



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΝΟΜΟΣ ΑΡΚΑΔΙΑΣ
ΔΗΜΟΣ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
Υπουργείο Εσωτερικών

ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ:

***«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΠΟΜΑΚΡΥΣΜΕΝΟΥ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΙ
ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΤΟΥ ΔΗΜΟΥ
ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ»***

ΠΑΡΑΡΤΗΜΑ VIII:

«ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ»

Φεβρουάριος 2019

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αντικείμενο της μελέτης

Αντικείμενο της μελέτης είναι η "Προμήθεια συστήματος απομακρυσμένου ελέγχου και διαχείρισης του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Μεγαλόπολης". Για την επίτευξη των ανωτέρω πραγματοποιήθηκε συλλογή των λειτουργικών δεδομένων του δικτύου ύδρευσης του δήμου, ανάλυση της υφιστάμενης κατάστασης με ταυτόχρονη καταγραφή των υποδομών και τελικά η εκπόνηση της παρούσας μελέτης, που στοχεύει στην εξασφάλιση της επάρκειας και της ποιότητας του πόσιμου νερού στα δίκτυα ύδρευσης των περιοχών ευθύνης του Δήμου, τα οποία παρουσιάζουν ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο, μεγάλο ποσοστό μη τιμολογούμενο νερό, μη ορθολογικό τρόπο λειτουργίας ενώ απαιτείται και ιδιαίτερη μέριμνα για την διασφάλιση της ποιότητας του νερού δεδομένων των εγγενών δυσκολιών οι οποίες προέρχονται τόσο από το είδος των εκμεταλλευόμενων υδατικών πόρων όσο και από τις ιδιαίτερες συνθήκες της περιοχής που εντοπίζει η παρούσα μελέτη οι οποίες παρουσιάζουν έντονο ανάγλυφο και μεγάλη διακύμανση στις καταναλώσεις.

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης πράξης είναι η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού για τον εξ' αποστάσεως και σε πραγματικό χρόνο ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο του αντλούμενου ή προσφερόμενου ύδατος το οποίο διανέμεται από τις διάφορες υφιστάμενες υποδομές (πηγές, δεξαμενές, γεωτρήσεις και ενδιάμεσα αντλητικά συγκροτήματα), την ορθολογική διαχείριση του συνολικού προσφερόμενου ύδατος προς τους τελικούς καταναλωτές, της εξελιγμένη διαχείριση της πίεσης και τη συνεχή παρακολούθηση των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού σε συγκεκριμένα σημεία εσωτερικού δικτύου, τον ενεργό εντοπισμό των απωλειών του δικτύου καθώς επίσης και τον άμεσο έλεγχο και περιορισμό των βλαβών στο εσωτερικό δίκτυο.

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 και της απολύμανσης του παρεχόμενου νερού, καθώς με τη σημερινή λειτουργία, η διαδικασία ελέγχου και απολύμανσης κρίνεται ανεπαρκής.

Η πράξη είναι συναφής με την κατηγορία μέτρων ΟΜ05 (κωδικός ΟΜ05-4) για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης νερού (ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΔΥΤΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ, ΕΛ01 1η Αναθεώρηση) και συγκεκριμένα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού και αποκατάστασης/ ενίσχυσης των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του ΥΔ - Έλεγχοι διαρροών.

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.

1.2. Διαθέσιμα στοιχεία και δεδομένα

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν κατά την σύνταξη της παρούσας τεχνικής μελέτης είναι τα εξής:

- Χάρτες με αποτυπωμένα τα υφιστάμενο δίκτυα ύδρευσης των κατά τόπους Δ.Ε. και Τ.Κ. του Δήμου
- Στοιχεία των πηγών, αντλητικών συγκροτημάτων, γεωτρήσεων καθώς και των υδατοδεξαμενών
- Οι διαθέσιμες σε ηλεκτρονική μορφή πραγματικές καταγραφείσες καταναλώσεις σε νερό όλων των διαθέσιμων ετών, όπως προκύπτουν από τα αρχεία του δήμου.
- Φωτογραφικό υλικό και στοιχεία αποτύπωσης (διατομές και διασυνδέσεις αγωγών, στίγματα σε χάρτη, λειτουργική κατάσταση υποδομών κλπ),
- Διεθνής βιβλιογραφία σχετικά με τις μεθοδολογίες μείωσης του μη τιμολογούμενου ύδατος.

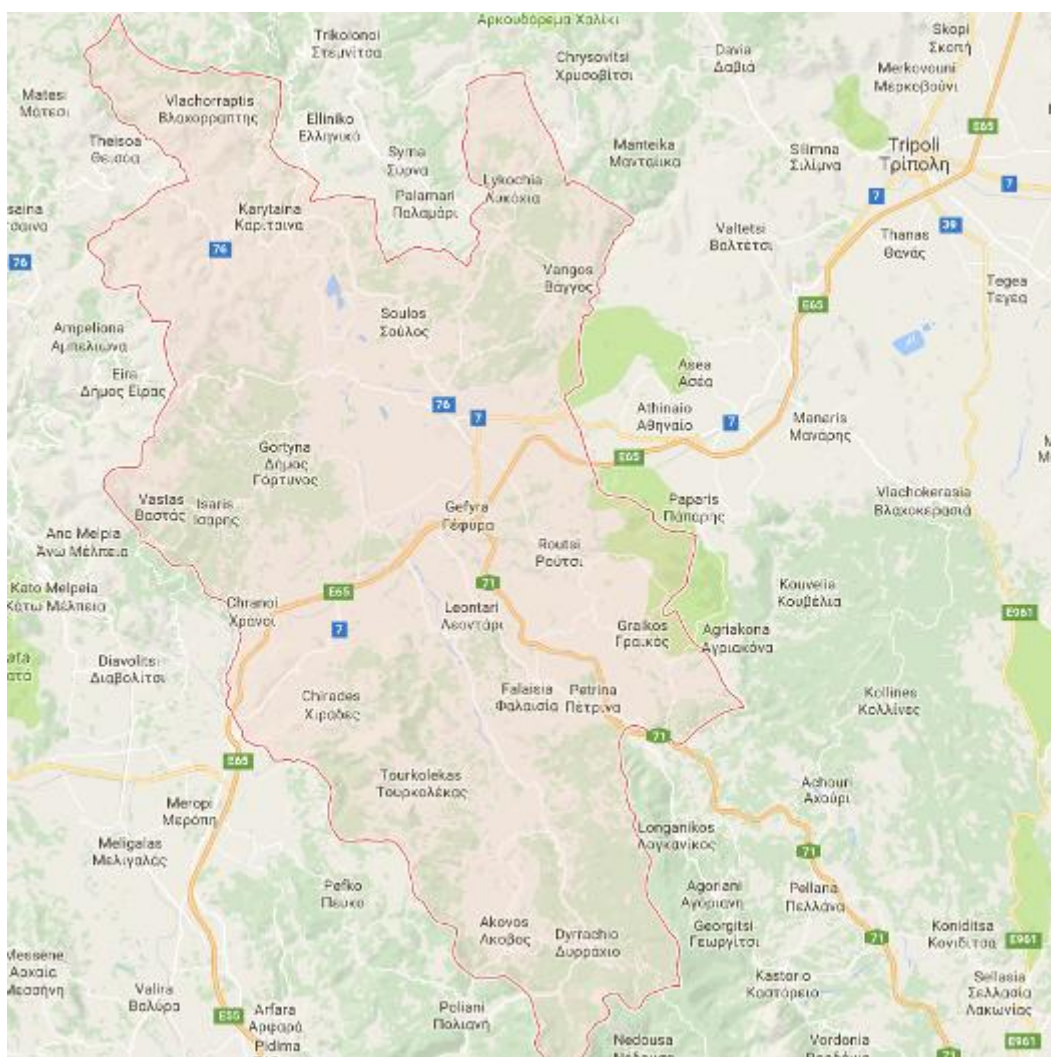
2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. Γεωγραφική Θέση - Όρια - Έκταση

Η υπό μελέτη περιοχή βρίσκεται εντός των γεωγραφικών ορίων του Δήμου Μεγαλόπολης.

Ο Δήμος Μεγαλόπολης είναι δήμος της Περιφέρειας Πελοποννήσου που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων της νοτιοδυτικής Αρκαδίας: Γόρτυνος, Μεγαλόπολης και Φαλαισίας.

Η έκτασή του είναι 727,33 τ.χλμ. Έδρα του δήμου είναι η Μεγαλόπολη. Σε μεγάλο βαθμό ο δήμος αντιστοιχεί στην παλαιότερη επαρχία Μεγαλόπολης.



Ο Δήμος Μεγαλόπολης βρίσκεται στο κέντρο ενός εύφορου οροπεδίου, του δεύτερου σε έκταση της Αρκαδίας μετά από αυτό της Μαντινείας. Η Μεγαλόπολη είναι πρωτεύουσα και κέντρο της ομώνυμης επαρχίας της Αρκαδίας, καθώς και έδρα δήμου που περιλαμβάνει 31 οικισμούς σε όλη την περιοχή. Απέχει 35 χλμ. από την Τρίπολη και 200 χλμ. από την Αθήνα και βρίσκεται πάνω στο νέο αυτοκινητόδρομο Κορίνθου-Καλαμάτας. Η ευρύτερη περιοχή της ομώνυμης επαρχίας περιλαμβάνει 2 Δήμους (Μεγαλόπολης και Ανατολικής Φαλαισίας) και 43 Κοινότητες.

Ο νόμος Αρκαδίας στον οποίο υπάγεται ο δήμος Μεγαλόπολης συνορεύει βόρεια με τους νομούς Κορινθίας και Αχαΐας, δυτικά με τους νομούς Ηλείας και Μεσσηνίας, νότια με το νομό Λακωνίας και ανατολικά βρέχεται από τον Αργολικό κόλπο. Ο Δήμος Μεγαλόπολης αποτελείται από 31 δημοτικά διαμερίσματα και καταλαμβάνει συνολική έκταση 331 εκτάρρια.

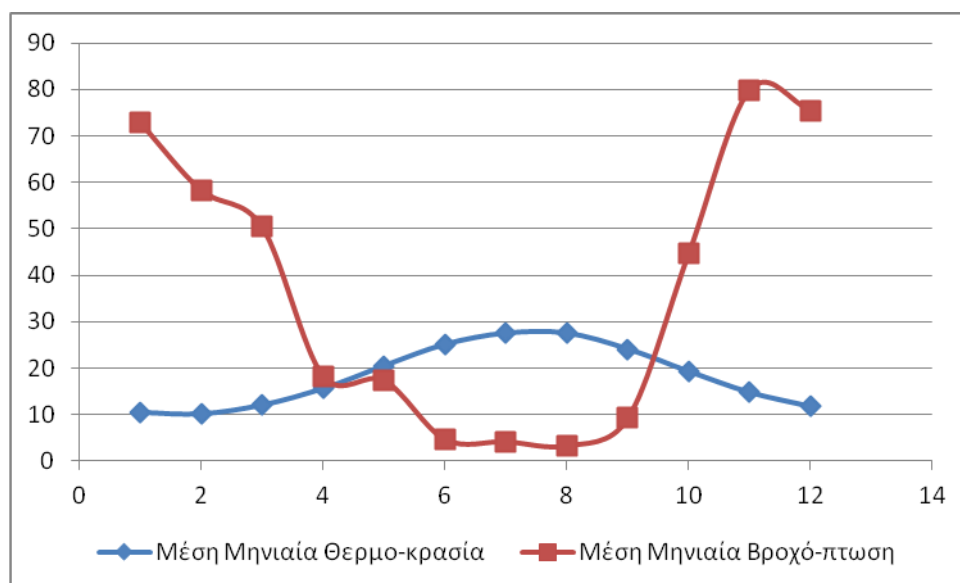
2.2. Κλιματολογικές Συνθήκες

Η περιοχή μελέτης έχει χαρακτηριστικό Μεσογειακό κλίμα, ξηρό έως υπέρξηρο με ήπιους χειμώνες και ζεστά καλοκαίρια και με γενικά μακρές περιόδους ηλιοφάνειας κατά την μεγαλύτερη διάρκεια του έτους. Η υψηλή ηλιοφάνεια και η χαμηλή υγρασία καθ' όλη την διάρκεια του έτους, συνιστούν τα κύρια χαρακτηριστικά του κλίματος της περιοχής. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής στην Τρίπολη φθάνει τα 900mm, ενώ στη Βαμβακού (στον Πάρνωνα) δεν ξεπερνά τα 550mm.

Η μέση θερμοκρασία για μια περίοδο 16 περίπου ετών ήταν 18,2 °C, η απόλυτη μέγιστη 41,4 °C, η μέση μέγιστη 31,7 °C, η απόλυτη ελάχιστη -2,2 °C, η μέση ελάχιστη 7 °C. Το μέσο ετήσιο ύψος βροχής είναι 250 mm, ο μέσος αριθμός ημερών βροχής 76.6 και ο μέσος αριθμός ημερών με χιονόπτωση 2,1 ετησίως.

Η θερμοκρασία κυμαίνεται από 21 έως 33 °C το καλοκαίρι και 6 έως 15 °C το χειμώνα. Ελάχιστες είναι οι ημέρες με αρνητική θερμοκρασία. Ο πλέον θερμός μήνας είναι ο Ιούλιος και ο πλέον ψυχρός ο Ιανουάριος. Η μέση ετήσια θερμοκρασία μεταβάλλεται από περίπου 18 °C στα παράλια έως 14 °C στα ορεινά.

Από τον πίνακα των μέσων μηνιαίων θερμοκρασιών και της μέσης μηνιαίας βροχόπτωσης εξάγεται το ετήσιο ομβροθερμικό διάγραμμα της περιοχής μελέτης που ακολουθεί.



Η μέση μηνιαία βροχόπτωση, μεγιστοποιείται το Νοέμβριο και ελαχιστοποιείται τον Αύγουστο. Γενικά πάντως, το μέσο ετήσιο ύψος βροχοπτώσεων που δέχεται η περιοχή είναι 439 mm, η δε

εποχιακή τους κατανομή είναι άνιση. Από τις ποσότητες αυτές περίπου το μισό επανέρχεται στην ατμόσφαιρα μέσω της εξατμισοδιαπνοής. Με βάση την ταξινόμηση των κατακρημνισμάτων, η περιοχή μελέτης ανήκει στην Εύκρατη Μεσογειακή ζώνη (μέση ετήσια βροχόπτωση 300-500 mm).

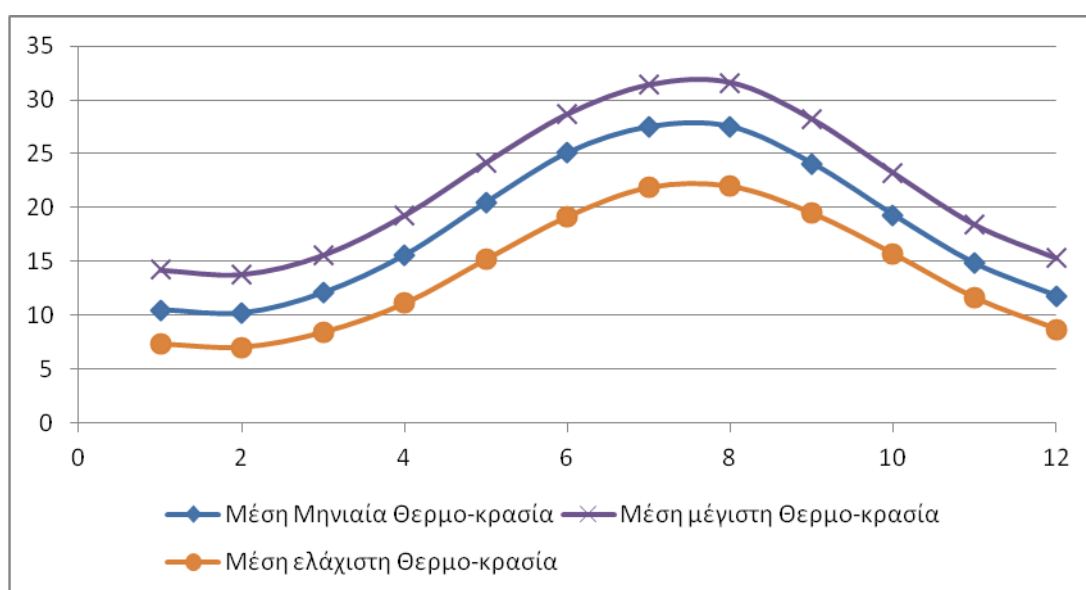
Αξίζει να σημειωθεί ότι στους πρώτους και τελευταίους μήνες του υδρολογικού κύκλου το ύψος βροχών είναι μικρό και δεν επηρεάζει τους υπόγειους υδροφορείς. Αντίθετα, οι μήνες Νοέμβριος, Δεκέμβριος και Ιανουάριος, έχουν μέση ετήσια βροχόπτωση άνω των 70 mm και είναι εκείνοι κατά τους οποίους γίνεται ουσιαστική αναπλήρωση του εδαφικού νερού και τροφοδοσία των υπόγειων υδροφορέων.

Το μέσο ετήσιο ύψος των ατμοσφαιρικών κατακρημνήσεων στην περιοχή μελέτης, είναι 774 mm. Οι περισσότερες βροχοπτώσεις λαμβάνουν χώρα κατά τη χειμερινή και την εαρινή περίοδο. Οι χιονοπτώσεις είναι συνήθεις, ειδικά στις ορεινές περιοχές κατά την περίοδο Σεπτεμβρίου - Απριλίου. Οι χαλαζοπτώσεις είναι σπάνιες.

