



ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ

ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ :

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Παράρτημα VII : ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΧΡΗΜΑΤΟΔΟΤΗΣΗΣ	ΦΙΛΟΔΗΜΟΣ Ι
ΑΞΟΝΑΣ ΠΡΟΤΕΡΑΙΟΤΗΤΑΣ	«ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ»
ΤΙΤΛΟΣ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΟΣ	ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΓΙΑ ΤΗΝ ΕΞΑΣΦΑΛΙΣΗ ΕΠΑΡΚΟΥΣ ΠΟΣΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΑΝΘΡΩΠΙΝΗ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ

ΝΟΕΜΒΡΙΟΣ 2019

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1	ΓΕΝΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	3
2	ΣΤΟΙΧΕΙΑ ΔΙΚΤΥΟΥ ΎΔΡΕΥΣΗΣ.....	6
3	ΥΠΟΔΟΜΕΣ ΎΔΡΕΥΣΗΣ	7
4	ΑΞΙΟΛΟΓΗΣΗ ΤΟΥ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΟΣ	18
5	ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΚΑ ΕΡΓΑΛΕΙΑ ΜΕΙΩΣΗΣ ΔΙΑΡΡΩΝ.....	20
5.1	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΤΑΘΜΩΝ ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗΣ / ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ - ΠΑΡΟΧΗΣ - ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	20
5.2	ΠΑΡΑΚΟΛΟΥΘΗΣΗ ΤΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ ΚΑΙ ΤΗΣ ΠΙΕΣΗΣ ΤΟΥ ΕΣΩΤΕΡΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	21
5.3	ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΩΝ ΑΝΙΧΝΕΥΣΗΣ ΚΑΙ ΕΝΕΡΓΟΥ ΕΝΤΟΠΙΣΜΟΥ ΔΙΑΡΡΩΝ	22
5.4	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΕΣ ΛΥΣΕΙΣ	24
6	ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΕΝ ΛΟΓΩ ΠΡΑΞΗΣ	25
7	ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΕΣ ΤΕΧΝΟΛΟΓΙΕΣ	28
8	ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΩΝ ΣΤΑΘΜΩΝ ΕΛΕΓΧΟΥ.....	30
8.1	ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ (ΚΣΕ).....	30
8.2	ΣΤΑΘΜΟΙ ΔΙΑΧΕΙΡΙΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ (ΣΔΠ).....	31
8.3	ΣΤΑΘΜΟΙ ΜΕΤΡΗΣΗΣ ΠΟΙΟΤΗΤΑΣ - ΠΙΕΣΗΣ (ΣΜΠΠ).....	32
8.4	ΤΟΠΙΚΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ ΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ (ΤΣΕΚ).....	32
8.5	ΦΟΡΗΤΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ (Φ.Σ.Ε.)	33
9	ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	33
10	ΧΡΗΣΙΜΟΠΟΙΟΥΜΕΝΟΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΣ	35

1 Γενικά Χαρακτηριστικά Περιοχής Μελέτης

Ο Νομός Κυκλάδων ο οποίος έχει έκταση 2.572 Km² και πληθυσμό 117.840 κατοίκους αποτελείται από τα παρακάτω κατά τάξη μεγέθους νησιά: Νάξος, Άνδρος, Πάρος, Τήνος, Μήλος, Κέα, Αμοργός, Ίος, Κύθνος, Μύκονος, Σύρος, Θήρα, Σέριφος, Σίφνος, Σίκινος, Ανάφη, Κίμωλος, Αντίπαρος, Φολέγανδρος, Ηρακλειά, Θηρασιά, Σχοινούσα και Κουφονήσια. Υπάρχουν και άλλα νησιά και νησίδες όπως: Μακρόνησος, Γυάρος, Δεσποτικό, Δήλος, Πολύαιγος, Κάρος, Ρήνεια, Δονούσα, Αννάρες, Φαλκονέρα, Άνυδρος, Στρογγυλό, Τραγονήσι, Σεριφόπουλο, Καράβι, Παλαιά και Νέα Καμένη, κ.α..

Η Πάρος αποτελεί το τρίτο σε έκταση νησί του Νομού Κυκλάδων της Περιφέρειας Νοτίου Αιγαίου με πρωτεύουσα την Παροικιά.

Πίνακας 1. Πληθυσμός Περιφερειακή Ενότητας Πάρου

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΠΑΡΟΥ	14.926
ΔΗΜΟΣ ΠΑΡΟΥ	13.715
ΔΗΜΟΣ ΑΝΤΙΠΑΡΟΥ	1.211

Πηγή: ΕΛ.ΣΤΑΤ 2011

Η Πάρος διαθέτει αξιόλογους τουριστικούς πόρους, ικανούς να υποστηρίξουν, σε συνδυασμό με τα περιβαλλοντικά της πλεονεκτήματα και την τοπική παραγωγή προϊόντων και υπηρεσιών, μια υψηλή τουριστική ανάπτυξη, που θα ευνοήσει πολλαπλά το νησί, κυρίως λόγω των θέσεων εργασίας που θα δημιουργηθούν, των μικρών επιχειρήσεων που θα στηριχθούν και θα γίνουν αποδοτικές, αλλά και της συμβολής των τουριστών στη ζωντάνια της καθημερινής ζωής ακόμη και εκτός τουριστικής περιόδου. Η ανάπτυξη αυτή θα πρέπει εξ αρχής να στοχεύει στην επέκταση της τουριστικής περιόδου και στην αξιοποίηση των τουριστικών πόρων για πελατεία ειδικών θεματικών ενδιαφερόντων.

Το Υδατικό Διαμέρισμα Νήσων Αιγαίου περιλαμβάνει τα νησιωτικά συγκροτήματα των Νομών Κυκλάδων, Δωδεκανήσου, Λέσβου, Σάμου και Χίου. Απαρτίζεται δηλαδή από όλα τα νησιά των Περιφερειών Βόρειου και Νότιου Αιγαίου, εκτός από τη Μακρόνησο.

Ιδιαίτερο χαρακτηριστικό του είναι ο διαμελισμός της έκτασής του σε πολλές μικρότερες αυτοτελείς ενότητες, τα νησιά. Η ιδιαιτερότητα αυτή επιβάλλει την προσέγγιση του διαμερίσματος ανά νησί, η συνολική έκταση του οποίου λαμβάνεται ως μια υδρολογική-υδρογεωλογική ενότητα.

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Το έδαφος του συνόλου των νησιών του Υδατικού Διαμερίσματος κατανέμεται σε πεδινό, ορεινό και ημιορεινό. Εξαιτίας της μικρής έκτασης των νησιών, δεν αναπτύσσονται αξιόλογες υδρολογικές λεκάνες σε αυτά. Η αποστράγγιση των νερών της βροχής πραγματοποιείται μέσω μικρών παράκτιων ρεμάτων, πολλές φορές σε ακτινωτή διάταξη. Επίσης, τα μικρά ύψη βροχής που δέχονται πολλά από τα νησιά (Κυκλάδες, Δωδεκάνησα), σε συνδυασμό με τη γεωλογική διαμόρφωσή τους, δεν επιτρέπουν την ανάπτυξη πυκνού υδρογραφικού δικτύου.

Το κύριο χαρακτηριστικό των νησιών είναι η ύπαρξη περιορισμένης έκτασης υδροφορέων, κυρίως καρστικών, που αναπτύσσονται σε ανθρακικούς σχηματισμούς (μάρμαρα, δολομίτες, ασβεστόλιθους, κρυσταλλικούς ασβεστόλιθους). Οι σχηματισμοί αυτοί εμφανίζονται συχνά σε εναλλαγές με αδιαπέρατους σχηματισμούς (αργιλικούς σχιστόλιθους, γνεύσιους, αμφιβολίτες, κλπ.). Οι καρστικοί υδροφορείς εκφορτίζονται είτε σε πηγές επαφής, όταν οι αντίστοιχοι ανθρακικοί σχηματισμοί είναι κλειστοί προς τη θάλασσα, είτε σε παραθαλάσσιες ή υποθαλάσσιες πηγές, όταν είναι ανοικτοί προς αυτήν, οπότε υπάρχουν και προβλήματα υφαλμύρισης.

Συμπερασματικά δεν ευνοείται η ανάπτυξη μεγάλων υδρογεωλογικών λεκανών στο εν λόγω Υδατικό Διαμέρισμα. Κατ' επέκταση οι πηγές δεν έχουν σημαντικό μέγεθος και ανάπτυξη και πολλές φορές παρουσιάζονται προβλήματα ποιότητας νερού. Τα ρυθμιστικά αποθέματα όμως αυτών των πηγών συμβάλλουν σημαντικά στην αντιμετώπιση τοπικών ζητήσεων, κυρίως υδρεύσεων.

Τα νησιά του Αιγαίου παρουσιάζουν πρόβλημα λειψυδρίας εδώ και τρεις δεκαετίες, το οποίο εμφανίζεται κυρίως στα μικρότερα νησιά και επεκτείνεται και στα μεγαλύτερα. Το πρόβλημα οφείλεται σε δυσμενείς υδρολογικούς και υδρογεωλογικούς παράγοντες, οι κυριότεροι των οποίων είναι :

- Το μικρό μέγεθος των περισσότερων νησιών που δεν επιτρέπει την ανάπτυξη εκτεταμένων υπόγειων και επιφανειακών λεκανών.
- Το έντονο του ανάγλυφου με αποτέλεσμα την ταχεία κίνηση των επιφανειακών νερών προς τη θάλασσα.
- Η μέση ετήσια βροχόπτωση είναι αρκετά χαμηλή έτσι ώστε η επιφανειακή απορροή και η κατείσδυση να είναι μικρές πράγμα που ενισχύεται από τη υψηλή μέση ετήσια θερμοκρασία και ηλιοφάνεια.
- Σε αρκετά νησιά όπου επικρατούν ασβεστολιθικοί σχηματισμοί, οι υδροφόροι που αναπτύσσονται λόγω της μικρής απόστασής τους από τη θάλασσα έχουν υφάλμυρο νερό. Επίσης σε αρκετά νησιά τα πετρώματα είναι αδιαπέρατα (σχιστόλιθοι, γνεύσιοι) με αποτέλεσμα τη μη δημιουργία αξιόλογων υδροφορέων.

