



**ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΝΟΜΟΣ ΑΤΤΙΚΗΣ
ΔΗΜΟΣ ΣΠΕΤΣΩΝ**

**ΤΙΤΛΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : «ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ
ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΠΕΤΣΩΝ».**
Cρν : 32441200-8 (Εξοπλισμός τηλεμετρίας και ελέγχου)

ΤΕΥΧΟΣ: ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΕΚΤΙΜΩΜΕΝΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ : 3.703.145,92€
(ΚΑΘΑΡΗΣ ΑΞΙΑΣ ΠΟΣΟΥ 2.986.408,00€ ΠΛΕΟΝ ΠΟΣΟΥ 716.737,92€ ΓΙΑ ΤΟ ΦΠΑ 24%)

Αρ. Μελέτης 141 / 2018

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ : ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι

ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ : Βελτίωση των υποδομών των δικτύων ύδρευσης

**ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΣΚΛΗΣΗΣ : Υποδομές ύδρευσης για την εξασφάλιση επαρκούς
ποσότητας και ποιότητας ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση**

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2018

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Αντικείμενο της μελέτης

Γενικά

Το αντικείμενο της μελέτης με τίτλο: «**ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ, ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΚΑΙ ΘΕΣΗ ΣΕ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΤΗΛΕΕΛΕΓΧΟΥ – ΤΗΛΕΧΕΙΡΙΣΜΟΥ ΓΙΑ ΤΗΝ ΑΣΦΑΛΗ ΕΠΙΒΛΕΨΗ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗΣ ΤΗΣ ΝΗΣΟΥ ΣΠΕΤΣΩΝ**» συνίσταται στις προμήθειες υλικών εξοπλισμού ελέγχου και διαχείρισης των υδάτινων πόρων.

Σκοπός και στόχος της πράξης είναι οι στοχευμένες δράσεις που αφορούν την ενίσχυση των υφιστάμενων υποδομών πόσιμου νερού, την διασφάλιση της ποιότητας, την αναβάθμιση των υποδομών και τον έλεγχο των διαρροών. Εξετάζοντας τρόπους αποτελεσματικής αξιοποίησης και εξοικονόμησης των υδατικών πόρων των δικτύων του Δήμου Σπετσών, μέσω του αυτοματοποιημένου ελέγχου και της μείωσης του μη-ανταποδοτικού νερού στα δίκτυα μεταφοράς/διανομής νερού, επιδιώκεται η ποσοστιαία μείωση του συνόλου των απωλειών στα δίκτυα, τόσο των φαινόμενων, όσο και των πραγματικών απωλειών νερού.

Η Οδηγία - Πλαίσιο για τα Ύδατα (Water Framework Directive 2000/60/ΕΚ) αποτελεί ένα εργαλείο για τη διαχείριση των υδάτων και τον έλεγχο της ποιότητάς τους, καθώς και για τη διασφάλιση της μακροπρόθεσμης και βιώσιμης χρήσης τους (<http://ec.europa.eu/environment/>). Αποτελεί το πιο σημαντικό νομοθετικό εργαλείο για την προστασία των υδάτων στην ΕΕ, υποχρεώνοντας τα Κράτη Μέλη να επαναφέρουν τους υδατικούς τους πόρους σε καλή κατάσταση (οικολογική / υδρομορφολογική / χημική), ορίζοντας τη Λεκάνη Απορροής Ποταμού (ΛΑΠ) ως την κύρια μονάδα χωρικής διαχείρισης.

Εφόσον πλέον η προσφορά του νερού δεν είναι δεδομένη αλλά έχει κάποια ανώτερα όρια είναι αναγκαία η βιώσιμη διαχείριση των υδατικών πόρων στο πλαίσιο της αξιοβίωτης περιβαλλοντικής διαχείρισης (επιδίωξη διαχρονικής μείωσης του κόστους ίσης ευκαιρίας μεταξύ χρηστών ή/και εντός της ίδιας χρήσης).

Στο Δήμο Σπετσών επειδή οι περισσότερες περιοχές είναι χωρίς συλλογικά υδρευτικά δίκτυα, διαπιστώνεται έντονη πίεση στους υπόγειους υδροφορείς, ιδίως τους καλοκαιρινούς μήνες που πολλαπλασιάζεται η ζήτηση. με αποτέλεσμα την υπερετήσια πτώση της στάθμης των υπόγειων υδάτων. Στις περιοχές αυτές θα πρέπει να εξετασθεί, στο πλαίσιο του Προγράμματος Μέτρων ΛΑΠ, ένας συνδυασμός μέτρων προσανατολισμένος στην μείωση της ζήτησης (π.χ. με την μείωση των απωλειών) και στην καλύτερη αξιοποίηση των διαθέσιμων πόρων.

Μέσω του προτεινόμενου έργου, ο Δήμος επιδιώκει να αντιμετωπίσει τα υδρευτικά προβλήματα που υφίσταται μέχρι στιγμής και αφορούν:

- ✓ Την εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης ακόμα και τις περιόδους αυξημένης ζήτησης - λειψυδρίας
- ✓ Την παροχή νερού, που να ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας
- ✓ Την εξασφάλιση ροής νερού ανεξαρτήτως καιρικών φαινομένων μέσα από το δίκτυο διανομής

του συνολικού δικτύου

✓ Την μείωση στο ελάχιστο του κόστους αγοράς νερού από ΕΥΔΑΠ για ενίσχυση του Δικτύου και άντλησης για κάλυψη της επιπλέον ζήτησης

Το δίκτυο ύδρευσης του Δήμου έχει αναπτυχθεί διαχρονικά χωρίς σχεδιασμό και χωρίς συνολική αντιμετώπιση, ανάλογα με τις εκάστοτε οικιστικές ανάγκες και πιέσεις. Έτσι η διαχείριση των δικτύων καθίσταται προβληματική με αποτέλεσμα να υπάρχουν μεγάλες απώλειες και αμφίβολη παροχή υπηρεσιών προς τους καταναλωτές.

Στόχος του δήμου είναι να προχωρήσει σε δράσεις ώστε:

- Να αναβαθμιστεί η ποιότητα των παρεχομένων υπηρεσιών ύδρευσης προς τους καταναλωτές εξασφαλίζοντας:

- Επάρκεια Ποσότητας νερού
- Επαρκή Πίεση νερού
- Βέλτιστη Ποιότητα νερού.

- Να διασφαλιστεί η απαιτούμενη παροχή ελαχιστοποιώντας τις απώλειες και μεγιστοποιώντας την σωστή διαχείριση με βάση την σωστή ένταξη σε διαχειριστικό μοντέλο έργων και επενδύσεων.

Οι δράσεις αυτές θα πρέπει να έχουν ως γνώμονα την Βελτιστοποίηση της Τεχνικής και Οικονομικής Διαχείρισης των Υδατικών πόρων και των Δικτύων Ύδρευσης με έμφαση στην προστασία του περιβάλλοντος, στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και στην αειφόρο-βιώσιμη ανάπτυξη.

Η υλοποίηση των παραπάνω δύο υποέργων στοχεύει ευθέως στην βελτίωση, της ποιότητας του παρεχομένου ύδατος στην ανθρώπινη κατανάλωση, στην καλύτερη διαχείριση και λειτουργία των υδραυλικών χαρακτηριστικών των δικτύων και στην δημιουργία ευελιξίας στην λειτουργικότητα των υποδομών των δικτύων σε περιπτώσεις βλαβών, απομόνωσης τμημάτων λόγω συντήρησης ή ακόμη και λόγω εκτάκτου ανάγκης στην απομόνωσης δεξαμενής, αντλιοστασίου κ.λ.π..

Για την επίτευξη των ανωτέρω στόχων, καταγράφηκαν, χαρτογραφήθηκαν και αναλύθηκαν υφιστάμενα στοιχεία και λειτουργικά δεδομένα της υπάρχουσας κατάστασης των υποδομών των δικτύων ύδρευσης της νήσου Σπετσών, μέσω των οποίων, αφού αναλύθηκε η υφιστάμενη κατάσταση έγινε η εκπόνηση της παρούσας μελέτης.

Η ελλειμματική παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στα υπό εξέταση δίκτυα, διότι το νερό που παρέχεται στο δίκτυο από τις διάφορες γεωτρήσεις δεν παρακολουθείται σε μόνιμη και συνεχή βάση αλλά μόνο δειγματοληπτικά όπως ορίζει ο νόμος με αποτέλεσμα να παρατηρούνται φαινόμενα υποβάθμισης των ποιοτικών παραμέτρων του νερού, κυρίως τις περιόδους αιχμής.

Επιπλέον, το δίκτυο παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό διαρροών, λόγω φυσικών και φαινόμενων διαρροών, οι οποίες οφείλονται στην παλαιότητα του δικτύου, στην απουσία εξοπλισμού διαχείρισης των βασικών τροφοδοτικών υποδομών (αντλιοστάσια, γεωτρήσεις, δεξαμενές, σταθμούς διαχείρισης πίεσης) και γενικότερα, στην ελλειμματική παρακολούθηση των βασικών λειτουργικών παραμέτρων όπως πίεσης, παροχής, στάθμης σε ολόκληρο το δίκτυο καθώς και στις απολήξεις αυτού κλπ.. Όλα τα παραπάνω δημιουργούν σημαντικά προβλήματα ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας.

Πέραν της στόχευσης εξασφάλισης της επάρκειας του διατιθέμενου προς κατανάλωση ύδατος, σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι και η προστασία της δημόσιας υγείας (προδ. ΚΥΑ Υ2/2600/ & Υ.Α. ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ 38295/2007) μέσω του ελέγχου της ποιότητας και της

απολύμανσης του παρεχόμενου νερού, καθώς με τη σημερινή λειτουργία, η διαδικασία ελέγχου και απολύμανσης κρίνεται ανεπαρκής και υπάρχουν περιπτώσεις υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού.

Το αντικείμενο της μελέτης είναι συναφές με την κατηγορία μέτρων για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης νερού (Σχέδιο Διαχείρισης Υδάτων-Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Πειραιά) και συγκεκριμένα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού και αποκατάστασης/ενίσχυσης των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του ΥΔ - Έλεγχος διαρροών.

Μέσω της υλοποίησης της παρούσας μελέτης στοχεύεται ευθέως η εξασφάλιση της επάρκειας και ποιότητας πόσιμου νερού στη νήσο Σπετσών, η ορθολογικότερη λειτουργία και διαχείριση της εκμετάλευσης των υδάτινων πόρων και η αντιμετώπιση των εγγενών δυσκολιών που προέρχονται κυρίως τόσο από τις πηγές προέλευσης των υδατικών πόρων λόγω των ιδιαίτερων συνθηκών που οφείλονται και προκύπτουν από το ανάγλυφο του εδάφους της νήσου όσο και από τις μεγάλες διακυμάνσεις των που οφείλονται κυρίως στην έντονη τουριστική κίνηση τους καλοκαιρινούς μήνες.

Η απόλυτη συνέργεια, της αναβάθμισης του πρωτεύοντος και δυτερεύοντος υδροδοτικού δικτύου με την διαχείριση και παρακολούθηση των παραμέτρων λειτουργίας του συστήματος ύδρευσης (παροχές, πιέσεις, κλπ.), θα επιλύσουν ριζικά στο σύνολό τους τις εκτεταμένες διαρροές, δίνοντας έτσι οριστικά λύση στις αιτίες που τις προκαλούν.

Η υλοποίηση των προμηθειών θα συμβάλει τα μέγιστα στην αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών του Δήμου τόσο σε επίπεδο παρακολούθησης και επίβλεψης με την συλλογή σημαντικών παραμέτρων της λειτουργίας του συστήματος ύδρευσης (παροχή, πίεση, ποιότητα και κατανάλωση), όσο και σε επίπεδο διαχείρισης και λειτουργίας με την συλλογή και αποθήκευση στοιχείων σχετικών με ιστορικά δεδομένα, εκτέλεσης χειρισμών, ελέγχου και περιορισμού των εκτεταμένων διαρροών του συστήματος.

Τα προς προμήθεια υλικά τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού του συστήματος ύδρευσης θα υλοποιηθούν κατά τα οριζόμενα στις τεχνικές προδιαγραφές και τεχνική περιγραφή της μελέτης της υπηρεσίας.

Οι υπηρεσίες μας χρειάζονται ποιοτικά και αναγνωρισμένα είδη από αναγνωρισμένους κατασκευαστές ή αντιπροσώπους που δραστηριοποιούνται στην εμπορία τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού συστημάτων ύδρευσης. Οι ενδιαφερόμενοι οφείλουν να επισκεφθούν τις εγκαταστάσεις και σε συνεννόηση με την υπηρεσία να εξετάσουν τα δεδομένα που επικρατούν στους τόπους των έργων, και, να σχηματίσουν πλήρη εικόνα για το αντικείμενο της μελέτης της υπηρεσίας.

Στα πλαίσια αυτά, το προτεινόμενο φυσικό αντικείμενο της πράξης είναι η Προμήθεια, Εγκατάσταση και Θέση σε Λειτουργία Συστήματος Βελτίωσης Λειτουργίας των Δικτύων Ύδρευσης και Μείωσης των Απωλειών Πόσιμου Νερού που ειδικότερα θα συνίσταται από τα παρακάτω μέρη οι ποσότητες των οποίων αναλύεται στον προϋπολογισμό της μελέτης :

- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία **Τοπικών Σταθμών Απομακρυσμένου Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.)** για την παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ποιοτικών χαρακτηριστικών) στις υποδομές του δικτύου . Μέσω των σταθμών αυτών θα αυξηθούν οι σταθμοί παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου, θα δοθούν πρόσθετα δεδομένα για τον ακριβέστερο υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου του Δήμου και η Υπηρεσία θα οδηγηθεί στην αποδοτικότερη λειτουργία του, μειώνοντας δραστικά περαιτέρω το κατασπαταλούμενο νερό.

- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία **ψηφιακών υδρομέτρων καταναλωτών** που να καλύπτουν το σύνολο των κατοικιών της ΔΕ Φυλής.

- Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία **ενός Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου**. Στον

κεντρικό σταθμό ελέγχου θα γίνουν όλες οι απαραίτητες εργασίες και εγκαταστάσεις εξοπλισμού και λογισμικών του συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού και η ενσωμάτωση των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου και των ψηφιακών υδρομέτρων σε ενιαία βάση λήψη των σημάτων.

Η πράξη είναι συναφής με την ομάδα μέτρων M06B0302 Δράσεις ενίσχυσης, αποκατάστασης, ~~εκσυγχρονισμού δικτύων ύδρευσης και έλεγχος διαρροών της 1^{ης}~~ Αναθεώρησης του Σχεδίου Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών του ΥΔ Αττικής (EL 06) και συγκεκριμένα περιλαμβάνει τις ακόλουθες επιμέρους δράσεις: Καταγραφή των απωλειών για τον εκσυγχρονισμό της λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης, έλεγχος και μείωση των διαρροών- Ο έλεγχος των διαρροών σε δίκτυα ύδρευσης αποσκοπεί στον εντοπισμό των διαρροών για την αποφυγή μεγάλης απώλειας νερού. Ο έλεγχος των διαρροών αποτελεί τεχνικό μέσο για τη διαχείριση της ζήτησης νερού και αποσκοπεί στην εξοικονόμησή του. Σε πρώτη φάση θα καταγραφούν οι απώλειες των δικτύων από τις αρμόδιες ΔΕΥΑ/Δήμους, άλλο πάροχο ύδρευσης με κοινοποίηση των αποτελεσμάτων στη Δ/νση Υδάτων και θα καθοριστούν οι προτεραιότητες για αποκατάσταση των διαρροών στο ΥΔ. Επίσης, θα πρέπει να τοποθετηθούν υδρόμετρα όπου δεν υπάρχουν, και να αντικατασταθούν τα ελαττωματικά ή παλαιότερης τεχνολογίας.

Ο Εκτιμώμενος Συνοπτικός Ενδεικτικός Προϋπολογισμός της παρούσας μελέτης ανέρχεται σε δαπάνη ποσού **2.986.408,00€**, πλέον της δαπάνης του αναλογούντος ΦΠΑ ποσού **716.737,92€**, ήτοι συνολικά σε ύψος ποσού **3.703.145,92€**.

Cρν : 32441200-8 (Εξοπλισμός τηλεμετρίας και ελέγχου)

Οι συμμετέχοντες οικονομικοί φορείς, θα πρέπει να διαθέσουν το απαιτούμενο προσωπικό τόσο για την εγκατάσταση του συνόλου του εξοπλισμού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού για την ασφαλή επίβλεψη και λειτουργία του συστήματος της υδροδότησης του δήμου Σπετσών.

Τα υπό προμήθεια είδη θα πρέπει **επί ποινή αποκλεισμού** να είναι παραγωγής εργοστασίου χώρας της Ε.Ε. ή, σε περίπτωση παραγωγής αυτών σε χώρα εκτός Ε.Ε., να διαθέτουν πιστοποίηση σε ισχύ από αναγνωρισμένο φορέα της Ε.Ε. για τα ποιοτικά πρότυπα, πρώτες ύλες, τεχνολογία με αναφορά του συγκεκριμένου τύπου ελαστικού και προσκόμιση της αντίστοιχης τυποποιημένης ετικέτας ελαστικών.

Όπως παραπάνω επισημαίνεται, το σύνολο των ειδών εξοπλισμού της προμήθειας και το σύνολο των εργασιών της παρούσας μελέτης θα ανατεθεί σε έναν ανάδοχο οικονομικό φορέα, που θα έχει αυτή την δυνατότητα. Ο ανάδοχος που θα αναλάβει την υλοποίηση της σύμβασης, οφείλει να ανταποκρίνεται σε όλες και όσες υποχρεώσεις θα απορρέουν από τη σχετική σύμβαση, και, έχει την ρητή υποχρέωση παροχής των υπηρεσιών που αναφέρονται στις τεχνικές περιγραφές και προδιαγραφές της μελέτης της αρμόδιας υπηρεσίας.

Η προμήθεια του εξοπλισμού μέτρησης και παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων παροχής/ πίεσης/ ποιότητας σε βασικές υποδομές του δικτύου υδροδότησης, σε επιλεγμένα εσωτερικά σημεία του δικτύου καθώς και η ακριβής μέτρηση της κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές) έχουν σκοπό τον ακριβή υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, τον έλεγχο των διαρροών, την συνεχή παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού και τη εξασφάλιση της λειτουργίας του δικτύου, σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ Υ2/2600/2001 & Υ.Α. ΔΥΓ2/Γ.Π. οικ 38295/2007.

Ο διαγωνισμός θα εκτελεστεί με βάση τις διατάξεις του Ν. 4412/2016 με την διαδικασία του Ανοιχτού Ηλεκτρονικού Διαγωνισμού κάτω των ορίων.

Περιγραφή υφιστάμενης κατάστασης

Το δίκτυο ύδρευσης της νήσου δεν τροφοδοτείται από γεωτρήσεις αλλά από μεταφερόμενο μέσω υδροφόρου πλοίου. Το νερό μέσω αντλιών που φέρει το πλοίο προωθείτε

μέσω αγωγού Φ 250 σε δεξαμενή σε υψόμετρο 60 μέτρων περίπου. Από την δεξαμενή με αντλητικό συγκρότημα προωθεί μέρος του νερού σε άλλη δεξαμενή ευρισκόμενη σε υψόμετρο 93 μέτρων

Οι δυο δεξαμενές τροφοδοτούν με νερό δυο ανεξάρτητες μεταξύ τους ζώνες που έχουν από τον Δήμο χαρακτηριστεί με τους Ορούς Υψηλή και Χαμηλή αντίστοιχα ζώνη. Οι δευτερεύοντες αγωγοί στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι συνδεδεμένοι με τον κεντρικό αγωγό κάθε ζώνης δημιουργώντας κλειστούς βρόγχους με αποτέλεσμα να είναι δυσχερής ο εντοπισμός θέσεων διαρροών και απομόνωση κλάδων. Από την καταγραφή διαπιστώθηκε ότι το δίκτυο δεν διαθέτει κατάλληλα υδραυλικό εξοπλισμό για την διαχείρισή του όπως σημεία απομόνωσης και εκκένωσης αγωγών (για καθαρισμούς, επισκευές και απομάκρυνση στάσιμων νερών). Από την καταγραφή προκύπτει ότι στο υφιστάμενο δίκτυο δεν υπάρχει δυνατότητα:

- καταγραφής πιέσεων, παροχών και ταχυτήτων ροής,
- ελέγχου στάθμης των δεξαμενών,
- υπολογισμού ισοζυγίου εισερχομένου και καταναλωμένου νερού στο δίκτυο.
- χλωρίωσης του νερού
- ελέγχου ποιότητας νερού.
- οποιασδήποτε διαχείρισης πιέσεων και παροχών ανάλογα με την εποχικότητα και την κατανομή τους στην διάρκεια του 24ωρου.