Από τα στοιχεία της Εθνικής Μετεωρολογικής Υπηρεσίας, φαίνεται πως οι ψυχρότεροι μήνες είναι ο Ιανουάριος και ο Φεβρουάριος, ενώ η θερμότερη περίοδος είναι το τελευταίο δεκαήμερο του Ιουλίου και το πρώτο του Αυγούστου.

Η θερμοκρασία είναι αρκετά υψηλή κατά τους θερινούς μήνες, ενώ παρατηρείται μεγάλη διακύμανση κατά τη διάρκεια του έτους. Για την περίοδο 1981-1997 η μέση ετήσια θερμοκρασία κατά τους θερινούς μήνες είναι 21,4 οC, ενώ η μέση ετήσια για τους χειμερινούς μήνες είναι 15,1 οC.

Οι υψηλές θερινές θερμοκρασίες και οι σχετικά λίγες ατμοσφαιρικές κατακρημνίσεις, αποτυπώνονται πολύ χαρακτηριστικά στο ομβροθερμικό διάγραμμα που ακολουθεί. Στο διάγραμμα που ακολουθεί φαίνονται οι τα μηνιαία θερμοκρασιακά δεδομένα για ένα χρονικό εύρος παρατηρήσεων 16 ετών.



Σε ότι αφορά στους ανέμους, ο επικρατέστερος άνεμος είναι ο Βορειοδυτικός και στη συνέχεια ο Ανατολικός, ενώ η έντασή τους κυμαίνεται μεταξύ 2 και 3 Beaufort.

2.3. Υδρολογικά χαρακτηριστικά

Από άποψη υδρολογίας η περιοχή μελέτης σύμφωνα με το διαχωρισμό της διεύθυνσης Υδατικού δυναμικού και φυσικών πόρων του υπουργείου ανάπτυξης ανήκει στο υδατικό διαμέρισμα της ΝΔ Πελοποννήσου με κωδικό 01, όπως φαίνεται και στο σχήμα που ακολουθεί (Τα Υδατικά Διαμερίσματα και οι Περιφέρειες της Χώρας).

Το υδρογραφικό δίκτυο αποδεικνύει ότι η απορροή γίνεται επιφανειακά και κυρίως μέσω των ρεμάτων και μισαγαγγείων που διασχίζουν την περιοχή. Στην περιοχή μελέτης αναπτύσσεται το υδρογραφικό δίκτυο



του ποταμού Νέδωντα που αποστραγγίζει τον κύριο όγκο των κατακρημνισμάτων που δέχεται η περιοχή. Ο Νέδων πηγάζει από τα όρη της Αλαγονίας στον Ταΰγετο, διατρέχει τη πόλη της Καλαμάτας και εκβάλλει στο Μεσσηνιακό κόλπο.

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται εντός της υδρολογικής λεκάνης με αριθμό (063) του υδατικού διαμερίσματος της Δυτικής Πελοποννήσου. Τα κυριότερα ρέματα που συναντώνται στην περιοχή είναι το ρέμα του ποταμού «Νέδοντα», το «Καρβελιώτικο», που αποτελεί παραπόταμο του Νέδοντα, το «Δαφνόρεμμα», το ρέμα «Μαγγίνειες» κ.α.

Το Υδατικό διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου (01) καλύπτει μια έκταση 7.234,87 km² και περιλαμβάνει τις λεκάνες απορροής του ποταμού Αλφειού (GR29) και Πάμισου – Νέδοντος –

Νέδας (GR32).

Το Υδατικό διαμέρισμά εκτείνεται στις Περιφερειακές Ενότητες Αχαΐας, Ηλείας, Αρκαδίας, Μεσσηνίας και Λακωνίας. Οριοθετείται στα βόρεια από τον Ερύμανθο (Ωλενός 2.224 m) και τον Χελμό (Ψηλή Κορυφή 2.355 m), ενώ η ανατολική πλευρά του ορίζεται από το όρος Μαίναλο (1.980 m) και νοτιότερα τον Ταΰγετο (Προφήτης Ηλίας 2.407 m). Στα Δυτικά απλώνεται το Ιόνιο Πέλαγος. Συνολικά περιλαμβάνει 14 ποτάμια με σημαντικότερα τον Αλφειό και τον Πάμισο. Κοντά στις ακτές του ΥΔ βρίσκονται οι λιμνοθάλασσες Γιάλοβας και Καϊάφα.



Το κλίμα που επικρατεί στο ΥΔ είναι θαλάσσιο μεσογειακό στις παράκτιες και πεδινές περιοχές, γίνεται χερσαίο όσο προχωρούμε προς την ενδοχώρα της Πελοποννήσου και ορεινό στις ορεινές περιοχές. Η μέση ετήσια βροχόπτωση κυμαίνεται μεταξύ 800 mm στις πεδινές περιοχές μέχρι 1600 mm στους ορεινούς όγκους του Μαινάλου και του Ταΰγετου, με μέση τιμή για το ΥΔ 1100 mm.

Λεκάνη Απορροής Ποταμού Αλφειού (GR29)

Η λεκάνη απορροής του ποταμού Αλφειού (GR29) αντιστοιχεί σε μια έκταση 3.568 km² και βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του ΥΔ01. Τα γεωγραφικά όρια της ΛΑΠ Αλφειού αποτελούν προς το βορρά τα όρη Ερύμανθος και Χελμός, στα ανατολικά το όρος Μαίναλο, το οποίο συνδέεται προς τα νότια με τις οροσειρές του Ταΰγετου, ενώ οι κορυφές των όρων Μίνθη και Λύκαιον αποτελούν το φυσικό σύνορο της ΛΑΠ Αλφειού με τη γειτονική ΛΑΠ Πάμισου – Νέδοντος – Νέδας (GR32). Η ΛΑΠ Αλφειού εκτείνεται στις ΠΕ Αχαΐας, Ηλείας και Αρκαδίας. Δύο υδατικά σώματα περιλαμβάνονται στη ΛΑΠ Αλφειού, το μεγαλύτερο σε μήκος (περίπου 120 km φυσικής ροής και 7 km εκτροπής) ποταμό της Πελοποννήσου Αλφειό, με τους παραπόταμους του Ερύμανθο και Λάδωνα και τη λιμνοθάλασσα Καϊάφα, που είναι μεταβατικό σώμα.

Λεκάνη Απορροής Ποταμών Πάμισου - Νέδοντος - Νέδα (GR32)

Η Λεκάνη Απορροής των ποταμών Πάμισου – Νέδοντος – Νέδα (GR32) βρίσκεται στο νοτιοδυτικό τμήμα της Πελοποννήσου και καλύπτει μία έκταση 3.425 km² στις ΠΕ Μεσσηνίας, Ηλείας,

Αρκαδίας και Λακωνίας. Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι στα βόρεια τα όρη Μίνθη και Λύκαιο και στα ανατολικά ο Ταΰγετος. Η ΛΑΠ βρέχεται στα νότια από τον Μεσσηνιακό κόλπο και στα δυτικά από το Ιόνιο πέλαγος. Το ανάγλυφο είναι πεδινό στις παράκτιες περιοχές, ενώ καθώς προχωρούμε προς την ενδοχώρα γίνεται ημιορεινό και λοφώδες και ορεινό στις ορεινές περιοχές. Ο κύριος ποταμός που διατρέχει τη ΛΑΠ (GR32) είναι ο Πάμισος, ο οποίος διασχίζει το Μεσσηνιακό κάμπο και εκβάλλει στο Μεσσηνιακό κόλπο. Άλλα ποτάμια που περιλαμβάνονται στη ΛΑΠ και εκβάλλουν στο Μεσσηνιακό κόλπο είναι, οι ποταμοί Νέδων και Άρης, και τα ρέματα Μύλοι, Βελίκα και Κλεισουρέικο, ενώ στις δυτικές παράκτιες ζώνες εκβάλλουν τα ποτάμια Νέδα, Καλό Νερό, Φιλιατρινό, Λαγκούβαρδος, Σελάς, Γιανούζαγας και Μιναγιώτικο.

2.4. Ισοζύγια ύδατος

Για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου σε επίπεδο υπολεκάνης απορροής κάθε ποτάμιου και λιμναίου υδατικού συστήματος χρησιμοποιήθηκαν τα δεδομένα και τα αποτελέσματα της μελέτης «Ανάπτυξη Συστημάτων και Εργαλείων Διαχείρισης Υδατικών Πόρων Υδατικών Διαμερισμάτων Δυτικής Πελοποννήσου, Βόρειας Πελοποννήσου και Ανατολικής Πελοποννήσου» του ΥΠΑΝ. Σε πρώτη φάση πραγματοποιήθηκε η συλλογή πρωτογενών δεδομένων για τα φυσικά συστήματα στην περιοχή της Πελοποννήσου από φορείς που διατηρούν μετεωρολογικούς και υδρομετρικούς σταθμούς στην περιοχή, οι οποίοι είναι η Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού Α.Ε. (ΔΕΗ), η Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (ΕΜΥ), το Υπουργείο Περιβάλλοντος Χωροταξίας και Δημοσίων Έργων (ΥΠΕΧΩΔΕ), καθώς και το Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης και Τροφίμων (πρώην Υπ. Γεωργίας, σήμερα ΥΠΑΑΤ). Λήψη στοιχείων έγινε και από την Εθνική Τράπεζα Υδρολογικής και Μετεωρολογικής Πληροφορίας (ΕΤΥΜΠ), όπου έχει πραγματοποιηθεί καταγραφή και επεξεργασία υδρολογικών και μετεωρολογικών δεδομένων για όλη την Ελλάδα, με πηγή τους παραπάνω φορείς.

Τα στοιχεία αφορούν ημερήσιες και μηνιαίες επεξεργασμένες χρονοσειρές της ΔΕΗ, μηνιαίες επεξεργασμένες χρονοσειρές της ΕΜΥ, ημερήσιες χρονοσειρές από στοιχεία του ΥΠΕΧΩΔΕ εντός και εκτός της ΕΤΥΜΠ και μηνιαίες χρονοσειρές του ΥΠΑΑΤ για όσους σταθμούς λειτούργησαν μέσα στην εικοσαετία 1982-2002. Τα στοιχεία αυτά διαμορφώθηκαν κατάλληλα και εισήχθησαν στη βάση δεδομένων Hypos 4.03 του Ολλανδικού οίκου WL | delft hydraulics, εξειδικευμένη εφαρμογή καταχώρισης και επεξεργασίας μετεωρολογικής και υδρολογικής πληροφορίας.

Μετά από τον έλεγχο, την αξιολόγηση και την επεξεργασία των διαθέσιμων χρονοσειρών, έγινε ο υπολογισμός των μέσων μηνιαίων και ετήσιων τιμών των μετεωρολογικών παρατηρήσεων σε όλους τους σταθμούς που θεωρήθηκαν αξιόπιστοι και η ανάπτυξη των υδρολογικών μοντέλων σε επίπεδο λεκάνης ποταμού με τη χρήση του μοντέλου Sacramento, ενσωματωμένο στην εφαρμογή Hypos 4.03. Η βασική εξίσωση υδατικού ισοζυγίου για φυσικές συνθήκες χωρίς απολήψεις νερού από τα (επιφανειακά ή υπόγεια) υδατικά συστήματα που χρησιμοποιήθηκε όπως προέκυψε από τη ρύθμιση του μοντέλου Sacramento είναι η παρακάτω:

Κατακρημνίσματα + Εισροές = Εξατμισοδιαπνοή + Μικτή απορροή

Κατακρημνίσματα: Εισάγεται η μέση επιφανειακή βροχόπτωση, όπως υπολογίστηκε από τα πρωτογενή δεδομένα βροχόπτωσης. Η μέση βροχόπτωση για κάθε λεκάνη υπολογίστηκε με τη μέθοδο Thiessen, αφού ελήφθη υπόψη και η ετήσια βροχοβαθμίδα που υπολογίστηκε.

Εισροές: Αφορά τις επιπλέον ποσότητες νερού που εισάγονται σε κάθε λεκάνη από άλλες γειτονικές μέσω της εκφόρτισης των πηγών.

Εξατμισοδιαπνοή: Η ποσότητα του νερού που εξατμίζεται από το έδαφος και διαπνέεται από τα φυτά, όπως προσομοιώνεται από το μοντέλο.

Μικτή απορροή: Η μικτή απορροή περιλαμβάνει:

- **την επιφανειακή απορροή:** Η ποσότητα της επιφανειακής απορροής προκύπτει είτε ως άμεση απορροή του νερού της κατακρήμνισης είτε ως συνεισφορά του εκφορτιζόμενου νερού της υποδερμικής ζώνης.
- **την υπόγεια απορροή:** Η ποσότητα κατείσδυσης υπολογίστηκε ως ποσοστό επί της βροχόπτωσης λαμβάνοντας υπόψη τους γεωλογικούς σχηματισμούς κάθε λεκάνης και υπολογίζοντας ένα σταθμισμένο συντελεστή κατείσδυσης για καθμία από αυτές. Η υπόγεια απορροή αποτελεί ένα ποσοστό της ποσότητας αυτής, η οποία επανατροφοδοτεί την επιφανειακή απορροή.
- **τις διαφυγές υπογείου νερού:** Οι διαφυγές αποτελούν την υπόλοιπη ποσότητα της κατεισδύουσας ποσότητας, η οποία χάνεται από τα όρια της εξεταζόμενης λεκάνης και μετατρέπεται σε εισροή σε κάποια άλλη λεκάνη.

Καθαρή απορροή:

Εκτός από την Μικτή απορροή, υπολογίστηκε και παρουσιάζεται στους παρακάτω πίνακες και η Καθαρή απορροή. Με βάση την καθαρή απορροή υπολογίστηκε και η οικολογική παροχή των Υδατικών Συστημάτων όπως αναλύεται και στην επόμενη παράγραφο του παρόντος Παραδοτέου. Η καθαρή απορροή περιλαμβάνει:

- **την επιφανειακή απορροή:** Η ποσότητα της επιφανειακής απορροής προκύπτει είτε ως άμεση απορροή του νερού της κατακρήμνισης είτε ως συνεισφορά του εκφορτιζόμενου νερού της υποδερμικής ζώνης.
- **την υπόγεια απορροή:** Η ποσότητα κατείσδυσης υπολογίστηκε ως ποσοστό επί της βροχόπτωσης λαμβάνοντας υπόψη τους γεωλογικούς σχηματισμούς κάθε λεκάνης και υπολογίζοντας ένα σταθμισμένο συντελεστή κατείσδυσης για καθμία από αυτές. Η υπόγεια απορροή αποτελεί ένα ποσοστό της ποσότητας αυτής, η οποία επανατροφοδοτεί την επιφανειακή απορροή

- τις διηθήσεις νερού στο υπέδαφος σε όποια υδατικά συστήματα εμφανίζεται το φαινόμενο αυτό. Συνεπώς η Καθαρή απορροή προκύπτει από το τύπο

$$\text{Καθαρή απορροή} = \text{Επιφανειακή απορροή} + \text{Υπόγεια απορροή} - \text{Διηθήσεις}$$

Οι παράμετροι του υδατικού ισοζυγίου κάθε λεκάνης ποταμού, χρησιμοποιήθηκαν στην παρούσα μεθοδολογία, αφού όμως πρώτα πραγματοποιήθηκε η αναγωγή τους βάσει των επικαιροποιημένων ορίων και εκτάσεων των λεκανών απορροής. Ακολουθούν οι πίνακες με τα υδατικά ισοζύγια που υπολογίστηκαν για τις λεκάνες απορροής στις ΛΑΠ GR29 και GR32.

ΛΑΠ (GR29)	Λεκάνη (χλμ2)	Κατακρημνίσματα (εκ. μ3)	Εισροές (εκ. μ3)	Εξατμισοδιαπνοή (εκ. μ3)	Μικτή φυσική απορροή	Καθαρή φυσική απορροή
Αλφειός (κάτω ρους)*	2.000	2.176	40	1.025	1.192	921
Ερύμανθος*	359	473	9	194	288	267
Λάδωνας*	1.137	1.056	136	517	676	601
Αλφειός (συνολικά)	3.497	3.702	187	1.735	2.155	1.788
Υπόλοιπα GR29	313	331	0	155	176	148
ΓΕΝΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ	3.810	4.033	187	1.890	2.331	1.936

ΛΑΠ (GR32)	Λεκάνη (χλμ2)	Κατακρημνίσματα (εκ. μ3)	Εισροές (εκ. μ3)	Εξατμισοδιαπνοή (εκ. μ3)	Μικτή φυσική απορροή (εκ. μ3)	Καθαρή φυσική απορροή (εκ. μ3)
Άρις	203	216	6	130	92	76
Βελίκα	149	199	0	98	100	76
Γιαννούζαγας	48	38	0	22	16	14
Καλόνερο	183	239	0	116	123	90
Κλεισουρέικο	65	52	0	30	22	22
Λαγκούβαρδος	48	46	0	23	23	23
Μιναγιώτικο	43	35	0	20	15	15
Μύλοι	135	208	0	101	108	47
Νέδα	279	340	0	177	163	109
Νέδων	146	226	0	116	109	61
Πάμισος	568	603	18	363	258	212
Σελάς	96	86	0	49	37	36
Φιλατρινό	63	61	0	30	31	31
Υπόλοιπα GR32	1.399	1.622	0	880	741	553
ΓΕΝΙΚΟ ΑΘΡΟΙΣΜΑ	3.425	3.971	24	2.155	1.839	1.365

2.5. Υδατικοί Πόροι

Ποτάμια

Οι κύριοι ποταμοί του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01) είναι ο Αλφειός και ο Πάμισος. Πέρα από αυτούς, υπάρχουν κι άλλοι μικρότεροι ποταμοί ή ρέματα, που στο πλαίσιο της παρούσας μελέτης θεωρούνται αρκετά σημαντικοί ώστε να συγκροτήσουν ποτάμια υδατικά συστήματα. Στο Σχήμα 5-6 απεικονίζονται οι κυριότεροι ποταμοί και ρέματα του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01) καθώς και οι σημαντικότεροι από τους παραποτάμους τους. Κατόπιν, δίνονται ανά ΛΑΠ στοιχεία για καθέναν από τους εν λόγω ποταμούς και ρέματα.