Τα τελευταία χρόνια το πρόβλημα έλλειψης νερού επιδεινώθηκε εξαιτίας:

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- Του ιδιαίτερου χαμηλού ποσοστού βροχοπτώσεων.
- Της αυξανόμενης τουριστικής κίνησης, με αποτέλεσμα την υψηλή ζήτηση τους θερινούς μήνες.
- Της δυσανάλογα αυξανόμενης ζήτησης, σε σχέση με την αύξηση του πληθυσμού αλλά και του τουρισμού
- Των απωλειών μέσω των δικτύων ύδρευσης
- Της αύξησης των αναγκών σε αρδευτικό νερό, λόγω της αύξησης των αρδευόμενων εκτάσεων, με την κατασκευή αρδευτικών δικτύων και της αντικατάστασης των ξηρικών καλλιεργειών με καλλιέργειες που απαιτούν άρδευση.
- Της εγκατάλειψης παραδοσιακών τρόπων συλλογής βρόχινου ύδατος (ομβροδεξαμενές).
- Της υπερεκμετάλλευσης των υπόγειων νερών (που καλύπτουν και το συντριπτικά μεγαλύτερο μέρος των απαιτήσεων) που έχει σαν αποτέλεσμα τη δημιουργία υδραυλικών συνθηκών που ευνοούν τη υπαλμύριση και την εισροή ρυπασμένων νερών στους υδροφορείς.
- Της απουσίας πολιτικής πρόβλεψης και πρόληψης των επιπτώσεων από την αυξανόμενη ζήτηση ύδατος.
- Της απουσίας ολοκληρωμένου σχεδιασμού ανά περιφέρεια που οφείλεται στην ελλιπή υλοποίηση του νομοθετικού πλαισίου.
- Του έντονου κατακερματισμού των προσπαθειών και τελικά το μεγάλο κόστος των απαιτούμενων συνολικά παρεμβάσεων.

Το ήδη σημαντικό πρόβλημα λειψυδρίας αναμένεται να οξυνθεί περαιτέρω εξαιτίας της αναμενόμενης κλιματικής αλλαγής στην περιοχή της Ανατολικής Μεσογείου. Με βάση στοιχεία-εκτιμήσεις Διεθνών Οργανισμών για τις νησιωτικές και παράκτιες περιοχές της Ανατολικής Μεσογείου για το χρονικό ορίζοντα του 2050 αναμένεται μείωση της ετήσιας βροχόπτωσης κατά 10-15% με άνοδο της θερμοκρασίας κατά 1.5 οC.

Η κάλυψη των υδρευτικών αναγκών επομένως έρχεται σε πρώτη προτεραιότητα τόσο γιατί πρέπει να καλυφθούν οι υδρευτικές ανάγκες του πληθυσμού όσο και για την συντήρηση του βασικότερου τομέα της οικονομίας των νησιών, τον τουρισμό. Σε δεύτερη προτεραιότητα έρχεται το νερό για την άρδευση και την κάλυψη των κτηνοτροφικών αναγκών αφού στα περισσότερα νησιά (συνήθως τα μικρά) ο πρωτογενής τομέας δεν αποτελεί τον κύριο παράγοντα της οικονομίας τους και στη συνέχεια το νερό για βιομηχανική χρήση η οποία ούτως ή άλλως είναι μικρή στα νησιά. Μεγαλύτερα νησιά τα οποία έχουν τους εδαφικούς πόρους για ανάπτυξη εντατικής καλλιέργειας απαιτούν σημαντικές ποσότητες νερού οι οποίες συναγωνίζονται με αυτές για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών. Και σε αυτή την

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

περίπτωση πρώτη προτεραιότητα είναι η ύδρευση και έπειτα η κατασκευή εγγειοβελτιωτικών έργων τα οποία θα καλύψουν τις ανάγκες του νησιού για άρδευση.

Μια γενική παρατήρηση είναι η ύπαρξη πολλών παράκτιων ρεμάτων, που αποστραγγίζουν το μεγαλύτερο τμήμα του Υδατικού Διαμερίσματος, καθιστώντας δύσκολη την εκμετάλλευση των επιφανειακών νερών. Επίσης, η ανάπτυξη καρστικών, κυρίως, υδροφορέων ανοιχτών προς τη θάλασσα δημιουργεί πρόσθετες δυσκολίες στην αξιοποίηση των υπόγειων αποθεμάτων νερού (υπερεκμετάλλευση, υφαλμύριση).

Η εκτιμηθείσα από το υδρολογικό ισοζύγιο ποσότητα υπόγειου νερού δεν είναι δυνατό να αξιοποιηθεί παρά μόνο σ' ένα μικρό ποσοστό. Το ποσοστό αυτό κυμαίνεται στα διάφορα νησιά και εξαρτάται από το ανάγλυφο, τη διαμόρφωση υδρογεωλογικών λεκανών με υδραυλικό φράγμα προς τη θάλασσα, και από τη γεωλογία και την τεκτονική της περιοχής.

2 Στοιχεία Δικτύου Ύδρευσης

Στο νησί της Πάρου το πρόβλημα της εξασφάλισης πόσιμου νερού κατά τους θερινούς μήνες έχει σημαντικά αυξηθεί την τελευταία 20ετία λόγω της συνεχώς αυξανόμενης ζήτησης ως επακόλουθο της υψηλής τουριστικής κίνησης. Σήμερα η υδροληψία νερού στην Πάρο εξασφαλίζεται από ένα σημαντικό αριθμό γεωτρήσεων που εκμεταλλεύονται τις κύριες υδρογεωλογικές λεκάνες του νησιού καθώς επίσης και από τις μονάδες αφαλάτωσης. Αποτέλεσμα είναι η σταδιακή πτώση της πιεζομετρικής στάθμης του υπόγειου υδροφόρου στις εντατικά εκμεταλλευόμενες υδρογεωλογικές λεκάνες, όπως του Μαραθίου, της Νάουσας και του Δρυού, η σταδιακή υφαλμύριση των υπόγειων νερών που γειτνιάζουν με τη θάλασσα, όπως στις περιοχές Νάουσας, Αλυκής, Μάγγανου, κλπ, καθώς επίσης και η μείωση της παροχής των πηγών, όπως της Νάουσας και του Δρυού καθώς και η ανεπάρκεια αρκετών γεωτρήσεων κατά τη διάρκεια των θερινών μηνών.

Επιπρόσθετα, το πρόβλημα υδροδότησης επιδεινώνεται λόγω της δυσκολίας διανομής νερού μεταξύ των οικισμών καθώς τα υφιστάμενα δίκτυα είναι ανεξάρτητα για κάθε Δημοτικό Διαμέρισμα με μικρές δυνατότητες διασύνδεσης γεγονός που μειώνει την ευελιξία και τον βαθμό παρεχόμενης ασφάλειας σε περιπτώσεις ανάγκης (βλάβες, ξήρανση γεωτρήσεων, πυρκαγιά, κλπ). Έτσι, παρατηρείται σήμερα ένα πρόβλημα λειψυδρίας κατά τους θερινούς μήνες αιχμής ειδικότερα στους πολυπληθέστερους οικισμούς Παροικιάς και Νάουσας χρονικά περιορισμένο, και δυσχέρεια στην ορθολογική διανομή του νερού λόγω της ανεξάρτητης λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης. Για την αντιμετώπιση των παραπάνω προβλημάτων, θα πρέπει να καταρτιστεί και εφαρμοστεί σχέδιο ορθολογικότερης διαχείρισης

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

των διαθέσιμων υδατικών πόρων, και παράλληλα να υλοποιηθούν έργα για την εξεύρεση και αξιοποίηση εναλλακτικών πηγών υδροληψίας, για την ενίσχυση και προστασία των υδατικών πόρων από υποβάθμιση, ενώ ακόμα να υλοποιηθούν έργα για την βελτίωση της λειτουργικότητας των δικτύων διανομής νερού.

3 Υποδομές ύδρευσης

Για την ύδρευση όλου του νησιού της Πάρου η ποσότητα νερού που απαιτείται είναι περίπου 1.600.000 κυβικά ετησίως. Τις βασικές πηγές νερού αποτελούν 30 γεωτρήσεις καθώς και η αφαλάτωση του Δ.Κ. Νάουσας (Ιστοσελίδα www.deya-parou.gr, Άντληση στοιχείων 2018). Η μονάδα αφαλάτωσης της Νάουσας Πάρου εγκαταστάθηκε το έτος 2002, λειτουργεί με την μέθοδο της αντίστροφης όσμωσης και επεξεργάζεται μέρος του ποταμού του χωριού. Η δυναμικότητα της μονάδος είναι 1200 κ.μ ημερησίως και έχει ανάκτηση 62,5 %.

Κατόπιν άντλησης, το νερό αποθηκεύεται σε κατάλληλες δεξαμενές, για να γίνει η σταθεροποίηση της πίεσης και η εξισορρόπηση της παροχής της κατανάλωσης. Ο αριθμός των δεξαμενών ανέρχεται σε 25, συνολικής χωρητικότητας 14.310 κυβικών μέτρων.

Επίσης για την προώθηση του νερού λειτουργούν σε 24ωρη βάση 7 αντλιοστάσια ύδρευσης.

Στους παρακάτω πίνακες αναγράφονται αναλυτικά οι γεωτρήσεις με την αντίστοιχη παροχή τους, οι δεξαμενές με την αντίστοιχη χωρητικότητα τους καθώς και τα αντλιοστάσια προώθησης του νερού, στην γεωγραφική περιοχή της Παροικιάς.

Όνομασία Γεώτρησης & Παροχή σε m³/h

- Χωριουδάκι: 13
- Καβάκι: 30

Όνομασία & Χωρητικότητα Δεξαμενών σε m³

- ΑΓΙΩΝ ΑΝΑΡΓΥΡΩΝ: 1.000
- ΝΕΚΡΟΤΑΦΕΙΟΥ: 1.700
- ΔΗΛΙΟ: 400
- ΑΓΙΟΥ ΑΡΣΕΝΙΟΥ ΠΑΛΙΑ: 250
- ΑΓΙΟΥ ΑΡΣΕΝΙΟΥ ΝΕΑ: 1.200

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- **ΚΑΒΑΚΙ: 200**
- **ΠΕΤΑΛΟΥΔΕΣ: 40**
- **ΚΑΛΑΜΑΥΚΑ: 120**
- **ΜΑΡΑΘΑΚΙ: 350**
- **ΑΓΙΟΥ ΑΝΤΩΝΙΟΥ-ΕΛΗΤΑ: 300**
- **ΧΩΡΙΟΥΔΑΚΙ: 100**

Αντλιοστάσια

- **ΦΟΝΙΣΣΑ**
- **ΒΑΘΥΑ ΣΤΡΑΤΑ**
- **ΜΑΡΑΘΙ**
- **ΣΩΤΗΡΕΣ**

Η επικοινωνία μεταξύ των γεωτρήσεων, της Αφαλάτωσης, δεξαμενών και αντλιοστασίων με τις επτά (7) γεωγραφικές (Δημοτικές Κοινότητες) της Πάρου γίνεται μέσα από ένα εξωτερικό και εσωτερικό δίκτυο μεταφοράς νερού. Έπειτα η διανομή του νερού στους καταναλωτές γίνεται μέσα από ένα πλέγμα εσωτερικού δικτύου διανομής. Το συνολικό μήκος του κεντρικού δικτύου μεταφοράς του νερού μαζί με το δίκτυο διανομής σε όλο το νησί ξεπερνά τα 200 χλμ και αποτελείται κυρίως από σωλήνες P.V.C. αλλά και μικρά τμήματα σιδηροσωλήνων και σωλήνων αμιάντου από παλαιότερα δίκτυα που παρέλαβε η Δ.Ε.Υ.Α.Π. από τις Κοινότητες. Σκοπός της Δ.Ε.Υ.Α.Π. είναι η αντικατάστασή τους με δίκτυα σωλήνων P.V.C. ή ΡΕ.

