχουν δεδομένα της κατανάλωσης και των πραγματικών αναγκών σε παροχές και πιέσεις στο δίκτυο των υπό εξέταση περιοχών. Έτσι ελλείπει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν μιας και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα μπορούν με κατάλληλους χειρισμούς να προγραμματίσουν τη λειτουργία της κάθε πιεζομετρικής ζώνης ώστε η λειτουργία του δικτύου να εξασφαλίζεται με τον βέλτιστο τρόπο. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.
- **Έλεγχος Διαρροών:** Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για την Υπηρεσία πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης θα μειωθούν δραστικά οι διαρροές και θα μειωθεί σημαντικά το κατασπαταλούμενο νερό.

- **Εξοικονόμηση υδατικών πόρων:** Μέσω της ορθολογικής λειτουργίας του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού, θα εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.

- **Αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης/ 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

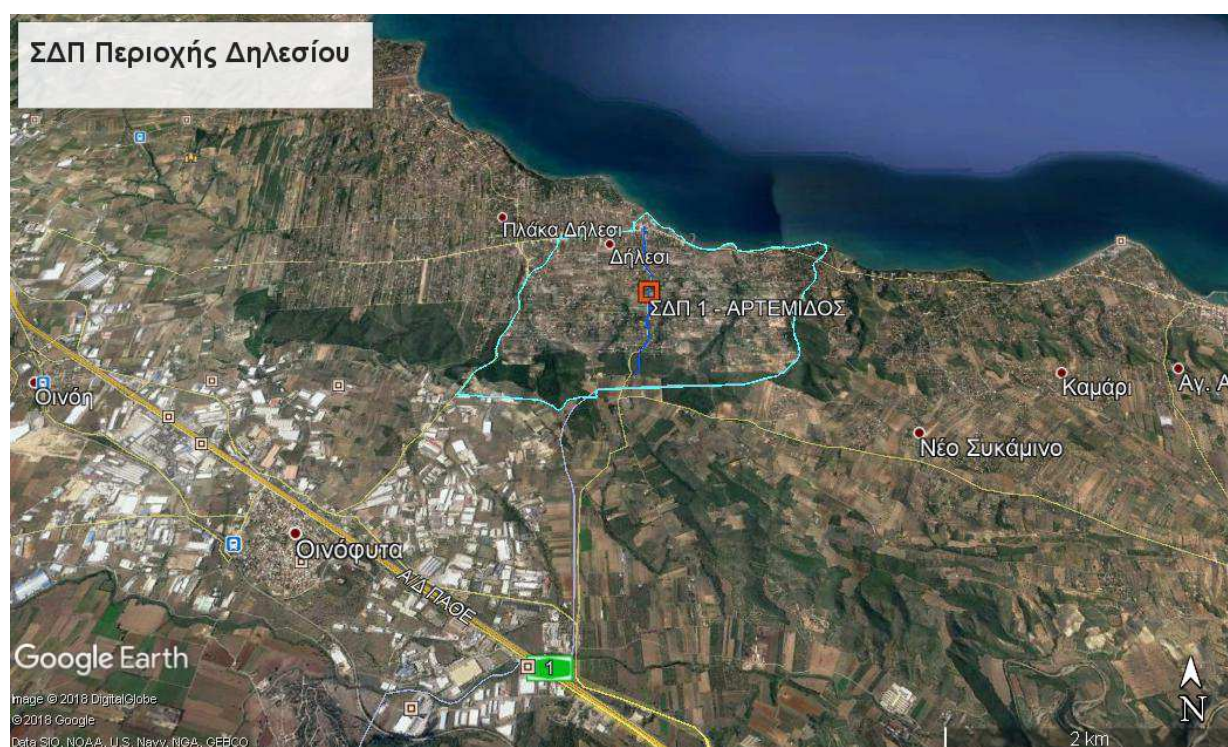
- **Επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος**

Επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος

10. ΠΡΟΒΛΕΠΟΜΕΝΕΣ ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ/ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Σύμφωνα με όσα αναλύθηκαν προηγουμένως οι θέσεις εγκατάστασης των Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ), των Σταθμών Μέτρησης Παροχής - Πίεσης – Ποιότητας (ΣΜΠΠ) και των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) θα είναι επιλεγμένες πιεζομετρικές ζώνες τμήματος του δικτύου ύδρευσης της Δ.Ε. Δηλεσίου και στο δίκτυο ύδρευσης των οικισμών Αγίου Θωμά και Κλειδί της Δ.Ε.Οινοφύτων στις οποίες παρατηρούνται τα μεγαλύτερα προβλήματα υπερπίεσεων, θραύσεων και στις οποίες το ποσοστό των απωλειών είναι εξαιρετικά υψηλό και παρουσιάζονται στους ακόλουθους χάρτες – οριζοντιογραφίες του δικτύου.

Σταθμοί ΣΔΠ Δηλεσίου

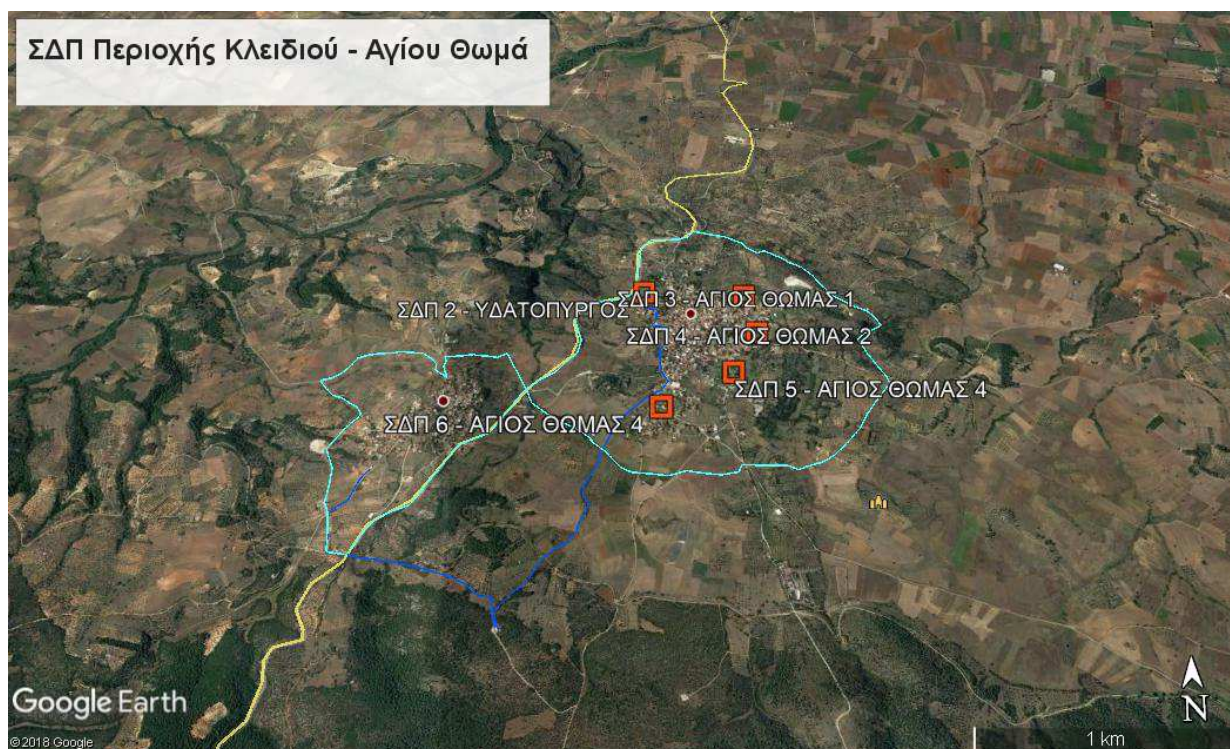


Εξοπλισμός Σταθμών ΣΔΠ Δηλεσίου

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΔΠ1	
ΟΝΟΜΑ	ΑΡΤΕΜΙΔΟΣ	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
Α/Α	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με 1 DI, 2 ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και επικοινωνιακή διάταξη	1
3	Μετρητής Παροχής DN150, PN16, τροφοδοσίας μπαταρίας	1
4	Αυτόματη Υδραυλική Δικλείδα DN150, PN16	1
5	Ηλεκτρονική Διάταξη Ελέγχου αυτόματων υδραυλικών δικλείδων	1
6	Διάταξη Παραγωγής Ενέργειας εντός φρεατίου DN150	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (Κύριου - Bypass αγωγού) DN150, PN16	1
8	Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN150)	1