Λεκάνη Απορροής Αλφειού (GR29)

Στη Λεκάνη Απορροής Αλφειού (GR29), ο κύριος ποταμός είναι ο Αλφειός. Ο Πίνακας που ακολουθεί περιέχει στοιχεία που αφορούν τόσο τον εν λόγω ποταμό όσο και τους κυριότερους παραπόταμούς του, Λάδωνα και Ερύμανθο. Παρουσιάζονται στοιχεία όπως το μήκος της κύριας κοίτης κάθε ποταμού και η έκταση των λεκανών απορροής τους. Ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή των κυριότερων ποταμών της ΛΑΠ Αλφειού (GR29).

ΟΝΟΜΑ	ΜΗΚΟΣ ΚΥΡΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ (χλμ)	ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΟΥ (χλμ ²)
ΑΛΦΕΙΟΣ Π.	127,03	3.497,09
ΔΑΔΩΝ Π.	65,78	1.137,19
ΕΡΥΜΑΝΘΟΣ	51,85	359,48



Λεκάνη Απορροής Πάμισον - Νέδοντος - Νέδα (GR32)

Ο ακόλουθος Πίνακας περιέχει στοιχεία που αφορούν στους κυριότερους ποταμούς και ρέματα της ΛΑΠ (GR32). Συγκεκριμένα, στον πίνακα αναγράφεται το μήκος της κύριας κοίτης κάθε ποταμού/ρέματος και η έκταση της λεκάνης απορροής του. Στη συνέχεια, ακολουθεί μια σύντομη περιγραφή για καθένα από τα σημαντικότερα ποτάμια και ρέματα της ΛΑΠ Πάμισου - Νέδοντος - Νέδα (GR32).

ΟΝΟΜΑ	ΜΗΚΟΣ ΚΥΡΙΑΣ ΚΟΙΤΗΣ (χλμ)	ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΟΥ (χλμ²)
ΠΑΜΙΣΟΣ Π.	43,47	567,60
ΝΕΔΑ Π.	31,44	278,55
ΑΡΗΣ Π.	15,40	203,05
ΚΑΛΟ ΝΕΡΟ Ρ.	24,67	183,31
ΒΕΛΙΚΑΡ.	32,04	149,37
ΝΕΔΩΝ Π.	22,43	146,11
ΜΥΛΟΙ Ρ.	19,44	134,83
ΣΕΛΑΣ Ρ.	23,95	95,87
ΚΛΕΙΣΟΥΡΑΙΚΟ Ρ.	15,39	64,92
ΦΙΛΙΑΤΡΙΝΟ Ρ.	24,43	62,90
ΓΙΑΝΝΟΥΖΑΓΑΣ Ρ.	13,76	48,31
ΛΑΓΚΟΥΒΑΡΔΟΣ Ρ.	8,29	48,09
ΜΙΝΑΓΙΩΤΙΚΟ Ρ.	13,19	43,42

Λίμνες

Στο χάρτη που ακολουθεί απεικονίζονται οι κυριότερες λίμνες του υπό εξέταση Υδατικού Διαμερίσματος (ΥΔ 01) και, κατόπιν, δίνονται ανά ΛΑΠ στοιχεία που τις αφορούν όπως η έκτασή τους και η έκταση της λεκάνης απορροής τους.

Λεκάνη Απορροής Αλφειού (GR29)

Ο Πίνακας, που ακολουθεί, περιέχει στοιχεία για την τεχνητή λίμνη Λάδωνα, η οποία αποτελεί την κυριότερη λίμνη στη ΛΑΠ (GR29). Συγκεκριμένα, στον πίνακα αναγράφεται η έκταση της λίμνης και η έκταση της λεκάνης απορροής της.

ΟΝΟΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ ΛΙΜΝΗΣ (χλμ²)	ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΛΙΜΝΗΣ (χλμ²)
ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΛΑΔΩΝΑ	3,03	766,70

Η τεχνητή λίμνη του Λάδωνα χωροθετείται εντός της Δ.Ε. Γορτυνίας της Περιφερειακής Ενότητας Αρκαδίας, στα όρια των Δημοτικών Ενοτήτων Τροπαίων, Κοντοβαζαίνης και Κλείτορος. Δημιουργήθηκε το 1955, σε μία χαράδρα στη θέση Πήδημα, με την κατασκευή φράγματος επί του ποταμού Λάδωνα από τη Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού (ΔΕΗ). Η επιφάνεια της λίμνης είναι περίπου 3χλμ² ενώ η έκταση της λεκάνης απορροής της είναι περίπου 767χλμ².

Λεκάνη Απορροής Πάμισου - Νέδοντος - Νέδα (GR32)

Ο Πίνακας, που ακολουθεί, περιέχει στοιχεία για την τεχνητή λίμνη Φιλιατρινού, η οποία μετά την ολοκλήρωση της κατασκευής του ομώνυμου φράγματος θα αποτελεί την κυριότερη λίμνη στη ΛΑΠ (GR32). Συγκεκριμένα, στον πίνακα αναγράφεται η έκταση της λίμνης και η έκταση της λεκάνης της.

ΟΝΟΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ ΛΙΜΝΗΣ (χλμ ²)	ΕΚΤΑΣΗ ΛΕΚΑΝΗΣ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΛΙΜΝΗΣ (χλμ ²)
ΤΕΧΝΗΤΗ ΛΙΜΝΗ ΦΙΛΙΑΤΡΙΝΟΥ	0,50	27,30

Η τεχνητή λίμνη Φιλιατρινού θα αποτελεί ουσιαστικά τον ταμιευτήρα που θα δημιουργηθεί μετά την κατασκευή του φράγματος στη λεκάνη Φιλιατρινού στη Μεσσηνία. Η θέση του υπό κατασκευή φράγματος εντοπίζεται σε στένωση του ρέματος Φιλιατρινού, περίπου 5χλμ ανατολικά- νοτιοανατολικά από την πόλη των Φιλιατρών του Δήμου Τριφυλίας. Η έκταση της λίμνης θα ανέρχεται, μετά το πέρας κατασκευής των έργων και την πλήρωσή της με νερό, σε 0,5χλμ² περίπου και η έκταση της λεκάνης απορροής της σε περίπου 27χλμ²



Παράκτια ύδατα

Στο χάρτη που ακολουθεί παρουσιάζονται τα παράκτια ύδατα του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01) και, μετά το σχήμα, ακολουθεί ο διαχωρισμός τους ανά ΛΑΠ.

Λεκάνη Απορροής Αλφειού (GR29)

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται στοιχεία για τα παράκτια ύδατα της ΛΑΠ (GR29). Τα στοιχεία αυτά αφορούν στην έκταση που καταλαμβάνουν τα παράκτια ύδατα καθώς και στο μήκος της ακτογραμμής, στην οποία αντιστοιχούν. Η σειρά, με την οποία αναγράφονται στον πίνακα, αντιστοιχεί στη σειρά με την οποία συναντώνται κατά μήκος των παραλίων της ΛΑΠ, ξεκινώντας από το βορειότερο σημείο της και καταλήγοντας στο νοτιότερο.

ΟΝΟΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ (χλμ ²)	ΜΗΚΟΣ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗΣ (χλμ)
ΑΚΡ. ΚΑΤΑΚΟΛΟ	14,77	11,16
ΚΥΠΑΡΙΣΣΙΑΚΟΣ ΚΟΛΠΟΣ	137,31	70,95

Λεκάνη Απορροής Πάμισου - Νέδοντος - Νέδα (GR32)

Στον ακόλουθο πίνακα δίνονται στοιχεία για τα παράκτια ύδατα της ΛΑΠ (GR32). Τα στοιχεία αυτά αφορούν στην έκταση που καταλαμβάνουν τα παράκτια ύδατα καθώς και στο μήκος της ακτογραμμής, στην οποία αντιστοιχούν. Η σειρά, με την οποία αναγράφονται στον πίνακα, αντιστοιχεί στη σειρά με την οποία συναντώνται κατά μήκος των παραλίων της ΛΑΠ, ξεκινώντας από το βορειότερο σημείο της και καταλήγοντας στο νοτιότερο.

ΟΝΟΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ (χλμ ²)	ΜΗΚΟΣ ΑΚΤΟΓΡΑΜΜΗΣ (χλμ)
ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΕΣ ΕΛΛΗΝΙΚΕΣ ΑΚΤΕΣ	130,48	78,42
ΌΡΜΟΣ ΝΑΥΑΡΙΝΟΥ (ΠΥΛΟΥ)	18,02	21,12
ΔΥΤΙΚΗ ΑΚΤΗ ΜΕΘΩΝΗΣ	1,29	5,64
ΣΤΕΝΟ ΜΕΘΩΝΗΣ	8,56	13,13
ΌΡΜΟΣ ΜΕΘΩΝΗΣ	152,65	69,78
ΑΚΡΩΤΗΡΙΟΑΚΡΙΤΑΣ	51,30	23,98
ΚΟΛΠΟΣ ΚΑΛΑΜΑΤΑΣ	344,51	72,23
ΤΑΙΝΑΡΟ-ΜΕΣΣΗΝΙΑΚΟΣ	172,57	131,79
ΝΗΣΙΔΑ ΤΑΙΝΑΡΟΥ	11,08	0,17

Μεταβατικά ύδατα

Στο χάρτη που ακολουθεί απεικονίζονται τα μεταβατικά ύδατα του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01) και, κατόπιν, ακολουθεί ο διαχωρισμός τους ανά ΛΑΠ καθώς και σύντομη περιγραφή τους. Πρέπει εδώ να σημειωθεί ότι ως μεταβατικά ύδατα χαρακτηρίζονται οι σημαντικότερες λιμνοθάλασσες και οι εκβολές των μεγαλύτερων ποταμών σε κάθε ΛΑΠ.

Λεκάνη Απορροής Αλφειού (GR29)

Στον ακόλουθο πίνακα καταγράφονται τα κυριότερα μεταβατικά ύδατα της ΛΑΠ (GR29) καθώς και η έκτασή τους. Μετά τον πίνακα, δίνεται μια σύντομη περιγραφή των μεταβατικών αυτών υδάτων.

ΟΝΟΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ (χλμ ²)
ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΚΑΪΆΦΑ	1,51
ΕΚΒΟΛΗ ΑΛΦΕΙΟΥ Π.	0,10

Η λιμνοθάλασσα Καϊάφα, έκτασης περίπου 1,5χλμ², βρίσκεται στα παράλια του Δήμου Ζαχάρως, κοντά στο βόρειο όριο του Δήμου. Συνδέεται με τη θάλασσα μέσω ενός καναλιού. Εξάλλου, στην εκβολή του ποταμού Αλφειού, στο βόρειο μέρος του Κυπαρισσιακού Κόλπου, τα ύδατα χαρακτηρίζονται ως μεταβατικά σε μία έκταση που καλύπτει περίπου 0,1χλμ²



Λεκάνη Απορροής Πάμισου - Νέδοντος - Νέδα (GR32)

Στον ακόλουθο πίνακα καταγράφονται τα κυριότερα μεταβατικά ύδατα της ΛΑΠ (GR32) καθώς και η έκτασή τους. Μετά τον πίνακα, δίνεται μια σύντομη περιγραφή των μεταβατικών αυτών υδάτων.

ΟΝΟΜΑ	ΕΚΤΑΣΗ (χλμ ²)
ΛΙΜΝΟΘΑΛΑΣΣΑ ΓΙΑΛΟΒΑΣ	1,43
ΕΚΒΟΛΗ ΝΕΔΑΣ Π.	0,41
ΕΚΒΟΛΗ ΠΑΜΙΣΟΥ Π.	0,31

Η λιμνοθάλασσα της Γιάλοβας βρίσκεται στο βορειοδυτικό τμήμα του κόλπου του Ναυαρίνου, στο Δήμο Πύλου-Νέστορος. Η Γιάλοβα είναι ένας υφάλμυρος υγρότοπος, έκτασης περίπου 1,4χλμ², που δέχεται την εισροή του θαλασσινού νερού και των γλυκών νερών των ρεμάτων Τυφλομύτη και Ξερολάγκαδο. Τόσο η εκβολή της Νέδας στον Κυπαρισσιακό Κόλπο όσο και η εκβολή του Πάμισου στο Μεσσηνιακό Κόλπο συγκροτούν συστήματα μεταβατικών υδάτων, έκτασης ~0,4χλμ² και ~0,3χλμ² αντίστοιχα.

Υπόγεια ύδατα

Αρχικό κριτήριο για το διαχωρισμό των υπογείων υδατικών συστημάτων αποτελεί η υδρολιθολογική συμπεριφορά των σχηματισμών που φιλοξενούν τις υπόγειες υδροφορίες. Διακρίνονται έτσι οι παρακάτω κατηγορίες:

Καρστικά συστήματα υπογείων υδάτων. Στα συστήματα αυτά η κυκλοφορία του υπόγειου νερού γίνεται μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, καρστικά κενά) που προέρχεται κυρίως από τη διάλυση των ανθρακικών σχηματισμών. Περιλαμβάνονται εδώ οι υπόγειες υδροφορίες που φιλοξενούνται στους ασβεστολίθους και τα μάρμαρα.

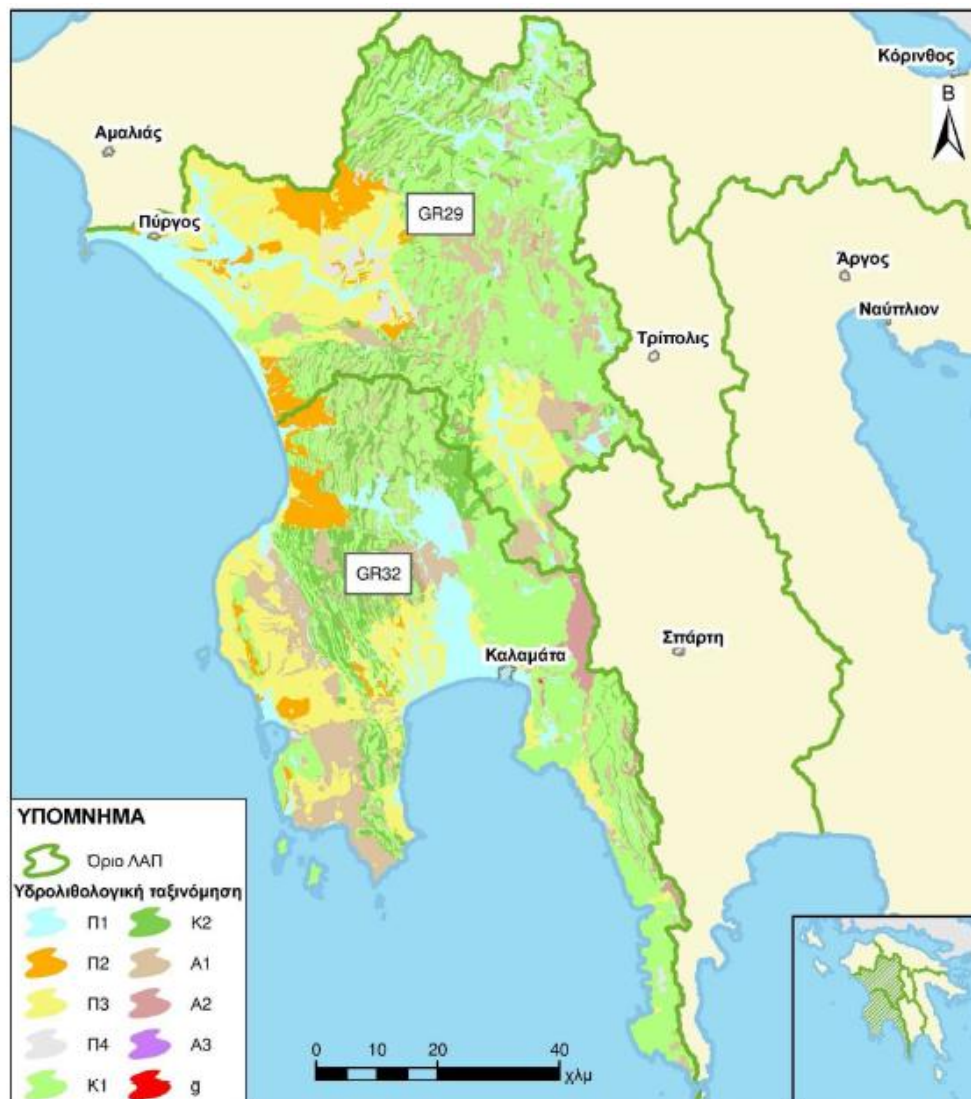
Κοκκώδη συστήματα υπογείων υδάτων. Στα συστήματα αυτά η κυκλοφορία του υπόγειου νερού γίνεται μέσω του πρωτογενούς πορώδους (πορώδες κόκκων). Περιλαμβάνονται εδώ οι υπόγειες υδροφορίες που φιλοξενούνται στις σύγχρονες και νεογενείς αποθέσεις.

Ρωγματώδη συστήματα υπογείων υδάτων. Στα συστήματα αυτά η κυκλοφορία του υπόγειου νερού γίνεται μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, διακλάσεις, τεκτονισμένες ζώνες κλπ). Περιλαμβάνονται εδώ οι ασθενείς υπόγειες υδροφορίες τοπικού χαρακτήρα που φιλοξενούνται στο μανδύα αποσάθρωσης και στις ζώνες τεκτονισμού των στρωμάτων του φλύσχη, των φυλλιτών χαλαζιτών, των σχιστολίθων και των στρωμάτων Τυρού.