Στη Δ.Ε.Υ.Α. Πάρου έχει καθιερωθεί επί μονίμου βάσεως η ποιοτική παρακολούθηση – έλεγχος του νερού με συνεχείς δειγματοληψίες στο σύνολο του νησιού και υπάρχουν σύγχρονες εγκαταστάσεις επεξεργασίας και απολύμανσης του. Πιο συγκεκριμένα, η ΔΕΥΑ Πάρου διενεργεί καθ'όλη τη διάρκεια του έτους όλους τους προβλεπόμενους δειγματοληπτικούς ελέγχους για το πόσιμο νερό σε συνεργασία με ιδιωτικά διαπιστευμένα εργαστήρια βάση της νομοθεσίας και σύμφωνα με την ΚΥΑ Υ2 /2600/2001 περί «ποιότητας νερού ανθρώπινης κατανάλωσης».

Από τα αποτελέσματα των αναλύσεων προκύπτει ότι το νερό του δικτύου ύδρευσης είναι πόσιμο, πολύ καλής ποιότητας ως προς τη μικροβιολογική και χημική σύστασή του ενώ εμφανίζει μέτρια προς υψηλή σκληρότητα η οποία αποδίδεται στις υδρογεωλογικές συνθήκες του νησιού.

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Το νησί της Πάρου είναι γνωστό για το έντονο ανάγλυφο του με καταναλώσεις νερού από υψόμετρο 0,00m της θάλασσας, έως και περίπου 400,00m. Το παραπάνω σε συνδυασμό με το ότι οι διαφορετικές γεωτρήσεις που βρίσκονται και λειτουργούν σε όλο το πλάτος του νησιού, δημιουργούν μια πρόσθετη δυσκολία στην άντληση, διαχείριση, επεξεργασία, προώθηση και διανομή του νερού.

Σε καθημερινή βάση και σε 24ωρη βάρδια διατίθεται το απαραίτητο προσωπικό για την παρακολούθηση και την εφαρμογή της διαχείρισης, από την παραγωγή νερού μέχρι και την κατανάλωση του. Οι έκτακτες και απρόβλεπτες καταστάσεις (βλάβες, διαρροές, διακοπές ρεύματος, κ.τ.λ.) που συμβαίνουν ειδικά κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αντιμετωπίζονται από τον παραπάνω μηχανισμό με απόλυτη με επιτυχία ώστε να ελαχιστοποιηθεί η όχληση του κοινού και να περιοριστεί η ποσότητα νερού που χάνεται.

Στην περιοχή Πεπονάς της Δ.Κ. Παροικιάς έχουν εγκατασταθεί δύο συστήματα αφαλάτωσης αντίστροφης όσμωσης με δυναμικότητα 2.500κμ πόσιμου νερού / ημέρα. Τον Οκτώβριο του 2017 ολοκληρώθηκε η δημοπράτηση του έργου «Κατασκευή συνοδών έργων μονάδας αφαλάτωσης Παροικιάς Πάρου». Με την λειτουργία της μονάδας αυτής και την ένταξη της στο δίκτυο ύδρευσης της ευρύτερης περιοχής, αναμένεται η επίλυση σημαντικών προβλημάτων υδροδότησης κυρίως κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου.

Συμπεράσματα

Ένας από τους κυριότερους λόγους για την αλόγιστη χρήση των υδατικών πόρων που παρατηρείται σε πολλούς τομείς της ανθρώπινης δραστηριότητας, οφείλεται στο ότι η κοστολόγηση του νερού δεν ανταποκρίνεται στο πραγματικό κόστος του αγαθού. Η Οδηγία – πλαίσιο 2000/60/ΕΚ για το νερό επιβάλλει την ορθή τιμολόγηση του νερού για όλους τους χρήστες, κάτι που θα οδηγήσει στον επαναπροσδιορισμό της ζήτησης, σύμφωνα με τις πραγματικές ανάγκες, εξοικονομώντας έτσι σημαντικές ποσότητες και συμβάλλοντας στον στόχο της βιωσιμότητας στη διαχείριση.

Σε ατομικό επίπεδο πρέπει να γίνεται εξοικονόμηση νερού και να χρησιμοποιείται με αίσθημα οικονομίας. Οι άνθρωποι θα πρέπει να υιοθετήσουν ξανά πρακτικές τις οποίες είχαν επεξεργαστεί παλαιότερα όπως συγκέντρωση των ομβρίων υδάτων σε δεξαμενές ή νέες μεθόδους όπως το πότισμα του κήπου τους να γίνεται με νέες ελεγχόμενες μεθόδους.

Επιπλέον από την πλευρά της υπηρεσίας, πρέπει να γίνουν όλες οι απαραίτητες ενέργειες για την **ελαχιστοποίηση των διαρροών οι οποίες ξεπερνούν το 50%.**

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Το Μη Ανταποδοτικό Νερό (Non-Revenue Water), αποτελεί θεμελιώδες μέγεθος που επηρεάζει καθοριστικά οικονομικές, τεχνικές, κοινωνικές και περιβαλλοντικές παραμέτρους των πάσης φύσεως δραστηριοτήτων για κάθε Φορέα διαχείρισης δικτύων και παροχής υπηρεσιών ύδρευσης / αποχέτευσης.

Τα συστατικά στοιχεία του μη ανταποδοτικού νερού περιλαμβάνουν:

1. τη μη τιμολογούμενη μετρούμενη και μη μετρούμενη κατανάλωση,
2. την κλοπή νερού και την παράνομη χρήση, τις ανακρίβειες των μετρητών και τα σφάλματα χειρισμού των δεδομένων που αποτελούν τις φαινόμενες απώλειες, και
3. τις διαρροές και θραύσεις των αγωγών και τις υπερχειλίσεις των δεξαμενών που αποτελούν τις πραγματικές απώλειες.

Η αντιμετώπιση του μη ανταποδοτικού νερού περιλαμβάνει την αντιμετώπιση των επιμέρους συστατικών του. Είναι προφανές ότι δεν είναι δυνατή η αντιμετώπιση όλων των συστατικών με μεμονωμένες δράσεις. Επίσης, κάποιες δράσεις έχουν τόσο θετικές όσο και αρνητικές επιπτώσεις στη μείωση και άλλων συστατικών του μη ανταποδοτικού νερού. Για τον λόγο αυτό, ο σχεδιασμός στρατηγικών είναι επιβεβλημένος, ώστε να γίνεται στοχευμένη μείωση του μη ανταποδοτικού νερού.

Στον παρακάτω πίνακα δείχνονται και επεξηγούνται οι βασικές έννοιες που αφορούν στη διαχείριση του παρεχόμενου νερού (Ολοκληρωμένη Διαχείριση Αστικών Δικτύων Ύδρευσης, Β. Κανακούδης και Σ.Τσιτσιφλή, 2015).

Εισερχόμενο Νερό στο Δίκτυο (A3)	Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A14=A10+A13)	Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A10=A8+A9)	Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (A8)	Νερό που πωλείται και αποδίδει έσοδα (εισπράττεται) (A24=A8+A9-A23)	Νερό που πωλείται και αποδίδει έσοδα (εισπράττεται) (A24=A20-A23)
		Μη-Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A13=A11+A12)	Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση (A9)	Νερό που πωλείται και ΔΕΝ αποδίδει έσοδα (δεν εισπράττεται/apparent NRW) A23	Νερό που πωλείται και ΔΕΝ αποδίδει έσοδα (δεν εισπράττεται/apparent NRW) A23
			Μη-Τιμολογούμενη Μετρούμενη Κατανάλωση (A11)	Νερό που δεν πωλείται και δεν αποδίδει έσοδα (μη Ανταποδοτικό Νερό/real NRW) (A21=A3-A24-A23)	Λογιστικό μη ανταποδοτικό νερό (Accounted for Non Revenue Water) (A26=A21-A25)
	Μη-Τιμολογούμενη μη-Μετρούμενη Κατανάλωση (A12)				
	Μη-Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A16)				
	Απώλειες Νερού (A15=A3-A14)	Φαινόμενες Απώλειες Νερού (A18=A16+A17)	Λάθη Μετρητών / Μετρήσεων (A17)	Πραγματικές Απώλειες Νερού (A19=A15-A18)	Απώλειες Νερού που αποδίδουν έσοδα (Διαφορά Παγίου) A25

Πίνακας 2.3 Η 2^η προτεινόμενη τροποποίηση του Υδατικού Ισοζυγίου (Κανακούδης & Τσιτσιφλή, 2010b).

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Εισερχόμενο Νερό στο δίκτυο (System Input Volume) Είναι ο ετήσιος όγκος του εισερχόμενου ύδατος στο μέρος του δικτύου ύδρευσης το οποίο σχετίζεται με τον υπολογισμό της ισορροπίας του ύδατος.

Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (Authorized Consumption) Είναι ο ετήσιος όγκος καταγεγραμμένου ή/και μη καταγεγραμμένου νερού που λαμβάνεται από καταχωρημένους πελάτες, τον προμηθευτή νερού και άλλους που είναι έμμεσα ή άμεσα εξουσιοδοτημένοι από τον προμηθευτή νερού για οικιστικούς, εμπορικούς και βιομηχανικούς λόγους.

Μη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (Unauthorized Consumption) Είναι ο ετήσιος όγκος νερού που μπορεί να οφείλεται σε κλοπή νερού μέσω των κρουνών, παράνομες συνδέσεις η/και επανασυνδέσεις, παρακάμψεις μετρητών η/και εσκεμμένη επέμβαση στους μετρητές ώστε να μην καταγράφουν την πραγματική κατανάλωση.

Απώλειες Ύδατος (Water Losses) Είναι η διαφορά μεταξύ του Όγκου Εισόδου στο Σύστημα και της Εξουσιοδοτημένης Κατανάλωσης. Οι Απώλειες Ύδατος μπορούν να υπολογιστούν σε ολόκληρο το σύστημα, ή σε υποδίκτυα, όπως σε δίκτυα μεταφοράς ή διανομής, ή σε μεμονωμένες ζώνες. Οι Απώλειες Ύδατος αποτελούνται από τις Πραγματικές Απώλειες και από τις Φαινομενικές Απώλειες.