9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού (DN150)	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

Σταθμοί ΣΔΠ Κλειδιού – Αγίου Θωμά



Εξοπλισμός Σταθμών ΣΔΠ Κλειδιού – Αγίου Θωμά

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΔΠ2	
ΟΝΟΜΑ	ΥΔΑΤΟΠΥΡΓΟΣ	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με 1 DI, 2 ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και επικοινωνιακή διάταξη	1
3	Μετρητής Παροχής DN150, PN16, τροφοδοσίας μπαταρίας	1
4	Αυτόματη Υδραυλική Δικλείδα DN150, PN16	1
5	Ηλεκτρονική Διάταξη Ελέγχου αυτόματων υδραυλικών δικλείδων	1
6	Διάταξη Παραγωγής Ενέργειας εντός φρεατίου DN150	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (Κύριου - Bypass αγωγού) DN150, PN16	1
8	Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN150)	1
9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού (DN150)	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΔΠ3	
---------	------	--

ΟΝΟΜΑ	ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ 1	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με 1 DI, 2 ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και επικοινωνιακή διάταξη	1
3	Μετρητής Παροχής DN80, PN16, τροφοδοσίας μπαταρίας	1
4	Αυτόματη Υδραυλική Δικλείδα DN80, PN16	1
5	Ηλεκτρονική Διάταξη Ελέγχου αυτόματων υδραυλικών δικλείδων	1
6	Διάταξη Παραγωγής Ενέργειας εντός φρεατίου DN80	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (Κύριου - Bypass αγωγού) DN80, PN16	1
8	Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN80)	1
9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού (DN80)	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

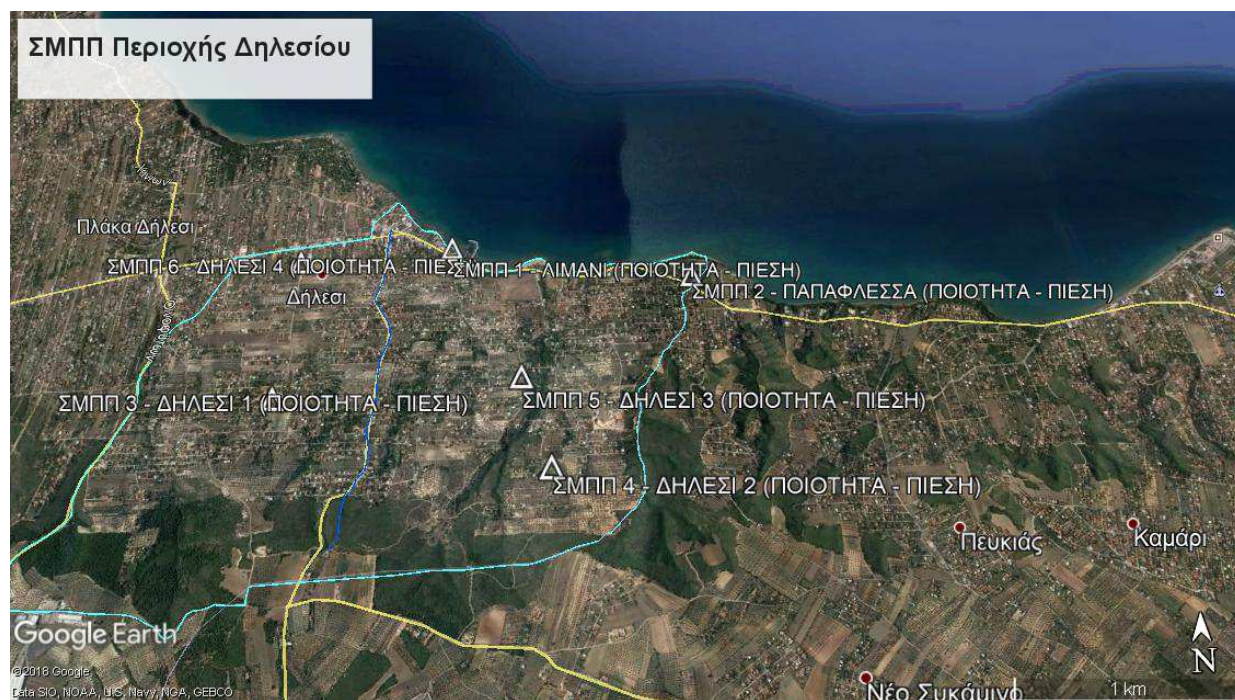
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΔΠ4	
ΟΝΟΜΑ	ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ 2	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με 1 DI, 2 ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και επικοινωνιακή διάταξη	1
3	Μετρητής Παροχής DN80, PN16, τροφοδοσίας μπαταρίας	1
4	Αυτόματη Υδραυλική Δικλείδα DN80, PN16	1
5	Ηλεκτρονική Διάταξη Ελέγχου αυτόματων υδραυλικών δικλείδων	1
6	Διάταξη Παραγωγής Ενέργειας εντός φρεατίου DN80	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (Κύριου - Bypass αγωγού) DN80, PN16	1
8	Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN80)	1
9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού (DN80)	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΔΠ5	
ΟΝΟΜΑ	ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ 3	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με 1 DI, 2 ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και επικοινωνιακή διάταξη	1
3	Μετρητής Παροχής DN50, PN16, τροφοδοσίας μπαταρίας	1
4	Αυτόματη Υδραυλική Δικλείδα DN50, PN16	1
5	Ηλεκτρονική Διάταξη Ελέγχου αυτόματων υδραυλικών δικλείδων	1
6	Διάταξη Παραγωγής Ενέργειας εντός φρεατίου DN50	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (Κύριου - Bypass αγωγού) DN50, PN16	1
8	Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN50)	1
9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου	1