Κάποια από τα υπόγεια υδατικά συστήματα περιλαμβάνουν περισσότερους του ενός τύπους υδροφοριών (καρστικός, κοκκώδης, ρωγματώδης).

Πέραν των αρχικών αυτών υδρολιθολογικών κριτηρίων διαχωρισμού, λαμβάνονται επίσης υπόψη στοιχεία έκτασης, σπουδαιότητας, χρήσεων, πιέσεων, αλληλεξαρτήσεις με επιφανειακά συστήματα και οικοσυστήματα, υφαλμύρισης κλπ.

Στο χάρτη παρουσιάζεται ο υδρολιθολογικός χάρτης του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01), όπου διακρίνονται οι επιμέρους τύποι υδροφοριών.



Υδρολιθολογική ταξινόμηση

Κοκκώδεις σχηματισμοί

- Π1** Προσχωματικές κυρίως αποθέσεις, κυμαινόμενη υδροπερατότητα
- Π2** Νεογενείς και Πλειστοκαινικές αποθέσεις μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας
- Π3** Μη προσχωματικές αποθέσεις μικρής έως πολύ μικρής υδροπερατότητας
- Π4** Κορήματα κυμαινόμενη υδροπερατότητας

Καρστικοί σχηματισμοί

- Κ1** Ανθρακικοί σχηματισμοί υψηλής έως μέτριας υδροπερατότητας
- Κ2** Ανθρακικοί σχηματισμοί μέτριας έως μικρής υδροπερατότητας

Ρωγματώδεις σχηματισμοί

- Α1** Ρωγματώδεις σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής υδροπερατότητας (φλύσχης)
- Α2** Ρωγματώδεις σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής υδροπερατότητας (φυλλίτες-χαλαζίτες-σχιστάλιθοι)
- Α3** Ρωγματώδεις σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής διαπερατότητας (πυριγενή)
- Γύψοι**
- Γ** Γύψοι

3. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ - ΔΙΟΙΚΗΤΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

3.1. Γενικά πληθυσμιακά στοιχεία

Οι περιοχές μελέτης ανήκουν στο Δήμο Μεγαλόπολης του Νομού Αρκαδίας. Ο Δήμος Μεγαλόπολης μετά την εφαρμογή του προγράμματος Καλλικράτη αποτελείται από τις Δ.Ε. Μεγαλόπολης, Γόρτυνος και Φαλαισίας. Σύμφωνα με την απογραφή του 2011 οι νόμιμοι κάτοικοι του ενοποιημένου πλέον Δήμου Μεγαλόπολης ανέρχονται σε 13.980 και κατανέμονται στις Δ.Ε. ως ακολούθως:

- **Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ: 9.266**
- **Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΟΣ: 2.147**
- **Δ.Ε. ΦΑΛΑΙΣΙΑΣ: 2.567**

3.2. Διοικητικά Στοιχεία

Η διοικητική διαίρεση του ενοποιημένου πλέον Δήμου Μεγαλόπολης σε Δ.Ε. και Δ.Δ. έχει ως ακολούθως:

Δ.Ε. Μεγαλόπολης

- η Μεγαλόπολη
- το Ορέστειον

Δ.Δ. Ανθοχωρίου - το Ανθοχώριον

Δ.Δ. Άνω Καρυών - οι Άνω Καρυές

Δ.Δ. Βάγγου - ο Βάγγος

Δ.Δ. Βάστα - ο Βάστας

Δ.Δ. Γεφύρας - η Γέφυρα

Δ.Δ. Θωκνίας - η Θωκνία

Δ.Δ. Ίσαρη

- ο Ίσαρης
- το Πετροβούνιον
- η Χρούσα

Δ.Δ. Ισώματος Καρυών -- το Ίσωμα Καρυών

Δ.Δ. Καράτουλα - ο Καράτουλας

Δ.Δ. Καστανοχωρίου - το Καστανοχώριον

Δ.Δ. Κάτω Καρυών - οι Κάτω Καρυές

Δ.Δ. Λυκαίου - το Λύκαιον

Δ.Δ. Λυκοσούρας - η Λυκόσουρα

Δ.Δ. Λυκοχίων - τα Λυκόχια

Δ.Δ. Μακρυσίου

- το Μακρύσιον
- το Κάτω Μακρύσι

Δ.Δ. Μαλλωτών - τα Μαλλωτά

Δ.Δ. Μαραθούσσης - η Μαραθούσσα

Δ.Δ. Νέας Εκκλησούλας - η Νέα Εκκλησούλα

Δ.Δ. Νεοχωρίου Λυκοσούρας - το Νεοχώριον

Δ.Δ. Παραδεισίων

- τα Παραδείσια
- η Φαναίτη

Δ.Δ. Περιβολίων

- τα Περιβόλια
- οι Βρυσούλες

Δ.Δ. Πλάκας - η Πλάκα

Δ.Δ. Ραψομμάτη - ο Ραψομμάτης

Δ.Δ. Σουλίου

- το Σούλιον
- το Δερβένιον

Δ.Δ. Σούλου - ο Σούλος

Δ.Δ. Τριλόφου

- το Τρίλοφον
- το Παλαιομοίρι (τ.Κολώνη)

Δ.Δ. Τριποτάμου - το Τριπόταμον

Δ.Δ. Χιράδων - οι Χιράδες

Δ.Δ. Χράνων - οι Χράνοι

Δ.Δ. Χωρέμη

- ο Χωρέμης
- η Απιδίτσα

Δ.Ε. Γόρτυνος

Δ.Δ. Καριταίνης

- η Καρίταινα
- τα Καλυβάκια
- ο Καρβουνάρης

Δ.Δ. Ατσιόλου - ο Ατσιόλος

Δ.Δ. Βλαχορράπη - ο Βλαχορράπτης

Δ.Δ. Ζώνης - η Ζώνη

Δ.Δ. Κατσιμπαλη - ο Κατσιμπαλης

Δ.Δ. Κουρουνιού - ο Κουρουνιός

Δ.Δ. Κυπαρισίων - τα Κυπαρίσσια

Δ.Δ. Κωτιλίου

- το Κωτίλιον
- ο Παλάτος

- το Στρογγυλόν

Δ.Δ. Μαυριών - τα Μαυριά

Δ.Δ. Σαρακινίου

- το Σαρακίνιον
- το Κρυόνερο
- το Παλαιόκαστρο

Δ.Ε. Φαλαισίας

Δ.Δ. Λεονταρίου

- το Λεοντάριον
- η Γαβριά
- τα Καλύβια
- η Καμαρίτσα
- το Κοτσιρίδιον

Δ.Δ. Ακόβου

- ο Άκοβος
- τα Γούπατα

Δ.Δ. Αναβρυτού

- το Αναβρυτόν
- το Κάτω Αναβρυτόν

Δ.Δ. Ανεμοδουρίου - το Ανεμοδούριον

Δ.Δ. Βελιγοστής - η Βελιγοστή

Δ.Δ. Βουτσαρά - ο Βουτσαράς

Δ.Δ. Γιανναίων

- οι Άνω Γιανναίοι

- οι Κάτω Γιανναίοι

Δ.Δ. Γραικού - ο Γραικός

Δ.Δ. Δυρραχίου - το Δυρράχιο

Δ.Δ. Ελληνίτσης - η Ελληνίτσα

Δ.Δ. Καμάρας

- η Καμάρα
- το Καμποχώριον

Δ.Δ. Λεπτινίου - το Λεπτίνιον

Δ.Δ. Νεοχωρίου Φαλαισίας - το Νεοχώριον

Δ.Δ. Πετρίνας

- η Πετρίνα
- η Μονή Αμπελάκη
- τα Σπαναίικα

Δ.Δ. Ποταμιάς - η Ποταμιά

Δ.Δ. Ρουτσίου - το Ρούτσιον

Δ.Δ. Σκορτσινού - ο Σκορτσινός

Δ.Δ. Σουλαρίου - το Σουλάριον

Δ.Δ. Τουρκολέκα - ο Τουρκολέκας

Δ.Δ. Φαλαισίας

- η Φαλαισία
- η Μονή Μπούρα

4. ΎΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η υδροδότηση των υπό εξέταση περιοχών γίνεται μέσω γεωτρήσεων και πηγών. Το νερό διανέμεται στα εσωτερικά δίκτυα των κατά τόπους Τ.Κ. ή Δ.Ε. μέσω δεξαμενών βαρυτικά ή με χρήση προωθητικών συγκροτημάτων. Η εν λόγω μελέτη εντοπίζει στα δίκτυα της Δ.Ε. Μεγαλόπολης (Μεγαλόπολη, Παραδείσια, Ίσαρη), της Δ.Ε. Φαλαισίας (Δυρράχι, Λεοντάρι) και της Δ.Ε. Γόρτυνος (Καρύταινα) στα οποία και παρατηρούνται και τα μεγαλύτερα προβλήματα, ενώ συγκεντρώνουν και το μεγαλύτερο ποσοστό μόνιμου και πρόσθετου πληθυσμού.

Τα υφιστάμενα δίκτυα διανομής των υπό εξέταση περιοχών είναι αρκετά παλαιά, κατασκευασμένα κατά την μέγιστη πλειοψηφία τους την δεκαετία του 1970. Έκτοτε γίνονται τμηματικές αντικαταστάσεις και επεκτάσεις αγωγών, όπου υπάρχουν προβλήματα λόγω παλαιότητας του δικτύου ή ανάγκη υδροδότησης νέων περιοχών αντίστοιχα.

Οι περισσότεροι αγωγοί του δικτύου είναι κατασκευασμένοι από σωλήνες αμιαντοτσιμέντου (ΑC) διαμέτρων και σιδηροσωλήνες. Οι νεότερες επεμβάσεις έχουν γίνει με αγωγούς από U-PVC και πολυαιθυλένιο (PE), οι διάμετροι των οποίων είναι από Φ50 έως και Φ400.

Το δίκτυο αναπτύσσεται κυρίως ακτινωτά (με ελάχιστους βρόγχους) και είναι εφοδιασμένο με τις απαραίτητες συσκευές ελέγχου και λειτουργίας (δικλίδες, εκκενωτές κλπ). Τα κυριότερα χαρακτηριστικά των υφιστάμενων εξωτερικών υδραγωγείων της περιοχής μελέτης είναι τα εξής:

Δ.Ε.	Δ.Δ.	ΕΙΔΟΣ ΥΠΟΔΟΜΗΣ	ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ
Μεγαλόπολης	Μεγαλόπολης	Γεώτρηση Γ.1. Κάτω Μακρύσι	Τροφοδοτεί τη δεξαμενή Μεγαλόπολης μέσω καταθλιπτικού μεταλλικού αγωγού Φ200 με άντληση (αντλία 55kW) Βάθος γεώτρησης 120μ Διάμετρος Σωλήνωσης 210mm Παροχή Εκμετάλλευσης 80m ³ /h
		Γεώτρηση Γ.2. Κάτω Μακρύσι	Τροφοδοτεί τη δεξαμενή Μεγαλόπολης μέσω καταθλιπτικού μεταλλικού αγωγού Φ300 με άντληση (αντλία 55kW) Βάθος γεώτρησης 120μ Διάμετρος Σωλήνωσης 210mm Παροχή Εκμετάλλευσης 80m ³ /h
		Γεώτρηση Γ.3. Μαραθούσα	Τροφοδοτεί τη δεξαμενή Μεγαλόπολης μέσω καταθλιπτικού αγωγού από PE Φ160 με άντληση (αντλία 22,5kW)

		<p align="center">Βάθος γεώτρησης 120μ Διάμετρος Σωλήνωσης 210mm Παροχή Εκμετάλλευσης 15m³/h</p>
Κασιόμπαλη	Γεώτρηση Κασιόμπαλη	<p>Τροφοδοτεί τη δεξαμενή Μεγαλόπολης μέσω καταθλιπτικού μεταλλικού αγωγού Φ400 με άντληση (αντλία 150kW) Βάθος γεώτρησης 130μ Διάμετρος Σωλήνωσης 100mm Παροχή Εκμετάλλευσης 100m³/h</p>
Μεγαλόπολης	Δεξαμενή Μεγαλόπολης	<p align="center">Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο της Μεγαλόπολης βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού μεταλλικού αγωγού Φ400 και έχει χωρητικότητα 2.350 m³</p>
Παραδείσια	Πηγή - Δεξαμενή Ποτάμι	<p>Τροφοδοτεί τη δεξαμενή Παραδείσια μέσω καταθλιπτικού αγωγού PVC Φ90 με άντληση (αντλία 7,5kW) (2 υδρομαστεύσεις) Παροχή Εκμετάλλευσης 8m³/h</p>
Παραδείσια	Δεξαμενή Παραδείσια	<p align="center">Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο των Παραδεισίων και Φαναιτής βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ90 και έχει χωρητικότητα 50 m³</p>
Ίσαρη	Γεώτρηση Άγιος Νικόλαος	<p>Τροφοδοτεί την Κάτω Δεξαμενή Ίσαρη μέσω καταθλιπτικού μεταλλικού αγωγού Φ110 με άντληση (αντλία 37,5kW) Βάθος γεώτρησης 140μ Διάμετρος Σωλήνωσης 80mm Παροχή Εκμετάλλευσης 40m³/h</p>
Ίσαρη	Κάτω Δεξαμενή Ίσαρη	<p>Τροφοδοτεί την Πάνω Δεξαμενή Ίσαρη μέσω καταθλιπτικού αγωγού PVC Φ90 με άντληση (αντλία 15kW) και έχει χωρητικότητα 50 m³ Παροχή Εκμετάλλευσης 16m³/h</p>
Ίσαρη	Πάνω	<p>Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο του Ίσαρη</p>

		Δεξαμενή Ίσαρη	βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ90 και έχει χωρητικότητα 60 m ³
Φαλαισίας	Δυρράχι	Πηγή Αι. Γιάννη	Τροφοδοτεί τη Νέα Δεξαμενή Δυρραχίου μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ63 με φυσική ροή (υδρομάστευση) Παροχή Εκμετάλλευσης 6m ³ /h
		Νέα Δεξαμενή Δυρραχίου	Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο του Δυρραχίου βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ63 και έχει χωρητικότητα 65 m ³
	Λεοντάρι	Γεώτρηση Βρυόρεμα	Τροφοδοτεί τη Δεξαμενή Πετρινοβούνι μέσω καταθλιπτικού αγωγού PVC Φ140 με άντληση (αντλία 26kW) Βάθος γεώτρησης 150μ Διάμετρος Σωλήνωσης 80mm Παροχή Εκμετάλλευσης 40m ³ /h
		Δεξαμενή Πετρινοβούνι	Τροφοδοτεί τη Δεξαμενή Κάστρο βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ90 και έχει χωρητικότητα 250 m ³
	Καρύταινα	Δεξαμενή Κάστρο	Τροφοδοτεί τη Δεξαμενή Πανυγηρίστρα και το εσωτερικό δίκτυο του Λεονταρίου βαρυτικά μέσω τροφοδοτικών αγωγών PVC Φ63 και Φ160 και έχει χωρητικότητα 80 m ³
		Δεξαμενή Πανυγηρίστρα	Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο του Λεονταρίου μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ90 και έχει χωρητικότητα 150 m ³
Γόρτυνος	Καρύταινα	Πηγή Αγ. Βασιλείου	Τροφοδοτεί την Άνω ή/ και την Κάτω Δεξαμενή Καρύταινας μέσω τροφοδοτικού αγωγού PE Φ110 με φυσική ροή (υδρομάστευση) Παροχή Εκμετάλλευσης 30m ³ /h
		Πηγή Παλάτι	Τροφοδοτεί τη Νέα Δεξαμενή Καρύταινας μέσω τροφοδοτικού αγωγού PE Φ140 με φυσική ροή (υδρομάστευση)

	Παροχή Εκμετάλλευσης 15m ³ /h
Νέα Δεξαμενή Καρύταινας	Τροφοδοτεί την Άνω ή/ και την Κάτω Δεξαμενή Καρύταινας μέσω καταθλιπτικού αγωγού PVC Φ140 με άντληση (αντλία 30kW) και έχει χωρητικότητα 50 m ³
	Παροχή Εκμετάλλευσης 15m ³ /h
Άνω Δεξαμενή Καρύταινας	Τροφοδοτεί την Κάτω Δεξαμενή Καρύταινας και το εσωτερικό δίκτυο της Καρύταινας βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ90 και έχει χωρητικότητα 60 m ³
Κάτω Δεξαμενή Καρύταινας	Τροφοδοτεί το εσωτερικό δίκτυο της Καρύταινας βαρυτικά μέσω τροφοδοτικού αγωγού PVC Φ90 και έχει χωρητικότητα 80 m ³

Στις ανωτέρω υποδομές δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός απομακρυσμένου ελέγχου/ παρακολούθησης και εξοπλισμός διαχείρισης του δικτύου με αποτέλεσμα να είναι συχνά τα φαινόμενα βλαβών και θραύσεων οι οποίες ανιχνεύονται μετά από αρκετές ώρες. Επιπλέον η περιορισμένη αποθηκευτική ικανότητα των δεξαμενών του δικτύου, οι επεκτάσεις των δικτύων, οι μικρή παροχетеυτικότητα των τροφοδοτικών αγωγών λόγω των μικρών διατομών και οι αυξημένες ανάγκες τροφοδοσίας λόγω τουριστική κίνηση και αρδευτικής χρήσης του νερού απαιτούν τη βέλτιστη λειτουργία των υποδομών με σκοπό την εξασφάλιση της ποσοτικής και ποιοτικής επάρκειας του παρεχόμενου νερού, γεγονός που όμως δε μπορεί να διασφαλιστεί καθώς δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός ελέγχου στο δίκτυο. Τέλος η υφιστάμενη λειτουργία του δικτύου δε διασφαλίζει την ποιοτική επάρκεια καθώς δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός συνεχούς μέτρησης των κρίσιμων ποιοτικών παραμέτρων ή/ και τη δυνατότητα αυτόματης χλωρίωσης στο σύνολο των υποδομών.

5. ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ - ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ

5.1. Απώλειες Νερού - Υδατικό Ισοζύγιο

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

Επιπλέον λόγω του έντονου ανάγλυφου της περιοχής μελέτης δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός διαχείρισης της πίεσης του εσωτερικού δικτύου ή της λειτουργίας των αντλιών σε γεωτρήσεις και αντλιοστάσια και κατάλληλη ζωνοποίηση με αποτέλεσμα πολλά σημεία του δικτύου να μην υδροδοτούνται επαρκώς και σε συνεχόμενη βάση και σε άλλα σημεία του δικτύου να παρατηρούνται υπερπιέσεις και συχνές θραύσεις.

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 (δεξαμενές, αντλιοστάσια, γεωτρήσεις, πηγές κλπ).

Με σκοπό τον υπολογισμό των απωλειών και τον εντοπισμό του μεγέθους του προβλήματος χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα δεδομένα:

- Προσέγγιση αναγκών υδροδότησης, όπως αυτό προκύπτει από τη διεθνή βιβλιογραφία,
- Προσέγγιση της παραγωγικής δυνατότητας των γεωτρήσεων και των πηγών σύμφωνα με τα χαρακτηριστικά και το χρόνο λειτουργίας τους και
- Στοιχεία τιμολογήσεων από το Δήμο.

Για τον υπολογισμό των υδρευτικών αναγκών της περιοχής μελέτης, αρχικά καθορίζονται οι συνιστώσες αστικής υδατικής κατανάλωσης. Έτσι με βάση την ανάλυση της φυσιογνωμίας της περιοχής όπως αναφέρθηκε, οι βασικές συνιστώσες της αστικής υδατικής κατανάλωσης της περιοχής μελέτης είναι οι εξής:

- Οικιακή χρήση μόνιμου πληθυσμού.
- Εποχιακή οικιακή χρήση.
- Τουριστική χρήση (ξενοδοχεία, ενοικιαζόμενα δωμάτια).
- Κτηνοτροφική χρήση

- Μη οικιακή γεωργική χρήση (μικρής κλίμακας καλλιέργειες).
- Πυρόσβεση.

Στην προσπάθεια να υπολογιστεί το υδατικό ισοζύγιο των υπό εξέταση περιοχών, πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθοι υπολογισμοί των ειδικών καταναλώσεων (αναγκών σε ύδρευση) και τα δεδομένα αυτά συνυπολογίστηκαν σύμφωνα με τις καταγεγραμμένες καταναλώσεις. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με την υιοθέτηση τιμών ειδικής κατανάλωσης, αυτή διαμορφώνεται ως ακολούθως:

- Για περιοχές μέσης και κατώτερης εισοδηματικής τάξης: 235 lt/ημ./κάτοικο
- Για περιοχές ανώτερης εισοδηματικής τάξης: 310 lt/ημ./κάτοικο
- Για περιοχές ημιαστικές και παραθεριστικές: 380 lt/ημ./κάτοικο

Στην ίδια βιβλιογραφία ο συντελεστής λΗ που εκφράζει τον λόγο της μέγιστης προς τη μέση ετήσια κατανάλωση, κυμαίνεται μεταξύ 1.15 και 1.20.

Οι ειδικές καταναλώσεις νερού που καταγράφηκαν στον Ελληνικό χώρο βάσει στοιχείων της δεκαετούς λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης – Αποχέτευσης, κυμαίνονται από 70.9 μέχρι 318 lt/κάτοικο/ημέρα και η πλειοψηφία των υπηρεσιών που διαχειρίζονται δίκτυα καταναλώνει 145 έως 288 lt/κάτοικο/ημέρα.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, λόγω και της τουριστικής δραστηριότητας που παρατηρείται τους καλοκαιρινούς μήνες υιοθετείται η τιμή **230 lt/κάτοικο/ημέρα**. Στην παραπάνω τιμή πρέπει να προστεθεί και η παροχή **80 lt/κάτοικο/ημέρα** για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών κήπων κλπ.

Ο συντελεστής αιχμής **λΗ θα ληφθεί 1.5** οπότε η κατανάλωση ανά κάτοικο ανά ημέρα, την ημέρα της μέγιστης ζήτησης είναι:

$$(230+80)*1,5= 465 \text{ lt/κάτοικο/ημέρα}$$

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:

Δ.Ε./ Δ.Δ.	Πληθυσμός	Ημερήσιες Καταναλώσεις	Μέση ωριαία Παροχή	Μέση Ημερήσια Παροχή σε ώρα αιχμής	Συνολική Ετήσια κατανάλωση
ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ/ ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ	5.779	~2.700,00 m ³ /ημέρα	112,5 m ³ /ώρα	~280 lt/sec	985.500,00 m ³
ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ/ ΠΑΡΑΔΕΙΣΙΑ	153	~75,00 m ³ /ημέρα	3,2 m ³ /ώρα	~8 lt/sec	27.375,00 m ³
ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗ/ ΙΣΑΡΗ	86	~45,00 m ³ /ημέρα	3,6 m ³ /ώρα	~9 lt/sec	16.425,00 m ³
ΦΑΛΛΙΣΙΑ/ ΔΥΡΡΑΧΙ	114	~55,00 m ³ /ημέρα	2,3 m ³ /ώρα	~7 lt/sec	20.075,00 m ³
ΦΑΛΛΙΣΙΑ/ ΛΕΟΝΤΑΡΙ	257	~120,00 m ³ /ημέρα	5 m ³ /ώρα	~12 lt/sec	43.800,00 m ³
ΓΟΡΤΥΝΑ/ ΚΑΡΥΤΑΙΝΑ	274	~130,00 m ³ /ημέρα	5,5 m ³ /ώρα	~14 lt/sec	47.450,00 m ³
ΣΥΝΟΛΑ	6.663	~3.125,00 m³/ημέρα	152,8 m³/ώρα	~330 lt/sec	1.140.625,00m³

Από τα δεδομένα αυτά και το συνδυασμό τους με τις τιμολογήσεις προέκυψε το προσεγγιστικό ποσοστό απωλειών μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού το οποίο αναλύεται ως ακολούθως για κάθε Δ.Ε.:

- Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ/ Δ.Δ. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ: ~55 %
- Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ/ Δ.Δ. ΠΑΡΑΔΕΙΣΙΩΝ: ~62 %
- Δ.Ε. ΜΕΓΑΛΟΠΟΛΗΣ/ Δ.Δ. ΙΣΑΡΗΣ: ~61 %
- Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ/ Δ.Δ. ΔΥΡΡΑΧΙΟΥ: ~66 %
- Δ.Ε. ΦΑΛΛΙΣΙΑΣ/ Δ.Δ. ΛΕΟΝΤΑΡΙΟΥ: ~57 %
- Δ.Ε. ΓΟΡΤΥΝΑΣ/ Δ.Δ. ΚΑΡΥΤΑΙΝΑΣ: ~54 %

Οι ανωτέρω τιμές κρίνονται ιδιαίτερα υψηλές 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 σε περιόδους αιχμής το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού στις υπό εξέταση περιοχές προσεγγίζει το εξήντα 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 των υπό εξέταση περιοχών θα πρέπει να είναι μεταξύ 20-25%.

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 και των τιμολογήσεων του Δήμου 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. 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.

5.2. Παρακολούθηση ποιότητας νερού

Πέραν του προβλήματος του αυξημένου επιπέδου απωλειών (μη τιμολογούμενου νερού), στα δίκτυα ύδρευσης των υπό εξέταση περιοχών υπάρχει σημαντικό πρόβλημα στην παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού. Πιο συγκεκριμένα το νερό που παρέχεται στο δίκτυο μέσω των δεξαμενών των κατά τόπους Δ.Ε. χλωριώνεται και παρακολουθείτε μέσω τοπικών συστημάτων χλωρίωσης (εκτός από τη Δ.Ε. Δυρραχίου).

Παρόλα αυτά η παλαιότητα του δικτύου, οι ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες και ανάλογα με τις κλιματολογικές συνθήκες παρουσιάζονται προβλήματα οσμής, θολότητας καθώς και επάρκειας ιδιαίτερα στις περιόδους αιχμής.

Η ανυπαρξία εξοπλισμού παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών στο εσωτερικό δίκτυο τροφοδοσίας των υπό εξέταση περιοχών και δη αυτής της πόλης της Μεγαλόπολης που παρουσιάζει τη μεγαλύτερη πυκνότητα πληθυσμού είναι μείζον πρόβλημα στα υπό εξέταση δίκτυα καθώς υπό την υφιστάμενη λειτουργία των δικτύων ελλοχεύουν σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με τη δημόσια υγεία, το επίπεδο παροχής υπηρεσιών στους πολίτες και δε διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος σε μόνιμη βάση μέσω της ύπαρξης ενός μηχανισμού συνεχούς παρακολούθησης και άμεσης ενημέρωσης σε περίπτωση υπέρβασης των ορίων.

5.3. 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 των υπό εξέταση περιοχών 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)
- 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 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 των κρίσιμων παραμέτρων παροχής/ πίεσης/ ποιότητας σε βασικές υποδομές του δικτύου υδροδότησης και σε επιλεγμένα εσωτερικά σημεία του δικτύου.

Τέλος η απουσία εξοπλισμού διαχείρισης πίεσης του εσωτερικού δικτύου καθιστά προβληματική τη λειτουργία του με άμεσα αποτελέσματα τη συχνή εμφάνιση θραύσεων, διαρροών, παραπόνων για ανεπάρκεια πίεσης και αυξημένο επίπεδο διαρροών κυρίως τις νυχτερινές ώρες.

5.4. 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 απομακρυσμένο έλεγχο του δικτύου και τον περιορισμό των

απωλειών του νερού. 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 βάσει 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.

Επιπλέον, οι συνεχόμενες επεκτάσεις, αντικαταστάσεις κλπ των εσωτερικών δικτύων ύδρευσης των επιμέρους δημοτικών Ενοτήτων, κάνουν επιτακτική την υλοποίηση της συγκεκριμένης πράξης που έχει σαν σκοπό την ολοκληρωμένη παρακολούθηση και τη βελτιστοποίηση της λειτουργίας του δικτύου, με ταυτόχρονη παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού. Μόνο με αυτό τον τρόπο θα μπορεί το δίκτυο να λειτουργεί με τον καλύτερο δυνατό τρόπο, έτσι ώστε η Υπηρεσία να μπορεί να συνδέσει σε αυτό τα δίκτυα των νέων οικισμών και των λοιπών επεκτάσεων που κατά κύριο λόγο είναι παλαιά, προβληματικά και χρίζουν τεχνικές επεμβάσεις.

6. ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

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:

6.1. Βελτιστοποίηση της λειτουργίας των υποδομών – Συστήματα μετρήσεων και απομακρυσμένης παρακολούθησης – ενεργειακή αναβάθμιση

Οι σύγχρονες πρακτικές στη διαχείριση των δικτύων ύδρευσης επιβάλλουν τον ορθό προγραμματισμό και βελτιστοποίηση της τροφοδοσίας / ενίσχυσης του συστήματος μέσω των γεωτρήσεων, των αντλιοστασίων και των δεξαμενών. Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση οργάνων για τη συνεχή μέτρηση της παροχής, της στάθμης και της ποιότητας νερού στις δεξαμενές, καθώς και της πίεσης των αντλιών. Κάθε πηγή, γεώτρηση, δεξαμενή ή αντλιοστάσιο μπορεί να αναβαθμιστεί σε ολοκληρωμένο σταθμό ελέγχου της τροφοδοσίας, με πρόβλεψη για απομακρυσμένο έλεγχο και χειρισμό του συστήματος (remote control). Οι μονάδες αυτόματου ελέγχου που ενσωματώνονται στους σταθμούς επιτρέπουν την καλύτερη επίβλεψη του συνολικού δικτύου και δίνουν τη δυνατότητα διαχείρισης της παροχетеυτικότητας.

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

Όπως προαναφέρθηκε, η βελτιστοποίηση της λειτουργίας και διαχείρισης του δικτύου ύδρευσης προϋποθέτει την εγκατάσταση συστημάτων απομακρυσμένου ελέγχου σε όλες τις πηγές, τις δεξαμενές, τις γεωτρήσεις και τα αντλιοστάσια με σκοπό την απομακρυσμένη παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων αλλά και τη δυνατότητα τηλεχειρισμού. Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά, λειτουργία αντλιών κλπ) σε όλο το δίκτυο, μέσω της εγκατάστασης συστημάτων αυτοματισμού με προγραμματιζόμενους λογικούς ελεγκτές (PLC), δημιουργεί το απαραίτητο υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου και παρέχει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου.

6.2. Εγκατάσταση σταθμών εσωτερικού δικτύου εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης

Στο ίδιο πλαίσιο της βέλτιστης διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης, έχουν αναπτυχθεί συστήματα για 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. Οι τηλεμετρικές διατάξεις καταγραφής θα είναι τροφοδοτούμενες μέσω διατάξεων παραγωγής ενέργειας (υδροτουρμπίνες) οι οποίες θα εγκατασταθούν στον κύριο κλάδο του αγωγού μετατρέποντας την κινητική ενέργεια του νερού σε ρεύμα.

Σύμφωνα με τις διεθνείς βέλτιστες πρακτικές, το κυριότερο βήμα για τη μείωση 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. 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.

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 των σωληνώσεων, που οφείλεται στις μεγάλες διαφορές πιέσεων κατά τη λειτουργία. 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.

6.3. Εγκατάσταση σταθμών εσωτερικού δικτύου παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών

Οι σύγχρονες πρακτικές στην εξελιγμένη επίβλεψη των δικτύων αναφορικά με την συνεχή παρακολούθηση και έλεγχο των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού προβλέπουν την εγκατάσταση εξελιγμένου εξοπλισμού σε επιλεγμένα σημεία του εσωτερικού δικτύου.

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση οργάνων για τη συνεχή μέτρηση της ποιότητας νερού σε κομβικά σημεία των υπό εξέταση δικτύων.

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.

Σε περίπτωση που παρατηρηθεί υπέρβαση των συγκεκριμένων τιμών θα υπάρχει η δυνατότητα άμεσης ειδοποίησης του χειριστή του συστήματος έτσι ώστε να απομονωθεί η πηγή τροφοδοσίας που δημιουργεί το πρόβλημα.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο την παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού. Η καθημερινή παρακολούθηση της ποιότητας του νερού 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 εξασφάλισης μόνιμα και σε συνεχόμενη βάση αποδεκτής ποιότητας πόσιμου νερού σύμφωνα με τα οριζόμενα των Ευρωπαϊκών κανονισμών και προτύπων.

6.4. Εγκατάσταση συστημάτων ανίχνευσης και ενεργού εντοπισμού 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 μέσω διατάξεων ακουστικής καταγραφής 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. Στο ίδιο πλαίσιο, υπάρχει σύγχρονος φορητός εξοπλισμός συσχέτισης των διαρροών με βάση την απόσταση και το χρόνο (correlators) και συσκευές ηχητικού εντοπισμού (ακουστικά γαιόφωνα).

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.

7. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ - ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ

7.1. Γενικά

Η παρούσα τεχνική περιγραφή – μελέτη στοχεύει στη σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου, τον έλεγχο – περιορισμό διαρροών και τη βελτίωση της επάρκειας και της ποιότητας του νερού. Η εν λόγω πράξη προβλέπει την εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεμετρίας και εξοπλισμού μέτρησης και τηλεδιαχείρισης της ποσότητας και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού, εξοπλισμού ενεργού εντοπισμού διαρροών και εξοπλισμού μείωσης της κατανάλωσης ενέργειας. Ο τύπος των επιλεγμένων σταθμών ελέγχου και του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί παρουσιάζονται στη συνέχεια:

- Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικά χαρακτηριστικά και άλλες κρίσιμες παραμέτρους) στις βασικές υποδομές του δικτύου μέσω της εγκατάστασης Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) θα δημιουργήσει ένα υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών 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, ενώ θα παρέχει στην Υπηρεσία τη δυνατότητα της απολύμανσης αλλά και της παρακολούθησης των βασικών δεικτών ποιότητας σε πραγματικό χρόνο.
- Η εξελιγμένη διαχείριση της πίεσης στο εσωτερικό δίκτυο με τη δημιουργία Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης (Σ.Δ.Π.) θα δημιουργήσει ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης και δραστικής μείωσης των απωλειών του εσωτερικού δικτύου μέσω της ρύθμισης της πίεσης σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες του δικτύου και θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου αλλά και των τοπικών απωλειών σε κάθε μία από τις τοπικές Κοινότητες. 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 των σωληνώσεων, που οφείλεται στις μεγάλες διαφορές πιέσεων κατά τη λειτουργία. Τέλος το επίπεδο παρεχόμενων υπηρεσιών στους δημότες θα αυξηθεί σημαντικά μιας και με το σύστημα αυτό θα επέλθει σημαντική βελτιστοποίηση στην ποιότητα και την ποσότητα του ύδατος ενώ θα προστατεύεται άμεσα η δημόσια και ιδιωτική περιουσία καθώς κάθε πιθανή διαρροή θα εντοπίζεται και θα επιδιορθώνεται άμεσα.
- Η παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών στο εσωτερικό δίκτυο με τη δημιουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Ποιότητας (Τ.Σ.Ε.Π.) θα δημιουργήσει ένα νέο υπόβαθρο παρακολούθησης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του παρεχόμενου νερού του εσωτερικού δικτύου και θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για τον έλεγχο της ποιότητας σε κρίσιμα σημεία του δικτύου. Η εγκατάσταση των τοπικών σταθμών ελέγχου Ποιότητας θα προσδώσει τις πληροφορίες εκείνες που πιθανώς να υποδείξουν την ανεπάρκεια του επιπέδου χλωρίωσης και παρακολούθησης στις υποδομές του δικτύου με άμεσο τρόπο.