Φαινόμενες Απώλειες (Apparent Losses) Αφορούν όλα τα λάθη σε μετρήσεις του κεντρικού δικτύου ύδρευσης και των μετρητών των πελατών, καθώς επίσης και τα λάθη επεξεργασίας των δεδομένων (στην καταγραφή ενδείξεων των μετρητών καθώς και στην τιμολόγηση), συν την μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (κλοπή ή παράνομη χρήση).

Πραγματικές Απώλειες (Real Losses) Αφορούν τις φυσικές απώλειες νερού στο υπό πίεση σύστημα διανομής, μέχρι το σημείο της χρήσης από τους πελάτες. Σε δίκτυα ύδρευσης με μετρητές το σημείο αυτό είναι ο μετρητής των πελατών. Ο ετήσιος όγκος που χάνεται μέσω όλων των τύπων διαρροών και υπερχειλίσεων εξαρτάται από τις συχνότητες, το ρυθμό ροής, και τη μέση διάρκεια των διαρροών και των υπερχειλίσεων.

Μη Ανταποδοτικό Νερό (Non-Revenue Water - NRW) Είναι η διαφορά μεταξύ του Όγκου Εισόδου στο Σύστημα και της τιμολογημένης Εξουσιοδοτημένης Κατανάλωσης. Το NRW αποτελείται από την Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση Χωρίς Χρέωση (κανονικά αυτή αφορά μόνο ένα πολύ μικρό μέρος του συνολικού νερού), τις Φαινομενικές και τις Πραγματικές Απώλειες.

Όπως προκύπτει από τα στοιχεία που αναλύονται παραπάνω, και λόγω της διαμόρφωσης του δικτύου ύδρευσης το μεγαλύτερο τμήμα από το μη τιμολογούμενο νερό οφείλεται σε

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

απώλειες του εξωτερικού δικτύου. Δηλαδή σε υπερχειλίσσεις δεξαμενών και απώλειες στους αγωγούς τροφοδοσίας τους.

Αυτό συμβαίνει γιατί δεν υπάρχει αυτόματο σύστημα επικοινωνίας μεταξύ γεωτρήσεων και δεξαμενών με αποτέλεσμα τις συχνές υπερχειλίσσεις.

Για την αντιμετώπιση των προβλημάτων ο Δήμος Πάρου ως Αναθέτουσα Αρχή και η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάρου (Δ.Ε.Υ.Α.Π.) ως Κύριος της εν λόγω πράξης θα πρέπει, στις ζώνες υδροδότησης που εντοπίζονται τα περισσότερα προβλήματα να:

- τοποθετήσει συστήματα τηλεμετρίας μέσω των οποίων θα παρακολουθούνται οι βασικές παράμετροι λειτουργίας του δικτύου (παροχή – πίεση)
- τοποθετήσει συστήματα αυτοματισμού στις βασικές υποδομές τροφοδοσίας
- καταγράφει τις βλάβες στα δίκτυα ύδρευσης
- αποφεύγει τη χρήση της ύδρευσης για ανάγκες άρδευσης
- τοποθετήσει μετρητές παροχής σε γεωτρήσεις, δεξαμενές και σε καίρια σημεία του δικτύου, ώστε να συγκρίνονται τις συνολικές ποσότητες με τις συνολικές καταναλώσεις ελέγχοντας τις απώλειες που προκύπτουν από διαρροές, κλοπές νερού, μη σωστή καταγραφή των υδρομέτρων, καθαρισμό δεξαμενών και άνοιγμα βανών καθαρισμού μετά από βλάβες
- παρακολουθεί τη σωστή λειτουργία των γεωτρήσεων μετρώντας στάθμες ηρεμίας και παροχής και σε περιπτώσεις που μπορεί να ‘ξεκουράζει’ την προβληματική γεώτρηση δίνοντας σε λειτουργία εφεδρική εφόσον υπάρχει
- εκμεταλλεύει τα όμβρια ύδατα, νερά βροχής κλπ και να τα οδηγεί σε φράγματα ή δεξαμενές για χρήση άρδευσης
- γίνονται φυσικοχημικές και μικροβιολογικές εξετάσεις νερού σύμφωνα με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001 και καθημερινή μέτρηση του υπολειμματικού χλωρίου. Τα αποτελέσματα των εξετάσεων θα πρέπει να αξιολογούνται έτσι ώστε να επισημαίνονται μεταβολές στην ποιότητα του νερού
- ενημερώνει τους καταναλωτές για τυχόν μεγάλες καταναλώσεις τους που μπορεί να οφείλεται σε διαρροή του εσωτερικού τους δικτύου

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- προγραμματίζει ενημερώσεις για τη σωστή διαχείριση του πόσιμου νερού

Επιπλέον των παραπάνω, στις υφιστάμενες υποδομές ύδρευσης συμπεριλαμβάνεται και το ολοκληρωμένο σύστημα τηλεελέγχου, τηλεχειρισμού των μονάδων του δικτύου και ελέγχου διαρροών ύδρευσης (Τίτλος έργου: **Περιορισμός Διαρροών του Δικτύου Ύδρευσης Πάρου Νομού Κυκλάδων, Π/Υ ΔΔ: 2.616.593,00 €, Επιχειρησιακό Πρόγραμμα: Περιβάλλον - Αειφόρος Ανάπτυξη 2007-2013**) το οποίο ολοκληρώθηκε και τέθηκε σε πλήρη λειτουργία το 2016. Το σύστημα αυτό έχει 30 σταθμούς ελέγχου και διαχειρίζεται όλες τις γεωτρήσεις, τις δεξαμενές και τα αντλιοστάσια. Επίσης, υπάρχουν 10 σταθμοί που μετρούν την πίεση και την παροχή του δικτύου και αναγνωρίζουν πιθανές διαρροές. Μέσω του ολοκληρωμένου αυτού συστήματος ελέγχου και διαχείρισης των δικτύων, είναι εφικτή η έγκαιρη αναγνώριση βλαβών και διαρροών, η οργάνωση της συντήρησης και των επεμβάσεων για την αποκατάσταση των ζημιών και η μεγάλη εξοικονόμηση σε υλικά, ανθρώπινους πόρους και, το σημαντικότερο, σε νερό.

Η πράξη είναι συμπληρωματική και βρίσκεται σε απολυτή συνέργεια με την προαναφερόμενη ολοκληρωμένη πράξη. Οι δυο πράξεις συμβάλουν στην αναβάθμιση των παρεχόμενων υπηρεσιών της ΔΕΥΑ Πάρου και του Δήμου Πάρου σε επίπεδο παρακολούθηση και επίβλεψη σημαντικών παραμέτρων της λειτουργίας του συστήματος ύδρευσης (παροχή, πίεση, ποιότητα και κατανάλωση), η συλλογή και αποθήκευση των σχετικών ιστορικών δεδομένων και η εκτέλεση χειρισμών για τον έλεγχο των ενεργών στοιχείων του συστήματος ύδρευσης, τον περιορισμό των απωλειών νερού και την έγκαιρη αντιμετώπιση των διαρροών. Ως αποτέλεσμα η ΔΕΥΑ Πάρου θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου των ποιοτικών χαρακτηριστικών του πόσιμου νερού στο υφιστάμενο δίκτυο μεταφοράς και διανομής του διασφαλίζοντας βραχυπρόθεσμα μείωση των λειτουργικών της εξόδων και μεσοπρόθεσμα ορθολογικότερη διαχείριση του δικτύου.

Σύμφωνα με τα ανωτέρω και με σκοπό την περαιτέρω αντιμετώπιση των προβλημάτων συντάχθηκε η παρούσα μελέτη η οποία εντοπίζει στις επιλεγμένες ζώνες υδροδότησης του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Πάρου οι οποίες παρουσιάζουν το μεγαλύτερο πρόβλημα μη ανταποδοτικού νερού το οποίο ξεπερνά το 50% καθιστά τη διαχείριση του δικτύου πολύ σημαντική και δύσκολη ταυτόχρονα με τα ως τώρα δεδομένα.

Η πράξη «Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

νερού του Δήμου Πάρου» αποσκοπεί στην εγκατάσταση σταθμών ελέγχου και παρακολούθησης σε επιλεγμένες θέσεις του υφιστάμενου δικτύου. Η παρούσα πράξη σκοπό έχει την βελτιστοποίηση στις επιλεγμένες ζώνες υδροδότησης του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Πάρου οι οποίες παρουσιάζουν μεγάλο ποσοστό μη ανταποδοτικού νερού με σκοπό την βέλτιστη διαχείριση πίεσης, τη σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου και παράλληλα την εξασφάλιση της ποιότητας μέσω της εγκατάστασης ενός ολοκληρωμένου συστήματος μέτρησης και διαχείρισης πίεσης και υπέρβασης των ορισθέντων τιμών φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού.

Όλα τα παραπάνω επιτυγχάνονται με τη εγκατάσταση του ολοκληρωμένου συστήματος του νερού. Επιπλέον των παραπάνω με το σύστημα επιτυγχάνονται τα εξής:

- **Κατάρτιση και συνεχή παρακολούθηση του υδατικού ισοζυγίου**
- **Εξελιγμένη διαχείριση της πίεσης στις εισόδους των DMA's**
- **Αυτοματοποιημένη καταμέτρηση των καταναλώσεων στο εσωτερικό δίκτυο** και σε όλες τις απολήξεις αυτού (τελικοί καταναλωτές) με σκοπό τη μείωση της υποεγγραφής του μετρητικού συστήματος, τον εντοπισμό κακόβουλων ενεργειών και λαθροληψίας νερού και την εγκατάσταση ενός δυναμικού μηχανισμού άμεσου εντοπισμού διαρροών, θραύσεων κλπ
- **Παρακολούθηση ποιότητας πόσιμου ύδατος** σε επιλεγμένες θέσεις του εσωτερικού δικτύου
- **Άμεσος και ενεργός εντοπισμός διαρροών** μέσω των Φορητών Σταθμών Ελέγχου
- **Παρακολούθηση της καταλληλότητας του νερού** μέσω Φορητού εξοπλισμού

Μέσω της εν λόγω πράξης, ο Δήμος Πάρου ως Αναθέτουσα Αρχή και η Δημοτική Επιχείρηση Ύδρευσης Αποχέτευσης Πάρου (Δ.Ε.Υ.Α.Π.) ως Κύριος της πράξης, επιδιώκει να βελτιώσει τις παρεχόμενες υπηρεσίες της προς τους καταναλωτές. Θα γίνει ριζική αντιμετώπιση των υδρευτικών προβλημάτων που παρουσιάζονται μέχρι στιγμής και αφορούν:

- **Την εξασφάλιση των ποσοτήτων εκείνων του νερού που είναι ανά πάσα στιγμή ικανές να καλύπτουν ένα λογικό επίπεδο κατανάλωσης.**
- Τον **περιορισμό των διαρροών στο δίκτυο διανομής** με την συνεχή παρακολούθηση του ισοζυγίου ύδατος.