	εξοπλισμού (DN50)	
ΣΥΝΟΛΟ		9

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΔΠ6	
ΟΝΟΜΑ	ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ 4	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με 1 DI, 2 ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης και επικοινωνιακή διάταξη	1
3	Μετρητής Παροχής DN50, PN16, τροφοδοσίας μπαταρίας	1
4	Αυτόματη Υδραυλική Δικλείδα DN50, PN16	1
5	Ηλεκτρονική Διάταξη Ελέγχου αυτόματων υδραυλικών δικλείδων	1
6	Διάταξη Παραγωγής Ενέργειας εντός φρεατίου DN50	1
7	Υδραυλικός εξοπλισμός (Κύριου - Bypass αγωγού) DN50, PN16	1
8	Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN50)	1
9	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού (DN50)	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

Σταθμοί ΣΜΠΠ Δηλεσίου



Εξοπλισμός Σταθμών ΣΜΠΠ Δηλεσίου

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ1	
ΟΝΟΜΑ	ΛΙΜΑΝΙ (ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ

1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ2	
ΟΝΟΜΑ	ΠΑΠΑΦΛΕΣΣΑ	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ3	
ΟΝΟΜΑ	ΔΗΛΕΣΙ 1 (ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

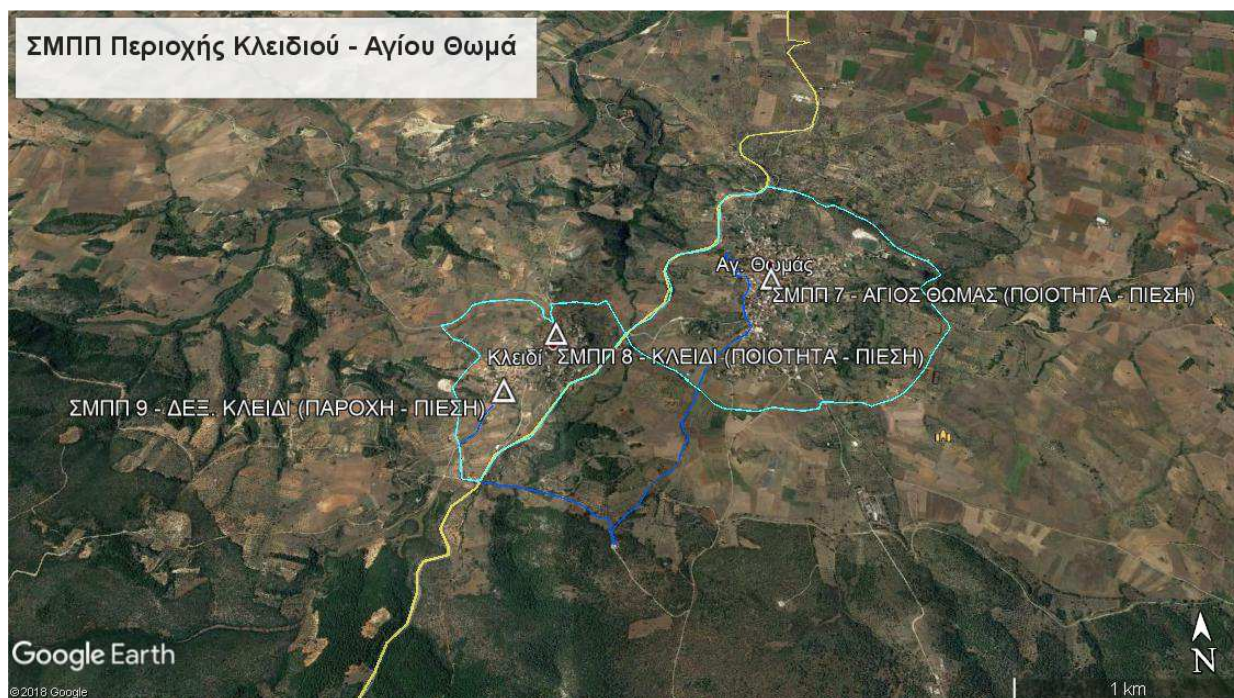
ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ4	
ΟΝΟΜΑ	ΔΗΛΕΣΙ 2 (ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ5	
ΟΝΟΜΑ	ΔΗΛΕΣΙ 3 (ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ

1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ6	
ΟΝΟΜΑ	ΔΗΛΕΣΙ 4 (ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

Σταθμοί ΣΜΠΠ Κλειδιού – Αγίου Θωμά



Εξοπλισμός Σταθμών ΣΜΠΠ Κλειδιού – Αγίου Θωμά

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ7	