Είναι σαφές δεδομένου ότι δεν είναι δυνατή η αναπλήρωση του νερού σε περίπτωση εκτάκτων ή συνήθων διαρροών είναι άκρως σημαντική η παρακολούθηση του δικτύου, ο εντοπισμός διαρροών, η άμεση απομόνωση του δικτύου σε περίπτωση εμφάνισης διαρροών μέχρι αποκατάστασης τους,

Η ελλειμματική παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού αποτελεί σημαντικό πρόβλημα στα υπό εξέταση δίκτυα. Ενώ δεν παρακολουθούνται τα ποιοτικά του χαρακτηριστικά ούτε στο εσωτερικό δίκτυο αλλά ούτε και στις ενδιάμεσες δεξαμενές με αποτέλεσμα να παρατηρούνται φαινόμενα υποβάθμισης των ποιοτικών παραμέτρων του νερού. Από την άλλη πλευρά το δίκτυο του νησιού παρουσιάζει μεγάλο ποσοστό διαρροών, λόγω φυσικών και φαινόμενων διαρροών οι οποίες οφείλονται στην παλαιότητα του δικτύου, την απουσία εξοπλισμού διαχείρισης των βασικών τροφοδοτικών υποδομών (αντλιοστάσια, δεξαμενές) και γενικότερα στην ελλειμματική παρακολούθηση των βασικών λειτουργικών παραμέτρων πίεση, παροχή, στάθμη σε ολόκληρο το δίκτυο καθώς και στις απολήξεις αυτού. Όλα τα παραπάνω δημιουργούν σημαντικά προβλήματα ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας στο δίκτυων ιδιαίτερος τους καλοκαιρινούς μήνες, λόγω της έντονης τουριστικής κίνησης

Βασικός στόχος της συγκεκριμένης μελέτης είναι η ασφαλής επίβλεψη της λειτουργίας των βασικών υποδομών τροφοδοσίας του δικτύου με σκοπό τον ποιοτικό και ποσοτικό έλεγχο του ύδατος το οποίο διανέμεται από τις διάφορες υφιστάμενες υποδομές, η ορθολογική διαχείριση του συνολικού προσφερόμενου ύδατος προς τους τελικούς καταναλωτές, η συνεχής παρακολούθηση των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού σε συγκεκριμένα σημεία εσωτερικού δικτύου, ο ενεργός εντοπισμός των απωλειών του δικτύου καθώς επίσης και ο άμεσος έλεγχος και περιορισμός 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 (προδ. ΚΥΑ Υ2/2600/2001), μέσω του ελέγχου της ποιότητας και της απολύμανσης του παρεχόμενου νερού, καθώς με τη σημερινή λειτουργία, η διαδικασία ελέγχου και απολύμανσης κρίνεται ανεπαρκής και υπάρχουν περιπτώσεις υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού, όπως προκύπτει από χημικές αναλύσεις.

Η αντικείμενο της μελέτης είναι συναφές με την κατηγορία μέτρων ΟΜ05 (κωδικός ΟΜ05-4) για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης νερού (ΣΧΕΔΙΟ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ

ΛΕΚΑΝΩΝ ΑΠΟΡΡΟΗΣ ΠΟΤΑΜΩΝ ΥΔ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ, ΕΛ03 1η Αναθεώρηση) και συγκεκριμένα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού και αποκατάστασης/ενίσχυσης των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του ΥΔ - Έλεγχοι διαρροών.

Η μελέτη 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 μελέτης είναι τα εξής:

- Χάρτης με αποτυπωμένα τα υφιστάμενο δίκτυα ύδρευσης του Δήμου, με το είδος και διαμέτρους των αγωγών, καθώς και υψομετρικές στάθμες.
- Στοιχεία των αντλητικών συγκροτημάτων καθώς και των υδατοδεξαμενών
- Οι διαθέσιμες πραγματικές καταγραφείσες καταναλώσεις σε νερό, όπως προκύπτουν από τα αρχεία του δήμου.
- Φωτογραφικό υλικό και στοιχεία αποτύπωσης (διατομές και διασυνδέσεις αγωγών, στίγματα σε χάρτη, λειτουργική κατάσταση υποδομών κλπ) από την αυτοψία που πραγματοποιήθηκε από τεχνικό προσωπικό,
- Διεθνής βιβλιογραφία σχετικά με τις μεθοδολογίες παρακολούθησης των ποιοτικών παραμέτρων και μείωσης του μη τιμολογούμενου ύδατος.

2. ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1. Γεωγραφική Θέση - Όρια - Έκταση - Διοικητικά Στοιχεία

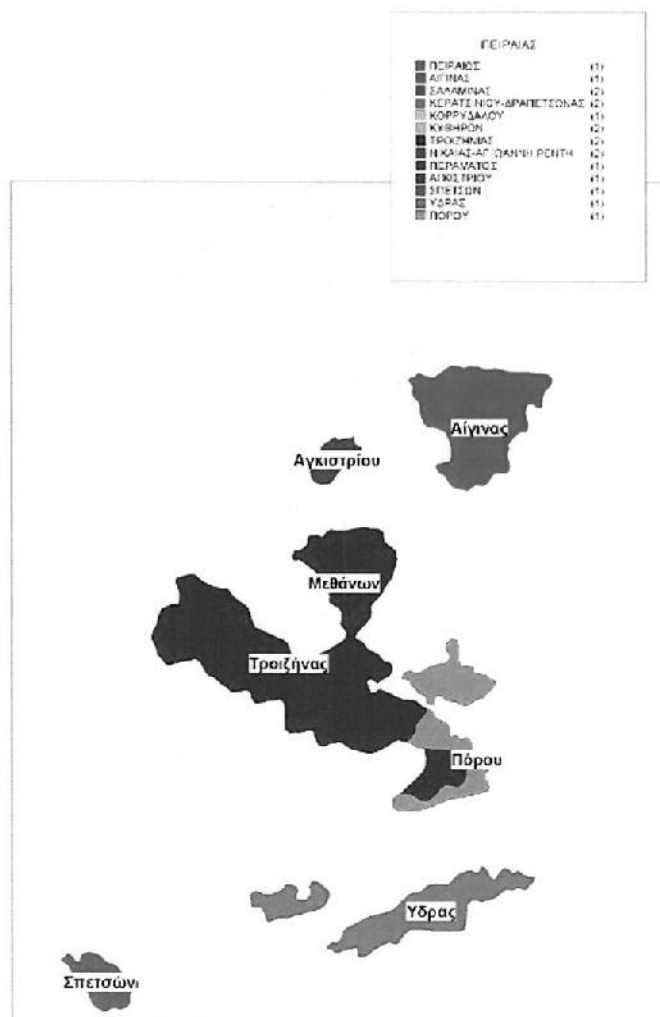
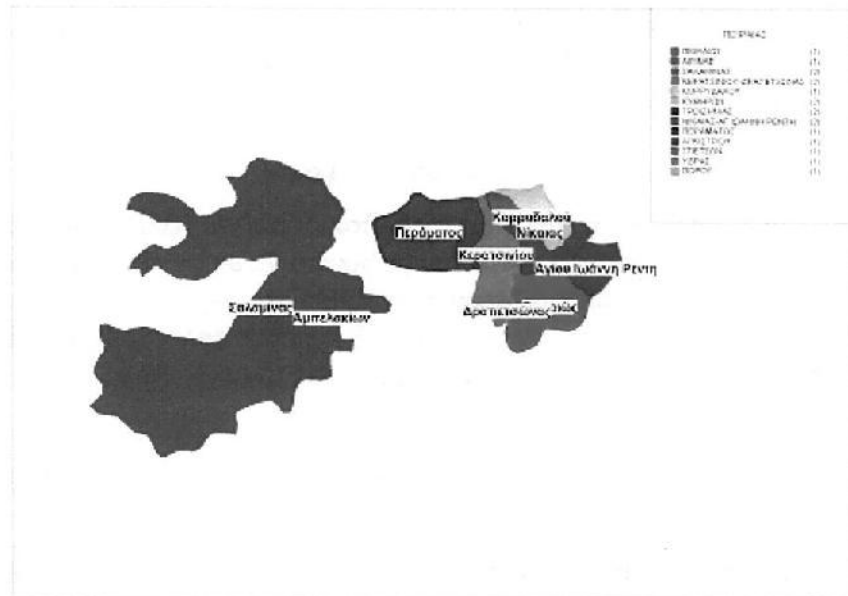
Ο Δήμος Σπετσών βρίσκεται στο νησιωτικό τμήμα του Ν. Αττικής, ο οποίος αποτελεί το νοτιοανατολικό τμήμα του γεωγραφικού διαμερίσματος της Στερεάς Ελλάδας. Ο νομός Αττικής συνορεύει βόρεια με το νομό Βοιωτίας, δυτικά με το νομό Κορινθίας, ενώ βρέχεται βόρεια και ανατολικά από το νότιο Ευβοϊκό κόλπο, νότια και δυτικά από το Σαρωνικό κόλπο και βορειοδυτικά από τον Κορινθιακό κόλπο.

Γεωγραφικά η Αττική χωρίζεται σε δύο μεγάλες υποενότητες, την περιφέρεια πρωτεύουσας και το υπόλοιπο Αττικής. Η περιφέρεια πρωτεύουσας περιλαμβάνει το πολεοδομικό συγκρότημα της Αθήνας (μαζί με τον Πειραιά) και οριοθετείται από τον Σαρωνικό και τα βουνά της Πάρνηθας, του Υμηττού και της Πεντέλης, που ορίζουν το λεκανοπέδιο Αττικής. Η έκταση της περιφέρειας πρωτεύουσας είναι 427 Km² καλύπτει το 11,2% της συνολικής έκτασης της Περιφέρειας Αττικής και διαρκώς αυξάνει τα τυπικά της όρια εκτός περιοχής λεκανοπεδίου.

Το υπόλοιπο Αττικής καλύπτει το μεγαλύτερο μέρος της έκτασης της Περιφέρειας Αττικής. Έχει έκταση 3.381 χλμ² και καλύπτει το 88,8% της συνολικής επιφάνειας της Περιφέρειας. Χωρίζεται στην δυτική, βόρεια και ανατολική Αττική και το υπόλοιπο της νομαρχίας Πειραιά όπου ανήκουν από διοικητικής άποψης η Σαλαμίνα, η Αίγινα, η Ύδρα, ο Πόρος, οι Σπέτσες, τα Κύθηρα και τα Αντικύθηρα, καθώς και η επαρχία Τροιζηνίας που γεωγραφικά βρίσκεται στην Πελοπόννησο. Στο σχήμα που ακολουθεί δίνεται η περιοχή της Αττικής σε σχέση με τον υπόλοιπο Ελληνικό χώρο.



Μετά την εφαρμογή του Νόμου 3852 (ΦΕΚ 87 Α/7.5.2010) «Νέα Αρχιτεκτονική της Αυτοδιοίκησης και της Αποκεντρωμένης Διοίκησης – Πρόγραμμα Καλλικράτης» για τη διάρθρωση των Οργανισμών Τοπικής Αυτοδιοίκησης η Περιφερειακή Ενότητα Πειραιώς και Νήσων του νομού Αττικής συνίσταται από τους παρακάτω Δήμους, όπως αυτοί φαίνονται στα ακόλουθα σχήματα.



Το νησί της Σπετσών εκτείνεται από τα ανατολικά προς τα δυτικά απέναντι από την νοτιοανατολική ακτή της Αργολίδας. Το σχηματιζόμενο στενό ονομάζεται Στενό της Σπετσών.

Το σχήμα του νησιού είναι ωσειδές, περίμετρο ακτογραμμής 11 μιλίων, έκταση 22,5 τ.χλμ. με μέγιστο μήκος 4 μίλια και μέγιστο πλάτος 2,5 μίλια. Διασχίζεται από βουνοσειρές με υψηλότερη κορυφή τον Προφήτη Ηλία (245μ.). Τα ακρωτήρια της νήσου είναι: Το Σουρμπούτι (ΒΑ.), το Κάβο - Φανάρι (Α.), ο Μαυρόκαβος (ΝΑ.), το Ζάστανο (Ν.) και το Μπουρμπούθι (ΒΔ.). Το έδαφος των Σπετσών είναι κυρίως πευκόφυτο, ενώ μεγάλο μέρος του είναι καλλιεργήσιμο.

2.2. Φυσικό Περιβάλλον

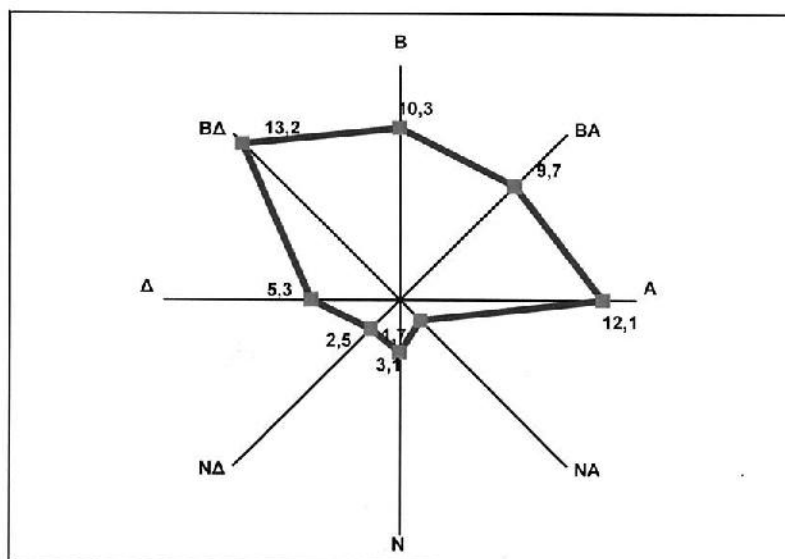
2.2.1. Μετεωρολογικά και κλιματολογικά στοιχεία

Η γνώση των κλιματικών στοιχείων, οι επιδράσεις και οι αλληλοεπιδράσεις τους είναι απαραίτητα στην έρευνα των περιβαλλοντικών και οικολογικών συνθηκών μιας περιοχής, ενώ η διερεύνησή τους οδηγεί στην ορθολογικότερη διαχείριση και εκμετάλλευση του περιβάλλοντος. Τα μετεωρολογικά στοιχεία που αφορούν την περιοχή μελέτης προέρχονται από τον πλησιέστερο μετεωρολογικό σταθμό της περιοχής που είναι ο Σταθμός του Λεωνιδίου.

Άνεμοι

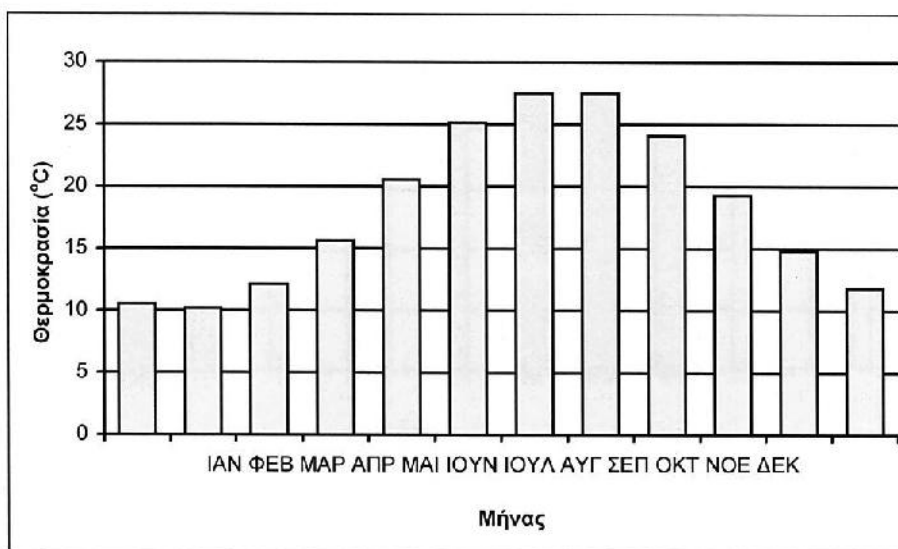
Ένα χαρακτηριστικό των ανεμολογικών δεδομένων της περιοχής, είναι γενικά η κυριαρχία των βόρειων ανέμων.

Οι επικρατέστεροι άνεμοι στην περιοχή είναι οι βόρειοι βορειοδυτικοί, και ακολουθούν οι ανατολικοί και οι βορειοανατολικοί. Η ένταση των ανέμων, στη συντριπτική πλειοψηφία τους, δεν ξεπερνά τα όρια των μέτριων ανέμων αφού σε ποσοστό 98% κυμαίνεται μεταξύ 0 και 4 Beauforts.



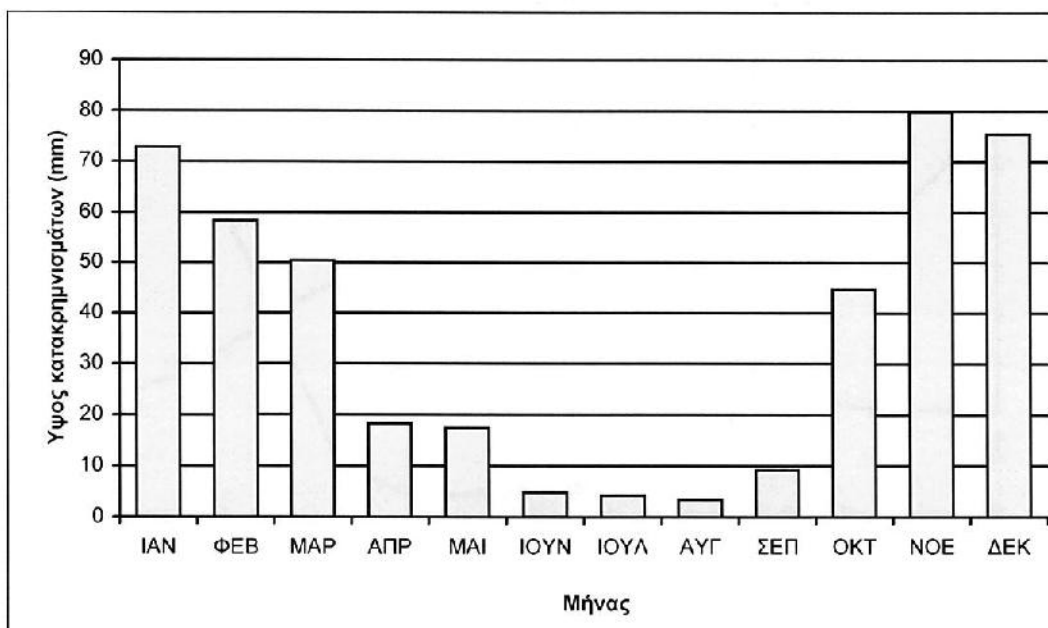
Θερμοκρασία Αέρος

Η μέση ετήσια θερμοκρασία στην περιοχή είναι 18,25 °C. Θερμότερος μήνας είναι ο Ιούλιος με μέση θερμοκρασία 27,5°C και ψυχρότερος ο Ιανουάριος με μέση θερμοκρασία 10,5 °C. Η μέση ελάχιστη θερμοκρασία κυμαίνεται από 7,0°C τον Φεβρουάριο έως 21,9°C τον Ιούλιο ενώ η μέση μέγιστη κυμαίνεται μεταξύ 13,8°C τον Φεβρουάριο έως 31,6°C τον Αύγουστο. Στο σχήμα που ακολουθεί δίνονται οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες αέρος των τελευταίων ετών.

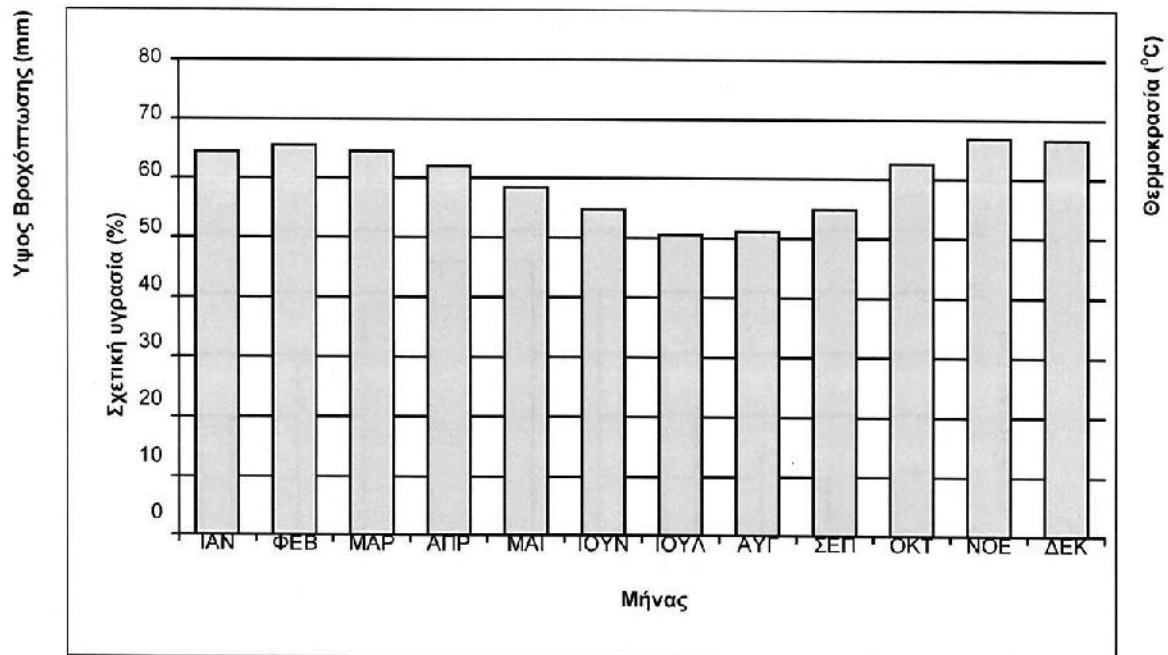


Βροχόπτωση

Το μέσο ετήσιο ύψος νετού ανέρχεται σε 438,8 mm. Βροχερότερος μήνας είναι ο Νοέμβριος με 79,9 mm βροχόπτωσης και ξηρότερος ο μήνας Αύγουστος με 3,3 mm βροχόπτωσης. Στο Σχήμα που ακολουθεί φαίνεται το μηνιαίο ύψος κατακρημνισμάτων στο Μ.Σ. Λεωνιδίου.