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- Τη **διαφύλαξη και διατήρηση της ποιότητας του υδροφόρου ορίζοντα** και της ποιότητας του προσφερόμενου νερού, αποφεύγοντας φαινόμενα και συνθήκες υπεράντλησης υπογείων υδάτων, με σκοπό την αποφυγή της μόλυνσης του υδροφόρου ορίζοντα με υφάλμυρο νερό.
- Την **αδιάκοπη παροχή νερού**, που ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από το νόμο προδιαγραφές ποιότητας, μέσα από ένα δίκτυο διανομής και υπό την απαραίτητη πίεση.
- Την **διασφάλιση του απαιτούμενου ελέγχου ποιότητας** του παραγόμενου και καταναλισκόμενου νερού.
- Την **εξυπηρέτηση των καταναλωτών** με άμεσο και αποτελεσματικό τρόπο.

Με την ανάπτυξη του συστήματος θα δημιουργηθούν αυτομάτως και επιπρόσθετες θετικές επιδράσεις, που αφορούν στην δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών.

Με την υλοποίηση της πράξης η Δ.Ε.Υ.Α. Πάρου θα αποκτήσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα ελέγχου απωλειών, υδατικού ισοζυγίου και ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του νερού, που θα του επιτρέψει να:

- έχει **συνεχή εποπτεία και εικόνα του υδατικού ισοζυγίου**, να επεμβαίνει άμεσα και να λαμβάνει στατιστικά στοιχεία και υδρολογικά δεδομένα με στόχο τον βραχυχρόνιο και μακροχρόνιο σχεδιασμό και προγραμματισμό και την ιεράρχηση των μελλοντικών επενδύσεων στον τομέα της ύδρευσης,
- **διαχειρίζεται με ορθολογικό τρόπο τους υδατικούς πόρους**, μειώνοντας το αντλούμενο νερό, ελέγχοντας τη στάθμη των δεξαμενών και περιορίζοντας τις διαρροές,
- **προβλέπει ενδεχόμενες αστοχίες του συστήματος ύδρευσης**,
- **προλαμβάνει έκτακτα περιστατικά** και να εξασφαλίζει την **ασφάλεια των εγκαταστάσεων και του καταναλωτή**,
- **διασφαλίζει τον απαιτούμενο έλεγχο ποιότητας του παραγόμενου και καταναλώμενου νερού** που με τη σημερινή λειτουργία του δικτύου δεν πραγματοποιείται σε συνεχή βάση,

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- **μειώσει δραστικά τα λειτουργικά της έξοδα** μέσω της ορθολογικότερης διαχείρισης του δικτύου και εξοπλισμού,
- **εξυπηρετεί τους καταναλωτές άμεσα και αποτελεσματικά,**
- **ελαχιστοποιήσει την ποσότητα του κατασπαταλούμενου νερού** που διαρρέει καθώς στις περιοχές που εστιάζει η παρούσα μελέτη παρατηρείται μεγάλο ποσοστό διαρροών και μη τιμολογούμενου νερού,
- **μειώσει την άσκοπα καταναλισκόμενη ενέργεια** που απαιτεί η σημερινή λειτουργία του δικτύου, των γεωτρήσεων και των προωθητικών συγκροτημάτων,
- **μπορέσει να υιοθετήσει μια δικαιότερη τιμολογιακή πολιτική** βασισμένη σε πραγματικά στοιχεία,
- **σχεδιάζει την μελλοντική ανάπτυξη του συστήματος**
- **εξασφαλίζει τα παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και χωρίς καμία επιβάρυνση των καταναλωτών** καθώς η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει εξοπλισμό που το κόστος απόκτησής του δε θα μετακυλήσει στους χρήστες του δικτύου (τελικούς καταναλωτές).

Ωφελούμενοι από τη λειτουργία του εν λόγω συστήματος είναι όλοι οι αποδέκτες των υπηρεσιών του Δήμου και συγκεκριμένα οι κάτοικοι του δήμου, οι επιχειρήσεις, οι φορείς και οι επισκέπτες.

Αν και θα προκύψει σημαντική ωφέλεια (πιο σημαντική από την προηγούμενη κατηγορία όσον αφορά την συνολική ωφέλεια προς την Κοινωνία) από τις ακόλουθες παραμέτρους λειτουργίας παρόλα αυτά εδώ δεν θα γίνει οικονομική αποτίμηση των ωφελειών παρά μόνον αναφορά στα ποιοτικά χαρακτηριστικά τους:

Η έμμεση οικονομική ωφέλεια, προέρχεται από την:

- **Εξοικονόμηση νερού**
- **Υδατικό Ισοζύγιο-Απώλειες νερού, και**
- **Ποιότητα Νερού**
- **Εκτίμηση υδρολογικών παραμέτρων ευρύτερης περιοχής υδροληψίας**

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- **Εξοικονόμηση νερού - καταναλισκόμενης ενέργειας παραγωγής.** Η εξοικονόμηση νερού προκύπτει από την σωστή διαχείριση και λειτουργία του υδρευτικού συστήματος και από τον έλεγχο των διαρροών. Η εξοικονόμηση στην απαιτούμενη ενέργεια για την παραγωγή της κατάλληλης ποσότητας νερού, προκύπτει από τον ορθό προγραμματισμό και τη διαχείριση της πίεσης του δικτύου. Εξαιτίας αυτού ελαχιστοποιείται η κατανάλωση ενέργειας στις διαδικασίες παραγωγής ύδατος, βελτιστοποιώντας με τον τρόπο αυτό την συνολική λειτουργία του συστήματος.
- **Έλεγχος Διαρροών:** Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για το Δήμο πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται με το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Εξαλείφοντας τις διαρροές, ο Δήμος βελτιστοποιεί την παραγωγή και διάθεση νερού, χωρίς να μολύνει τον υδροφόρο ορίζοντα με υφάλμυρο νερό, αποτέλεσμα φαινομένων υπεράντλησης.
- **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 καθώς η συνεχής μέτρησης των φυσικοχημικών παραμέτρων στο εσωτερικό δίκτυο θα εξασφαλίσει μόνιμα νερό αποδεκτής ποιότητας και εντός των προβλεπόμενων Ευρωπαϊκών ορίων.
- **Εξοικονόμηση υδατικών πόρων:** Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου και της εξεληγμένης διαχείρισης πίεσης θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.
- **Προαγωγή της βιώσιμης χρήση του νερού** βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδατικών πόρων.
- **Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπογείων υδάτων** και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους.

Το διαχειριστικό σύστημα ύδρευσης του Δήμου Πάρου είναι αρκετά πολύπλοκο ως προς ο σύνολό του δεδομένου του πλήθους των αντλιοστασίων, γεωτρήσεων και δεξαμενών και παράλληλα το δίκτυο ύδρευσης καλύπτει μία αρκετά μεγάλη γεωγραφική έκταση που είναι δύσκολη και δύσχροστη να ελεγχθεί.

Το σύστημα μεταφοράς και ποιοτικής επεξεργασίας για να ικανοποιεί το σύστημα διανομής με αποτελεσματικό τρόπο θα πρέπει να ρυθμίζει τις ποσότητες άντλησης υπόγειων νερών, τα υδραγωγεία μεταφοράς και τα ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού. Η ρύθμιση αυτή επιτυγχάνεται με την εγκατάσταση αξιόπιστων μετρητικών συστημάτων.

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Με την βελτίωση και τον έλεγχο της ποιότητας και της διανομής του πόσιμου νερού χάρη στην τηλε- εποπτεία και τηλε- έλεγχο του συστήματος διαχείρισης πόσιμου ύδατος, το εντεταλμένο προσωπικό λειτουργίας διαφόρων επιπέδων είναι σε θέση να δρομολογεί αποτελεσματικά και αξιόπιστα τους κατάλληλους χειρισμούς που είναι ενταγμένοι στους επί μέρους και τους γενικούς στόχους του Δήμου (ασφάλεια, υδατοποιότητα, μειωμένο κόστος, κλπ.).

Επιπλέον στοχεύει στη συγκέντρωση όλων των στοιχείων από τα επί μέρους κέντρα εποπτείας και στη συνολική επεξεργασία τους με σκοπό την άμεση και σφαιρική παρουσίαση των ισοζυγίων νερού, την διαχείριση του συστήματος υπό καθεστώς λειψυδρίας, την ανάλυση δεδομένων για διαχείριση των αποθεμάτων, τη χάραξη στρατηγικής, την πρόγνωση της ζήτησης, την υποστήριξη των αποφάσεων και κανόνων λειτουργίας των υδατικών πόρων.

Η τηλεμετρία παραμένει η βέλτιστη λύση διαχείρισης του διαχειριστικού συστήματος ύδρευσης του Δήμου Πάρου που έχει στόχο την δραστική μείωση των λειτουργικών εξόδων του Δήμου, αλλά και την εξασφάλιση όλων των παραπάνω με τον πλέον οικονομικό τρόπο και την ελάχιστη επιβάρυνση των καταναλωτών, την εξοικονόμηση νερού, να εξασφαλίζεται το Υδατικό Ισοζύγιο-Απώλειες νερού, την Ποιότητα του πόσιμου Νερού, την εκτίμηση των υδρολογικών παραμέτρων της ευρύτερης περιοχής υδροληψίας και την εξοικονόμηση στην απαιτούμενη ενέργεια.

4 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 του Δήμου Πάρου ανήκουν μεταξύ των κατηγοριών C και D των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που σημαίνει ότι:

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

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

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 του Δήμου Πάρου και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου και των δεικτών απόδοσης έγιναν παραδοχές που αφορούσαν δεδομένα που η Υπηρεσία δε διαθέτει. Το γεγονός αυτό καθιστά επιτακτική και άμεση την ανάγκη καλύτερης καταμέτρησης και καταγραφής των ζωτικών για τη λειτουργία του δικτύου και τη σωστή αξιολόγησή του δεδομένων.

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

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

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

Είναι λοιπόν υποχρεωτικός ο προσδιορισμός και η δρομολόγηση των απαραίτητων βημάτων και ενεργειών που απαιτούνται για τον περιορισμό των απωλειών του νερού μέσω της διαχείρισης της πίεσης σε συγκεκριμένες ζώνες υδροδότησης και της ακριβούς καταμέτρησης και τηλεμετάδοσης της κατανάλωσης στις απολήξεις (τελικοί καταναλωτές). Εάν οι ενέργειες αυτές δεν γίνουν έγκαιρα, τότε η υπηρεσία προκειμένου να συνεχίσει να λειτουργεί θα υποχρεωθεί να μεταφέρει αναγκαστικά το υπέρογκο αυτό κόστος στον πολίτη με υπέρμετρες αυξήσεις στην τιμολογιακή της πολιτική. Συνεπώς η έγκαιρη και αποτελεσματική αντιμετώπιση των διαρροών αποτελεί και ζήτημα κοινωνικής ευαισθησίας. Οι υπηρεσίες λειτουργούν με βάση το συμφέρον του πολίτη και οφείλουν να ενεργούν ανταποδοτικά.