- Προμήθεια Φορητών Σταθμών Ελέγχου Διαρροών (Φ.Σ.Ε.), για το ενεργό εντοπισμό διαρροών με χρήση ακουστικών γαιοφώνων, διατάξεων ακουστικής καταγραφής διαρροών με επικοινωνιακή διάταξη και ψηφιακών συσχετιστών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) και εποπτείας του συνολικού συστήματος. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα αναπτυχθεί σύστημα εξυπηρετητών στο οποίο θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες εφαρμογές και τα απαραίτητα λογισμικά ελέγχου και διαχείρισης του συνολικού συστήματος. Επίσης θα 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.

Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα για την αναβάθμιση των υποδομών και την εξασφάλιση της απαιτούμενης επάρκειας και ποιότητας του παρεχόμενου νερού θα επιτρέψει στην Υπηρεσία τη χάραξη μίας ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης των υφιστάμενων υποδομών του, ενώ θα είναι σε θέση να παρέχει στους Δημότες υψηλότερο επίπεδο υπηρεσιών.

7.2. Αναλυτική περιγραφή της εν λόγω πράξης

Με την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία εξοπλισμού απομακρυσμένου ελέγχου και διαχείρισης του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Μεγαλόπολης θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικών πόρων. 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 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), τους Σταθμούς Διαχείρισης Πίεσης (Σ.Δ.Π.), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Ποιότητας (Τ.Σ.Ε.Π.) και από τα καταγραφικών θορύβου των Φορητών Σταθμών Ελέγχου Διαρροών (Φ.Σ.Ε.). 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 κλπ σε 24ώρη βάση
- να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των δεδομένων και τον τηλεχειρισμό των συστημάτων με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά
- Να εφαρμόσει τις διεθνώς αποδεκτές πρακτικές παρακολούθησης της ποιότητας του νερού μέσω ολοκληρωμένων και αυτόματων συστημάτων χλωρίωσης στις δεξαμενές του δικτύου και εσωτερικούς σταθμούς παρακολούθησης σύμφωνα με τα οριζόμενα της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 98/83/ΕΚ σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό μας δίκαιο με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001.

- 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 διασφαλίσει την αναγνώριση των ποιοτικών και 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 ποιότητας 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 εντοπίζει άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο και να ελαχιστοποιήσει το χρόνο απόκρισης και την ποσότητα του διαρρέοντος νερού.
- 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:

- Στάθμες και παροχές δεξαμενών,
- Πιέσεις και Παροχές αγωγών σε αντλιοστάσια, γεωτρήσεις και εσωτερικά σημεία του δικτύου,
- Παροχές σε πηγές του δικτύου,
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού στις δεξαμενές του δικτύου και σε σημεία του εσωτερικού δικτύου,
- Ηλεκτρικά μεγέθη ενεργών στοιχείων (αντλίες),
- Καταστάσεις λειτουργίας ενεργών στοιχείων (ON-OFF, βλάβες θερμικών, διακοπές ρεύματος κτλ),
- Ενδείξεις διαρροών σε συγκεκριμένα σημεία του δικτύου

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 τοπικού σταθμού, την επιτήρηση και την ορθή λειτουργία αυτού με τη χρήση των απαραίτητων οργάνων μέτρησης και ελέγχου (αισθητήρια, μετρητές, κτλ.), καθώς και την προγραμματιζόμενη μονάδα ελέγχου ή το τηλεμετρικό καταγραφικό της εγκατάστασης.

- Το δεύτερο υποσύστημα είναι αυτό που αναλαμβάνει σε κεντρικό πλέον επίπεδο τη διαχείριση της συλλεγόμενης πληροφορίας από τους απομακρυσμένους σταθμούς και μέσω της κατάλληλης επεξεργασίας, την παράθεση του συνόλου των πληροφοριών στους τελικούς χρήστες μέσω της εφαρμογής εποπτικού ελέγχου.
- Τέλος το τρίτο υποσύστημα είναι το επικοινωνιακό δίκτυο το οποίο αποτελεί το μέσο μεταφοράς και ανταλλαγής δεδομένων και πληροφοριών μεταξύ των δύο προηγούμενων υποσυστημάτων, αποτελεί δηλαδή τη γέφυρα διασύνδεσης των δύο επιπέδων ελέγχου, του τοπικού και του εποπτικού.

Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό, τους Σταθμούς Ελέγχου ή Διαχείρισης όλων των τύπων, το επικοινωνιακό δίκτυο και τον Φορητό εξοπλισμό ελέγχου διαρροών.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας και την ορθή λειτουργία των απομακρυσμένων τοπικών σταθμών ελέγχου, καθώς επίσης και της προγραμματιζόμενης μονάδας ελέγχου ή του τηλεμετρικού καταγραφικού του κάθε σταθμού.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού του κεντρικού σταθμού εποπτείας και ελέγχου που περιλαμβάνει τους κύριους διακομιστές του συστήματος, καθώς επίσης και του απαραίτητου εξοπλισμού.
- 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, καθώς επίσης και την απαραίτητη αντικεραυνική προστασία.
- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την παροχή ισχύος σε πίνακες ελέγχου, τη διασύνδεση νέων και υφιστάμενων πινάκων, τις καλωδιώσεις οργάνων και αισθητηρίων, την αντικεραυνική προστασία του εξοπλισμού, την ορθή γείωση του προς εγκατάσταση εξοπλισμού, την κατασκευή φρεατίων και λοιπών οικοδομικών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση μετρητών παροχής και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.
- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας τόσο των απομακρυσμένων σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού και του δικτύου επικοινωνιών.
- Την παράδοση της πλήρους τεκμηρίωσης, των τεχνικών φυλλαδίων και ηλεκτρολογικών σχεδίων του συνολικά εγκατεστημένου εξοπλισμού, καθώς επίσης και την εκπαίδευση του προσωπικού της υπηρεσίας στο νέο σύστημα.

- Την δοκιμαστική λειτουργία του ολοκληρωμένου συστήματος και την εγγύηση ορθής λειτουργίας αυτού.
- Το ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου θα παραδοθεί σε πλήρη αποδοτική και αξιόπιστη λειτουργία ως λύση με το κλειδί στο χέρι (turn key solution), για το σύνολο της προμήθειας.

7.3. Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες

Το σύνολο των προγραμματιζόμενων μονάδων ελέγχου οι οποίες θα εγκατασταθούν στις υποδομές του εξωτερικού δικτύου (δεξαμενές, αντλιοστάσια και γεωτρήσεις) θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης καρτών για την προσθήκη μελλοντικά νέων στοιχείων ελέγχου, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

Το σύνολο των καταγραφικών τιμών και των διατάξεων εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης οι οποίες θα εγκατασταθούν στις πηγές και τις υποδομές του εσωτερικού δικτύου (σημεία μέτρησης ποιότητας και σημεία διαχείρισης πίεσης) θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των ομοειδών 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, δεδομένης της ιδιαιτερότητας του κλίματος της περιοχής και να χρησιμοποιούν αναλογικά σήματα εξόδου/ οδήγησης 0-10V ή 4-20mA ή ψηφιακές εξόδους.

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 επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (3G/GPRS) ή συνδυασμός αυτών.

7.4. 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:

- Έναν (1) κεντρικό εξυπηρετητή (server) της εφαρμογής εποπτείας και ελέγχου, με οθόνη και παρελκόμενα
- Ένα (1) Rack που θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός
- Δύο (2) οθόνες εποπτικής παρακολούθησης του συστήματος
- Μία (1) μονάδα αδιάλειπτης παροχής (UPS) για την προστασία του προαναφερθέντος εξοπλισμού
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό με κεραιές και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Την εφαρμογή τηλεελέγχου τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA)
- Το λογισμικό τηλεμετρικών καταγραφικών (Data Loggers)
- Το λογισμικό ενσωμάτωσης όλων των σταθμών σε ενιαίο σύστημα απεικόνισης
- Το λογισμικό διαχείρισης ποιότητας εσωτερικού δικτύου
- Το λογισμικό υπολογισμού του υδατικού ισοζυγίου
- Το λογισμικό εντοπισμού διαρροών και
- Τη βάση δεδομένων για την αποθήκευση των συλλεγόμενων πληροφοριών, τον επικοινωνιακό εξοπλισμό και τα απαραίτητα παρελκόμενα (software και hardware).

Το λογισμικό SCADA θα χρησιμοποιείται για την εποπτική παρακολούθηση και τον τηλεχειρισμό των εγκαταστάσεων, καθώς και για τη συλλογή δεδομένων από αυτούς. Το λογισμικό SCADA θα είναι το βασικό εργαλείο παρακολούθησης της λειτουργίας του δικτύου ύδρευσης και διενέργειας επεμβάσεων από τους χειριστές.

Το SCADA 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 απομακρυσμένο σταθμό στον 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 mouse 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 του SCADA θα εμφανίζει το σύνολο των απομακρυσμένων σταθμών καταναμημένων όπως είναι στην πραγματικότητα σε κατάλληλο τοπογραφικό σχέδιο, όπου θα εμφανίζονται οι κύριοι αγωγοί τροφοδοσίας και καταναλώσεων, ενώ με αντίστοιχη χρωματική αναπαράσταση θα εμφανίζεται η κατάσταση του κάθε σταθμού (π.χ. πράσινο κανονική λειτουργία, κόκκινο απώλεια επικοινωνίας, πορτοκαλί βλάβη σταθμού κτλ).

Για κάθε τοπικό σταθμό ελέγχου και εποπτείας θα υπάρχει ξεχωριστή εικόνα η οποία θα εμφανίζεται με χρήση του mouse, και η οποία θα εμφανίζει 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 απομακρυσμένων 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 κατάστασή τους (λειτουργία, βλάβη, κτλ).

Το λογισμικό SCADA θα πρέπει να λειτουργεί 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 με τα περισσότερα PLCs της αγοράς. Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση του προγράμματος SCADA 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 αναπτυγμένη 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.

7.5. Τοπικοί σταθμοί ελέγχου (Τ.Σ.Ε.)

Στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιότητα, κατανάλωση και ενέργεια) οι οποίες θα παρακολουθούνται ασύρματα από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.). Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ερμάρια/ Pillar εγκατάστασης ηλ/ κου εξοπλισμού
- Ηλεκτρικοί πίνακες ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης
- Πίνακες αυτοματισμού με DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό
- Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές με τις απαραίτητες κάρτες ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων, μονάδα τροφοδοσίας, CPU, μπαταρίες και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό με κεραιές και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Αισθητήρα μέτρησης στάθμης νερού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στις δεξαμενές του δικτύου),
- Αισθητήρα μέτρησης πίεσης καταθλιπτικού αγωγού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις του δικτύου),
- Μετρητές παροχής (ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα φλαντζωτά ή βυθιζόμενου στελέχους και φλαντζωτά υδρόμετρα) με έξοδο επικοινωνίας,
- Μονάδες εξοικονόμησης ενέργειας - ρυθμιστές στροφών (στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις του δικτύου),
- Λογισμικό ελέγχου και λειτουργίας σταθμού,
- Διακόπτες ροής,
- Ανιχνευτές κίνησης/ έλεγχος εισόδους στο χώρο,
- Μετρητές ενεργειακών παραμέτρων,
- Φωτοβολταϊκά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (στις δεξαμενές του δικτύου που δεν υπάρχει παροχή ΔΕΗ),
- Συστήματα παρακολούθησης ποιότητας νερού και αυτόματης χλωρίωσης (σε δεξαμενές του δικτύου) και
- Παρελκόμενος Υδραυλικός και Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

7.6. Σταθμοί Διαχείρισης Πίεσης (Σ.Δ.Π.)

Στους σταθμούς διαχείρισης πίεσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την εξελιγμένη διαχείριση πίεσης και την παρακολούθηση των παραμέτρων (παροχή, πίεση) από τον Κεντρικό Σταθμό

Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Τηλεμετρικά καταγραφικά (Data Logger) με ενσωματωμένα αισθητήρια μέτρησης πίεσης, και επικοινωνιακό εξοπλισμό,
- Διατάξεις παραγωγής ενέργειας εντός φρεατίου (υδροτουρμπίνες),
- Μετρητές παροχής με παλμοδοτική έξοδο,
- Αυτόματες Πιεζοθραυστικές δικλείδες (PRV) για τη διαχείριση πίεσης,
- Ηλεκτρονικές διατάξεις ελέγχου πιεζοθραυστικών δικλείδων σύμφωνα με τη ζήτηση
- Υδραυλικός εξοπλισμός
- Φρεάτια εγκατάστασης εξοπλισμού και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

7.7. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Ποιότητας

Στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου ποιότητας θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση των ποιοτικών παραμέτρων και της πίεσης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.) σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Ερμάρια/ Pillar εγκατάστασης ηλ/ κου εξοπλισμού
- Ηλεκτρονικές διατάξεις In-line παρακολούθησης φυσικοχημικών παραμέτρων εντός φρεατίου με τηλεμετρικά καταγραφικά με εσωτερική μπαταρία και επικοινωνιακό εξοπλισμό
- Υδραυλικός εξοπλισμός και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

7.8. Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου Διαρροών (Φ.Σ.Ε.)

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

- Φορητή διάταξη ακουστικού εντοπισμού διαρροών

- Διάταξη ψηφιακού συσχετισμού και εντοπισμού διαρροών και
- Τηλεμετρικές διατάξεις ανίχνευσης διαρροών με επικοινωνιακή διάταξη

8. ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ/ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

8.1. Εργασίες που συμπεριλαμβάνονται

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

- Λεπτομερής σχεδίαση όλου του συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση των τοπικών σταθμών όλων των τύπων
- Προμήθεια και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού (υπολογιστές, εκτυπωτές) και των λογισμικών του ΚΣΕ
- Προμήθεια του φορητού εξοπλισμού διαρροών
- Πλήρες λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού για τους τοπικούς σταθμούς και λογισμικό τοπικών σταθμών ελέγχου που θα επιτρέπει την λειτουργική διασύνδεση τους.
- Ολοκληρωμένη σύνδεση των τοπικών σταθμών και με τους υπάρχοντες πίνακες,
- Προμήθεια και εγκατάσταση όλου του εξοπλισμού επικοινωνιών.
- Προμήθεια και εγκατάσταση του απαιτούμενου εξοπλισμού των τοπικών σταθμών, καθώς και των καλωδιώσεων και της προστασίας από υπερφορτίσεις 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 των οργάνων μέτρησης που περιλαμβάνονται στην εν λόγω πράξη (πιεσόμετρα, μετρητές παροχής, μετρητές κατανάλωσης, μετρητές ποιότητας κλπ.).
- Μετατροπές σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση του έργου που αναφέρεται στην συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο.
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου του έργου
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων/ εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος

- Εγγύηση καλής λειτουργίας

8.2. Εργασίες που δεν συμπεριλαμβάνονται

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

- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου).
- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών εαν και όπου απαιτηθεί για την υλοποίηση των εργασιών στις θέσεις των τοπικών σταθμών.
- Λήψη ειδικών αδειών για διακοπή κυκλοφορίας, είσοδο σε ιδιωτικό χώρο κλπ. Αν και όπου απαιτηθεί.
- Εξασφάλιση μόνιμης παροχής ηλεκτρικής ενέργειας για την απρόσκοπτη τροφοδοσία των συστημάτων στα σημεία που υπάρχει ήδη διασύνδεση με το δίκτυο ηλεκτρικού ρεύματος.

9. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ

9.1. Γενικά

Ο Δήμος Μεγαλόπολης, 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 τους θερινούς μήνες ή τις περιόδους αιχμής,
- 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 παραγόμενου και καταναλώμενου νερού,
- 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,
- 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 μετακυληθεί στους χρήστες του δικτύου (τελικούς καταναλωτές).

Συμπερασματικά, η πράξη βρίσκεται σε συνέργεια και συμπληρωματικότητα με το σύνολο των παρακάτω κατηγοριών ενεργειών:

- Με την υλοποίηση των προβλεπόμενων στην παρούσα δράσεων αναμένεται η εύρυθμη λειτουργία των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων ύδρευσης του Δήμου Μεγαλόπολης με στόχο τη μείωση των υφιστάμενων απωλειών σε ποσοστό 65% του υφιστάμενου και προοπτική με την πραγματοποίηση όλων των παρεμβάσεων και τροποποιήσεων στην λειτουργία του δικτύου που υποδειχθούν από το σύστημα το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού να περιοριστεί σε <25%.

- Την ύπαρξη συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού στα εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα κάλυψης σε ποσοστό 95% του συνολικού δικτύου των υπό εξέταση περιοχών και την επίλυση των προβλημάτων διαρροών σε ποσοστό 70% επί του συνόλου αυτών, μέσω της εγκατάστασης των νέων σταθμών και την ενσωμάτωση των υφιστάμενων αυτοματισμών σε μία ενιαία βάση.
- Την επίτευξη αποδεκτών επίπεδων ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001 όπως ισχύει).