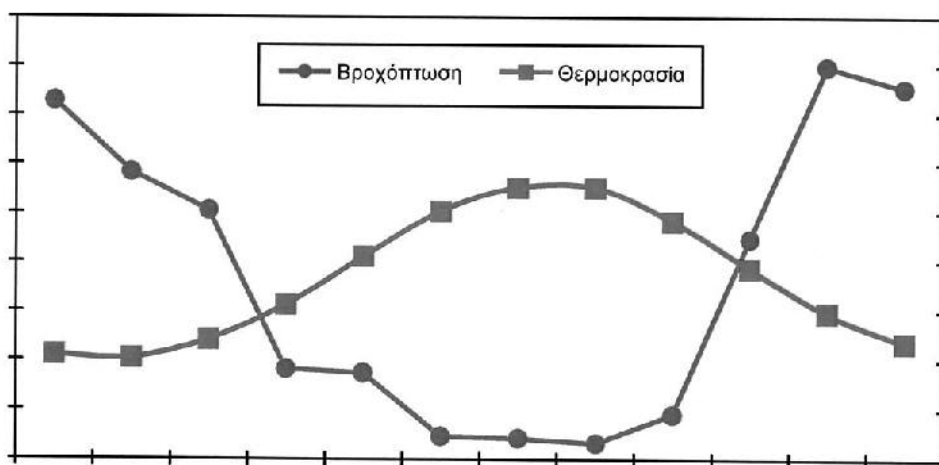


Η μέση σχετική υγρασία στην περιοχή ανέρχεται στο 64,6%, με ξηρότερο μήνα τον Ιούλιο με 50,5% και υγρότερο το Νοέμβριο με 66,8%. Στο Σχήμα που ακολουθεί παρουσιάζεται το γράφημα της μέσης μηνιαίας σχετικής υγρασίας του Μ.Σ. Λεωνιδίου.



Ομβροθερμικό Διάγραμμα

Οι Gausse και Bagnouls απεικονίζουν με ένα διάγραμμα που καλείται "ομβροθερμικό διάγραμμα" την πορεία μήνα προς μήνα, της μέσης μηνιαίας θερμοκρασίας σε °C και του μέσου μηνιαίου ύψους βροχής σε mm. Για την καμπύλη των θερμοκρασιών παίρνουμε κλίμακα διπλάσια εκείνης του όμβρου (1°C αντιστοιχία σε 2 χιλιοστά βροχής). Η περίοδος κατά την οποία η καμπύλη του όμβρου βρίσκεται χαμηλότερα από την καμπύλη της θερμοκρασίας θεωρείται ως ξηρή. Με βάση τα διαθέσιμα μετεωρολογικά στοιχεία από καταρτίστηκε το διάγραμμα Emberger, το οποίο παρουσιάζεται στο Σχήμα που ακολουθεί.



2.2.2. Γεωλογία - Υδρολογία

Γεωλογικά στοιχεία

Η γεωλογική δομή της Σπετσών είναι πολύ ενδιαφέρουσα από θεωρητικής άποψης. Από τα πολλαπλά ιζηματογενή πετρώματα, από τα οποία αποτελείται το νησί, τα αρχαιότερα είναι οι σχιστόλιθοι και οι γραουβάκοι μετά φουσουλινοφόρων και σβαγερινοφόρων, καθώς και βραγχιποδοφόρων ασβεστολίθων της λιθανθρακοφόρου διαπλάσεως του παλαιοζωικού. Η λιθανθρακοφόρος διάπλαση καταλαμβάνει την τοποθεσία Κλιμάκι. Ακολουθούν ασβεστόλιθοι μελανόφαιοι μετά λυττονιών της Περμίου διαπλάσεως του παλαιοζωικού, οι οποίοι απαντώνται στη θέση Επισκοπή. Μεγάλη έκταση του νησιού καταλαμβάνουν τα αποθέματα της τριασίου διαπλάσεως του μεσοζωικού. Αυτά είναι ερυθροί σχιστόλιθοι και ψαμμίτες, ερυθροί αμμωνιτοφόροι ασβεστόλιθοι, σκοτεινόχρωμοι πλακώδεις ασβεστόλιθοι και κερατόλιθοι μετά δαονελλών και αλοβιών, καθώς και φαιοί ογκώδεις ασβεστόλιθοι μετά κοραλλίων.

Στους αρχαιότερους, πιθανώς τους αρχαιότατους, σχηματισμούς της Σπετσών ανήκουν οι πράσινοι κερατοφόροι τόφφοι, διαπερνώντας σε ζώνη την πόλη της Σπετσών, τα μοναστήρια Αγίας Τριάδος και Αγίου Νικολάου μέχρι του όρμου Πύλας και οι οποίοι ανήκουν στο παλαιοζωικό. Στο ανατολικό άκρο του νησιού Ζούρβα συναντώνται μεταμορφωμένα σχιστολιθικά πετρώματα και κρυσταλλοπαγείς ασβεστόλιθοι αγνώστου ηλικίας.

Σεισμικότητα

Με βάση τον Ελληνικό Αντισεισμικό Κανονισμό (ΕΑΚ 2003), η χώρα υποδιαιρείται σε τρεις ζώνες σεισμικής επικινδυνότητας I, II, και III, τα όρια των οποίων καθορίζονται στο Χάρτη Σεισμικής Επικινδυνότητας της Ελλάδας (σχήμα 4.1.2-1). Σε κάθε ζώνη σεισμικής επικινδυνότητας αντιστοιχεί μία τιμή σεισμικής επιτάχυνσης εδάφους $A=ag$ (g : επιτάχυνση βαρύτητας) σύμφωνα με τον κατωτέρω πίνακα.

Ζώνη Σεισμικής Επικινδυνότητας	I	II	III
	0,16	0,24	0,36



Οι τιμές των σεισμικών επιταχύνσεων εδάφους του πίνακα εκτιμούνται σύμφωνα με τα σεισμολογικά δεδομένα ότι έχουν πιθανότητα υπέρβασης 10% στα επόμενα 50 χρόνια. Σύμφωνα με τον Αντισεισμικό Κανονισμό, η περιοχή μελέτης, ανήκει στην ζώνη II. Η εδαφική επιτάχυνση ανηγμένη στην επιτάχυνση βαρύτητας για τη ζώνη αυτή είναι $a=0,24$.

Θαλάσσια Ύδατα

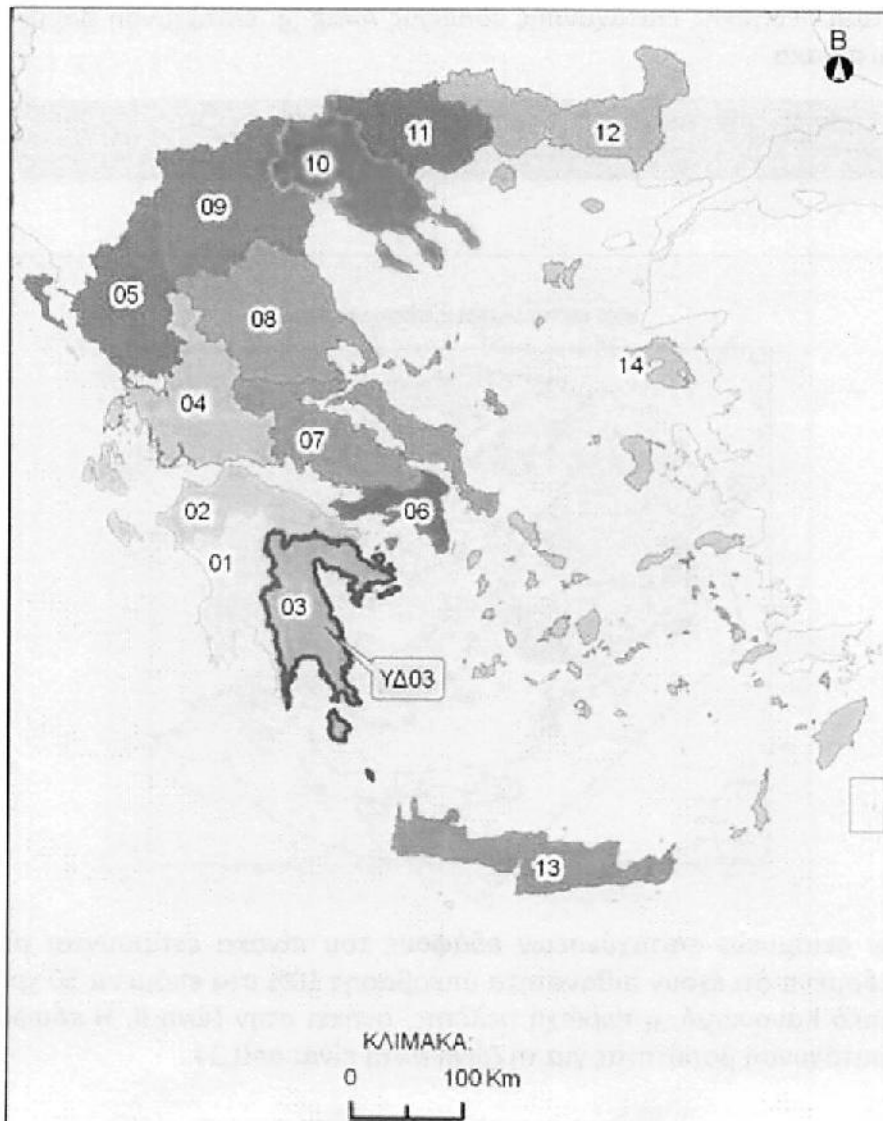
Η θαλάσσια περιοχή της Σπετσών και συγκεκριμένα οι ακτές Σπηλιά, Μανδράκι, Καμίνια, Βλυχός και Αυλάκι έχουν ενταχθεί στο πρόγραμμα παρακολούθησης ποιότητας νερών κολύμβησης του ΥΠΕΚΑ. Στα πλαίσια του προγράμματος αυτού πραγματοποιήθηκαν δειγματοληψίες από τα θαλάσσια ύδατα των περιοχών αυτών. Οι παράμετροι οι οποίες μετρήθηκαν είναι:

- Ολικά Κολοβακτηρίδια (T.C)
- Κωλοβακτηριοειδή κοπρανώδους προελεύσεως (F.C.)
- Φυσικοχημικές παράμετροι (Απορρυπαντικά, Ορυκτέλαια, Φαινόλες) μη εργαστηριακά εκτιμώμενες.
- Οπτικές παράμετροι (Χρώμα, Επιπλέοντα Αντικείμενα)

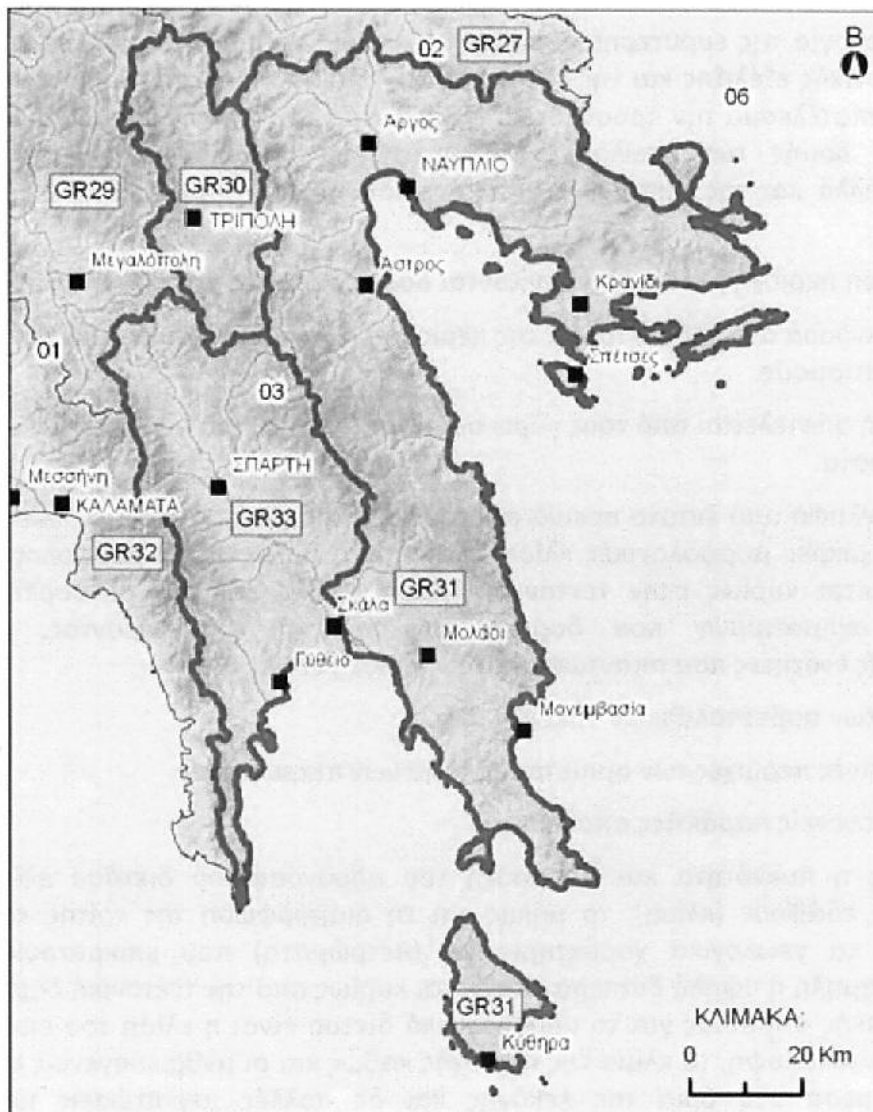
Τα αποτελέσματα των μετρήσεων που έγιναν έδειξαν ότι τα νερά κολύμβησης των εν λόγω περιοχών πληρούν τις επιθυμητές τιμές της οδηγίας 76/160/ΕΟΚ

2.3. Υδρολογικά χαρακτηριστικά

Σύμφωνα με το ΦΕΚ1383Β/2010 «Καθορισμός των Λεκανών Απορροής Ποταμών της χώρας και ορισμού των αρμόδιων Περιφερειών για τη διαχείριση και προστασία τους καθώς και τη διόρθωση σφάλματος στην υπ' αριθμ οικ. 706/16.07.10 απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων που δημοσιεύθηκε στο ΦΕΚ 1383/Β'/02.09.2010 (ΦΕΚ1572/2010)», η περιοχή μελέτης ανήκει στο υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου με κωδικό ΥΔ03 και στη λεκάνη απορροής ποταμών ΛΑΠ ρεμάτων Αργολικού κόλπου όπως φαίνεται στον ακόλουθο χάρτη.



Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου εκτείνεται γεωγραφικά στην ανατολική και νοτιοανατολική Πελοπόννησο. Εντός των ορίων του βρίσκονται, επίσης, τα νησιά Πόρος, Ύδρα, Σπέτσες, Σπετσοπούλα, Δοκός, Κύθηρα και Αντικύθηρα καθώς και η χερσόνησος των Μεθάνων. Η συνολική έκταση του Διαμερίσματος είναι 8.442 χλμ². Από διοικητικής άποψης, σε αυτή την έκταση περιλαμβάνονται, εξ ολοκλήρου ή εν μέρει, οι Περιφερειακές Ενότητες Αργολίδας, Αρκαδίας, Κορινθίας, Λακωνίας, Μεσσηνίας και Νήσων. Όσον αφορά στα φυσικά-γεωμορφολογικά όρια του Διαμερίσματος, αυτά είναι προς τα δυτικά ο Ταΰγετος και το Μαίναλο, προς τα βόρεια ο ορειογραφικός άξονας Ολύγιπτου-Λυρκειών-Ονείων, προς τα ανατολικά ο Πάρνωνας, ο Αργολικός Κόλπος και ο Κόλπος της Επιδαύρου και προς τα νότια ο Λακωνικός Κόλπος. Η μέση ετήσια βροχόπτωση εκτιμάται σε 750mm, με τις τιμές να είναι υψηλότερες για τις ορεινές περιοχές και το οροπέδιο της Τρίπολης και σημαντικά χαμηλότερες στην Αργολίδα.



Στα δυτικά, το Διαμέρισμα συνορεύει με το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου (Υ.Δ. 01) ενώ στα βόρεια με το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (Υ.Δ. 02). Οι Λεκάνες Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR 30), Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR 31) και Ευρώτα (GR 33) συγκροτούν το εν λόγω ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου.

Η έκταση της Λεκάνης Απορροής των Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου είναι 5.300 km². Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι στα δυτικά τα όρη του Αρτεμισίου και ο Πάρνωνας, στα βόρεια το όρος Λύρκειο και τα Όνεια Όρη, στα ανατολικά ο Αργοσαρωνικός και το Μυρτώο Πέλαγος και στα νότια ο Λακωνικός Κόλπος. Επίσης, τα νησιά Πόρος, Ύδρα, Σπέτσες, Κύθηρα και

Αντικύθηρα καθώς και η χερσόνησος των Μεθάνων, της Περιφερειακής Ενότητας Νήσων, συμπεριλαμβάνονται στην εν λόγω Λεκάνη Απορροής. Στο μεγαλύτερο τμήμα της είναι ορεινή, με απόκρημνα ψηλά βουνά, τα οποία και οριοθετούν τις πεδιάδες της περιοχής και να υψόμετρά τους κυμαίνονται από 500 έως και 2.000m περίπου στις πιο ψηλές κορυφές.

Από φυσικογεωγραφική άποψη, η περιοχή παρουσιάζει μεγάλη ποικιλία, καθώς η κύρια λεκάνη (του Ευρώτα) ξεκινά από την καθαρά ηπειρωτική περιοχή της κεντρικής Πελοποννήσου και αναπτύσσεται ανάμεσα στα δύο μεγάλα ορεινά συγκροτήματα του Ταΰγετου και του Πάρνωνα, που βρέχονται από θάλασσα και καταλήγουν προς το Νότο σε δύο χερσονήσους (της Μάνης και των Βοιών, αντίστοιχα). Αυτές οι δύο μορφολογικές εξάρσεις είναι σύνθετα τεκτονικά κέρατα, τα οποία οριοθετούνται από περιθωριακές ρηξιγενείς ζώνες που χωρίζουν τον Ταΰγετο και τον Πάρνωνα από τον Μεσσηνιακό κόλπο και το Μυρτώο πέλαγος, αντίστοιχα, ενώ δημιουργούν το τεκτονικό βύθισμα του Λακωνικού κόλπου και τη λεκάνη του Ευρώτα μεταξύ τους.

Η γεωμορφολογία της ευρύτερης περιοχής είναι συνδυασμένο αποτέλεσμα της γεωλογικής δομής, της τεκτονικής εξέλιξης και της ενέργειας των διαβρωτικών αποσαθρωτικών διεργασιών, που έχουν σαν αποτέλεσμα την προοδευτική εξομάλυνση του ανάγλυφου. Είναι αποτέλεσμα της φύσης και της δομής των γεωλογικών σχηματισμών (ευκολία ή όχι σε διάβρωση και αποσάθρωση), αλλά και της τεκτονικής εξέλιξης, που ήταν ο σημαντικότερος μορφογενετικός παράγοντας.

Στην ευρύτερη περιοχή μελέτης εμφανίζονται δύο ξεχωριστές μορφολογικές ενότητες:

- Η πρώτη αφορά στο πεδινό τμήμα της περιοχής, που συγκροτείται από χαλαρούς κοκκώδεις σχηματισμούς.
- Η δεύτερη αποτελείται από τους γύρω ορεινούς όγκους, που συνίστανται κυρίως από πυριτικά πετρώματα.

Έτσι, το ανάγλυφο από έντονο ορεινό απότομο και τραχύ, με απότομες κλίσεις στα ανάντη, γίνεται ήπιο με μικρές μορφολογικές κλίσεις κοντά στη θάλασσα. Η μορφολογική εξέλιξη και ανάπτυξη οφείλεται κυρίως στην τεκτονική δράση καθώς και στη διαφορετική λιθολογική σύσταση των σχηματισμών που δομούν την περιοχή ενδιαφέροντος. Οι κυριότερες γεωμορφολογικές ενότητες που απαντώνται στην περιοχή είναι:

- Οι μάζες των ασβεστολιθικών ορεινών όγκων.
- Οι ημιορεινές περιοχές των ημιμεταμορφωμένων πετρωμάτων.
- Οι τεταρτογενείς παράκτιες αποθέσεις.