ΟΝΟΜΑ	ΑΓΙΟΣ ΘΩΜΑΣ (ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΑΓΙΟΥ ΘΩΜΑ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης ΗΛ/ κου Εξοπλισμού	1

2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ8	
ΟΝΟΜΑ	ΚΛΕΙΔΙ (ΠΟΙΟΤΗΤΑ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΛΕΙΔΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης Ηλ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Διάταξη In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		4

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΣΜΠΠ9	
ΟΝΟΜΑ	ΔΕΞ. ΚΛΕΙΔΙ (ΠΑΡΟΧΗ - ΠΙΕΣΗ)	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΚΛΕΙΔΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Ερμάριο εγκατάστασης Ηλ/ κου Εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό Τιμών, με επικοινωνιακή διάταξη, 1 DI, ενσωματωμένο αισθητήριο πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
3	Μετρητής παροχής βυθιζόμενου στελέχους	1
3	Υδραυλικός εξοπλισμός (Σέλλα Παροχής/ Κρουνός/ Παρελκόμενα)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού/ Δημιουργία υποδομών φιλοξενίας	1
ΣΥΝΟΛΟ		5

Σταθμοί ΤΣΕΚ

Οι προτεινόμενες θέσεις των σταθμών τύπου ΤΣΕΚ είναι οι απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές) σε όλη την περιοχή μελέτης

Εξοπλισμός Σταθμών ΤΣΕΚ

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΤΣΕΚ	
ΘΕΣΗ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΟ ΔΙΚΤΥΟ ΔΗΛΕΣΙΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Μετρητής κατανάλωσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακή διάταξη και εσωτερική μπαταρία	4775
2	Φορητή Διάταξη λήψης δεδομένων κατανάλωσης με λογισμικό	4
3	Υδραυλικός εξοπλισμός	4775
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία υδραυλικού - ηλ/κου εξοπλισμού	4775
ΣΥΝΟΛΟ		14329