9.2. Άμεση Ωφέλεια

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 της ποιότητας 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 εξόδων κίνησης συνεργείων
- Μείωση των απαιτούμενων εργατών/ χρηστών του συστήματος
- Μέση μείωση κόστους συντήρησης/ επισκευής αντλιοστασίων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων
- 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.

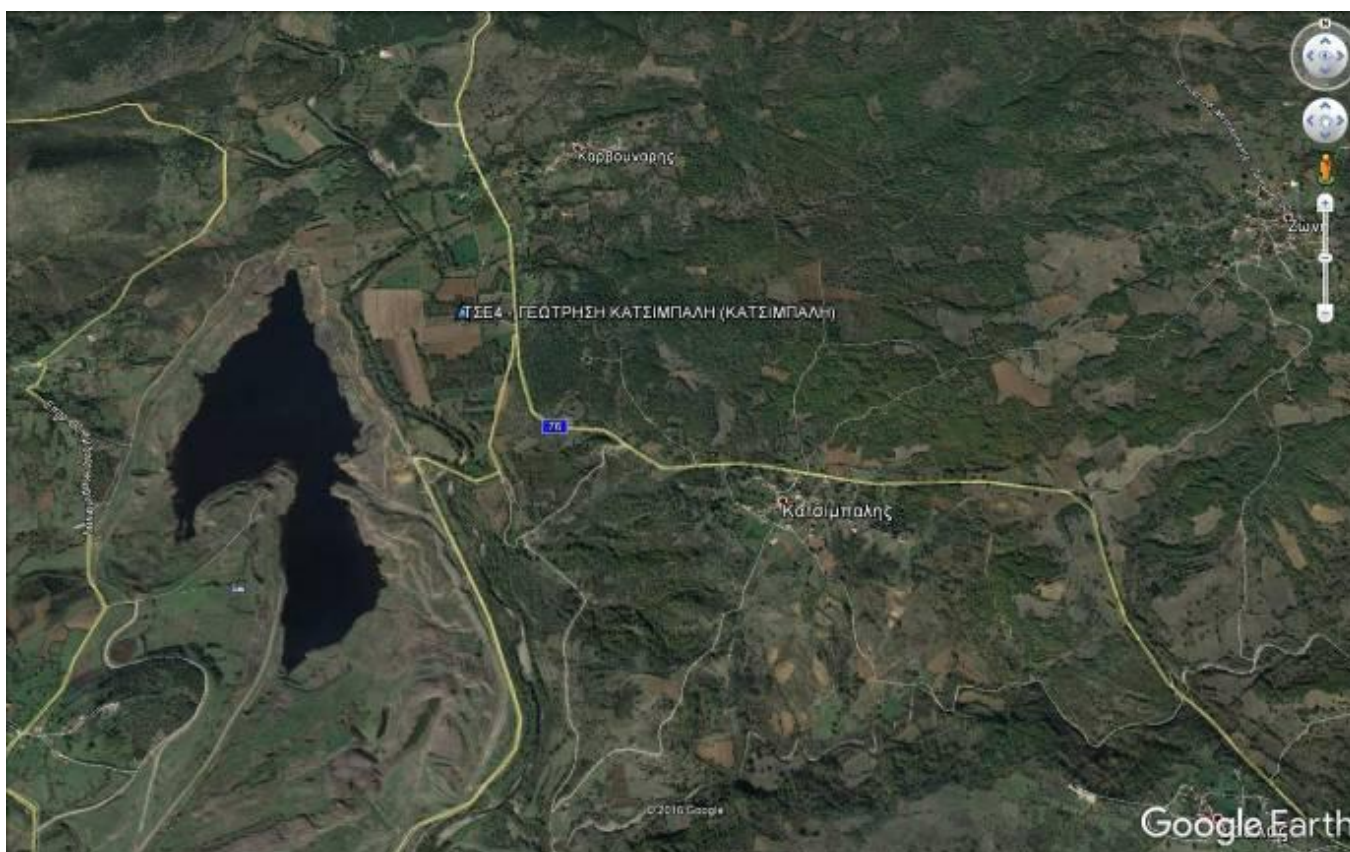
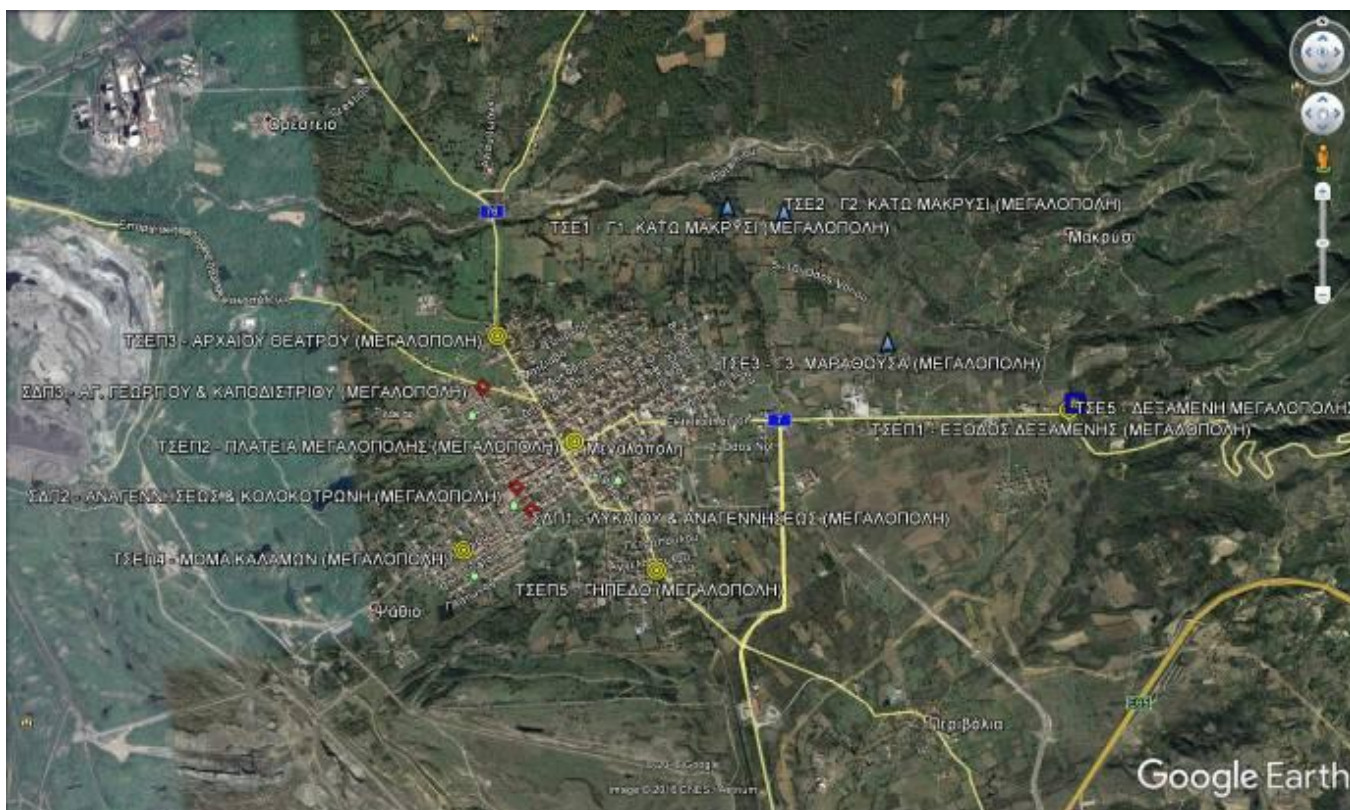
- **Λειτουργία:** Με την υφιστάμενη κατάσταση πολλά προωθητικά συγκροτήματα λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των

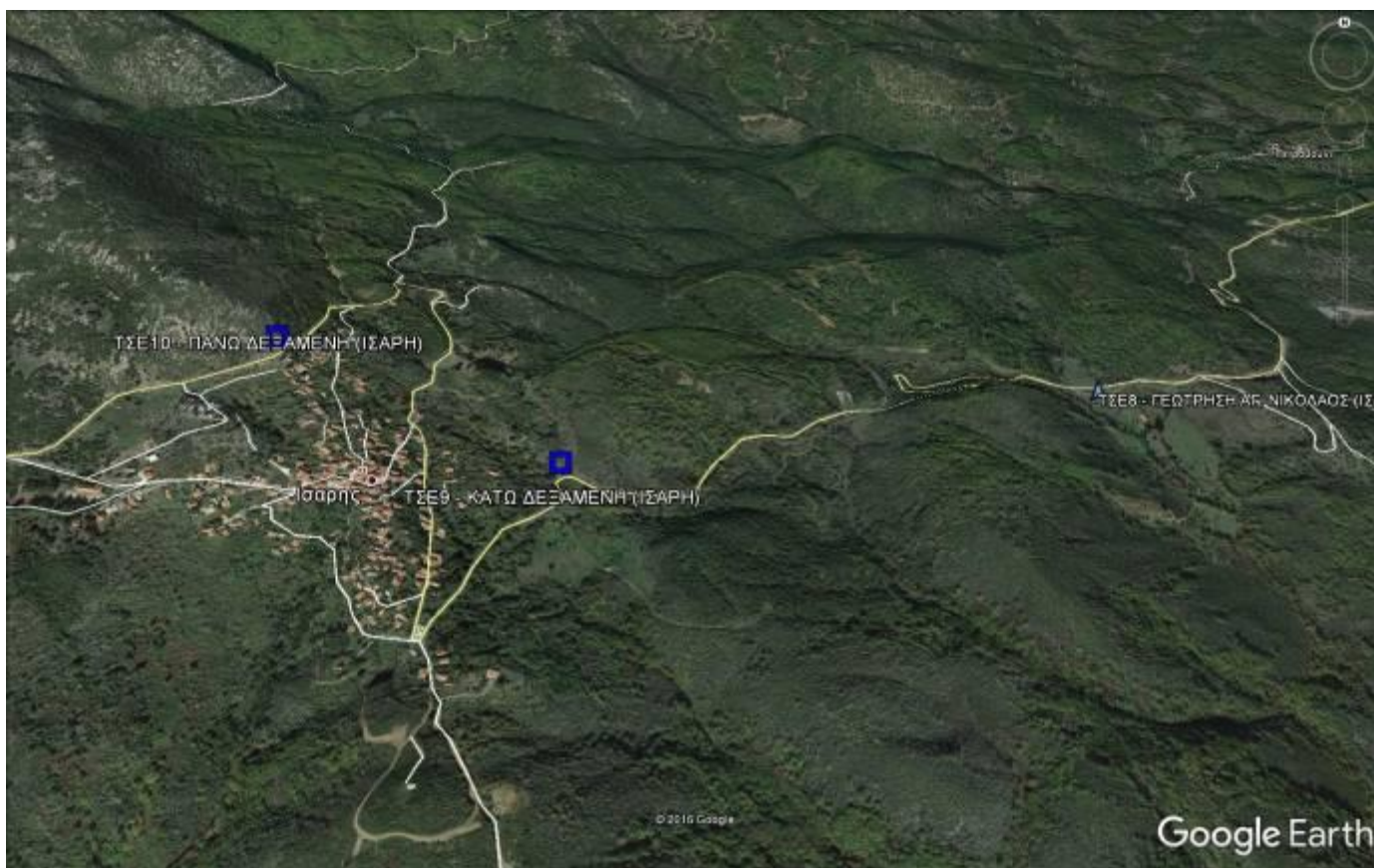
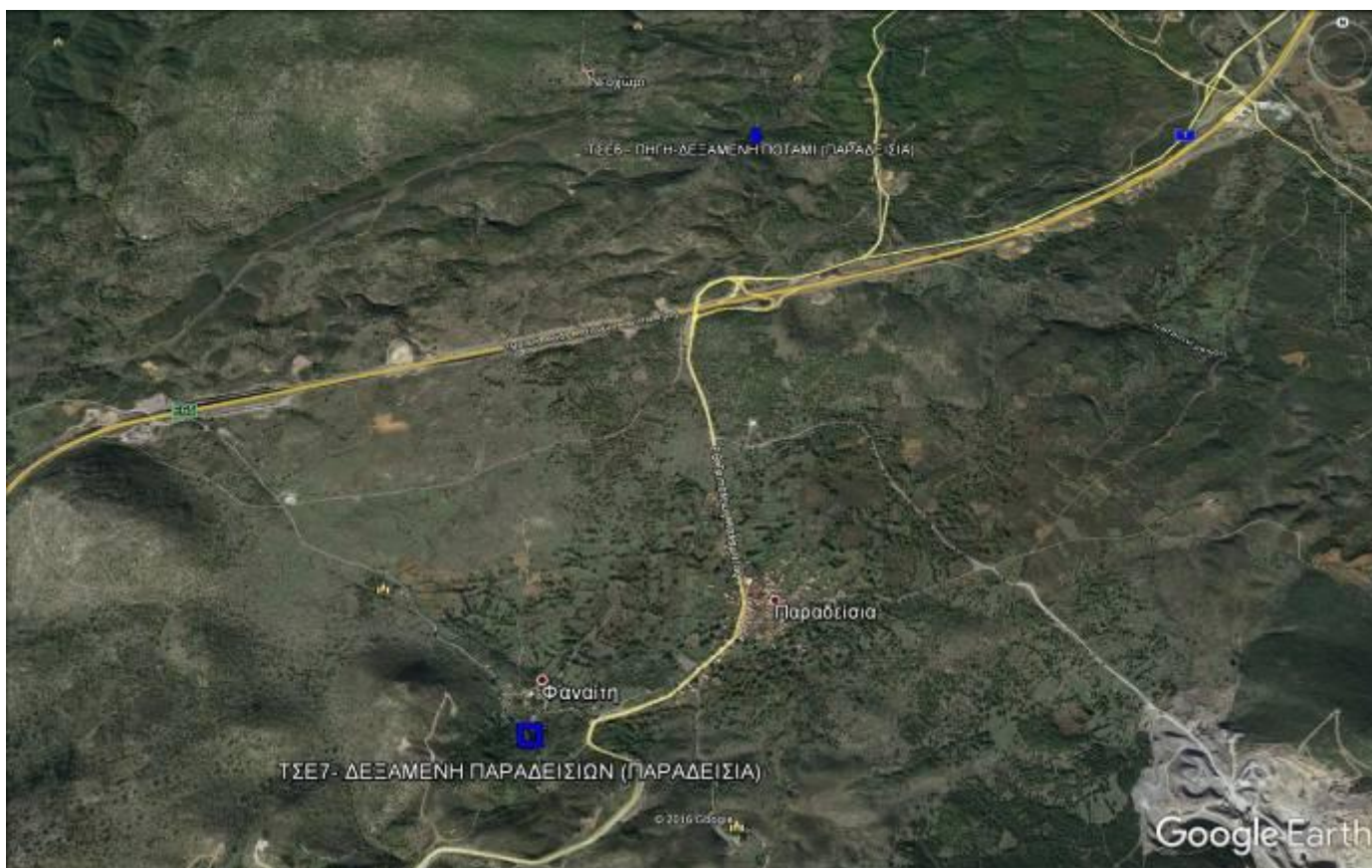
δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού, ενώ δε παρέχεται η δυνατότητα οδήγησής τους που θα οδηγήσει σε ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας. Έτσι ελλείπει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την ζήτηση της πόλης γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν μια 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 την πόλη. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.