Η ανάπτυξη, η πυκνότητα και η παροχή του υδρογραφικού δικτύου ελέγχεται από τη μορφολογία του εδάφους (κλίση), το μήκος και τη διαμόρφωση της κοίτης και της λεκάνης απορροής, από τα γεωλογικά χαρακτηριστικά (πετρώματα) που επικρατούν στις λεκάνες απορροής, π.χ. χαμηλή ή υψηλή διαπερατότητα και κυρίως από την τεκτονική δομή της περιοχής. Επίσης καθοριστικής σημασίας για το υδρογραφικό δίκτυο είναι η κλίση του επιπέδου ροής, οι χρήσεις γης, η φυτοκάλυψη, το κλίμα της περιοχής καθώς και οι ανθρωπογενείς επεμβάσεις που αναπτύσσονται μέσα στα όρια της λεκάνης και σε πολλές περιπτώσεις μεταβάλλουν το υδρολογικό – υδρογεωμορφολογικό καθεστώς μιας περιοχής (Μερτιάνης, 1995), με θετικά ή αρνητικά αποτελέσματα ως προς την επιφανειακή απορροή και την κατείδυση.

Η επιφανειακή αποστράγγιση της περιοχής πραγματοποιείται μέσω του ρέματος Δαφνώνα, που αποτελεί το σημαντικότερο υδρογραφικό άξονα στην περιοχή, αλλά και από μικρότερα υδρορέματα που αποστραγγίζονται στο Δαφνώνα. Ο τύπος του υδρογραφικού δικτύου του Δαφνώνα είναι κυρίως δενδριδικός αν και εμφανίζει ποικιλομορφία στην ανάπτυξή του. Τοπικά μπορεί να χαρακτηριστεί ως κλιμακωτό (στο ανατολικό τμήμα του κυρίως), ορθογώνιο (στις συμβολές των επιμέρους μεγάλης τάξης κλάδων του) ή παράλληλο (κοντά στην κορυφογραμμή του Πάρνωνα). Η διαφοροποίηση της μορφής του δικτύου οφείλεται κυρίως στη μορφολογική κλίση του ανάγλυφου, καθώς και στη λιθολογία των σχηματισμών της λεκάνης.

Γενικά το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής είναι καλά σχηματισμένο, με μεγάλου μήκους κλάδους και βρίσκεται σε στάδιο ωριμότητας (υψομετρικά ολοκληρωμένο 45%). Οι διευθύνσεις των κυρίων κλάδων του ακολουθούν την ανάπτυξη των τεκτονικών διαρρήξεων της περιοχής (BBD-NNA). Ο Δαφνώνας παρουσιάζει χειμαρρώδη δράση που ενεργοποιείται μετά από έντονες βροχοπτώσεις. Υδρολογικά η εξεταζόμενη περιοχή εμφανίζει σημαντική υπόγεια απορροή, μεγαλύτερη ίσως από την επιφανειακή, καθώς στο μεγαλύτερο μέρος της αποτελείται από υδροπερατά ανθρακικά πετρώματα (ασβεστόλιθοι και δολομίτες, έντονα καρστικοποιημένοι).

2.4. Υδρογραφικό δίκτυο περιοχής μελέτης

Υδρογεωλογία

Η υδρογεωλογική συμπεριφορά των γεωλογικών σχηματισμών που δομούν την περιοχή, είναι συνάρτηση της λιθολογικής σύστασης, του βαθμού διαγένεσης και της τεκτονικής καταπόνησης που έχουν υποστεί. Η αξιολόγηση των διαφόρων πετρωμάτων και σχηματισμών που δομούν την περιοχή για τη διαπίστωση της υδρολιθολογικής τους συμπεριφοράς, γίνεται με βάση στοιχεία που αφορούν το πορώδες και την περατότητα τους, όταν πρόκειται για χαλαρούς πορώδεις σχηματισμούς και το ρωγμώδες (τεκτονική καταπόνηση) και το βαθμό αποσάθρωσης και διαρρήξεως όταν πρόκειται για βραχώδεις σχηματισμούς. Οι γεωλογικοί σχηματισμοί της περιοχής μελέτης, από υδρολιθολογικής άποψης διακρίνονται σε υδροπερατούς (συντελεστής διαπερατότητας $k > 10^{-5}$ m/sec), ημιπερατούς ($10^{-7} < k < 10^{-5}$) και πρακτικά υδατοστεγείς ή αδιαπέρατους σχηματισμούς ($k < 10^{-7}$ m/sec) (Σούλιος, 1981, Δημόπουλος, 1983, Καλλέργης, 1986).

- **Υδροπερατοί σχηματισμοί:** Στην κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι αλλουβιακές προσχώσεις χωρίς άργιλο (άμμοι, χάλικες, κροκάλες), τα κροκαλο-λατυποπαγή, τα πλευρικά κορήματα και οι κώνοι κορημάτων, λόγω πορώδους και τα ανθρακικά γενικά πετρώματα, λόγω δευτερογενούς πορώδους, το οποίο έχει δημιουργηθεί από τη δράση τεκτονικών τάσεων που έχει προκαλέσει κατακερματισμό των πετρωμάτων, αλλά κυρίως της καρστικής διεργασίας. Οι ασβεστολιθικοί σχηματισμοί της περιοχής είναι συνήθως ισχυρά κερματισμένοι με πυκνό δίκτυο διαρρήξεων και πρωτογενείς ασυνέχειες μεταξύ των στρωμάτων, που διευρύνονται με την κυκλοφορία του νερού, η εκλεκτική κυκλοφορία του οποίου έχει σαν συνέπεια τη δημιουργία τοπικά καρστικών εγκοίλων και αγωγών. Βασικό χαρακτηριστικό αυτών των σχηματισμών είναι ότι η εμφάνιση μεγάλου ποσοστού κατείσδυσης των ατμοσφαιρικών κατακρημνισμάτων στα βαθύτερα στρώματά τους, και η δημιουργία υπόγειων υδροφόρων οριζόντων. Αποτελούν τους πιο ενδιαφέροντες σχηματισμούς από άποψη υπόγειας υδροφορίας.

- **Ημιπερατοί σχηματισμοί:** Στην κατηγορία αυτή περιλαμβάνονται οι αμμώδεις ορίζοντες των Τεταρτογενών υλικών, όταν στην σύστασή τους συμμετέχουν αργιλικά και αργιλομιγή υλικά. Στους σχηματισμούς αυτούς η κίνηση του νερού εξαρτάται από το ποσοστό συμμετοχής του αδρομερούς κλάσματος, καθώς και από το πάχος. Μπορούν να παρουσιάσουν γενικά μικρής έως σχεδόν μέτριας δυναμικότητας υπόγεια υδροφορία, η οποία τις περισσότερες φορές έχει περιορισμένο και τοπικό χαρακτήρα. Η κατηγορία αυτή δεν παρουσιάζει ιδιαίτερο υδρογεωλογικό ενδιαφέρον.

- **Αδιαπέρατοι σχηματισμοί:** Πρακτικά υδατοστεγείς σχηματισμοί θεωρούνται τα αργιλικά και αργιλομιγή στρώματα του Τεταρτογενούς, οι πηλοί και οι άργιλοι. Στους υδροστεγανούς σχηματισμούς, οι συνθήκες που δημιουργούνται δεν ευνοούν την κατείσδυση, κυκλοφορία και εναποθήκευση νερού στον όγκο τους. Η κίνηση του νερού είναι εντελώς περιορισμένη και όχι πάντως ικανή για τη δημιουργία υδροφόρων οριζόντων.

Κατά συνέπεια, η σημασία αυτών των σχηματισμών περιορίζεται είτε στη δημιουργία αρτεσιανών υδροφόρων οριζόντων, όταν υπέρκεινται υδροφορέων, είτε στη δημιουργία πηγών επαφής, είτε γενικότερα επιφανειών επί των οποίων ρέει υπογείως το νερό, όταν υπόκεινται υδροπερατών σχηματισμών.

Η σύνθεση, η σύσταση, η δομή και η τεκτονική κατάσταση των πετρωμάτων (γεωλογικών σχηματισμών) καθορίζουν τις υδραυλικές τους ιδιότητες, οι σημαντικότερες από τις οποίες είναι το πορώδες και η διαπερατότητα, που με τη σειρά τους καθορίζουν την κίνηση των νερών μέσα

στη μάζα τους. Για την καλύτερη κατανόηση και λειτουργία των υδρογεωλογικών συνθηκών διακρίνουμε τις παρακάτω υδρολιθολογικές ενότητες:

Υδροπερατοί σχηματισμοί

1. Πορώδεις σχηματισμοί

- **Κοκκώδεις προσχωματικές κυρίως αποθέσεις, κυμαινόμενης υδροπερατότητας**

Κατατάσσονται εδώ οι αλλουβιακές ποτάμιες αποθέσεις, και τα χειμαρρώδη κροκαλολατυποπαγή. Χαρακτηρίζονται από υψηλή ετερογένεια και ανισορροπία και στις τρεις διευθύνσεις. Η υδροφορία τους εξαρτάται από τη σύσταση, την κοκκομετρία τους, τα πάχη και την πλευρική εξάπλωση και τροφοδοσία τους. Η κυκλοφορία του νερού στις αποθέσεις αυτές γίνεται μέσω του πρωτογενούς πορώδους (πορώδες κόκκων). Όμως εξαιτίας της μικρής έκτασης που καταλαμβάνουν και του μικρού πάχους τους, δεν ευνοούν την δημιουργία αξιόλογων υδροφόρων οριζόντων, παρά μόνο κατά θέσεις, φιλοξενούν φρεάτιες υδροφορίες μικρής δυναμικότητας, που οι αποδόσεις τους μειώνονται κατά την θερινή περίοδο. Οι προσχωματικοί υδροφορείς τροφοδοτούνται, από την άμεση κατείσδυση των υδροκρηνησμάτων, την διήθηση της επιφανειακής απορροής των χειμάρρων — όποτε αυτή εμφανίζεται —, αλλά και την πλευρική μετάγγιση νερών από τους παρακείμενους ασβεστόλιθους.

- **Κοκκώδεις αποθέσεις κυμαινόμενης υδροπερατότητας**

Κατατάσσονται εδώ τα πλευρικό κορήματα, και οι κώνοι κορημάτων. Οι αποθέσεις αυτές παρουσιάζουν μικρή επιφανειακή ανάπτυξη στις παρυφές των ορεινών όγκων. Αποτελούνται κυρίως από λατύπες, πλημμελώς αποστρογγυλεμένες κροκάλες και γωνιώδεις χάλικες με μικρό ποσοστό ερυθρών αργίλων, ενίοτε δε εμφανίζουν ισχυρή διαγένεση και εμφανίζονται ιδιαίτερα συνεκτικά. Το πρωτογενές πορώδες είναι αυξημένο λόγω τις κακής διαβάθμισης που εμφανίζουν και του μικρού ποσοστού λεπτομερών υλικών. Η υδροφορία τους εξαρτάται από τα πάχη και τις πλευρικές τροφοδοσίες τους. Η κατείσδυση είναι ευχερής, ενώ συνήθως βρίσκονται ως υπερκείμενα των ασβεστόλιθων-δολομιτών και ανάλογα με τη θέση τους σε θετικά υψόμετρα (μεγαλύτερα του υψομέτρου της θάλασσας). Αυτή η στρωματογραφική διάταξη δεν επιτρέπει τη δημιουργία υδροφόρου ορίζοντα μιας και επικρατούν συνθήκες στράγγισης. Στις θέσεις που το πάχος των κορημάτων είναι μεγαλύτερο του υψομέτρου της θάλασσας ο σχηματισμός παρουσιάζει προϋποθέσεις για να υδροφορεί.

2. Καρστικοί σχηματισμοί

- **Υψηλής έως μέτριας υδροπερατότητας**

Στη κατηγορία αυτή κατατάσσονται οι ασβεστόλιθοι, οι δολομίτες και οι δολομιτικοί ασβεστόλιθοι της ζώνης Τρίπολης, που αποτελούν τους κύριους υδροπερατούς σχηματισμούς στην περιοχή και διαδραματίζουν κυρίαρχο ρόλο στη διαμόρφωση των υδρογεωλογικών συνθηκών. Οι καρστικοί αυτοί σχηματισμοί καταλαμβάνουν τη συντριπτικά μεγαλύτερη ενότητα της περιοχής μελέτης. Η κυκλοφορία του νερού γίνεται εδώ μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, καρστικά κενά) που προέρχεται κυρίως από τη διάλυση των ανθρακικών σχηματισμών και αναπτύσσονται υψηλού δυναμικού υπόγειες υδροφορίες. Οι ανθρακικοί σχηματισμοί, εξαπλώνονται επιφανειακά και κυρίως υπογείως σε μεγάλη έκταση, εκτεινόμενοι και κάτω από τα όρια της υδρολογικής λεκάνης. Είναι έντονα καρστοποιημένα πετρώματα, με την καρστοποίηση να είναι καλύτερα αναπτυγμένη στους ασβεστόλιθους παρά στους δολομίτες και κυρίως στα ανώτερα μέλη. Η καρστοποίηση ακολουθεί κατά κύριο λόγο, τις διευθύνσεις των μεγάλων ρηγμάτων και διακλάσεων.

Τα ρήγματα, οι διακλάσεις, οι επιφάνειες στρώσεων είναι τα εκλεκτικά σημεία στα οποία η καρστική διάβρωση διευκολύνεται, ενώ οι κάθε είδους ασυνέχειες καθορίζουν τη διαπερατότητα των πετρωμάτων αυτών. Η τεκτονική καταπόνηση, η στρωσιγένεια των

ανθρακικών σχηματισμών και οι χημικές διεργασίες της κίνησης του νερού διαμέσου των ρωγμών, έχουν δημιουργήσει ένα δευτερογενές πορώδες ανεπτυγμένο, επιτρέποντας έτσι την ευχερή κατείσδυση και γενικότερα την κυκλοφορία του νερού. Το δευτερογενές πορώδες των πετρωμάτων ανθρακικής σύστασης ενισχύεται σημαντικά από την διαλυτική ικανότητα του νερού, το οποίο κινούμενο υπόγειο κατά μήκος των ζωνών αδυναμίας προκαλεί την διεύρυνσή τους και την δημιουργία συστημάτων υπογείων οχετών, σπηλαίων, εγκοίλων, σπηλαίων και άλλων διανοίξεων. Διαπιστωμένα στην περιοχή, παρουσιάζονται δευτερογενείς ενδοκαρστικές μορφές (καρστικές κοιλότητες, καρστικοί αγωγοί). Αποτέλεσμα των χημικών κυρίως διεργασιών είναι οι ρωγμές, να εμφανίζονται με μεγάλο άνοιγμα, ενώ στην δομή των πετρωμάτων παρατηρούνται έντονα στοιχεία ώριμων εξωκαρστικών μορφών (γλυφές, δολίνες), κάτι που είναι χαρακτηριστικό των ανθρακικών σχηματισμών της ζώνης Τρίπολης και ιδιαίτερα των ασβεστόλιθων.

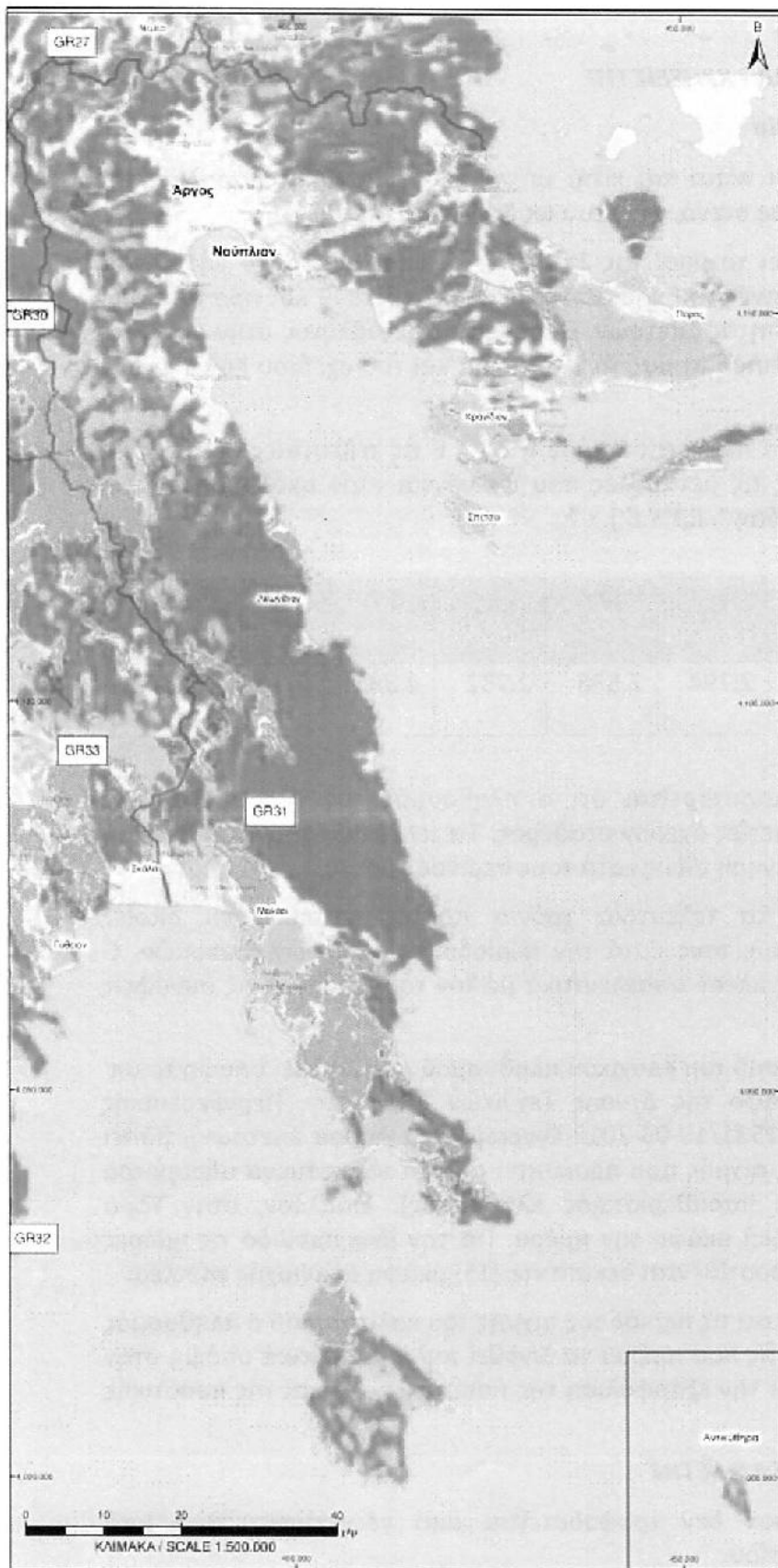
Η ύπαρξη των αναφερθέντων σημείων αδυναμίας, παίζει βασικό ρόλο στον σχηματισμό του καρστικού δικτύου και συμβάλει καθοριστικά στην κυκλοφορία του υπόγειου νερού. Η ανάπτυξη μεγάλων αγωγών διευκολύνει τις υψηλές ταχύτητες κυκλοφορίας του υπόγειου νερού. Η μεγάλη επιφανειακή ανάπτυξη που παρουσιάζουν οι καρστικοί σχηματισμοί, σε συνδυασμό με την έντονη καρστικοποίησή τους και τον μεγάλο συντελεστή κατείσδυσης, επιτρέπουν μεγάλες ποσότητες νερού να διακινούνται μέσα στη μάζα τους.

Τα βασικά φυσικά μεγέθη που αλλάζουν ανάλογα με τη φύση των ασυνεχειών, είναι η υδραυλική αγωγιμότητα και το ενεργό πορώδες. Και τα δύο αυτά μεγέθη αυξάνουν όσο η δευτερογενής διαπερατότητα αυξάνει, δηλαδή όσο οι διαστάσεις και η συχνότητα των αγωγών του συστήματος μεγαλώνουν. Το συνολικό πορώδες (πρωτογενές και δευτερογενές) για τα καρστικά πετρώματα που αναφέρεται στη Βιβλιογραφία ποικίλλει σημαντικά. Μεγάλο εύρος επίσης, έχει δοθεί από διάφορους ερευνητές, στον συντελεστή κατείσδυσης, που κυμαίνεται από 35% έως και 60% της ετήσιας βροχόπτωσης.

Αξιοσημείωτο τέλος, είναι το γεγονός ότι για την περιοχή, το επίπεδο της θάλασσας θα αναμενόταν να αποτελεί το απόλυτο "επίπεδο βάσης", όπου και το επίπεδο της βαθύτερης ανάπτυξης των ενδοκαρστικών μορφών και συνεπώς και της ανάπτυξης υδροφορέων. Εξαιτίας όμως των παλαιότερων ισοστατικών και ευστατικών κυρίως κινήσεων που επικράτησαν στην περιοχή, το επίπεδο Βάσης βρίσκεται χαμηλότερα από την σημερινή στάθμη της θάλασσας. Οι ευστατικές κινήσεις της στάθμης της θάλασσας κατά την περίοδο του Πλειοκαίνου- Τεταρτογενούς έχουν επηρεάσει το καρστικό σύστημα της περιοχής. Σύμφωνα με τους D. Burdon

– N. Parakis, κατά τη διάρκεια της τελευταίας παγετώδους περιόδου, η στάθμη της θάλασσας στη Μεσόγειο είχε φτάσει ως και 120 μέτρα χαμηλότερα.

Αυτό έχει σαν συνέπεια την ανάπτυξη του βασικού επιπέδου του καρστ σε αρνητικά υψόμετρα, αρκετά πιο βαθιά από τη σημερινή στάθμη της θάλασσας. Αυτό άλλωστε μαρτυρούν και οι πολυάριθμες υποθαλάσσιες πηγές που εκφορτίζουν το καρστικό σύστημα του Πάρωνα στα ανατολικά.