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

Συν τοις άλλοις, με τη μείωση των διαρροών εξασφαλίζουμε την ελαχιστοποίηση των έργων για επιδιόρθωση ή και αντικατάσταση του δικτύου. Συμβάλλει έτσι η υπηρεσία στη μείωση

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

των καθημερινών οχλήσεων του δημότη- καταναλωτή που προκαλούνται από την εκτέλεση έργων στην πόλη ή σε κεντρικές οδικές αρτηρίες.

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

Για τους παραπάνω λόγους, καθίσταται σαφές ότι ο Δήμος Πάρου 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.

5 Τεχνολογικά εργαλεία μείωσης διαρροών

5.1 Εγκατάσταση σταθμών παρακολούθησης / διαχείρισης Πίεσης - Παροχής - Κατανάλωσης

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

Σύμφωνα με τις διεθνείς βέλτιστες πρακτικές, το κυριότερο βήμα για την εξασφάλιση της ποσοτικής επάρκειας, τη μείωση και τον έλεγχο των διαρροών είναι η άρση των αιτιών που τις προκαλούν. Η αυξημένη πίεση λειτουργίας ενός δικτύου είναι από τους κυριότερους παράγοντες που προκαλούν ή επιδεινώνουν μία διαρροή, δημιουργούν θραύσεις και φθορά

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

του δικτύου που αποτελεί και την κύρια αιτία της υποβάθμισης των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού. Το γεγονός αυτό καθίσταται προφανές όταν αναλογιστούμε ότι οι περισσότερες διαρροές σε ένα δίκτυο ύδρευσης εμφανίζονται κατά τη διάρκεια της νύχτας, όταν η πίεση λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης αυξάνεται δραματικά, λόγω της μειωμένης ζήτησης νερού από τους καταναλωτές.

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

Τα οφέλη από ένα τέτοιο εγχείρημα είναι πολλαπλά και πολυδιάστατα. Η διαχείριση της πίεσης σε ένα δίκτυο ύδρευσης επιφέρει μείωση των διαρροών λόγω μείωσης της πίεσης λειτουργίας και άρα ελαχιστοποίηση των αστοχιών και θραύσεων. Παράλληλα, μειώνεται σημαντικά το φαινόμενο της κόπωσης και της γήρανσης των σωληνώσεων, που οφείλεται στις μεγάλες διαφορές πιέσεων κατά τη λειτουργία και επομένως στην υποβάθμιση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του παρεχόμενου νερού.

Επίσης, έχει παρατηρηθεί ότι η ελεγχόμενη πίεση κατά τις νυχτερινές ώρες μειώνει το ποσοστό των διαρροών, που οφείλονται σε διαρροές συναρμογών υδραυλικών εξαρτημάτων, ή διαρροές μικρού διαμετρήματος. Σε πολλές περιπτώσεις, η πλειοψηφία των διαρροών σε ένα δίκτυο ύδρευσης αποτελείται από διαρροές τέτοιου τύπου.

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

5.2 Παρακολούθηση της ποιότητας και της πίεσης του εσωτερικού δικτύου

Σε συγκεκριμένες κομβικές θέσεις του εσωτερικού δικτύου θα πρέπει να υπάρχει η δυνατότητα απομακρυσμένης παρακολούθησης των κρίσιμων τιμών πίεσης και ποιοτικών χαρακτηριστικών με δυνατότητα ειδοποίησης σε περίπτωση που οι μετρούμενες τιμές

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

ξεπεράσουν ένα ορισμένο όριο. Μέσω της συγκεκριμένης προσθήκης θα παρέχεται η δυνατότητα στην Υπηρεσία να ενημερώνεται άμεσα σχετικά με κρίσιμες καταστάσεις όπως υπερπίεσεις, θραύσεις, διαρροές κλπ.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο των διαρροών και την παρακολούθηση των εσωτερικών δικτύων. Η καθημερινή καταμέτρησης της πίεσης και της ποιότητας καθ' όλο το εικοσιτετράωρο δύναται να αποστέλλεται σε κεντρικό σταθμό ελέγχου και επεξεργασίας σημάτων μαζί με άλλα στοιχεία, ώστε να γίνεται περαιτέρω επεξεργασία και να λαμβάνονται αποφάσεις για τη διαχείριση του δικτύου στην κατεύθυνση της μείωσης των απωλειών σε πόσιμο νερό.

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

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

5.3 Εγκατάσταση συστημάτων ανίχνευσης και ενεργού εντοπισμού διαρροών

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

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

Ο εξοπλισμός ελέγχου διαρροών 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

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

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), συσκευές ηχητικού εντοπισμού (ακουστικά γαιόφωνα) για την εκτεταμένη κάλυψη ενός δικτύου ύδρευσης και το σημειακό εντοπισμό της διαρροής και εξοπλισμός εντοπισμού αγωγών και επισκόπησης αγωγών για χρήση σε σημεία που δεν είναι εύκολα επισκέψιμοι. Τέλος θα πρέπει να προβλεφθεί η προμήθεια φορητών διατάξεων λήψης των δεδομένων κατανάλωσης με κατάλληλο επικοινωνιακό εξοπλισμό.

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

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

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

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Τέλος για την διακρίβωση της ποιότητας του νερού σε επιλεγμένες θέσεις υπάρχει φορητός εξοπλισμός μέτρησης ποιότητας νερού με δυνατότητα τηλεμετρικής επικοινωνίας ο οποίος δύναται να υποκαταστήσει σε μεγάλο ποσοστό τις εργαστηριακές δοκιμές μειώνοντας σημαντικά και το χρόνο που μέχρι σήμερα απαιτείται από τη λήψη του δείγματος μέχρι τη λήψη του αποτελέσματος.

5.4 Προτεινόμενες Λύσεις

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

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

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

Η προμήθεια και εγκατάσταση εξοπλισμού και τεχνολογιών όπως αυτές που αναφέρθηκαν προηγούμενα θα επιτρέψει στη ΔΕΥΑ Πάρου ως Κύριος του έργου τη χάραξη μίας ορθολογικής πολιτικής διαχείρισης των υφιστάμενων υποδομών του. Η μελέτη των επιμέρους δικτύων ύδρευσης και η ανάλυση των υφιστάμενων δεδομένων έδειξε ότι:

- Για την εξελεγμένη διαχείριση της πίεσης του δικτύου ύδρευσης απαιτείται η **εγκατάσταση δύο Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ)** στις θέσεις ΚΡΩΤΗΡΙ και ΣΑΡΑΚΙΝΙΚΟ σε επιλεγμένα σημεία του δικτύου όπου παρατηρούνται υπερπίεσεις, συχνές θραύσεις με αποτέλεσμα να καταπονείται το δίκτυο και να υποβαθμίζεται η ποιότητα του παρεχόμενου νερού.

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- Για την μέτρηση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού και της πίεσης σε κρίσιμα σημεία του των δικτύων ύδρευσης, απαιτείται η **εγκατάσταση οκτώ Σταθμών Μέτρησης Ποιότητας - Πίεσης (ΣΜΠΠ)** στις θέσεις ΑΓΟΡΑ ΠΑΡΟΙΚΙΑΣ, ΠΑΡΑΛΙΑ ΠΑΡΟΙΚΙΑΣ, ΠΑΡΑΛΙΑ ΝΑΟΥΣΑΣ, ΛΙΜΑΝΙ ΝΑΟΥΣΑΣ, ΠΙΣΩ ΛΙΒΑΔΙ, ΔΡΥΟΣ, ΑΓΚΑΙΡΙΑ και ΑΛΥΚΗ με χρήση τηλεμετρικών καταγραφικών, υδραυλικού και παρελκόμενου εξοπλισμού.
- Για την παρακολούθηση της κατανάλωσης απαιτείται η **εγκατάσταση Τοπικών Σταθμών (Ελέγχου Κατανάλωσης ΤΣΕΚ)** με μετρητές που ενσωματώνουν τηλεμετρικά καταγραφικά κατανάλωσης στις απολήξεις σε διάφορα σημεία του δικτύου εντός των επιλεγμένων ζωνών των δικτύων της Παροικιάς και της Νάουσας, όπου παρατηρούνται φαινόμενα υποεγγραφής των υφιστάμενων υδρομετρητών και δημιουργίας πλασματικής ζήτησης.
- Για τον εντοπισμό των διαρροών απαιτείται η **προμήθεια Φορητών Σταθμών Ελέγχου Διαρροών - Κατανάλωσης - Ποιότητας (Φ.Σ.Ε.)**, με χρήση ακουστικού γαιόφωνου, διατάξεων ακουστικής καταγραφής διαρροών με επικοινωνιακή διάταξη, διάταξης μέτρησης ποιότητας, φορητών διατάξεων ανάγνωσης μετρήσεων κατανάλωσης με επικοινωνιακό εξοπλισμό και τοπικό λογισμικό.
- Παράλληλα απαιτείται η **επέκταση του υφιστάμενου Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)** για τη συλλογή όλων των μετρούμενων τιμών και τον τηλεέλεγχο του δικτύου. Στον συγκεκριμένο σταθμό θα συλλέγονται όλες οι πληροφορίες από τις υποδομές και μέσω των λογισμικών και του εξοπλισμού που περιλαμβάνεται σε αυτόν θα ενσωματώνονται στη βάση δεδομένων του SCADA, θα αναλύονται και θα λαμβάνονται οι κατάλληλες κάθε φορά αποφάσεις σχετικά με τη βέλτιστη λειτουργία του δικτύου και την ασφαλή επίβλεψη αυτού. Ο ΚΣΕ θα εγκατασταθεί σε χώρο γραφείων της ΔΕΥΑ Πάρου.