Εξοπλισμός Σταθμών ΦΣΕ

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΦΣΕ	
ΟΝΟΜΑ	ΦΟΡΗΤΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
	Ακουστικά Καταγραφικά Θορύβου διαρροών	6
ΣΥΝΟΛΟ		6

Εξοπλισμός Σταθμού ΚΣΕ

ΣΤΑΘΜΟΣ	ΚΣΕ	
ΟΝΟΜΑ	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΜΧ
1	Server PC με οθόνη	1
2	Οθόνη γραφικής απεικόνισης	1
3	Σύστημα Αδιάλειπτης παροχής ισχύος UPS	1
4	Λογισμικό Τηλεμετρικών Καταγραφικών	1
5	Λογισμικό διατάξεων In-line μέτρησης ποιοτικών παραμέτρων και πίεσης	1
6	Λογισμικό εντοπισμού διαρροών	1
7	Λογισμικό καταγραφικών κατανάλωσης	1
8	Λογισμικό χωρικής αποτύπωσης	1
9	Λογισμικό εποπτικής παρακολούθησης δικτύου	1
ΣΥΝΟΛΟ		9

11. ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ, ΛΟΓΙΣΜΙΚΑ ΚΑΙ ΛΟΙΠΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Ο εξοπλισμός, τα λογισμικά και οι εργασίες που περιλαμβάνονται στην παρούσα προμήθεια είναι οι ακόλουθες:

11.1. Εργασίες που περιλαμβάνονται

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 τοπικών σταθμών όλων των τύπων
- Δημιουργία των φρεατίων φιλοξενίας των τοπικών σταθμών τύπου ΣΔΠ
- Προμήθεια και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και των λογισμικών του ΚΣΕ
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών και επεξεργασία των σχετικών αιτήσεων που πιθανώς χρειάζονται, καθώς και για την προμήθεια και έκδοση τυχόν σχετικών αδειών από την ΕΕΤΤ (Εθνική Επιτροπή Τηλεπικοινωνιών και Ταχυδρομείων) για ραδιοεπικοινωνίες σύμφωνα με τους νόμους 1780/88 (και Ν.Δ. 1244/1972).
- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων όπως περιγράφεται στα αντίστοιχα κεφάλαια για την παρούσα φάση του έργου τόσο για την σύνδεση μεταξύ των διαφόρων υπό προμήθεια υλικών οργάνων και εξοπλισμού.
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλων οργάνων αναφέρονται στα τεύχη των τεχνικών προδιαγραφών (πιεσόμετρα, μετρητές παροχής, κλπ.).
- 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
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Εγγύηση καλής λειτουργίας

11.2. Εργασίες που δεν περιλαμβάνονται

Στη συγκεκριμένη προμήθεια/ εγκατάσταση, δεν περιλαμβάνονται οι παρακάτω εργασίες οι οποίες είναι αρμοδιότητα του Δήμου και οι οποίες θα πραγματοποιηθούν σε συνεννόηση με τον ανάδοχο:

- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των μονάδων μετάδοσης (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).
- Λήψη αδειών από υπηρεσίες (π.χ. Πολεοδομία) για εγκατάσταση ερμαρίων και εργασίες στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών αν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.

- Παρεμβάσεις σε δομικά στοιχεία και εξοπλισμό των υφιστάμενων φρεατίων των μετρητών κατανάλωσης (ο Ανάδοχος βαρύνεται μόνο με το κόστος της εγκατάστασης των μετρητών και του παρελκόμενου προδιαγραφόμενου στην παρούσα μελέτη εξοπλισμού).

Συντάχθηκε

Εγκρίθηκε

Θεωρήθηκε

Ανέστης Τσιώνης
Μηχανολόγος Μηχανικός Π.Ε.

Δέσποινα Καραμουζά
Αρχιτέκτων Μηχανικός

Δημήτριος Γκίκας
Τοπογράφος Μηχανικός Τ.Ε.