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

Ρωγματούδεις σχηματισμοί

A1 Ρωγματούδεις σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής υδροπερατότητας (φλύσχη)

A2 Ρωγματούδεις σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής υδροπερατότητας (φυλλίτες-χαλαζίτες-σχιστόλιθια)

A3 Ρωγματούδεις σχηματισμοί μικρής έως πολύ μικρής διαπερατότητας (πυριγενή)

Γύψοι

Γ Γύψοι

3. ΔΗΜΟΓΡΑΦΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ - ΧΡΗΣΕΙΣ ΓΗΣ

3.1. Γενικά πληθυσμιακά στοιχεία

Το νησί της Σπετσών βρίσκεται νότια και κατά μήκος της ανατολικής παραλίας της Ερμιόνης, από την οποία χωρίζεται με στενό, γνωστού ως Στενό της Σπετσών.

Ο Δήμος Σπετσών περιλαμβάνει το νησί της Σπετσών, το νησί Δοκός, το νησί Άγιος Γεώργιος και άλλες μικρότερες κοντινές του νησίδες. Συστάθηκε το 1946 και προήλθε από την αναγνώριση σε Δήμο της Κοινότητας Σπετσών. Παρέμεινε αμετάβλητος στην συνέχεια και με την εφαρμογή του σχεδίου Καποδίστριας το 1997 αλλά και του σχεδίου Καλλικράτης το 2010.

Σύμφωνα με τις απογραφές που πραγματοποίησε η Ε.Σ.Υ.Ε τις τελευταίες δεκαετίες ο πληθυσμός στην Ύδρα παρουσίασε τις μεταβολές που φαίνονται στον ακόλουθο πίνακα ("Πραγματικός Πληθυσμός της Ελλάδας", Ε.Σ.Υ.Ε.).

	1951	1961	1971	1981	1991	2001	2011
Δήμος Σπετσών	2.843	2.794	2.538	2.732	2.381	2.719	2.848

Από τον παραπάνω πίνακα παρατηρείται ότι ο πληθυσμός της νήσου ΣΠΕΤΣΩΝ παραμένει κατά τις τελευταίες δεκαετίες σχεδόν σταθερός. Τα τελευταία χρόνια η περιοχή παρουσιάζει αυξημένη τουριστική κίνηση ιδίως κατά τους θερινούς μήνες.

Στην Ύδρα έχουν ανεγερθεί τα τελευταία χρόνια πολλές κατοικίες οι οποίες χρησιμοποιούνται από τους κατόχους τους κατά την περίοδο των θερινών διακοπών. Ο πληθυσμός της Σπετσών ασχολείται πλέον αποκλειστικά με τον τουρισμό και τις συναφείς δραστηριότητες.

Σημειώνεται ότι για τον υπολογισμό του εποχικού πληθυσμού έχει ληφθεί υπόψη το υπ' αριθ. Π.Κ. 30101/19-03-2012 έγγραφο της Δ/σης Τεχνικών Έργων της Περιφερειακής Ενότητας Νήσων (σχ. το αρ. πρωτ. 1531/19-03-2012 έγγραφο του Δήμου Σπετσών), βάσει του οποίου ο σημερινός πληθυσμός αιχμής που προκύπτει από τα υφιστάμενα υδρόμετρα είναι 7.427 κάτοικοι (μόνιμος και παραθεριστικός πληθυσμός). Επιπλέον, στην Ύδρα ελλιμενίζονται περίπου 25 ιστιοπλοϊκά σκάφη την ημέρα. Για την ίδια περίοδο τις ημέρες Παρασκευή, Σάββατο και Κυριακή προστίθενται δεκαπέντε (15) σκάφη αναψυχής επιπλέον.

Από τα στοιχεία αυτά προκύπτει ότι τις περιόδους αιχμής του καλοκαιριού ο πληθυσμός του νησιού τετραπλασιάζεται, γεγονός που πρέπει να ληφθεί πολύ σημαντικά υπόψη στην παρούσα μελέτη τόσο αναφορικά με την εξασφάλιση της ποιότητας όσο και της ποσοτικής επάρκειας του διατιθέμενου νερού.

4. ΥΔΡΟΔΟΤΗΣΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Το δίκτυο ύδρευσης της νήσου δεν τροφοδοτείται από γεωτρήσεις αλλά από μεταφερόμενο μέσω υδροφόρου πλοίου.

Το νερό μέσω αντλιών που φέρει το πλοίο προωθείται μέσω αγωγού Φ 250 σε δεξαμενή σε υψόμετρο 60 μέτρων περίπου.

Αντλητικό συγκρότημα εγκατεστημένο στην δεξαμενή αυτή προωθεί μέρος του νερού σε άλλη δεξαμενή ευρισκόμενη σε υψόμετρο 93 μέτρων

Οι δυο δεξαμενές τροφοδοτούν με νερό δυο ανεξάρτητες μεταξύ τους ζώνες που έχουν από τον Δήμο χαρακτηριστεί με τους Ορούς Υψηλή και Χαμηλή αντίστοιχα ζώνη.

Οι δευτερεύοντες αγωγοί στις περισσότερες των περιπτώσεων είναι συνδεδεμένοι με τον κεντρικό αγωγό κάθε ζώνης δημιουργώντας κλειστούς βρόγχους με αποτέλεσμα να είναι δυσχερής ο εντοπισμός

θέσεων διαρροών και απομόνωση κλάδων

Δεν υπάρχει δυνατότητα καταγραφής πιέσεων, παροχών και ταχυτήτων ροής πουθενά στο δίκτυο

Δεν υπάρχει έλεγχος στάθμης δεξαμενών, δυνατότητα υπολογισμού ισοζυγίου εισερχομένου και καταναλωμένου νερού στο δίκτυο

Δεν υπάρχει δυνατότητα ελέγχου ποιότητας νερού

Δεν υπάρχουν διατάξεις διαχείρισης πιέσεων και παροχών ανάλογα με την εποχικότητα και την κατανομή τους στην διάρκεια του 24ωρου.

Όπως φαίνεται από τα παραπάνω δεδομένου ότι δεν είναι δυνατή η αναπλήρωση του νερού σε περίπτωση εκτάκτων ή συνήθων διαρροών είναι άκρως σημαντική η παρακολούθηση του δικτύου,

ο εντοπισμός διαρροών, η άμεση απομόνωση του δικτύου σε περίπτωση εμφάνισης διαρροών μέχρι αποκατάστασης τους,

Δεν υφίσταται διάταξη χλωρίωσης του νερού.

Δεν έχουν εγκατασταθεί συστηματικά σημεία εκκένωσης αγωγών για καθαρισμούς και απομάκρυνση στάσιμων νερών .

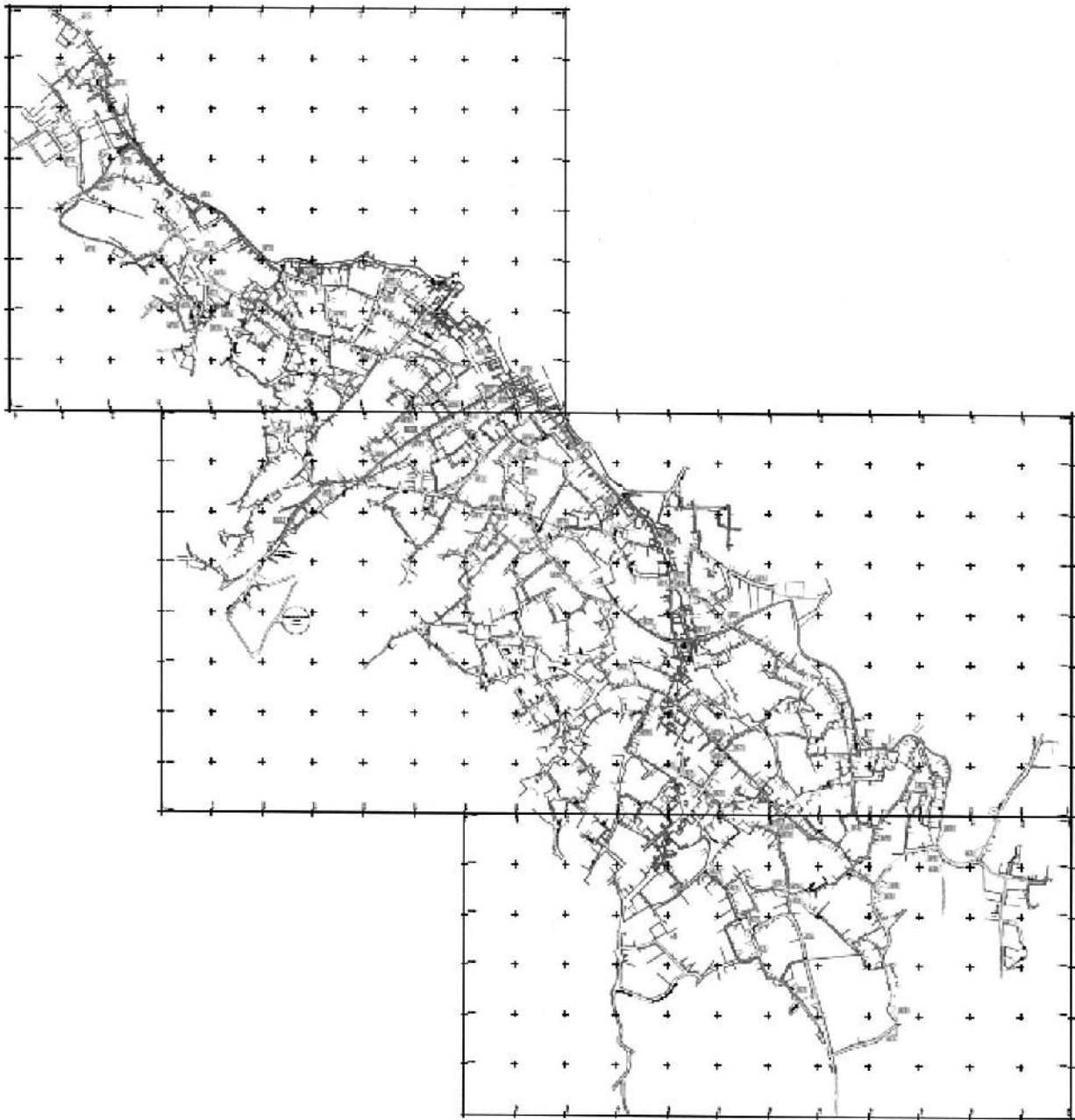
Τα υφιστάμενα δίκτυα διανομής της περιοχής μελέτης είναι αρκετά παλαιό, κατασκευασμένο κατά την δεκαετία του 1960. Έκτοτε γίνονται τμηματικές αντικαταστάσεις και επεκτάσεις αγωγών, όπου υπάρχουν προβλήματα λόγω παλαιότητας του δικτύου ή ανάγκη υδροδότησης νέων περιοχών αντίστοιχα. Σημαντικό πρόβλημα στις αντικαταστάσεις δικτύων αποτελούν οι ιδιαίτερες τοπικές συνθήκες με την ύπαρξη πλακόστρωτου στο μεγαλύτερο μέρος του Δήμου και η απαγόρευση τροχοφόρων στο νησί.

Οι περισσότεροι αγωγοί του δικτύου είναι κατασκευασμένοι από σωλήνες αμιαντοτσιμέντου (AC) διαμέτρων από Φ60 έως και Φ280. Οι νεότερες επεμβάσεις έχουν γίνει με αγωγούς από U-PVC και πολυαιθυλένιο (PE). Το δίκτυο αναπτύσσεται κυρίως ακτινωτά (με ελάχιστους βρόγχους), παρά το έντονο ανάγλυφο δεν είναι χωρισμένο σε ζώνες και δεν είναι πλήρως εφοδιασμένο με συσκευές ελέγχου και λειτουργίας (δικλίδες, εκκενωτές κλπ).

Οι βασικές υποδομές υδροδότησης του νησιού είναι οι ακόλουθες:

- **Υδροληψία σημείο σύνδεσης με υδροφόρο πλοίο (υψόμετρο +2m)** αποτελεί τη βασική παροχή του δικτύου ύδρευσης του νησιού. Το νερό μέσω τροφοδοτικού αγωγού διατομής Φ280 μεταφέρεται στη Χαμηλή δεξαμενή υψομέτρου 60m .

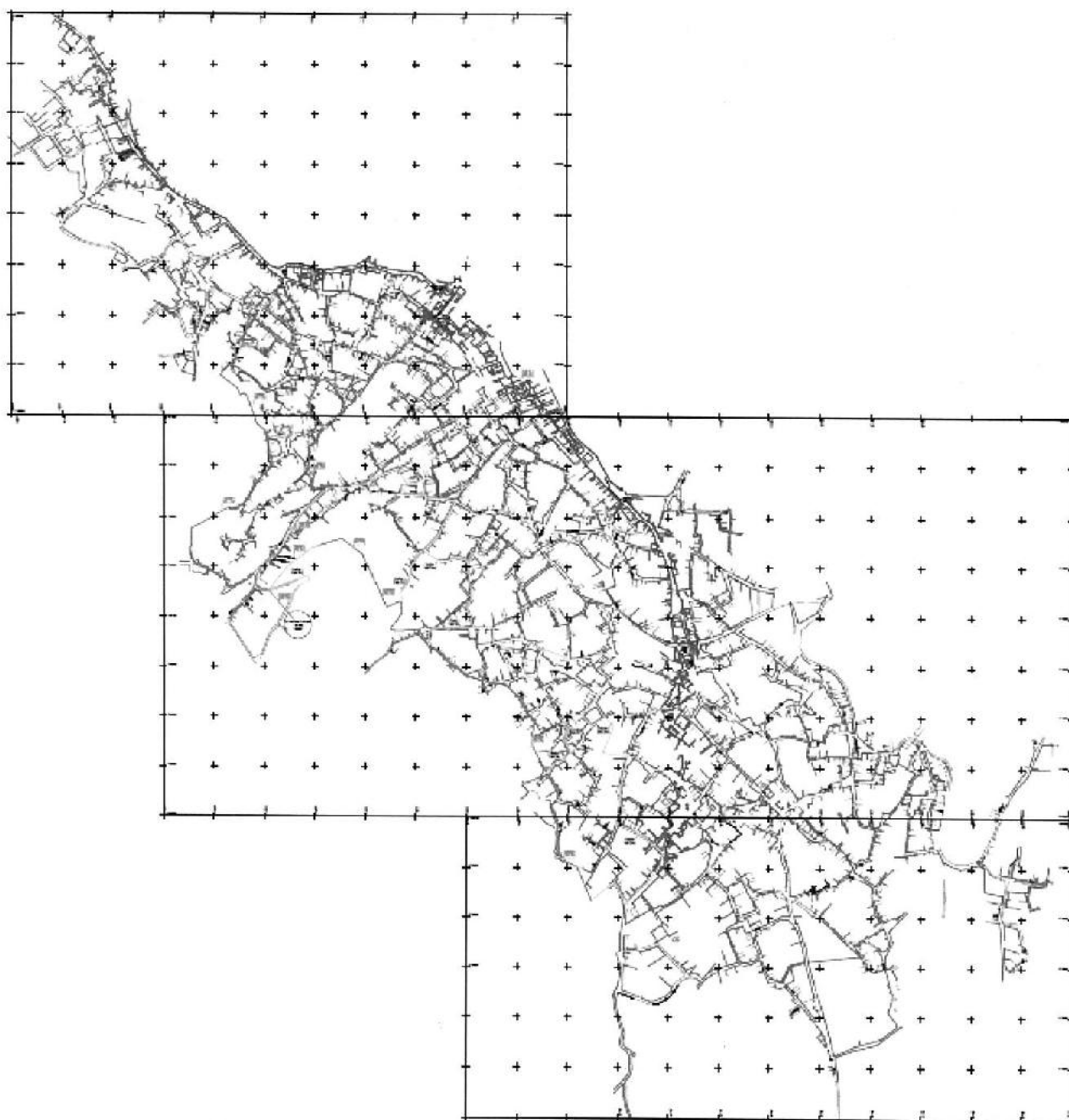
- **Χαμηλή Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο (υψόμετρο +60m)**. Η Δεξαμενή έχει δύο θαλάμους που επικοινωνούν εξωτερικά, τροφοδοτείται μέσω αγωγού διατομής Φ280 από την Υδροληψία, έχει χωρητικότητα 1.900 m³ και μέσω καταθλιπτικού αγωγού, διατομής Φ250 (2 αντλίες 75kW) τροφοδοτεί τη Υψηλή Δεξαμενή και μέσω τροφοδοτικών αγωγών διατομής Φ110-Φ315 βαρυντικά το εσωτερικό δίκτυο της Σπετσών (Δίκτυο Χαμηλής Ζώνης). Το δίκτυο Χαμηλής Ζώνης παρέχει νερό στις περιοχές Κουνουπίτσα με αγωγούς Φ 160 και Φ200 PVC 16atm καθώς και στις περιοχές Ντάπια και Παλιό Λιμάνι με Φ 315 HD PE 16 atm και τσιμέντο-αμίαντο σωλήνες οι οποίες είναι σε διαδικασία αντικατάστασης. Το υφιστάμενο δίκτυο παρουσιάζεται στην **Εικόνα 1 Δίκτυο Χαμηλής Ζώνης**. Το δίκτυο Χαμηλής Ζώνης καλύπτει περίπου το 70% της παροχής ύδατος του Δήμου Σπετσών.



Εικόνα 1 Δίκτυο Χαμηλής Ζώνης

- **Υψηλή Δεξαμενή (υψόμετρο +90m).** Η Δεξαμενή έχει δύο μέρη από δύο θαλάμους το καθένα που επικοινωνούν εξωτερικά, τροφοδοτείται μέσω αγωγού διατομής Φ280 από την τη Χαμηλή Δεξαμενή, έχει χωρητικότητα 1.600 m^3 και μέσω τροφοδοτικών αγωγών διατομής Φ110 – Φ250 τροφοδοτεί βαρυτηκά το εσωτερικό δίκτυο της Σπετσών (Δίκτυο Υψηλής Ζώνης). Το δίκτυο Υψηλής Ζώνης παρέχει νερό στις περιοχές Καστέλι με αγωγούς Φ 160 και Φ200 PVC 16atm καθώς και στην περιοχή Κοκκινάρια αγωγούς Φ 110 - Φ250 PVC 16 atm και τσιμέντο-αμίαντο σωλήνες οι οποίες είναι σε διαδικασία αντικατάστασης. Το υφιστάμενο δίκτυο παρουσιάζεται στην **Εικόνα 2 Δίκτυο Υψηλής Ζώνης**. Το δίκτυο Υψηλής ζώνης καλύπτει περίπου το 30% της παροχής ύδατος του Δήμου Σπετσών.

- **Νέα Υψηλή Δεξαμενή (υψόμετρο +90m).** Η Νέα Δεξαμενή θα κατασκευασθεί από τον δήμο Σπετσών θα τροφοδοτείται μέσω αγωγού διατομής Φ250 από την θέση της υψηλής δεξαμενής αρχικά με by pass και στην συνέχεια με ξεχωριστό αυτόνομο αντλητικό σύστημα Δεξαμενή, θα έχει χωρητικότητα 400 m^3 και μέσω τροφοδοτικών αγωγών διατομής Φ160 θα τροφοδοτεί ενισχυτικά κατά τους θερινούς μήνες το δίκτυο υψηλής ζώνης της Σπετσών. Η νέα δεξαμενή είναι απαραίτητη λόγω του υδάτινου ισοζυγίου με εξαιρετικά υψηλές καταναλώσεις κατά τους θερινούς μήνες και λόγω της αναγκαιότητας συντήρησης της Υψηλής δεξαμενής κατά τους χειμερινούς μήνες.



Εικόνα 2 Δίκτυο Υψηλής Ζώνης

Στις ανωτέρω υποδομές δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός απομακρυσμένου ελέγχου και παρακολούθησης 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 παροχτευτικότητα των τροφοδοτικών αγωγών λόγω των μικρών διατομών και της επικάθισης αλάτων και η έντονη τουριστική κίνηση το καλοκαίρι 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.

Επιπλέον η υφιστάμενη λειτουργία του δικτύου δε διασφαλίζει την ποιοτική επάρκεια καθώς δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός συνεχούς μέτρησης των κρίσιμων ποιοτικών παραμέτρων με δυνατότητα αυτόματης χλωρίωσης στις δεξαμενές τροφοδοσίας ούτε εξοπλισμός παρακολούθησης στο εσωτερικό δίκτυο. Το νερό παρέχεται χλωριωμένο αλλά η παλαιότητα του δικτύου και των υποδομών, οι επικαθίσεις στους τροφοδοτικούς αγωγούς, οι συνεχόμενες βλάβες και άλλοι παράγοντες έχουν σαν αποτέλεσμα, συχνά την υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών στο δίκτυο.

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 λειτουργίας των αντλιών στο αντλιοστάσιο καθώς 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 (παραλιακό μέτωπο).

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 τροφοδοσίας του δικτύου.

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

- Στοιχεία τιμολογήσεων από τις εταιρείες παροχής και μεταφοράς.
- Στοιχεία τιμολογήσεων των καταναλωτών από το Δήμο και

Από το συνδυασμό των δεδομένων των στοιχείων τιμολογήσεων από τις εταιρείες παροχής και μεταφοράς, τις τιμολογήσεις των καταναλωτών προέκυψε το προσεγγιστικό ποσοστό απωλειών μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού.