6 Αναλυτική Περιγραφή της εν λόγω πράξης

Με την προμήθεια, εγκατάσταση και θέση σε λειτουργία εξοπλισμού για τη μείωση των διαρροών των υπό εξέταση δικτύων θα δημιουργηθεί ένα ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικών πόρων του δικτύου ύδρευσης. Το σύστημα περιλαμβάνει την αναβάθμιση του Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων στην έδρα της ΔΕΥΑ Πάρου. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους δύο Σταθμούς Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ), οκτώ Σταθμούς

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

Μέτρησης Ποιότητας – Πίεσης (ΣΠΠΠ), και από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) και τους Φορητούς Σταθμούς Ελέγχου λήψης δεδομένων κατανάλωσης (Φ.Σ.Ε.). Το σύνολο των δεδομένων θα πρέπει να ενσωματώνεται στο υφιστάμενο σύστημα Τηλελέγχου - Τηλεχειρισμού, ώστε να υπάρχει μια κοινή ενιαία πλατφόρμα παρακολούθησης του συνόλου του δικτύου ύδρευσης. 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 παροχής, πίεσης, κατανάλωσης σε 24ώρη βάση.
- Να εξασφαλίσει την τηλεμετάδοση των δεδομένων και τον απομακρυσμένο ορισμό καταστάσεων, παραμέτρων λειτουργίας και συναγερμών με σκοπό την βελτιστοποίηση της λειτουργίας τους και την αυτόματη ρύθμισή τους ανάλογα με τις καταστάσεις που ισχύουν κάθε φορά.
- Να διασφαλίσει την αναγνώριση των ποσοτικών διαφοροποιήσεων του παρεχόμενου νερού προς κατανάλωση, με σκοπό την έγκαιρη προειδοποίηση και τη λήψη μέτρων για την προστασία των υδρευόμενων πολιτών.
- Να αξιολογήσει την υλοποίηση και επάρκεια των μεθοδολογικών προτύπων σε ανταπόκριση με τις τοπικές ανάγκες και τις νομοθετικές απαιτήσεις.
- Να εγκαταστήσει έναν υποστηρικτικό μηχανισμό για την εξασφάλιση της επάρκειας του νερού με ταυτόχρονη ανάπτυξη του αισθήματος εμπιστοσύνης στους καταναλωτές και αποτέλεσμα τη μεγιστοποίηση του σεβασμού στο πολύτιμο αγαθό αλλά και στους φορείς διαχείρισης του.
- Να διαχειριστεί με σύγχρονο τρόπο την πίεση των εσωτερικών δικτύων μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης και παρακολούθησης της πίεσης.
- Να εντοπίζει άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο και να ελαχιστοποιήσει το χρόνο απόκρισης και την ποσότητα του διαρρέοντος νερού.
- Να παρακολουθεί τις καταναλώσεις στις απολήξεις του δικτύου με τον πλέον σύγχρονο τρόπο αποσκοπώντας στην μείωση της πλασματικής ζήτησης που προκαλείται από την υποεγγραφή των υφιστάμενων μετρητών.

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

- Παροχές, πιέσεις (διαχωρίσιμες) σε εσωτερικά σημεία του δικτύου,

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- Πιέσεις και ποιοτικά χαρακτηριστικά σε κρίσιμα εσωτερικά σημεία του δικτύου
- Καταναλώσεις στις απολήξεις του δικτύου και
- Συναγερμοί διαρροών από τις τηλεμετρικές διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών
- Καταλληλότητα του νερού σε διάφορα σημεία μέσω του φορητού εξοπλισμού μέτρησης ποιότητας

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

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

Ειδικότερα η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον Κεντρικό Σταθμό, τους Τοπικούς Σταθμούς όλων των τύπων και το επικοινωνιακό δίκτυο.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλων των απαραίτητων οργάνων, αισθητηρίων και στοιχείων για τη συλλογή δεδομένων και παραμέτρων λειτουργίας και την ορθή λειτουργία των τοπικών σταθμών ελέγχου, καθώς επίσης και της τηλεμετρικής διάταξης καταγραφής του κάθε σταθμού.
- Την προμήθεια και εγκατάσταση όλου του απαραίτητου εξοπλισμού αναβάθμισης του κεντρικού σταθμού εποπτείας και ελέγχου που περιλαμβάνει τον κύριο διακομιστή του συστήματος, καθώς επίσης και του απαραίτητου παρελκόμενου εξοπλισμού και των λογισμικών.

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

- Την προμήθεια και εγκατάσταση του απαραίτητου επικοινωνιακού εξοπλισμού για τη δημιουργία τηλεπικοινωνιακού δικτύου, που περιλαμβάνει τους διαχειριστές και διαμορφωτές επικοινωνίας, τους απαραίτητους ιστούς, κεραίες και καλώδια.
- Το σύνολο των εργασιών όπου αυτές απαιτούνται για την κατασκευή φρεατίων και λοιπών εργασιών όπου απαιτηθούν για την εγκατάσταση των προβλεπόμενων οργάνων και λοιπών στοιχείων, καθώς επίσης και των απαραίτητων υδραυλικών εργασιών.
- Τον προγραμματισμό και την ανάπτυξη των εφαρμογών ελέγχου και εποπτείας τόσο των τοπικών σταθμών, όσο και του κεντρικού σταθμού και του δικτύου επικοινωνιών.
- Την ενσωμάτωση όλων των δεδομένων από τους νέους Σταθμούς Ελέγχου στο υφιστάμενο SCADA, με σκοπό τη δημιουργία μιας ενιαίας πλατφόρμας παρακολούθησης.
- 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 Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες

Το σύνολο των τηλεμετρικών καταγραφικών στους σταθμούς τύπου ΣΔΠ θα είναι ίδιου τύπου, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών. Επίσης θα πρέπει να διαθέτουν τη δυνατότητα προσθαφαίρεσης καρτών μνήμης, αλλά και κατάλληλες θύρες για προγραμματισμό και επικοινωνία με τον επικοινωνιακό εξοπλισμό.

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

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

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

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

Για την επίτευξη του επικοινωνιακού δικτύου λόγω της μορφολογίας της περιοχής, αλλά και λόγω των πολύ μεγάλων αποστάσεων οι οποίες πρέπει να καλυφθούν, θα χρησιμοποιηθεί η λύση της επικοινωνίας βασισμένης σε δίκτυα κινητής τηλεφωνίας για τους σταθμούς ελέγχου ΣΔΠ και ΣΜΠΠ.

Η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει τα ακόλουθα **καινοτόμα στοιχεία** τα οποία την καθιστούν μοναδική και η λειτουργία του συνολικού συστήματος θα ωφελήσει τα μέγιστα τη ΔΕΥΑ Πάρου:

- **Η τροφοδοσία των τηλεμετρικών καταγραφικών των σταθμών τύπου ΣΔΠ προβλέπεται να γίνεται μέσω ανανεώσιμης πηγής ενέργειας (υδροτουρμπίνας) η οποία θα μετατρέπει την κινητική ενέργεια του νερού σε ρεύμα ικανό να τροφοδοτήσει των ηλεκτρονικό εξοπλισμό που προβλέπεται στις εν λόγω θέσεις. Το γεγονός αυτό καθιστά τα τηλεμετρικά καταγραφικά διατάξεις online παρακολούθησης καθώς θα είναι σε θέση να επικοινωνούν σε πραγματικό χρόνο με τον ΚΣΕ καθώς δεν θα υπάρχει θέμα μείωσης του χρόνου ζωής της μπαταρίας. Επιπλέον η λύση αυτή έχει σημαντικά οφέλη έναντι της εταιρας λύσης που είναι η παροχή ρεύματος ή η εγκατάσταση ΦΒ συστημάτων καθώς με την εν λόγω λύση το σύνολο του εξοπλισμού εγκαθίσταται εντός του φρεατίου και δεν απαιτείται καμία υπέργεια κατασκευή ενώ παράλληλα αποφεύγεται η πιθανότητα κλοπής ή βανδαλισμού.**
- **Οι διατάξεις καταγραφής κατανάλωσης παρέχουν πολλαπλούς συναγερμούς όπως κακόβουλης ενέργειας, ανάστροφης ροής, διακοπής παροχής κλπ, η στατιστική ανάλυση των οποίων οδηγεί στον εντοπισμό των φαινομένων λαθροληψίας και παράνομων συνδέσεων οι οποίες αποτελούν βασικό παράγοντα αύξησης του ποσοστού του μη τιμολογούμενου νερού**
- **Οι διατάξεις εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης έχουν πέραν των δυνατοτήτων λειτουργίας βάσει χρονοπρογράμματος, παροχής ή ζεύγους τιμών που είναι πλέον διαδεδομένες, τη λειτουργία με βάση την πίεση σε επιλεγμένα κρίσιμα σημεία του δικτύου. Αυτή τους η λειτουργία τους παρέχει τη δυνατότητα αυτόματης ρύθμισης της πίεσης των υπό εξέταση ζωνών μέσω άμεσης**

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

επικοινωνίας τους και κατάλληλης μικρορύθμισης με τα επιλεγμένα κρίσιμα σημεία του δικτύου και στα οποία θα εγκατασταθούν διατάξεις καταγραφής πίεσης. Με αυτό τον τρόπο η DMA αυτορυθμίζει δυναμικά χωρίς την ανάγκη χειριστή ή ανθρώπινου παράγοντα βελτιστοποιώντας με αυτό τον τρόπο την αποδοτικότητα του εγχειρήματος

- Οι διατάξεις μέτρησης ποιότητας και πίεσης έχουν το συντριπτικό και καινοτόμο πλεονέκτημα έναντι των διατάξεων μέτρησης που προβλέπουν δειγματοληψία νερού σε αναλυτή ότι εγκαθίστανται υπό πίεση στους τροφοδοτικούς αγωγούς (hot tapping), είναι φορητές και δεν υπάρχει θέμα αποχέτευσης του νερού δειγματοληψίας (καθώς δεν το απαιτούν) το οποίο τις περισσότερες φορές διαρρέει στον υδροφόρο ορίζοντα και χάνεται.
- Τέλος η φορητή διάταξη μέτρησης ποιότητας νερού παρέχει τη δυνατότητα μέτρησης των οργανισμών Broad Spectrum E. coli (glucuronidase enzyme) και Total Coliforms (galactosidase enzyme) χωρίς την ανάγκη αποστολής νερού δειγματοληψίας σε εργαστήριο που σχετίζεται με αυξημένο κόστος και σαφώς μεγαλύτερο χρόνο αναμονής. Η διάταξη αυτή είναι τηλεμετρική συνεπώς τα αποτελέσματα των μετρήσεων είναι σε θέση να αποστέλλει τις μετρήσεις και πιθανούς συναγερμούς στους χειριστές του συστήματος, επιτυγχάνοντας την εξασφάλιση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού με τον πλέον σύγχρονο τρόπο, αναβαθμίζοντας σημαντικά τον ελεγκτικό μηχανισμό της ΔΕΥΑ.