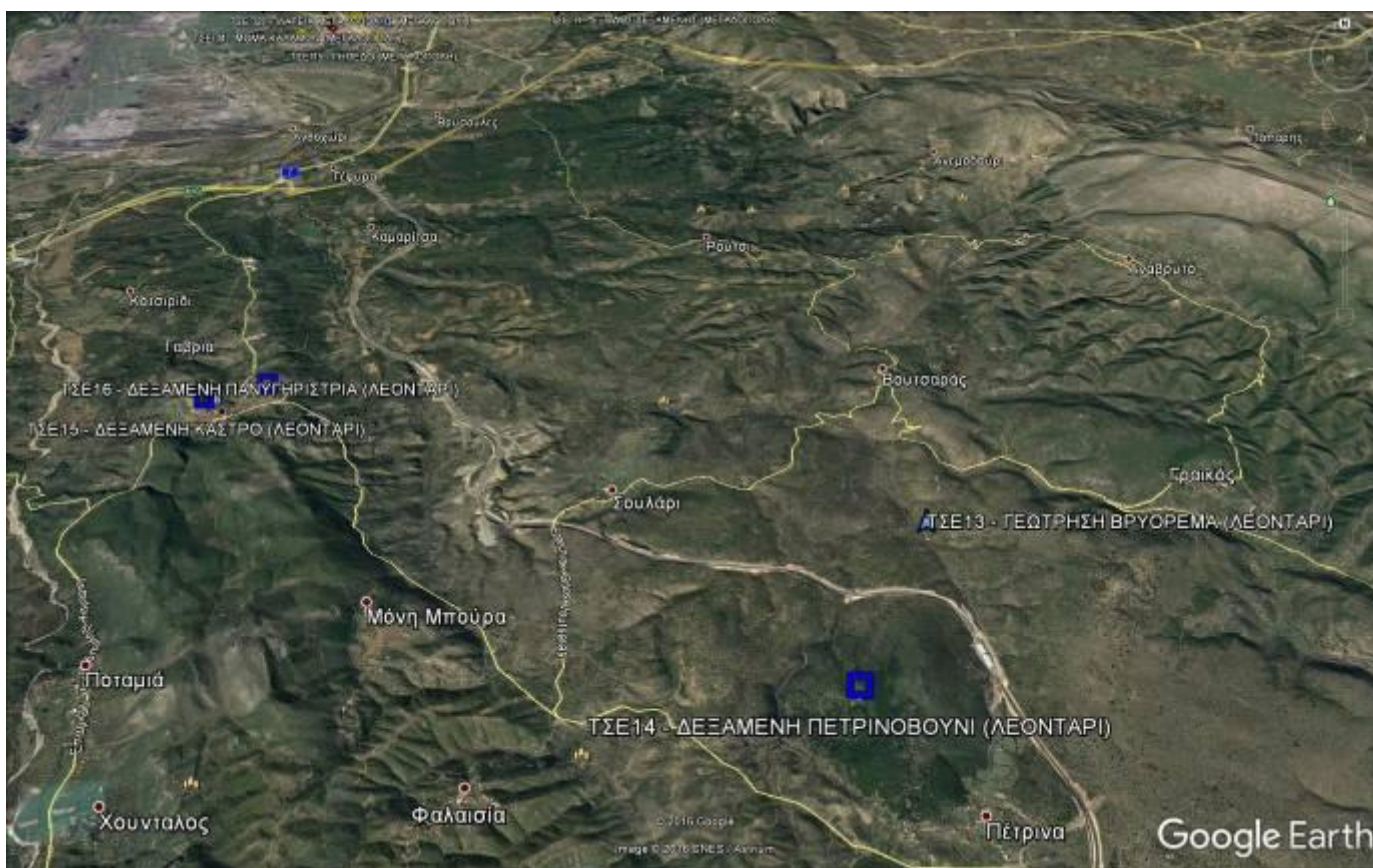
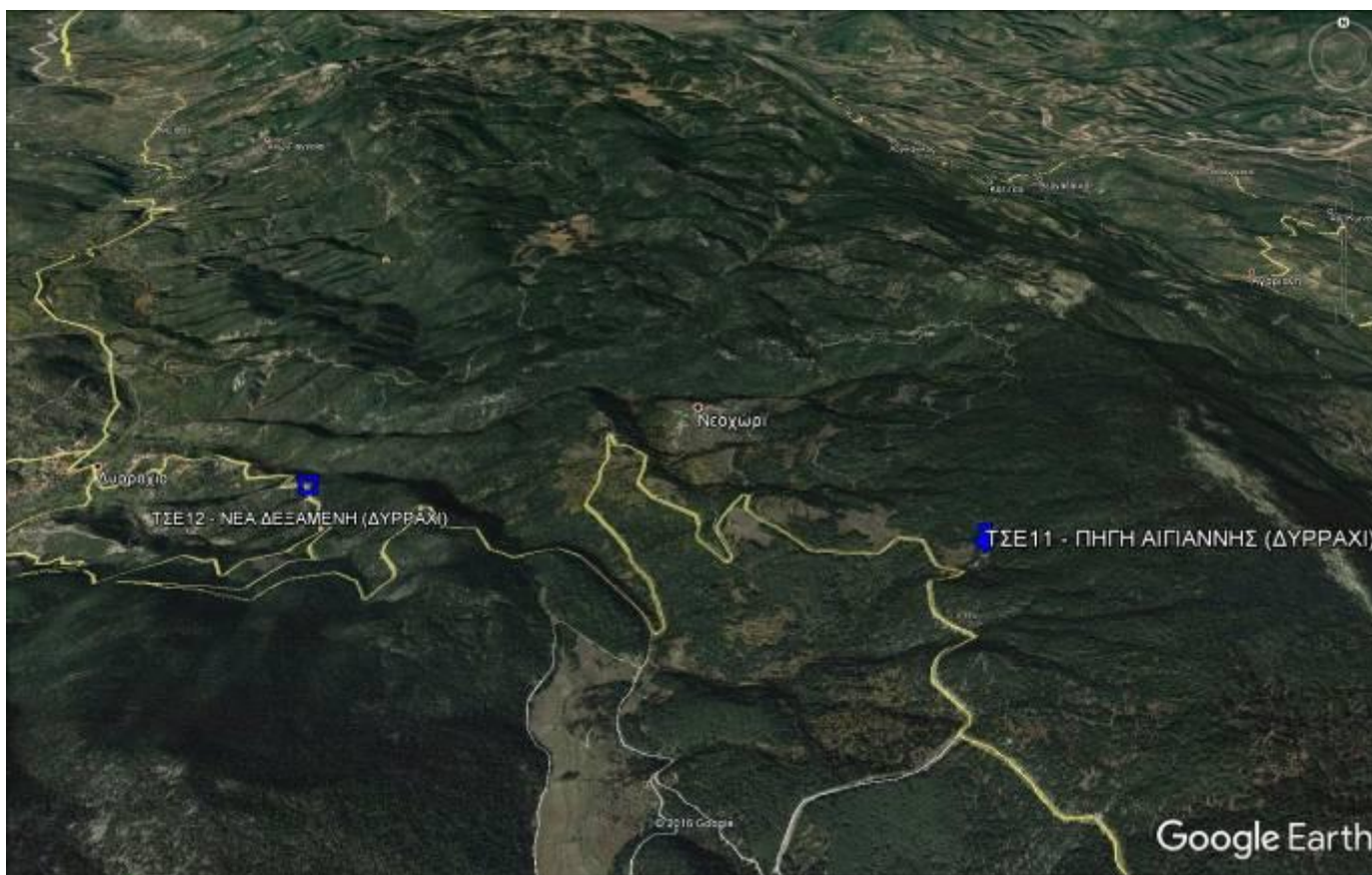
- **Έλεγχος Διαρροών:** Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για την Υπηρεσία πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης θα μειωθούν δραστικά οι διαρροές και θα μειωθεί σημαντικά το κατασπαταλούμενο νερό.
- **Βελτίωση ποιότητας:** Το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου προς τους Δημότες νερού είναι μείζονος σημασίας για το Δήμο και θα οδηγήσει σε σημαντικά έμμεσα οφέλη τόσο στο Δήμο όσο και στους Δημότες.
- **Εξοικονόμηση υδατικών πόρων:** Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να 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
- **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 μόλυνσή τους και
- **Επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών**, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος

10. ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΤΟΠΙΚΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΟΛΩΝ ΤΩΝ ΤΥΠΩΝ

Σύμφωνα με τα ανωτέρω οι θέσεις εγκατάστασης των Τοπικών Σταθμών όλων των τύπων φαίνονται στους ακόλουθους χάρτες - οριζοντιογραφίες:









11. ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ

Ο εξοπλισμός που περιλαμβάνεται στους σταθμούς όλων των τύπων παρουσιάζεται στη συνέχεια:

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 1 - Γεώτρηση Γ.1 Κάτω Μακρύσι (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)	1
4	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
5	Διακόπτης ροής	1
6	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 55KW	1
7	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
8	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN200, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
9	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
10	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
11	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN200 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
12	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
13	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN200)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 2 - Γεώτρηση Γ.2 Κάτω Μακρύσι (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)	1
4	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
5	Διακόπτης ροής	1
6	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 55KW	1
7	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
8	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN300, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
9	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
10	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
11	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN300 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
12	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
13	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN300)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 3 - Γεώτρηση Γ.3 Μαραθούσα (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)	1
4	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
5	Διακόπτης ροής	1
6	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 22,5KW	1
7	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
8	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN150, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
9	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
10	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
11	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN150 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
12	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
13	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN150)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 4 - Γεώτρηση Κατσιμπαλη (Κατσιμπαλη)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)	1
4	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
5	Διακόπτης ροής	1
6	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 150KW	1
7	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
8	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο Φ400 βυθιζόμενου στελέχους	1
9	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
10	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
11	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός Φ400	1
12	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
13	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (Φ400)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 5 - Δεξαμενή Μεγαλόπολης (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	2
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο Φ400 βυθιζόμενου στελέχους	1
6	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός Φ400	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (Φ400)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 6 - Πηγή - Δεξαμενή Ποτάμι (Παραδείσια)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής - Αντλιοστασίου)	1
4	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
5	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
6	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
7	Διακόπτης ροής	1
8	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
9	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 7,5KW	1
10	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
11	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
12	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
13	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
14	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 7 - Δεξαμενή Παραδείσια (Παραδείσια)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
6	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 8 - Γεώτρηση Αγ. Νικόλαος (Ισαρη)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)	1
4	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
5	Διακόπτης ροής	1
6	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 37,5KW	1
7	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
8	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN100, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
9	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
10	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
11	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN100 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
12	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
13	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN100)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 9 - Κάτω Δεξαμενή (Ισαρη)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής - Αντλιοστασίου)	1
4	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
5	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
6	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
7	Διακόπτης ροής	1
8	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
9	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 15KW	1
10	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
11	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
12	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
13	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
14	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 10 - Πάνω Δεξαμενή (Ισαρη)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
6	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 11 - Πηγή Αι. Γιάννης (Δυρράχι)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό με εσωτερική μπαταρία, κανάλι μέτρησης παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Φλαντζωτός Μετρητής Παροχής DN50, PN16	1
4	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN50 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN50)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 12 - Νέα Δεξαμενή (Δυρράχι)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Εξοπλισμός μέτρησης φυσικοχημικών παραμέτρων και αυτόματης χλωρίωση	1
6	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
7	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
8	Φωτοβολταϊκή Διάταξη Παραγωγής Ενέργειας	1
9	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
10	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
11	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 13 - Γεώτρηση Βρυόρεμα (Λεοντάρι)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Γεώτρησης)	1
4	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
5	Διακόπτης ροής	1
6	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 26KW	1
7	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
8	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN125, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
9	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	1
10	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
11	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN125 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
12	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
13	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN125)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 14 - Δεξαμενή Πετρινοβούνι (Λεοντάρι)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
6	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 15 - Δεξαμενή Κάστρο (Λεοντάρι)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN50, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
6	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN150, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
7	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
8	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN50 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
9	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN150 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
10	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
11	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN50/150)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 16 - Δεξαμενή Πανυγηρίστρα (Λεοντάρι)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
6	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 17 - Πηγή Αγ. Βασιλείου (Καρύταινα)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό με εσωτερική μπαταρία, κανάλι μέτρησης παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Φλαντζωτός Μετρητής Παροχής DN100, PN16	1
4	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN100 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN100)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 18 - Πηγή Παλάτι (Καρύταινα)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Τηλεμετρικό Καταγραφικό με εσωτερική μπαταρία, κανάλι μέτρησης παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Φλαντζωτός Μετρητής Παροχής DN125, PN16	1
4	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN125 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
5	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN125)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 19 - Νέα Δεξαμενή (Καρύταινα)	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός πίνακας ισχύος με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής - Αντλιοστασίου)	1
4	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
5	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
6	Μετρητής ενεργειακών παραμέτρων	1
7	Διακόπτης ροής	1
8	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης πίεσης 0-25bar	2
9	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 30KW	2
10	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN125, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
11	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
12	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN125 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
13	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
14	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN125)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 20 - Κάτω Δεξαμενή (Καρύταινα)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
6	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 21 - Άνω Δεξαμενή (Καρύταινα)	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Πιεζοηλεκτρικό αισθητήριο μέτρησης στάθμης Δεξαμενής 0-6m	1
5	Ηλεκτρομαγνητικό παροχόμετρο DN80, PN16 απομακρυσμένης εγκατάστασης	1
6	Ανιχνευτής κίνησης/ Έλεγχος εισόδου στο χώρο	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός DN80 (1 Δικλείδα σύρτου/ 2 Φ/ζιμπώ)	1
8	Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
9	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ (DN80)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΣΔΠ 1 - Λυκαίου & Αναγεννήσεως (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό τροφοδοσίας ρεύματος, με δύο ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης, κανάλι μέτρησης παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
2	Διάταξη παραγωγής ενέργειας εντός φρεατίου DN150	1
3	Ηλεκτρονική διάταξη αυτόματης πιεζοθραυστικής δικλείδας PRV	1
4	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN150, PN16	1
5	Αυτόματη πιεζοθραυστική δικλείδα PRV DN150, PN16	1
6	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN150 με by pass, ανθρωποθυρίδα και χυτοσιδηρό κάλυμμα Φ800/D400	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός PRV DN150/100 (2 Δικλείδες σύρτου κύριου αγωγού/ 4 Φ/ζιμπώ κύριου αγωγού/ 1 φίλτρο κύριου αγωγού/ 1 Δικλείδα σύρτου by pass αγωγού/ 2 Φ/ζιμπώ by pass αγωγού/ 2 συστολικά ταυ)	1
8	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (DN150)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΣΔΠ 2 - Αναγεννήσεως & Κολοκοτρώνη (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό τροφοδοσίας ρεύματος, με δύο ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης, κανάλι μέτρησης παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
2	Διάταξη παραγωγής ενέργειας εντός φρεατίου DN150	1
3	Ηλεκτρονική διάταξη αυτόματης πιεζοθραυστικής δικλείδας PRV	1
4	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN150, PN16	1
5	Αυτόματη πιεζοθραυστική δικλείδα PRV DN150, PN16	1
6	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN150 με by pass, ανθρωποθυρίδα και χυτοσιδηρό κάλυμμα Φ800/D400	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός PRV DN150/100 (2 Δικλείδες σύρτου κύριου αγωγού/ 4 Φ/ζιμπώ κύριου αγωγού/ 1 φίλτρο κύριου αγωγού/ 1 Δικλείδα σύρτου by pass αγωγού/ 2 Φ/ζιμπώ by pass αγωγού/ 2 συστολικά ταυ)	1
8	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (DN150)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΣΔΠ 3 - Αγ. Γεωργίου και Καποδιστρίου (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό τροφοδοσίας ρεύματος, με δύο ενσωματωμένα αισθητήρια πίεσης, κανάλι μέτρησης παροχής και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
2	Διάταξη παραγωγής ενέργειας εντός φρεατίου DN150	1
3	Ηλεκτρονική διάταξη αυτόματης πιεζοθραυστικής δικλείδας PRV	1
4	Μετρητής παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας DN150, PN16	1
5	Αυτόματη πιεζοθραυστική δικλείδα PRV DN150, PN16	1
6	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN150 με by pass, ανθρωποθυρίδα και χυτοσιδηρό κάλυμμα Φ800/D400	1
7	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός PRV DN150/100 (2 Δικλείδες σύρτου κύριου αγωγού/ 4 Φ/ζιμπώ κύριου αγωγού/ 1 φίλτρο κύριου αγωγού/ 1 Δικλείδα σύρτου by pass αγωγού/ 2 Φ/ζιμπώ by pass αγωγού/ 2 συστολικά ταυ)	1
8	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΣΔΠ (DN150)	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕΠ 1 - Έξοδος Δεξαμενής (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης φυσικοχημικών παραμέτρων εντός φρεατίου με τηλεμετρικό καταγραφικό, εσωτερική μπαταρία και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕΠ 2 - Πλατεία Μεγαλόπολης (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης φυσικοχημικών παραμέτρων εντός φρεατίου με τηλεμετρικό καταγραφικό, εσωτερική μπαταρία και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕΠ 3 - Αρχαίου Θεάτρου (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης φυσικοχημικών παραμέτρων εντός φρεατίου με τηλεμετρικό καταγραφικό, εσωτερική μπαταρία και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕΠ 4 - ΜΟΜΑ Καλαμών (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης φυσικοχημικών παραμέτρων εντός φρεατίου με τηλεμετρικό καταγραφικό, εσωτερική μπαταρία και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕΠ 5 - Γήπεδο (Μεγαλόπολη)	ΤΕΜ.
1	Pillar εγκατάστασης ηλ/κου εξοπλισμού	1
2	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης φυσικοχημικών παραμέτρων εντός φρεατίου με τηλεμετρικό καταγραφικό, εσωτερική μπαταρία και επικοινωνιακό εξοπλισμό	1
3	Παρελκόμενος Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕΠ	1
4	Εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία και προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕΠ	1

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΦΟΡΗΤΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΦΣΕ)	ΤΕΜ.
1	Διάταξη ψηφιακού συσχετισμού και εντοπισμού διαρροών	1
2	Φορητή διάταξη ακουστικού εντοπισμού διαρροών	1
3	Τηλεμετρική διάταξη ανίχνευσης διαρροών με επικοινωνιακό εξοπλισμό	5

A/A	ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)	ΤΕΜ.
1	Εξοπλισμός ΚΣΕ	1
2	Λογισμικό Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού SCADA	1
3	Λογισμικό τηλεμετρικών καταγραφικών	1
4	Λογισμικό ενσωμάτωσης όλων των σταθμών σε ενιαίο σύστημα απεικόνισης	1
5	Λογισμικό διαχείρισης ποιότητας εσωτερικού δικτύου	1
6	Λογισμικό υπολογισμού υδατικού ισοζυγίου	1
7	Λογισμικό εντοπισμού διαρροών	1

A/A	ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΕΜ.
1	Δοκιμαστική Λειτουργία του Συνολικού Συστήματος	1
2	Εκπαίδευση	1
3	Τεκμηρίωση	1

Μεγαλόπολη , Φεβρουάριος 2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ
ΤΡΙΠΟΛΗ /02/2019

ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Αυθημερόν
Ο Προϊστάμενος του Τμήματος
Τεχνικών Έργων & Μελετών

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Αυθημερόν
Ο Αν/της Προϊστάμενος της Δ/σης
Τεχνικών Υπηρεσιών & Πολεοδομίας

Αθανασοπούλου Κων/να
Πολιτικός Μηχανικός Α'β

Σάσσαλος Κωνσταντίνος
Πολιτικός Μηχανικός Α'β

Σάσσαλος Κωνσταντίνος
Πολιτικός Μηχανικός Α'β