Η τιμή αυτή κρίνεται ιδιαίτερα υψηλή για τα σύγχρονα δεδομένα και η διεθνής βιβλιογραφία κατατάσσει τα εν λόγω δίκτυα στην κατηγορία των δικτύων ύδρευσης που χρήζουν άμεσης αντιμετώπισης του προβλήματος των διαρροών. Το ποσοστό αυτό κρίνεται ανησυχητικά υψηλό καθώς σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία το ανεκτό επίπεδο απωλειών σε ένα δίκτυο με τα χαρακτηριστικά σαν αυτά του Δήμου Σπετσών θα πρέπει να είναι μεταξύ 25-30%.

Η ύπαρξη απωλειών νερού οφείλεται στους ακόλουθους κύριους παράγοντες:

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

Όπως προκύπτει από την παρακολούθηση του δικτύου, ακόμα και τη χειμερινή περίοδο και τις νυχτερινές ώρες το δίκτυο παρουσιάζει πλασματική ζήτηση, γεγονός που 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 μη εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας τους καλοκαιρινούς μήνες και πιο συγκεκριμένα τις περιόδους αιχμής καθώς η χωρητικότητα των δεξαμενών σε

συνάρτηση με το υψηλό επίπεδο απωλειών έχουν σαν αποτέλεσμα να προκύπτουν σημαντικά προβλήματα τροφοδοσίας.

5.2. Ελλειμματική παρακολούθηση της ποιότητας του 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 καθώς δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός συνεχούς μέτρησης των κρίσιμων ποιοτικών παραμέτρων με δυνατότητα αυτόματης χλωρίωσης στις δεξαμενές τροφοδοσίας ούτε εξοπλισμός παρακολούθησης στο εσωτερικό δίκτυο. Το νερό παρέχεται χλωριωμένο αλλά η παλαιότητα του δικτύου και των υποδομών, οι επικαθίσεις στους τροφοδοτικούς αγωγούς που αποτελούν εστίες μόλυνσης, οι συνεχόμενες βλάβες και άλλοι εξωγενείς παράγοντες έχουν σαν αποτέλεσμα, συχνά την υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών στο δίκτυο.

Πιο συγκεκριμένα το νερό που παρέχεται στο δίκτυο μέσω των δεξαμενών σε μερικές περιπτώσεις παρουσιάζει προβλήματα οσμής, θολότητας ενώ το επίπεδο του χλωρίου δεν είναι σταθερό και σε πολλές περιπτώσεις υπολείπεται του απαιτούμενου, με αποτέλεσμα να συντρέχουν σημαντικοί κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία.

Στις δεξαμενές του δικτύου δε γίνεται παρακολούθηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού, ούτε επιπλέον χλωρίωση (όπου και αν αυτό απαιτείται) με αποτέλεσμα το διοχετευόμενο προς πόση νερό να είναι αμφιβόλου ποιότητας χωρίς να υπάρχει κάποιος μηχανισμός άμεσης και πραγματικού χρόνου παρακολούθησης και ενημέρωσης της Υπηρεσίας στην περίπτωση που το αντλούμενο νερό έχει χαρακτηριστικά που δεν το καθιστούν πόσιμο.

Η ανυπαρξία εξοπλισμού παρακολούθησης 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.

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 στην κατηγορία D των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που σημαίνει ότι 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 (ποιοτικά και ποσοτικά χαρακτηριστικά λειτουργίας των υποδομών). 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, σε επιλεγμένα εσωτερικά σημεία του δικτύου καθώς και ακριβής μέτρηση της κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές) με σκοπό τον ακριβή

υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, τον έλεγχο των διαρροών, την συνεχή παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού και τη εξασφάλιση της λειτουργίας του δικτύου σύμφωνα με τις προδιαγραφές της ΚΥΑ Υ2/2600/2001.

5.4. Οικονομικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές επιπτώσεις

Το μεγάλο κόστος απόκτησης του νερού 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 βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

Εκτός όμως από την άρση των οικονομικών επιβαρύνσεων, μία πολιτική αντιμετώπισης των διαρροών εξασφαλίζει καλύτερη παροχή υπηρεσιών στους καταναλωτές- δημότες. Εστιάζοντας δηλαδή στη βελτίωση των λειτουργικών παραμέτρων του δικτύου ύδρευσης, με σκοπό τη μείωση των διαρροών, εξασφαλίζουμε και την ικανοποίηση του καταναλωτή, με βελτίωση του επιπέδου των παρεχομένων υπηρεσιών.

Συν τοις άλλοις, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζουμε την ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή και αντικατάσταση του δικτύου. Συμβάλλει έτσι η υπηρεσία στη μείωση των καθημερινών οχλήσεων του δημότη- καταναλωτή που προκαλούνται από την εκτέλεση έργων, από τις συνεχόμενες διακοπές υδροδότησης κλπ.

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, η κρίσιμη (λόγο παλαιότητας και φθοράς) λειτουργική κατάσταση που βρίσκεται στο δίκτυο, 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.

6. ΓΕΝΙΚΕΣ ΑΡΧΕΣ, ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΒΕΛΤΙΣΤΟΠΟΙΗΣΗΣ ΤΗΣ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ

Κύριος σκοπός εγκατάστασης του συστήματος ελέγχου διαρροών είναι η ορθολογική χρήση των υδάτινων πόρων και η εξοικονόμηση ενέργειας. Με την υφιστάμενη κατάσταση τα αντλητικά συστήματα λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό (με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού). Έτσι εφόσον δεν υπάρχουν τηλεμετρικά δεδομένα ούτε για την πληρότητα των

δεξαμενών ούτε για την ζήτηση, γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων.

Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν αφού οι χειριστές θα γνωρίζουν ανά πάσα στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη δεξαμενή (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας), ώστε να τροφοδοτήσουν τους καταναλωτές.

Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ. Σε επίπεδο ΤΣΕ όπως αναφέρεται και παρακάτω στον πίνακα του PLC/RTU θα υπάρχει επιλογικός διακόπτης 3 θέσεων (REMOTE-OFF- LOCAL). Η θέση τοπικά είναι θέση στην οποία η αντλία εκκινεί και σταματά από τους ήδη υπάρχοντες διακόπτες START και STOP χωρίς να ελέγχεται από το PLC/RTU. Η θέση αυτή θα χρησιμοποιείτε για δοκιμές π.χ. της αντλίας η για λειτουργία σε έκτακτη ανάγκη (π.χ. βλάβη PLC). Η θέση OFF θα αποκλείει την λειτουργία της αντλίας είτε από PLC/RTU είτε χειροκίνητα. Στην θέση PLC/RTU η αντλία θα δέχεται εντολές από το PLC/RTU με βάση σενάριο που θα καθορίζει ο χειριστής.

Απαιτούνται τα παρακάτω σενάρια. Τηλεχειρισμός

Σύμφωνα με αυτό το σενάριο ο χειριστής ξεκινά και σταματά την αντλία σαν να επενεργούσε στα μπουτόν START και STOP του συμβατικού αυτοματισμού.

Λειτουργία με στάθμες

Σύμφωνα με αυτήν τη λειτουργία το PLC/RTU εκκινεί και σταματά την αντλία με βάση στάθμη δεξαμενής η οποία θα είναι παραμετρικά οριζόμενη. Έτσι αρχικά θα αποφεύγονται φαινόμενα υπερχειλίσσης αλλά και θα μπορέσει με την βοήθεια των καταγραφών στην βάση δεδομένων να δημιουργηθεί το προφίλ ζήτησης της πόλης στην διάρκεια διαφόρων χρονικών στιγμών.

Χρονική λειτουργία

Ένας επιπλέον τρόπος λειτουργίας θα είναι η χρονική λειτουργία των αντλιοστασίων.

Σύμφωνα με αυτήν για κάθε αντλία θα υπάρχει ένας πίνακας ημίων στον οποίο ο χειριστής θα σημειώνει τα ημίωρα που επιθυμεί να λειτουργεί η αντλία.

Έτσι με βάση την εμπειρία που θα αποκτηθεί από την προηγούμενη φάση για τις ανάγκες της πόλης ο χειριστής θα μπορεί να επιλέξει το βέλτιστο χρόνο-διάστημα για την λειτουργία της αντλίας.

Στον τομέα της διαχείρισης των υποδομών ύδρευσης και τις παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων λειτουργίας σε υποδομές του εξωτερικού δικτύου καθώς και στο εσωτερικό δίκτυο 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 υποδομή 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 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 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 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 γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες με σκοπό την επίλυση του προβλήματος και την άρση των αιτιών που το δημιουργούν.

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.

6.3. Εγκατάσταση σταθμών εσωτερικού δικτύου παρακολούθησης πίεσης ή/ και παροχής

Οι σύγχρονες πρακτικές στην εξελιγμένη επίβλεψη των δικτύων αναφορικά με την συνεχή παρακολούθηση και έλεγχο της ποσοτικής επάρκειας του νερού προβλέπουν την εγκατάσταση εξελιγμένου εξοπλισμού σε επιλεγμένα σημεία του εσωτερικού δικτύου για τη μέτρηση της πίεσης ή/ και της παροχής.

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση οργάνων για τη συνεχή μέτρηση της πίεσης νερού στα κρίσιμα σημεία των υπό εξέταση δικτύων, ήτοι στα σημεία του δικτύου με το μεγαλύτερο και το μικρότερο υψόμετρο καθώς και οργάνων για μέτρηση της παροχής και της πίεσης του νερού στους βασικούς κόμβους του εσωτερικού δικτύου έτσι ώστε να μπορεί να γίνεται επιμέρους υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου 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, είτε αυτές αφορούν σε ελάχιστες είτε σε μέγιστες τιμές.

Σε περίπτωση που παρατηρηθεί υπέρβαση των συγκεκριμένων τιμών θα υπάρχει η δυνατότητα άμεσης ειδοποίησης του χειριστή του συστήματος έτσι ώστε να γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες με σκοπό την επίλυση του προβλήματος και την άρση των αιτιών που το δημιουργούν.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο την παρακολούθηση της ποσοτικής επάρκειας του παρεχόμενου νερού. Η καθημερινή παρακολούθηση της επαρκούς και εντός ορίων πίεσης ή/ και παροχής 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 ομαλής τροφοδοσίας του δικτύου, όλη την περίοδο του χρόνου.

6.4. Εγκατάσταση σταθμών εσωτερικού δικτύου παρακολούθησης καταναλώσεων

Οι σύγχρονες πρακτικές στην εξελιγμένη επίβλεψη των δικτύων αναφορικά με τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, τη μείωση της πλασματικής ζήτησης, τη μείωση του μη τιμολογούμενου νερού που προέρχεται από την υποεγγραφή των εγκατεστημένων μετρητών και την λαθροληψία νερού προβλέπουν την εγκατάσταση εξελιγμένου εξοπλισμού μέτρησης της κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές).

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση μετρητών κατανάλωσης με τηλεμετρική διάταξη καταγραφής και επικοινωνιακό εξοπλισμό στους καταναλωτές.

Τα δεδομένα των μετρήσεων μπορούν να συλλέγονται αυτόματα μέσω φορητών διατάξεων ανάγνωσης και επεξεργασίας των ενδείξεων. Στις τιμές αυτές περιλαμβάνονται και οι διάφοροι συναγερμοί που συνδέονται με κρίσιμες καταστάσεις του δικτύου όπως διαρροές, ύπαρξη αέρα στο δίκτυο, μη εξουσιοδοτημένη χρήση, παραβίαση κλπ.

Σε περίπτωση γίνει εκπομπή κάποιου συναγερμού υπάρχει η δυνατότητα ειδοποίησης του χειριστή του συστήματος έτσι ώστε να γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες με σκοπό την επίλυση του προβλήματος και την άρση των αιτιών που το δημιουργούν.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο την παρακολούθηση της ποσοτικής επάρκειας του παρεχόμενου νερού. Ο συνδυασμός των δεδομένων καταγραφής των εν λόγω σταθμών με αυτών της μέτρησης παροχής στους κόμβους και τις κεφαλές του δικτύου οδηγούν στον άμεσο υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου του κάθε δικτύου ή ζώνης, του άμεσου εντοπισμού διαρροών και της απόδοσης του δικτύου.

6.5. 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 του δικτύου και ολοκληρώνει τις προσπάθειες ενός οργανισμού ύδρευσης για την καταπολέμηση των διαρροών, την απώλεια υδατικών πόρων και την υποβάθμιση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού.

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 στοχεύει στην ασφαλή επίβλεψη του δικτύου ύδρευσης και την εξασφάλιση της ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας. Η προτεινόμενη πράξη προβλέπει την εγκατάσταση σύγχρονου εξοπλισμού τηλεμετρίας και εξοπλισμού μέτρησης και τηλεδιαχείρισης της ποσότητας και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού και εξοπλισμού ενεργού εντοπισμού διαρροών. Ο τύπος των επιλεγμένων σταθμών ελέγχου και του εξοπλισμού που θα εγκατασταθεί παρουσιάζονται στη συνέχεια:

1. Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) για την παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (ποιοτικά χαρακτηριστικά, παροχή, πίεση, στάθμη, λειτουργία αντλιών και άλλες κρίσιμες παραμέτρους) στις βασικές τροφοδοτικές υποδομές του δικτύου. Μέσω των σταθμών αυτών θα δημιουργηθεί ένα υπόβαθρο παρακολούθησης των κρίσιμων φυσικοχημικών παραμέτρων και των απωλειών του δικτύου, ενώ παράλληλα θα δοθούν τα απαραίτητα δεδομένα για την ποιότητα του παρεχόμενου νερού, τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου και η Υπηρεσία θα οδηγηθεί στην αποδοτικότερη λειτουργία του, εξασφαλίζοντας αποδεκτή ποιότητα παρεχόμενου νερού (προδ. ΚΥΑ Υ2/2600/2001), δραστική μείωση του κατασπαταλούμενου νερού και του κόστους λειτουργίας των βασικών τροφοδοτικών υποδομών, ενώ θα παρέχεται η δυνατότητα αυτόματης χλωρίωσης του νερού σε περίπτωση που αυτό κριθεί απαραίτητο.
2. Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Ποιότητας (Τ.Σ.Ε. Ποιότητας) για την παρακολούθηση των κρίσιμων ποιοτικών χαρακτηριστικών του παρεχόμενου νερού σε κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου. Μέσω των σταθμών αυτών θα επιτευχθεί η παρακολούθηση των κρίσιμων αυτών παραμέτρων σε πραγματικό χρόνο και η άμεση ενημέρωση σε περίπτωση υπέρβασης των δοσμένων ορίων.
3. Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Πίεσης ((Τ.Σ.Ε. Πίεσης) για την παρακολούθηση της πίεσης σε κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου. Μέσω των σταθμών αυτών θα επιτευχθεί η παρακολούθηση της εύρυθμης λειτουργίας του δικτύου και η άμεση ενημέρωση σε περίπτωση θραύσης ή υπέρβασης των δοσμένων ορίων.
4. Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Παροχής - Πίεσης (Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης) για την παρακολούθηση της παροχής και της πίεσης σε κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου. Μέσω των σταθμών αυτών θα επιτευχθεί η παρακολούθηση της εύρυθμης λειτουργίας του δικτύου, ο υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου και η άμεση ενημέρωση σε περίπτωση θραύσης ή υπέρβασης των δοσμένων ορίων.
5. Προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (Τ.Σ.Ε. Κατανάλωσης) για τη μέτρηση και την απομακρυσμένη παρακολούθηση των καταναλώσεων στις απολήξεις του δικτύου. Μέσω των συγκεκριμένων σταθμών θα είναι δυνατός ο αυτόματος υπολογισμός του υδατικού ισοζυγίου και των απωλειών/ θραύσεων/ διαρροών μειώνοντας σημαντικά το κατασπαταλούμενο νερό, το κόστος αγοράς νερού και το κόστος λειτουργίας των υποδομών.
6. Προμήθεια Φορητών Σταθμών Ελέγχου (Φ.Σ.Ε.), για το ενεργό εντοπισμό διαρροών

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 υφισταμένων υποδομών του, ενώ θα είναι σε θέση να παρέχει στους Δημότες υψηλότερο επίπεδο υπηρεσιών.

7.2. Τεχνική περιγραφή της προτεινόμενης πράξης

Σκοπός της συγκεκριμένης μελέτης είναι η προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία πλήρους συστήματος παρακολούθησης και διαχείρισης των δικτύων ύδρευσης της Νήσου Σπέτσες τόσο από άποψη ποσοτικών όσο και από άποψη ποιοτικών στοιχείων του διακινουμένου νερού.

Απαιτήσεις δυνατοτήτων του προς προμήθεια συστήματος

1. Η ύπαρξη κεντρικού συστήματος ελέγχου με δυνατότητα πρόσβασης σε αυτό από οποιοδήποτε σημείου μέσω διαδικτύου, με PC, lap-top, smart phone και βαθμίδες εξουσιοδότησης πρόσβασης ανά χρήστη.
2. Η εγκατάσταση και λειτουργία τοπικών μονάδων ελέγχου σε επιλεγμένες θέσεις με απεριόριστο αριθμό επεκτάσεων.
3. Η εγκατάσταση και λειτουργία απομακρυσμένων μονάδων συλλογής πληροφοριών ψηφιακών ή αναλογικών καθώς και εκτέλεσης εντολών αλλαγής ρύθμισης πίεσης, διακοπής λειτουργίας, αυτοματα ή χειροκίνητα με εντολή χρήστη.
4. Η επικοινωνία τοπικών σταθμών με κεντρικό τόσο με RF όσο και GPRS (κινητή τηλεφωνία) για την εξασφάλιση λειτουργιών ακόμα και αν η χρήση κινητής τηλεφωνίας καταστεί ανέφικτη.
5. Η δυνατότητα λειτουργίας τοπικών σταθμών ακόμα και σε περίπτωση διακοπής ρεύματος για 10 τουλάχιστον ώρες.
6. Η δυνατότητα λειτουργίας τοπικών σταθμών ακόμα και σε περίπτωση διακοπής των επικοινωνιών με το κέντρο.

Δόμηση του συστήματος

A. Σε θάλαμο που θα υποδειχθεί από την υπηρεσία θα εγκατασταθούν:

1. Μονάδα PC με οθόνη 20 inch προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
2. Εκτυπωτής Laser για την εκτύπωση στατιστικών, συμβάντων, συναγερμών.
3. Μονάδα PLC προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος με πομποδέκτη ρυθμιζόμενης εξόδου σήματος μέχρι 25 Wats
4. Router κινητής τηλεφωνίας GPRS 3G προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
5. Πανκατευθυντική κεραία τύπου OMNI προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
6. Κεραία κινητής τηλεφωνίας για την τροφοδοσία του Router προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
7. Λογισμικό ελαχίστων δυνατοτήτων ως συνημμένη προδιαγραφή προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του PLC
8. Εφαρμογή διαμορφωμένη στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου που να καλύπτει τις παραπάνω αναφερθείσες ανάγκες.
9. UPS 2000W για την αδιάληπτη λειτουργία των ανωτέρω συσκευών για τουλάχιστον 6 ώρες διακοπής τροφοδοσίας ρεύματος.
10. Από την υπηρεσία θα διατεθεί καλωδιακή γραμμή Ίντερνετ με στατική IP και ανοικτές θύρες ανάλογα με τις ανάγκες του προτεινομένου συστήματος και τις προδιάγραφες του κατασκευαστή.

B. Σε πύλαρ σε επιλεγμένες θέσεις του χώρου και πλησίον των κεντρικών αγωγών καθώς και στις θέσεις μέτρησης ποιοτικών στοιχείων του δικτύου θα εγκατασταθούν

1. Μοναδα PLC προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος με πομποδέκτη ρυθμιζόμενης εξόδου σήματος μέχρι 25 Wats
2. Modem GPRS 3G πλήρως συνεργαζόμενο και προτεινόμενο από τον κατασκευαστή του

PLC

3. Κατευθυντική κεραία τύπου YAGI προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
4. Κεραία κινητής τηλεφωνίας για την τροφοδοσία του Modem προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
5. Λογισμικό ελαχίστων δυνατοτήτων ως συνημμένη προδιαγραφή προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του PLC
6. Εφαρμογή διαμορφωμένη στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου που να καλύπτει τις παραπάνω αναφερθείσες ανάγκες.
7. UPS 2000W για την αδιάληπτη λειτουργία των ανωτέρω συσκευών για τουλάχιστον 6 ώρες διακοπής τροφοδοσίας ρεύματος.

Γ. Σε πύλαρ στην προβλήτα σύνδεσης του πλοίου και πλησίον του κεντρικού αγωγούθα εγκατασταθούν

1. Μονάδα PLC προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος με πομποδέκτη ρυθμιζόμενης εξόδου σήματος μέχρι 25 Wats
2. Modem GPRS 3G πλήρως συνεργαζόμενο και προτεινόμενο από τον κατασκευαστή του PLC
3. Κατευθυντική κεραία τύπου YAGI προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
4. Κεραία κινητής τηλεφωνίας για την τροφοδοσία του Modem προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
5. Λογισμικό ελαχίστων δυνατοτήτων ως συνημμένη προδιαγραφή προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του PLC
6. Εφαρμογή διαμορφωμένη στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου που να καλύπτει τις παραπάνω αναφερθείσες ανάγκες.
7. UPS 2000W για την αδιάληπτη λειτουργία των ανωτέρω συσκευών για τουλάχιστον 6 ώρες διακοπής τροφοδοσίας ρεύματος.