8 Περιγραφή των σταθμών ελέγχου

8.1 Κεντρικός σταθμός ελέγχου (ΚΣΕ)

Ο υφιστάμενος Κεντρικός Σταθμός Ελέγχου (ΚΣΕ) και εποπτείας του συνολικού συστήματος βρίσκεται σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων στην έδρα της ΔΕΥΑ Πάρου. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου βρίσκονται οι 2 Κεντρικοί Server του συστήματος τηλεμετρίας, στους οποίους είναι εγκατεστημένο το λογισμικό εποπτικού ελέγχου Siemens Simatic WinCC ver. 7.0 SP3 με άδεια χρήσης για 8192 μεταβλητές (tags). Τα δεδομένα από τους 60 Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Γεωτρήσεων - Δεξαμενών και Αντλιοστασίων συλλέγονται μέσω του ασύρματου δικτύου UHF από τον Διαχειριστή Επικοινωνιών (PLC Siemens S7-300 σε διάταξη hot standby) και αποθηκεύονται στην βάση δεδομένων MS SQL Server 2005. Τα

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

δεδομένα απο τους 10 Σταθμούς Ελέγχου Διαρροών Παροικιάς φτάνουν στον ΚΣΕ μέσω του δικτύου GSM και κατόπιν επεξεργασίας, ενσωματώνονται στην παραπάνω κοινή βάση δεδομένων. Οι 2 Κεντρικοί Server βρίσκονται σε ταυτόχρονη παράλληλη λειτουργία (redundant) διασφαλίζοντας την αδιάλειπτη λειτουργία ακόμα και σε περίπτωση βλάβης σε κάποιον απο τους 2 server.

Οι χρήστες του συστήματος τηλεέγχου συνδέονται στους Κεντρικούς Server ως Web Client με τη χρήση του λογισμικού Siemens Simatic WinCC Web Navigator. Η ίδια φιλοσοφία θα διατηρηθεί και για την προτεινόμενη επέκταση του συστήματος.

Στον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου θα γίνουν οι απαραίτητες προσθήκες:

- Μία (1) Οθόνη γραφικής απεικόνισης
- Το λογισμικό των τηλεμετρικών καταγραφικών (Data Logger)
- Το λογισμικό λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων κατανάλωσης και
- Το λογισμικό εντοπισμού διαρροών

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

Επίσης θα πρέπει να είναι εύκολη η εκμάθηση των λογισμικών ώστε ακόμη και ο μη έμπειρος χρήστης μέσα σε σύντομο χρονικό διάστημα να γνωρίζει όλα τα βασικά στοιχεία λειτουργίας του συστήματος. Γι' αυτό το λόγο απαιτείται και το σύνολο της εφαρμογής να είναι παραθυρικού τύπου προκειμένου να γίνεται πιο εύκολη η μετάβαση μεταξύ των διαφόρων εικόνων και λειτουργιών του συστήματος.

Απαραίτητη προϋπόθεση αποτελεί η ένταξη των νέων Σταθμών Ελέγχου στην υφιστάμενη πλατφόρμα τηλεέγχου και σε καμία περίπτωση δεν θα γίνει αποδεκτή η χρήση ξεχωριστών υποσυστημάτων. Πιο συγκεκριμένα οι σταθμού τύπου ΣΔΠ και ΣΜΠΠ θα πρέπει να απεικονίζονται στο SCADA ενώ τα δεδομένα των σταθμών ΤΣΕΚ (όταν λαμβάνονται) θα εισέρχονται επίσης στο SCADA με σκοπό τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου στις ζώνες αυτές στις οποίες και θα εγκατασταθούν.

8.2 Σταθμοί Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ)

Στους δύο Σταθμούς Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ) θα τοποθετηθεί εξοπλισμός για την εξελιγμένη διαχείριση πίεσης και την παρακολούθηση των παραμέτρων (παροχή, πίεση) από

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) σε επιλεγμένες θέσεις του δικτύου. Σε κάθε σταθμό θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Τηλεμετρικό Καταγραφικό – Data Logger (1 Παροχής – 2 Πιέσεων)
- Πιεζοθραυστική Υδραυλική Δικλείδα (PRV)
- Ηλεκτρονική Διάταξη Ρύθμισης Πίεσης PRV
- Υδροτουρμπίνα
- Μετρητής παροχής
- Υδραυλικός εξοπλισμός
- Φρεάτιο φιλοξενίας εξοπλισμού και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

8.3 Σταθμοί Μέτρησης Ποιότητας – Πίεσης (ΣΜΠΠ)

Σε κάθε ένα από τους οκτώ Σταθμούς Μέτρησης Ποιότητας – Πίεσης 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. Σε κάθε σταθμό θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου
- Υδραυλικός εξοπλισμός και Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

8.4 Τοπικοί Σταθμοί Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ)

Στους τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου Κατανάλωσης θα τοποθετηθεί εξοπλισμός στις απολήξεις των επιλεγμένων ζωνών του δικτύου με χρήση μετρητών κατανάλωσης που ενσωματώνουν τηλεμετρικές διατάξεις καταγραφής και επικοινωνίας και παρελκόμενο εξοπλισμό. Συγκεκριμένα, θα εγκατασταθεί ο ακόλουθος εξοπλισμός:

- Μετρητές κατανάλωσης με τηλεμετρικά καταγραφικά και
- Παρελκόμενος εξοπλισμός εγκατάστασης

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

8.5 Φορητοί Σταθμοί Ελέγχου (Φ.Σ.Ε.)

Οι φορητοί σταθμοί ελέγχου διαρροών, ποιότητας και κατανάλωσης (Φ.Σ.Ε.) περιλαμβάνουν κατάλληλο εξοπλισμό ο οποίος είναι απαραίτητος για την λήψη δεδομένων κατανάλωσης, την παρακολούθηση των βασικών φυσικοχημικών παραμέτρων του νερού και το σημειακό εντοπισμό των διαρροών. Ο εξοπλισμός αυτός απαρτίζεται από:

- Πέντε (5) διατάξεις λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης με λογισμικό
- Ακουστικό γαιόφωνο
- Διάταξη επισκόπησης αγωγών
- Φορητή διάταξη μέτρησης ποιότητας νερού και
- Δέκα (10) διατάξεις ακουστικής καταγραφής διαρροών

9 Θέσεις εγκατάστασης εξοπλισμού

Σύμφωνα με όσα αναλύθηκαν προηγουμένως οι θέσεις εγκατάστασης των δύο Σταθμών Διαχείρισης Πίεσης (ΣΔΠ), των οκτώ Σταθμών Μέτρησης Ποιότητας – Πίεσης (ΣΠΠΠ), των Τοπικών Σταθμών Ελέγχου Κατανάλωσης (ΤΣΕΚ) και των Φορητών Σταθμών Ελέγχου λήψης δεδομένων κατανάλωσης (Φ.Σ.Ε.) θα είναι επιλεγμένες πιεζομετρικές ζώνες των δικτύων ύδρευσης του Δήμου Πάρου στις οποίες παρατηρούνται τα μεγαλύτερα προβλήματα υπερπίεσεων, θραύσεων και στις οποίες το ποσοστό των απωλειών είναι εξαιρετικά υψηλό και παρουσιάζονται στον ακόλουθο χάρτη- οριζοντιογραφία του δικτύου.



10 Χρησιμοποιούμενος εξοπλισμός

ΣΔΠ 1 – ΚΡΩΤΗΡΙ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό – Data Logger (1 Παροχής – 2 Πιέσεων)	1
2	Πιεζοθραυστική Υδραυλική Δικλείδα (PRV) DN200 PN16	1
3	Ηλεκτρονική Διάταξη Ρύθμισης Πίεσης PRV	1
4	Υδροτουρμπίνα DN200	1
5	Μετρητής παροχής DN200 PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΔΠ	1
7	Φρεάτιο φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ	1
8	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΔΠ	1

ΣΔΠ 2 -ΣΑΡΑΚΙΝΙΚΟ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρικό Καταγραφικό – Data Logger (1 Παροχής – 2 Πιέσεων)	1
2	Πιεζοθραυστική Υδραυλική Δικλείδα (PRV) DN200 PN16	1
3	Ηλεκτρονική Διάταξη Ρύθμισης Πίεσης PRV	1
4	Υδροτουρμπίνα DN200	1
5	Μετρητής παροχής DN200 PN16	1
6	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΔΠ	1
7	Φρεάτιο φιλοξενίας εξοπλισμού ΣΔΠ	1
8	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΔΠ	1

ΣΜΠΠ 1 – ΑΓΟΡΑ ΠΑΡΟΙΚΙΑΣ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1
3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1

ΣΜΠΠ 2 – ΠΑΡΑΛΙΑ ΠΑΡΟΙΚΙΑΣ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1
3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

ΣΜΠΠ 3 – ΠΑΡΑΛΙΑ ΝΑΟΥΣΑΣ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1
3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1

ΣΜΠΠ 4 – ΛΙΜΑΝΙ ΝΑΟΥΣΑΣ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1
3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1

ΣΜΠΠ 5 – ΠΙΣΩ ΛΙΒΑΔΙ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1
3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1

ΣΜΠΠ 6 – ΔΡΥΟΣ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1
3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1

ΣΜΠΠ 7 – ΑΓΚΑΙΡΙΑ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1
3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1

ΣΜΠΠ 8 – ΑΛΥΚΗ		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Τηλεμετρική διάταξη μέτρησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και πίεσης εντός φρεατίου	1
2	Υδραυλικός εξοπλισμός ΣΜΠΠ	1

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

3	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΣΜΠΠ	1
---	--	---

«Ολοκληρωμένο σύστημα διαχείρισης υδατικού ισοζυγίου και ελέγχου ποιότητας σε ζώνες του υφιστάμενου δικτύου μεταφοράς και διανομής του πόσιμου νερού του Δήμου Πάρου»

<u>ΤΣΕΚ – ΠΑΡΟΙΚΙΑΣ – ΝΑΟΥΣΑΣ</u>		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Μετρητές Κατανάλωσης με τηλεμετρικό καταγραφικό	8000
2	Εργασίες εγκατάσταση και θέσης σε λειτουργία εξοπλισμού ΤΣΕΚ	8000

<u>ΦΣΕ (ΦΟΡΗΤΟΙ ΣΤΑΘΜΟΙ ΕΛΕΓΧΟΥ)</u>		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Διάταξη λήψης και επεξεργασίας δεδομένων κατανάλωσης με λογισμικό	5
2	Ακουστικό γαϊόφωνο	1
3	Διάταξη επισκόπησης αγωγών	1
4	Φορητή διάταξη μέτρησης ποιότητας νερού	1
5	Διάταξη ακουστικής καταγραφής διαρροών	10

<u>ΚΣΕ (ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ)</u>		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Οθόνη γραφική απεικόνιση	1
2	Λογισμικό τηλεμετρίας (Data Logger)	1
3	Λογισμικό λήψης και επεξεργασίας των δεδομένων κατανάλωσης	1
4	Λογισμικό εντοπισμού διαρροών	1

<u>ΛΟΙΠΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ</u>		
A/A	Είδος Εξοπλισμού/ Εργασιών	Τμχ
1	Εκπαίδευση προσωπικού	1
2	Τεκμηρίωση - Δοκιμαστική λειτουργία - Συντήρηση	1

Πάρος Νοέμβριος 2019

ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ

ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