Δ. Σε πύλαρ στην δεξαμενή υψομέτρου 60 M θα εγκατασταθούν

1. Μονάδα PLC προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος με πομποδέκτη ρυθμιζόμενης εξόδου σήματος μέχρι 25 Wats
2. Modem GPRS 3G πλήρως συνεργαζόμενο και προτεινόμενο από τον κατασκευαστή του PLC
3. Κατευθυντική κεραία τύπου YAGI προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
4. Κεραία κινητής τηλεφωνίας για την τροφοδοσία του Modem προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
5. Λογισμικό ελαχίστων δυνατοτήτων ως συνημμένη προδιαγραφή προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του PLC
6. Εφαρμογή διαμορφωμένη στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου που να καλύπτει τις παραπάνω αναφερθείσες ανάγκες.
7. UPS 2000W για την αδιάληπτη λειτουργία των ανωτέρω συσκευών για τουλάχιστον 6 ώρες διακοπής τροφοδοσίας ρεύματος.

Ε. Σε πύλαρ στην δεξαμενή υψομέτρου 93 M θα εγκατασταθούν

1. Μονάδα PLC προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος με πομποδέκτη ρυθμιζόμενης εξόδου σήματος μέχρι 25 Wats
2. Modem GPRS 3G πλήρως συνεργαζόμενο και προτεινόμενο από τον κατασκευαστή του

PLC

3. Κατευθυντική κεραία τύπου YAGI προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
4. Κεραία κινητής τηλεφωνίας για την τροφοδοσία του Modem προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
5. Λογισμικό ελαχίστων δυνατοτήτων ως συνημμένη προδιαγραφή προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του PLC
6. Εφαρμογή διαμορφωμένη στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου που να καλύπτει τις παραπάνω αναφερθείσες ανάγκες.
7. UPS 2000W για την αδιάληπτη λειτουργία των ανωτέρω συσκευών για τουλάχιστον 6 ώρες διακοπής τροφοδοσίας ρεύματος.

ΣΤ. Σε ερμάριο IP 45 σε επιλεγμένες θέσεις των δευτερευόντων αγωγών, καθώς και στις θέσεις φρεατίων εκκένωσης -καθαρισμού δικτύου θα εγκατασταθούν

1. Μονάδα PLC προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος με πομποδέκτη ρυθμιζόμενης εξόδου σήματος μέχρι 25 Wats
2. Modem GPRS 3G πλήρως συνεργαζόμενο και προτεινόμενο από τον κατασκευαστή του PLC
3. Κατευθυντική κεραία τύπου YAGI προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
4. Κεραία κινητής τηλεφωνίας για την τροφοδοσία του Modem προδιαγραφών ως συνημμένο τεύχος
5. Λογισμικό ελαχίστων δυνατοτήτων ως συνημμένη προδιαγραφή προερχόμενο από τον ίδιο κατασκευαστή του PLC
6. Εφαρμογή διαμορφωμένη στις απαιτήσεις του συγκεκριμένου έργου που να καλύπτει τις παραπάνω αναφερθείσες ανάγκες.

7.3. ΛΟΙΠΕΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΕΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΚΑΙ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΕΣ ΤΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ

Στο σημείο σύνδεσης με υδροφόρο πλοίο.

1. Στην θέση σύνδεσης του αγωγού πλήρωσης δεξαμενής υψομέτρου 60 μ με το υδροφόρο πλοίο θα τοποθετηθεί υδρομέτρο τύπου Woltman διαμέτρου Φ 250 PN 16 με ηλεκτρική έξοδο παλμού ανά 10.000 λίτρα.
2. Την διάταξη θα συμπληρώνουν βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας προ του υδρομέτρου καθώς και αναλογικό μανόμετρο 4-20 mA.
3. Εφοσον η κατάσταση της υπάρχουσας βαλβίδας αντεπιστροφής που διατηρεί σε πληρότητα τον καταθλιπτικό αγωγό δεν κρίνεται ικανοποιητική αυτή θα πρέπει να αντικατασταθεί.
4. Θα τηρηθούν η προβλεπόμενες αποστάσεις ελαχίστων μηκών και στις δυο πλευρές του υδρομέτρου ευθυγράμμου τμήματος για επίτευξη στρωτής ροής νερού και κατόπιν τούτου βέλτιστης ακρίβειας μέτρησης διερχομένων ποσοτήτων νερού
5. Τόσο το υδρομέτρο όσο και το αναλογικό μανόμετρο θα συνδεθούν με τοπική μονάδα PLC για την καταγραφή και μεταφορά σε πραγματικό χρόνο.

Στην δεξαμενή υψομέτρου 60 μ

1. Στην θέση σύνδεσης του αγωγού πλήρωσης δεξαμενής υψομέτρου 60 μ προ της δεξαμενής θα τοποθετηθεί υδρομέτρο τύπου Woltman διαμέτρου Φ 250 PN 16 με ηλεκτρική έξοδο παλμού ανά 10.000 λίτρα.
2. Την διάταξη θα συμπληρώνουν βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας προ του υδρομέτρου

3. Στην θέση σύνδεσης των βαρυτικών αγωγών τροφοδοσίας δικτύου από δεξαμενή υψομέτρου 60 μ θα τοποθετηθούν υδρόμετρα τύπου Woltman διαμέτρου Φ PN 16 με ηλεκτρική έξοδο παλμού ανά 100 λίτρα. Για την παρακολούθηση των καταναλώσεων κάθε κλάδου. {αν ο κλάδος είναι ένας και διακλαδώνεται παρακάτω ή δυο ή πλέον των δυο ανάλογη διατύπωση}
4. Την διάταξη θα συμπληρώνουν βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας μετρά το υδρόμετρο και φλάντζα τοπικής μείωσης διαμέτρου για την εξασφάλιση πλήρωσης του αγωγού.
5. Αναλογικό αισθητήριο στάθμης δεξαμενής
6. Ψηφιακό αισθητήριο διακοπής λειτουργίας αντλιών τροφοδοσίας δεξαμενής 93 μ σε περίπτωση ξηράς λειτουργίας
7. Διακόπτης ροής παρακολούθησης λειτουργίας αντλιών - προστασία ξηράς λειτουργίας.
8. Στην θέση σύνδεσης του αγωγού πλήρωσης δεξαμενής υψομέτρου 93 μ θα τοποθετηθεί υδρόμετρο τύπου Woltman διαμέτρου Φ PN 16 με ηλεκτρική έξοδο παλμού ανά 100 λίτρα. για την μέτρηση παροχής που προωθείται προς την εν λόγω δεξαμενή.
9. Επί του συλλέκτη κατάθλιψης των αντλιών πλήρωσης δεξαμενής 93 μ θα τοποθετηθεί αναλογικό αισθητήριο πίεσης .
10. Σε κατάλληλη θέση θα εγκατασταθεί μονάδα χλωρίωσης με ενεργοποίηση από το σύστημα ελέγχου για την παρακολούθηση και πιθανή ενεργοποίηση και απενεργοποίηση από τον χρήστη μέσω εντολής από το σύστημα ελέγχου.
11. Τόσο το σύνολο των αισθητήριων όσο και οποιεσδήποτε επαφές προερχόμενες από τον πίνακα των αντλιών θα συνδεθούν σε μονάδα PLC {συνημμένη προδιαγραφή} για την παρακολούθηση και έλεγχο του συστήματος.

Στην δεξαμενή υψομέτρου 90 μ

1. Στην θέση σύνδεσης του αγωγού πλήρωσης δεξαμενής υψομέτρου 93 μ προ της δεξαμενής θα τοποθετηθεί υδρόμετρο τύπου Woltman διαμέτρου Φ PN 16 με ηλεκτρική έξοδο παλμού ανά 100 λίτρα.
2. Την διάταξη θα συμπληρώνουν βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας προ του υδρομέτρου
3. Στην θέση σύνδεσης των βαρυτικών αγωγών τροφοδοσίας δικτύου από δεξαμενή υψομέτρου 93 μ θα τοποθετηθούν υδρόμετρο τύπου Woltman διαμέτρου Φ PN 16 με ηλεκτρική έξοδο παλμού ανά 100 λίτρα. Για την παρακολούθηση των καταναλώσεων κάθε κλάδου, {αν ο κλάδος είναι ένας και διακλαδώνεται παρακάτω ή δυο ή πλέον των δυο ανάλογη διατύπωση}
4. Την διάταξη θα συμπληρώνουν βαλβίδα εξαερισμού διπλής ενέργειας μετά το υδρόμετρο και φλάντζα τοπικής μείωσης διαμέτρου για την εξασφάλιση πλήρωσης του αγωγού.
5. Αναλογικό αισθητήριο στάθμης δεξαμενής
6. Τόσο το σύνολο των αισθητήριων όσο και οποιεσδήποτε επαφές προερχόμενες από τον πίνακα των αντλιών θα συνδεθούν σε μονάδα PLC {συνημμένη προδιαγραφή} για την παρακολούθηση και έλεγχο του συστήματος.

Σε επιλεγμένες θέσεις ελέγχου πιέσεων - παροχών κεντρικών βαρυτικών αγωγών.

Σε επιλεγμένες θέσεις του στους κεντρικούς αγωγούς βαρύτητας και των δυο ζωνών θα κατασκευαστούν φρεάτια που θα περιλαμβάνουν

1. Βάνα απομόνωσης τόσο στην είσοδο όσο και την έξοδο του φρεατίου.

2. Υδρόμετρο τύπου Woltman κατάλληλης διαμέτρου PN 16 με παλμό ανά 100 λ
3. Υδραυλική βαλβίδα μείωσης πίεσης με δυο ανεξάρτητα κυκλώματα υδραυλικών πιλότων που ενεργοποιούνται ανάλογα με την εποχή ή την διερχόμενη παροχή { Σχετική προδιαγραφή}
4. Αναλογικό αισθητήριο πίεσης
5. Βαλβίδα εξαερισμού 2'' διπλής ενέργειας. {θέση ανάλογα με την κλήση του αγωγού}
6. Φλαντζοζιμπώ με αγκύρωση { Σχετική προδιαγραφή} τόσο στην είσοδο όσο και την έξοδο της διάταξης

Τόσο το σύνολο των αισθητηρίων όσο και οποιεσδήποτε επαφές προερχόμενες από τον πίνακα των αντλιών θα συνδεθούν σε μονάδα PLC {συνημμένη προδιαγραφή} για την παρακολούθηση και έλεγχο του συστήματος.

Επιλεγμένες θέσεις ελέγχου πιέσεων - παροχών δευτερευόντων βαρυτικών αγωγών.

Σε επιλεγμένες θέσεις του στην είσοδο δευτερευόντων αγωγών βαρύτητας και των δυο ζωνών θα κατασκευαστούν φρεάτια που θα περιλαμβάνουν

1. Βανα απομόνωσης τόσο στην είσοδο όσο και την έξοδο του φρεατίου.
2. Υδρομετρο τύπου Woltman κατάλληλης διαμέτρου PN 16 με παλμό ανά 100 λεπτά.
3. Υδραυλική βαλβίδα μείωσης πίεσης και ηλεκτρικό πιλότο με πηνίο αυτοσυγκράτησης {Latching} για την αυτόματη -χειροκίνητη επί τόπου η τηλε-ελεγχόμενη διακοπή ή έναρξη λειτουργίας της υδραυλικής βάνας σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου. { Σχετική προδιαγραφή}
4. Αναλογικό αισθητήριο πίεσης { οπού κριθεί σκόπιμο}
5. Βαλβίδα εξαερισμού 1'' διπλής ενέργειας. {θέση ανάλογα με την κλήση του αγωγού}
6. Φλαντζοζιμπώ με αγκύρωση { Σχετική προδιαγραφή} τόσο στην είσοδο όσο και την έξοδο της διάταξης

Τόσο το σύνολο των αισθητηρίων και πηνίων θα συνδεθούν σε μονάδα PLC {συνημμένη προδιαγραφή} για την παρακολούθηση και έλεγχο του συστήματος σε επιλεγμένες θέσεις ελέγχου ποιότητας νερού και εκκένωσης δευτερευόντων βαρυτικών αγωγών.

Σε επιλεγμένες θέσεις του στο χαμηλότερο σημείο - τέρμα δευτερευόντων αγωγών βαρύτητας και των δυο ζωνών θα κατασκευαστούν φρεάτια που θα περιλαμβάνουν

1. Βανα απομόνωσης στην είσοδο
2. Υδραυλική βαλβίδα ολικής διέλευσης μηδενικής πίεσης και ηλεκτρικό πιλότο με πηνίο αυτοσυγκράτησης {Latching} για την αυτόματη -χειροκίνητη επί τόπου η τηλε ελεγχόμενη διακοπή ή έναρξη λειτουργίας της υδραυλικής βάνας σύμφωνα με τις ανάγκες του έργου. { Σχετική προδιαγραφή}
3. Αναλογικό αισθητήριο πίεσης { οπού κριθεί σκόπιμο}
4. Βαλβίδα εξαερισμού 1'' διπλής ενέργειας. {θέση ανάλογα με την κλήση του αγωγού}
5. Φλαντζοζιμπώ με αγκύρωση { Σχετική προδιαγραφή} στην είσοδο της διάταξης
6. Αισθητήριο μέτρησης και καταγραφής υπολειμματικού χλωρίου
7. Τόσο το σύνολο των αισθητηρίων και πηνίων θα συνδεθούν σε μονάδα PLC {συνημμένη προδιαγραφή} για την παρακολούθηση και έλεγχο του συστήματος

7.4. Σύνοψη λειτουργιών συστήματος

α. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα παρακολουθεί:

- i. Την προσαγόμενη παροχή από το υδροφόρο πλοίο
- ii. Την αφικνούμενη παροχή στην δεξαμενή υψομέτρου 60 μ
- iii. Θα συγκρίνει τις δυο παροχές και σε περίπτωση διαφοράς που υπερβαίνει καθορισμένο όριο εμφανίζει συναγερμό τόσο στην οθόνη του συστήματος όσο και στα κινητά των χρηστών μέσω email ή SMS

β. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα παρακολουθεί επίσης :

- iv. Την αποστελλόμενη προς δεξαμενή 93 μ παροχή από τα αντλητικά της δεξαμενής των 60 μ
- v. Την αφικνούμενη παροχή στην δεξαμενή υψομέτρου 93 μ
- vi. Συγκρίνει τις δυο παροχές και σε περίπτωση διαφοράς που υπερβαίνει καθορισμένο όριο εμφανίζει συναγερμό τόσο στην οθόνη του συστήματος όσο και στα κινητά των χρηστών μέσω email ή SMS

γ. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα παρακολουθεί επίσης :

- vii. την στάθμη στην δεξαμενή των 60 μ
- viii. την ύπαρξη τάσης στο αντλιοστάσιο
- ix. την κατάσταση των αντλιών
- x. την θέση διακοπών πινάκων των αντλιών.
- xi. την πίεση στην έξοδο των αντλιών
- xii. την παροχή στην έξοδο της δεξαμενής
- xiii. την στάθμη στην δεξαμενή των 93 μ
- xiv. την παροχή στην έξοδο της δεξαμενής 93 μ
- xv. ενεργοποιεί - απενεργοποιεί τις αντλίες για την πλήρωση της δεξαμενής 93 μ εμφανίζει συναγερμό τόσο στην οθόνη του συστήματος όσο και στα κινητά των χρηστών μέσω email ή SMS σε κάθε περίπτωση εμφάνισης φαινομένων έξω από τα καθορισμένα .

δ. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα παρακολουθεί επίσης :

- xvi. Την διερχομένη παροχή προς δευτερεύοντα αγωγό και καταγράφει στατιστικά στοιχεία
- xvii. Ελέγχει την ηλεκτροβάνα μειωτή πίεσης τροφοδοσίας κλάδου
- xviii. Συγκρίνει τις διερχόμενες παροχές και σε περίπτωση διαφοράς που υπερβαίνει καθορισμένο όριο εμφανίζει συναγερμό τόσο στην οθόνη του συστήματος όσο και στα κινητά των χρηστών μέσω email ή SMS και κλείνει αυτόματα ή χειροκίνητα ακόμα και από τα smart phones τον κλάδο για μηδενισμό της διαρροής.

ε. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα παρακολουθεί επίσης :

- xix. Την διερχομένη παροχή από συγκεκριμένη θέση στον κεντρικό αγωγό και καταγράφει στατιστικά στοιχεία
- xx. Ελέγχει τους ηλεκτρικούς πιλότους ρύθμισης κατάντι πίεσης τροφοδοσίας κλάδου
- xxi. Ενεργοποιεί αυτόματα ή χειροκίνητα την θέση σε λειτουργία του εκάστοτε πιλότου ρύθμισης πίεσης ανάλογα με την ώρα ημερομηνία - διερχομένη παροχή
- xxii. Συγκρίνει τις διερχόμενες παροχές και σε περίπτωση διαφοράς που υπερβαίνει καθορισμένο όριο εμφανίζει συναγερμό τόσο στην οθόνη του συστήματος όσο και στα κινητά των χρηστών μέσω email ή SMS και κλείνει αυτόματα ή χειροκίνητα

ακόμα και από τα smart phones τον κλάδο για μηδενισμό της διαρροής.

στ. Το κεντρικό σύστημα ελέγχου θα παρακολουθεί επίσης :

- xxiii. Την ποιότητα νερού από άποψη υπολειμματικού χλωρίου
- xxiv. Ελέγχει τους ηλεκτρικούς πιλότους υδραυλικών βαλβίδων των εκκενωτήρων
- xxv. Ενεργοποιεί αυτόματα ή χειροκίνητα την θέση σε λειτουργία του εκάστοτε πιλότου
- xxvi. για τον περιοδικό καθαρισμό {εκκένωσης τμήματος του δικτύου}
- xxvii. Συγκρίνει τα αποτελέσματα μέτρησης υπολειμματικού χλωρίου και σε περίπτωση διαφοράς που υπερβαίνει καθορισμένο όριο εμφανίζει συναγερμό τόσο στην οθόνη του συστήματος όσο και στα κινητά των χρηστών μέσω email ή SMS και κλείνει αυτόματα ή χειροκίνητα ακόμα και από τα smart phones την συσκευή χλωρίωσης του νερού.

7.5. Περιγραφή Συστήματος

Με την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία εξοπλισμού απομακρυσμένου ελέγχου και διαχείρισης του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Σπετσών 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 του Δήμου. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Ποιότητας (Τ.Σ.Ε. Ποιότητας), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Πίεσης (Τ.Σ.Ε. Πίεσης), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Παροχής - Πίεσης (Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης), τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (Τ.Σ.Ε. Κατανάλωσης) και από τα καταγραφικών θορύβου των Φορητών Σταθμών Ελέγχου (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 ποιοτικών χαρακτηριστικών, 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 βασικής απολύμανσης μέσω ολοκληρωμένων και αυτόματων συστημάτων χλωρίωσης στις δεξαμενές του δικτύου,
- ✓ Να αναπτύξει δίκτυο πληροφόρησης πραγματικού χρόνου αναφορικά με τη μέτρηση των βασικών φυσικοχημικών παραμέτρων στις δεξαμενές και σε εσωτερικά/ κρίσιμα σημεία του δικτύου,
- ✓ 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 παρακολουθεί σε μόνιμη βάση τα κρίσιμα χαρακτηριστικά (παροχή - πίεση)

που εξασφαλίζουν την ποσοτική επάρκεια του δικτύου,

- ✓ Να παρακολουθούν σε μόνιμη βάση το υδατικό ισοζύγιο του δικτύου μέσω της σύγκρισης των τιμών των παροχών στις κεφαλές του δικτύου ή της ζώνης και των καταναλώσεων στις απολήξεις αυτού (τελικοί καταναλωτές),
- ✓ Να μειώσει δραστικά το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού και τις πλασματικής ζήτησης,
- ✓ Να εντοπίσει και να μειώσει τις αφανείς διαρροές στο δίκτυο καθώς και να επιλύσει τα προβλήματα που τις δημιουργούν μοντελοποιώντας τον τρόπο λειτουργίας του δικτύου και επιλέγοντας ανάλογα με την κάθε περίοδο το βέλτιστο σενάριο λειτουργίας και
- ✓ Να βελτιστοποιήσει τη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας τις ποσότητες του νερού που αγοράζει και το κόστος λειτουργίας των προωθητικών συγκροτημάτων.
- ✓ 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/ κρίσιμα σημεία του δικτύου,
 - ✓ Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού στις δεξαμενές και εσωτερικά/ κρίσιμα σημεία του δικτύου,
 - ✓ Ηλεκτρικά μεγέθη ενεργών στοιχείων (αντλίες),
 - ✓ Καταστάσεις λειτουργίας ενεργών στοιχείων (ON-OFF, βλάβες θερμικών, διακοπές ρεύματος κτλ),
 - ✓ Καταναλώσεις και συναγερμούς στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές) και 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 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:

- ✓ Τον σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό, τους Τοπικούς Σταθμούς 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 μονάδος ελέγχου 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.

7.6. Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες

Το σύνολο των προγραμματιζόμενων μονάδων ελέγχου οι οποίες θα εγκατασταθούν στις υποδομές του εξωτερικού δικτύου θα είναι ίδιου τύπου και σειράς, 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. Κατά αναλογία τα καταγραφικά των σταθμών μέτρησης πίεσης ή/ και παροχής θα πρέπει να είναι ίδιου τύπου και σειράς.

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 και του έντονου ανάγλυφου της περιοχής, θα χρησιμοποιηθεί η λύση της ασύρματης ραδιοεπικοινωνίας ή επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας (3G/GPRS) ή συνδυασμός αυτών.

7.7. Κεντρικός σταθμός ελέγχου

Ο κεντρικός σταθμός ελέγχου και εποπτείας του συνολικού συστήματος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων του Δήμου. 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:

1. Ένα κεντρικό εξυπηρετητή (server) της εφαρμογής εποπτείας και ελέγχου, με οθόνη και παρελκόμενα,
2. Ένα Rack που θα εγκατασταθεί ο εξοπλισμός,
3. Μία οθόνη εποπτικής παρακολούθησης του συστήματος,
4. Μία μονάδα αδιάλειπτης παροχής (UPS) για την προστασία του προαναφερθέντος εξοπλισμού,
5. Δύο φορητές διατάξεις λήψης και επεξεργασίας ενδείξεων κατανάλωσης,
6. Την εφαρμογή τηλεελέγχου τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA),
7. Το λογισμικό τηλεμετρικών καταγραφικών,
8. Το λογισμικό καταγραφικών κατανάλωσης,
9. Το λογισμικό ενσωμάτωσης σταθμών όλων των τύπων σε ενιαίο σύστημα απεικόνισης,
10. Το λογισμικό εντοπισμού διαρροών,
11. Το λογισμικό αυτοματοποιημένης καταμέτρησης,
12. Το λογισμικό ηλεκτρονικών διαδικασιών,
13. Το λογισμικό ενημέρωσης συμβάντων,
14. Το λογισμικό αυτόματων ειδοποιήσεων και συναγερμών και
15. 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 κατανεμημένων 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.

7.8. 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:

1. Ηλεκτρικοί Πίνακες ισχύος (πλήρης) στα αντλιοστάσια,
2. Πίνακες αυτοματισμού με DC UPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό
3. Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές με τις απαραίτητες κάρτες ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων, μονάδα τροφοδοσίας, CPU, μπαταρίες και παρελκόμενο εξοπλισμό,
4. Επικοινωνιακό εξοπλισμό με παρελκόμενο εξοπλισμό,
5. Αισθητήρα μέτρησης στάθμης νερού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στις δεξαμενές του δικτύου),
6. Αισθητήρα μέτρησης πίεσης καταθλιπτικού αγωγού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στα αντλιοστάσια του δικτύου),
7. Μετρητές παροχής τροφοδοσίας ρεύματος με έξοδο επικοινωνίας για σύνδεση με τον ελεγκτή,
8. Μονάδες εξοικονόμησης ενέργειας - ρυθμιστές στροφών (στα αντλιοστάσια του δικτύου),
9. Λογισμικό ελέγχου και λειτουργίας σταθμού,
10. Συστήματα παρακολούθησης ποιότητας νερού και αυτόματης χλωρίωσης (σε δεξαμενές του δικτύου).
11. Ανιχνευτές κίνησης - Έλεγχος εισόδους στο χώρο και

12. Παρελκόμενος Υδραυλικός και Ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

7.9. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Ποιότητας (Τ.Σ.Ε. Ποιότητας)

Στους σταθμούς τοπικούς σταθμούς ελέγχου ποιότητας θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση των βασικών φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού και της πίεσης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένα/ κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

1. Ηλεκτρονικές διατάξεις In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών νερού και πίεσης με πλήρεις διατάξεις τηλεμετρίας (Data Logger), ενσωματωμένη μπαταρία και επικοινωνιακό εξοπλισμό,
2. Υδραυλικός εξοπλισμός και
3. Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

7.10. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Πίεσης (Τ.Σ.Ε. Πίεσης)

Στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου πίεσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση της πίεσης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένα/ κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

1. Πλήρης διατάξεις τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο μέτρησης πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό,
2. Υδραυλικός εξοπλισμός και
3. Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

7.11. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Παροχής - Πίεσης (Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης)

Στους τοπικούς σταθμούς ελέγχου παροχής - πίεσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση της παροχής και της πίεσης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένα σημεία (κόμβους) του εσωτερικού δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

1. Πλήρης διατάξεις τηλεμετρίας (Data Logger) με ενσωματωμένη μπαταρία, 1 αισθητήριο μέτρησης πίεσης και επικοινωνιακό εξοπλισμό,
2. Μετρητές παροχής τροφοδοσίας μπαταρίας με έξοδο επικοινωνίας για σύνδεση με το καταγραφικό,
3. Υδραυλικός εξοπλισμός,
4. Φρεάτια εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού και
5. Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης.

7.12. Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (Τ.Σ.Ε. Κατανάλωσης)

Στους σταθμούς τοπικούς σταθμούς ελέγχου Κατανάλωσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την παρακολούθηση των βασικών φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού και της πίεσης από τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου. Στους σταθμούς αυτούς θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

1. Μετρητές κατανάλωσης με παλμοδοτική έξοδο με παρελκόμενα υδραυλικής σύνδεσης και
2. Τηλεμετρικές διατάξεις καταγραφής κατανάλωσης με επικοινωνιακό εξοπλισμό και εσωτερική μπαταρία και παρελκόμενο εξοπλισμό εγκατάστασης

7.13. Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου (Φ.Σ.Ε.)

Οι φορητοί σταθμοί ελέγχου διαρροών (Φ.Σ.Ε.) περιλαμβάνουν κατάλληλο εξοπλισμό ο οποίος είναι απαραίτητος για το σημειακό εντοπισμό των διαρροών. Ο εξοπλισμός αυτός

απαρτίζεται από :

1. Ακουστικό γαιόφωνο,
2. Ψηφιακό συσχετιστή και
3. Τηλεμετρικές διατάξεις ανίχνευσης διαρροών με επικοινωνιακή διάταξη

8. ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ/ ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ

Εργασίες που συμπεριλαμβάνονται

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

- ✓ Λεπτομερής σχεδίαση όλου του συστήματος (σχέδια εγκατάστασης εξοπλισμού, μινικά διαγράμματα κλπ)
- ✓ 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 ελέγχου
- ✓ 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

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 Τεχνική Περιγραφή

τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών, των τηλεμετρικών καταγραφικών και των καταγραφικών θορύβου 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 αν 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

Γενικά

Ο Δήμος Σπετσών, μέσω της σχετικής πράξης, θα προχωρήσει άμεσα στη ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναφέρθηκαν ανωτέρω και άπτονται στο πεδίο ευθυνών της και όπου περιλαμβάνονται οι παρακάτω υποχρεώσεις και βασικοί στόχοι:

- ✓ να διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο Ποιότητας του νερού τόσο σε επίπεδο τροφοδοσίας του δικτύου (παρακολούθηση ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματη χλωρίωση στις δεξαμενές του δικτύου) όσο και σε επίπεδο εσωτερικού δικτύου (παρακολούθηση ποιοτικών χαρακτηριστικών σε κρίσιμα σημεία του εσωτερικού δικτύου),
- ✓ να επιλύσει τα σημαντικά προβλήματα αποδεδειγμένης υπέρβασης των ορίων πόσιμου νερού που παρουσιάζονται στο εσωτερικό δίκτυο (προβλήματα υποχλωρίωσης, θολότητας κλπ),
- ✓ 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 μειώσει δραστικά το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερό και αυτό της πλασματικής ζήτησης,
- ✓ 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 προτεινόμενων δράσεων αναμένεται η εύρυθμη λειτουργία των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων ύδρευσης του Δήμου με στόχο τη μείωση των υφιστάμενων απωλειών 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 <30%.
- ✓ Την ύπαρξη συστήματος τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού στα εσωτερικά και εξωτερικά δίκτυα κάλυψης σε ποσοστό 100% του συνολικού δικτύου των υπό εξέταση περιοχών και την επίλυση των προβλημάτων διαρροών σε ποσοστό 100% επί του συνόλου αυτών.
- ✓ Την επίτευξη αποδεκτών επίπεδων ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Υ2/2600/2001 όπως ισχύει).

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 από την ορθολογική διαχείριση των υποδομών και την αποφυγή της λειτουργίας γεωτρήσεων και αντλιοστασίων σε υπέρμετρο βαθμό,
- ✓ Μείωση κόστους αγοράς νερού μέσω της μείωσης του κατασπαταλούμενου νερού και της σύγκλισης του υδατικού ισοζυγίου,
- ✓ Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων μέσω της αυτοματοποιημένης συλλογής ενδείξεων από τους κατά τόπους τοπικούς σταθμούς ελέγχου όλων των τύπων,
- ✓ Μείωση των απαιτούμενων εργατών/ χρηστών του συστήματος,
- ✓ Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος,
- ✓ Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών και της πλασματικής ζήτησης,
- ✓ Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο,
- ✓ Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κλπ και
- ✓ Μέση μείωση κόστους συντήρησης/ επισκευής αντλιοστασίων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων

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 τα 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 ελλείψει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την ζήτηση 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 το εσωτερικό δίκτυο. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.

- ✓ 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. Η σημαντική καταπόνηση του δικτύου από την μεταφορά και διάθεση νερού με μεγάλη συγκέντρωση σε άλατα έχει δημιουργήσει σημαντικά προβλήματα και επικαθίσεις στους τροφοδοτικούς αγωγούς με άμεσο αποτέλεσμα την υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού και την ανάγκη συνεχούς παρακολούθησης και επιπλέον χλωρίωσης σε συγκεκριμένες περιόδους.
- ✓ Έλεγχος Διαρροών: Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για το Δήμο πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερομένων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Μέσω της συνεχούς παρακολούθησης των κρίσιμων παραμέτρων παροχής - πίεσης σε κομβικά σημεία και κατανάλωσης στις απολήξεις του δικτύου θα μειωθούν δραστικά οι διαρροές και θα μειωθεί σημαντικά το κατασπαταλούμενο νερό, η πλασματική ζήτηση και θα επιτευχθεί σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου.
- ✓ Εξοικονόμηση υδατικών πόρων: Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να μειωθούν οι ποσότητες του νερού που αγοράζονται.
- ✓ Αύξηση του επιπέδου παρεχόμενων υπηρεσιών στους Δημότες/ καταναλωτές. Με την εγκατάσταση των προτεινόμενων σταθμών πέραν της επίλυσης των προβλημάτων ποιοτικής και ποσοτικής επάρκειας που έχει άμεσο αντίκτυπο στους καταναλωτές, ο Δήμος θα είναι σε θέση να προσφέρει πρόσθετες υπηρεσίες ενημέρωσης και επικοινωνίας με τους Δημότες/ καταναλωτές καθώς θα είναι σε θέση να τους ενημερώνει για προβλήματα και συναγερούς στο δίκτυό τους όπως διαρροές, θραύσεις, ύπαρξη αέρα, φερτών κλπ.
- ✓ 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.

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 1 - Υδροληψία		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, μία είσοδο παροχής, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής Παροχής DN250, PN16 (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)	1
3	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN250)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ (DN250)	1
5	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN250 με ανθρωποθυρίδα και κάλυμμα	1
	Μερικό Σύνολο	5

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 2 - Χαμηλή Δεξαμενή - Αντλιοστάσιο		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρικός Πίνακας Ισχύος Αντλιοστασίου	1
2	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία (Δεξαμενής - Αντλιοστασίου)	1
3	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (Δεξαμενής - Αντλιοστασίου)	1
4	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
5	Μετρητή Στάθμης Δεξαμενής 0-5m	1
6	Μετρητής Παροχής DN250, PN16 (Τροφοδοσίας Ρεύματος)	1
7	Μετρητής Παροχής DN150, PN16 (Τροφοδοσίας Ρεύματος)	2
8	Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών (Cl-PH-Αγωγολ) και αυτόματης χλωρίωσης δεξαμενής	1
9	Ανιχνευτής κίνησης	1
10	Μετρητής πίεσης 0-25bar	1
11	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 75KW	2
12	Λογισμικό Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
13	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN250)	1
14	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN150)	2
15	Ηλεκτροκίνητο Αντλητικό Συγκρότημα Πλήρες	1
16	Μονάδα Παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (HZ) για την εξασφάλιση ενεργειακής αυτονομίας του αντλιοστασίου.	1
17	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ	1
	Μερικό Σύνολο	20

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 3 - Υψηλή Δεξαμενή		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.

1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία (Δεξαμενής)	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Μετρητή Στάθμης Δεξαμενής 0-6m	2
5	Μετρητής Παροχής DN250, PN16 (Τροφοδοσίας Ρεύματος)	1
6	Μετρητής Παροχής DN150, PN16 (Τροφοδοσίας Ρεύματος)	2
7	Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών (Cl- PH-Αγωγολ) και αυτόματης χλωρίωσης δεξαμενής	2
8	Ανιχνευτής κίνησης	2
9	Λογισμικό Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
10	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN100)	1
11	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN150)	2
12	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ	1
	Μερικό Σύνολο	17

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : ΤΣΕ 4 - Νέα Υψηλή Δεξαμενή		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Πίνακας αυτοματισμού με τροφοδοτικό DC UPS και αντικεραυνική προστασία (Δεξαμενής)	1
2	Προγραμματιζόμενος Λογικός Ελεγκτής (PLC Δεξαμενής)	1
3	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
4	Μετρητή Στάθμης Δεξαμενής 0-6m	2
5	Μετρητής Παροχής DN100, PN16 (Τροφοδοσίας Ρεύματος)	1
6	Μετρητής Παροχής DN150, PN16 (Τροφοδοσίας Ρεύματος)	2
7	Διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών (Cl- PH-Αγωγολ) και αυτόματης χλωρίωσης δεξαμενής	2
8	Ανιχνευτής κίνησης	2
9	Λογισμικό Τηλεελέγχου - Τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
10	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN100)	1
11	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN150)	2
12	Ηλεκτροκίνητο Αντλητικό Συγκρότημα Πλήρες	1
13	Ρυθμιστής στροφών (Inverter) 75KW	2
14	Μονάδα Παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (HZ) για την εξασφάλιση ενεργειακής αυτονομίας του ανλιοστασιου.	1
15	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ	1
	Μερικό Σύνολο	17

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Ποιότητας 1

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακό εξοπλισμό και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Ποιότητας	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Ποιότητας	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Ποιότητας 2		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακό εξοπλισμό και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Ποιότητας	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Ποιότητας	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Ποιότητας 3		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακό εξοπλισμό και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Ποιότητας	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Ποιότητας	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Ποιότητας 4		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακό εξοπλισμό και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Ποιότητας	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Ποιότητας	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Ποιότητας 5		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.

1	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακό εξοπλισμό και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Ποιότητας	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Ποιότητας	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Ποιότητας 6		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Ηλεκτρονική διάταξη In-line παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης με τηλεμετρικό καταγραφικό, επικοινωνιακό εξοπλισμό και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Ποιότητας	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Ποιότητας	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Πίεσης 1		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Πίεσης	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Πίεσης	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Πίεσης 2		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία.	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Πίεσης	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Πίεσης	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Πίεσης 3		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Πίεσης	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Πίεσης	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Πίεσης 4		
--	--	--

A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ Πίεσης	1
3	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ Πίεσης	1
	Μερικό Σύνολο	3

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης 1		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, μία είσοδο παροχής, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής Παροχής DN100, PN16 (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)	1
3	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN100)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ (DN100)	1
5	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN100 με ανθρωποθυρίδα και κάλυμμα	1
	Μερικό Σύνολο	5

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης 2		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, μία είσοδο παροχής, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής Παροχής DN150, PN16 (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)	1
3	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN150/DN200)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ (DN150/DN200)	1
5	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN100/DN200 με ανθρωποθυρίδα και κάλυμμα	1
	Μερικό Σύνολο	5

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης 3		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, μία είσοδο παροχής, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής Παροχής DN200, PN16 (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)	1
3	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN150/DN200)	1

4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ (DN150/DN200)	1
5	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN100/DN200 με ανθρωποθυρίδα και κάλυμμα	1
	Μερικό Σύνολο	5

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης 4		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, μία είσοδο παροχής, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής Παροχής DN250, PN16 (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)	1
3	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN250)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ (DN250)	1
5	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN250 με ανθρωποθυρίδα και κάλυμμα	1
	Μερικό Σύνολο	5

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης 5		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, μία είσοδο παροχής, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής Παροχής DN250, PN16 (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)	1
3	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN250)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ (DN250)	1
5	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN250 με ανθρωποθυρίδα και κάλυμμα	1
	Μερικό Σύνολο	5

ΚΩΔΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΥ : Τ.Σ.Ε. Παροχής - Πίεσης 6		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Τηλεμετρικό καταγραφικό με επικοινωνιακό εξοπλισμό, μία είσοδο παροχής, ένα μετατροπέα πίεσης και εσωτερική μπαταρία	1
2	Μετρητής Παροχής DN250, PN16 (Τροφοδοσίας Μπαταρίας)	1
3	Υδραυλικός Εξοπλισμός ΤΣΕ (DN250)	1
4	Εργασίες εγκατάστασης και θέσης σε λειτουργία ΤΣΕ (DN250)	1
5	Κατασκευή φρεατίου φιλοξενίας υδραυλικού εξοπλισμού DN250 με ανθρωποθυρίδα και κάλυμμα	1

	Μερικό Σύνολο	5
--	---------------	---

ΥΔΡΟΜΕΤΡΑ ΚΑΤΑΝΑΛΩΤΩΝ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Μετρητής παροχής καταναλωτή τύπου AMR/AMI	4.500
2	Φρεάτιο εγκατάστασης AMR/AMI υδρομέτρου	4.500
3	Αναμεταδότης επικοινωνιών AMR/AMI	60
4	Φορητός συγκεντρωτής μετρήσεων AMR/AMI μετρητών παροχής	3
5	Εργασία εγκατάστασης υδρομέτρων	4.500
	Μερικό Σύνολο	

ΦΟΡΗΤΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΦΣΕ)		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Φορητοί σταθμοί ελέγχου με λογισμικό SCADA Web (ΦΣΕ)	2
	Μερικό Σύνολο	7

ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ)		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ	ΤΕΜ.
1	Εξοπλισμός ΚΣΕ	1
2	Κεντρικοί Υπολογιστές (SCADA servers)	2
3	Θέσεις εργασίας ΚΣΕ-ΠΣΕ (Ηλεκτρονικοί Υπολογιστές)	2
4	UPS	2
5	Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΚΣΕ	1
6	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας γραμμών επικοινωνίας.	2
7	Σύστημα αντικεραυνικής προστασίας ΔΕΗ	2
8	Επικοινωνιακή διάταξη με κεραία και ιστό	2
9	Εξοπλισμός επικοινωνιών (τύπου GSM)	2
10	Αναμεταδότης επικοινωνιών AMR/AMI	2
11	Λογισμικό με βάση δεδομένων για AMR/AMI υδρόμετρα	1
12	Λογισμικό παραμετροποίησης τηλεπικοινωνιών ΚΣΕ: radiomodem, modem, GSM, WEB server (Άδειες S/W)	1
13	Λογισμικό Μαθηματικού Μοντέλου Προσομοίωσης, Αποτύπωσης Λειτουργίας Δικτύων, Διαχείρισης Ενέργειας, Ποιότητας Νερού, Διαχείρισης Ζήτησης και Διαρροών.	1
14	Λογισμικό τηλελέγχου-τηλεχειρισμού SCADA	1
15	Λογισμικό για τον προγραμματισμό των PLC	1
16	Λογισμικό τηλεμετρικών καταγραφικών	1
17	Λογισμικό καταγραφικών κατανάλωσης	1
18	Υπηρεσίες Παραμετροποίησης και διασύνδεσης AMR/AMI υδρομέτρων με την οικονομική/τεχνική υπηρεσία.	1
19	Λογισμικό ενσωμάτωσης σταθμών όλων των τύπων σε ενιαίο σύστημα απεικόνισης	1

20	Λογισμικό εντοπισμού διαρροών	1
21	Λογισμικό Αυτοματοποιημένης Καταμέτρησης	1
22	Λογισμικό Ηλεκτρονικών Διαδικασιών	1
23	Λογισμικό Ενημέρωσης Συμβάντων	1
24	Λογισμικό Αυτόματων Ειδοποιήσεων και Συναγερμών	1
25	Εγκατάσταση εξοπλισμού Κεντρικού σταθμού	1
	Μερικό Σύνολο	11

ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ		
A/A	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	ΤΕΜ.
1	Δοκιμαστική Λειτουργία του Συνολικού Συστήματος	1
2	Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση	1
	Μερικό Σύνολο	2

Πειραιάς 28/11/2018

Ο Συντάξας



ΒΕΝΙΟΣ ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΜΗΧΑΝΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

Πειραιάς 28/11/2018

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ

Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ Τ.Τ.Υ.Λ.Α



ΣΤΑΥΡΟΣ ΒΕΙΟΓΛΟΥ
πολιτικός μηχανικός Π.Ε.