



ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ

Αριθμός Μελέτης : 19/2021

**«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ
ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»**

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΕΝΔΕΙΚΤΙΚΟΣ ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ : 1.725.380,00 €

Φ.Π.Α. 24 % : 414.091,20 €

ΓΕΝΙΚΟ ΣΥΝΟΛΟ : 2.139.471,20 €

ΔΗΜΟΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ 2021

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Περιεχόμενα	
1.1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	4
1.1 ΕΙΣΑΓΩΓΗ.....	4
1.2 ΕΠΙΔΙΩΚΟΜΕΝΟΙ ΣΤΟΧΟΙ.....	5
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ.....	6
2.1 ΓΕΩΓΡΑΦΙΚΑ ΟΡΙΑ.....	6
2.2 ΠΛΗΘΥΣΜΙΑΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ.....	8
2.3 ΓΕΩΛΟΓΙΚΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ – ΑΝΑΓΛΥΦΟ.....	9
2.4 ΥΔΡΟΛΟΓΙΚΑ ΧΑΡΑΚΤΗΡΙΣΤΙΚΑ.....	9
2.4.1 Γεωγραφική Θέση – Γεωμορφολογία.....	9
2.4.2 Κλίμα.....	10
2.4.3 Λεκάνες Απορροής Ποταμού.....	11
2.4.4 Επιφανειακά υδάτινα σώματα.....	14
2.4.5 Υπόγεια υδατικά συστήματα.....	15
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ.....	19
3.1 ΑΠΩΛΕΙΕΣ ΝΕΡΟΥ.....	22
3.1.1 Υπολογισμός Δείκτη Απωλειών.....	22
3.2 ΠΟΙΟΤΗΤΑ ΝΕΡΟΥ.....	24
3.2.1 Παρακολούθηση ποιοτικών παραμέτρων νερού.....	24
3.3 ΣΠΙΤΑΛΗ ΕΝΕΡΓΕΙΑΣ.....	25
3.3.1 Αξιολόγηση ενεργειακής κατάστασης.....	25
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΥΣΗ.....	33
4.1 ΣΥΝΟΠΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΑΡΕΜΒΑΣΗΣ.....	33
4.1.1 Σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης δικτύου.....	33
4.1.2 Σύστημα ενεργειακής καταγραφής και διαχείρισης.....	34
4.1.3 Εγκατάσταση σταθμών εσωτερικού δικτύου ελέγχου / μέτρησης πιέσεων και παροχής.....	35
4.2 ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΤΗΣ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΠΡΑΞΗΣ.....	36
4.2.1 Γενικά.....	36
4.2.2 Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες.....	38
4.2.3 Κεντρικός σταθμός ελέγχου.....	39
4.2.4 Τοπικοί σταθμοί ελέγχου (Τ.Σ.Ε.).....	41
4.3 ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ / ΜΗ ΣΥΜΠΕΡΙΛΑΜΒΑΝΟΜΕΝΕΣ ΕΡΓΑΣΙΕΣ.....	42
4.3.1 Εργασίες που συμπεριλαμβάνονται.....	42
4.3.2 Εργασίες που δεν συμπεριλαμβάνονται.....	42
4.4 ΘΕΣΕΙΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ.....	43
4.5 ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΞΟΠΛΙΣΜΟΥ ΑΝΑ ΘΕΣΗ.....	43
ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ.....	61

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΛΟΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

5.1 ΣΚΟΠΙΜΟΤΗΤΑ ΠΡΑΞΗΣ.....	62
5.2 ΆΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ.....	63
5.3 ΈΜΜΕΣΗ ΩΦΕΛΕΙΑ.....	64

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

1.1. ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1. ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΜΕΛΕΤΗΣ

1.1 Εισαγωγή

Η Τεχνική Υπηρεσία Δήμου Ανατολικής Μάνης συνέταξε την παρούσα μελέτη που αφορά στην προμήθεια και εγκατάσταση συστημάτων τηλεμετρίας και αυτοματισμών του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Ανατολικής Μάνης με σκοπό την ενεργειακή εξοικονόμηση, την μείωση των απωλειών, την εξασφάλιση της επάρκειας και της ποιότητας του πόσιμου νερού, την προστασία του περιβάλλοντος, την προώθηση της αποδοτικότητας των πόρων στα δίκτυα ύδρευσης του Δήμου που παρουσιάζουν ελλειμματικό υδατικό ισοζύγιο, μηορθολογικό τρόπο λειτουργίας ενώ απαιτείται και ιδιαίτερη μέριμνα για την διασφάλιση της ποιότητας του νερού.

Η επίτευξη της ορθολογικής διαχείρισης στηρίζεται στην συνεχή παρακολούθηση του υδατικού ισοζυγίου μεταξύ του προσφερόμενου (παραγόμενου) και τιμολογούμενου νερού στις παροχές των καταναλωτών. Ο «δείκτης» αυτός είναι εξαιρετικά κρίσιμος, λόγω του αυξημένου ποσοστού που παρουσιάζουν αυτή τη στιγμή οι απώλειες του δικτύου ύδρευσης του Δήμου Ανατολικής Μάνης, με σημαντικές συνέπειες, σε περιβαλλοντολογικό αλλά και ενεργειακό επίπεδο.

Η πράξη είναι συναφής με την κατηγορία μέτρων 0M02-01 για την προώθηση της αποδοτικής και αειφόρου χρήσης νερού (Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου, GR03) και συγκεκριμένα με τις δράσεις εκσυγχρονισμού της λειτουργίας των δικτύων ύδρευσης των μεγάλων πολεοδομικών συγκροτημάτων του ΥΔ Ελέγχου Διαρροών (Μέτρα για την προώθηση αποδοτικής και αειφόρου χρήσης νερού, άρθρο 4).

Η προτεινόμενη πράξη συμβάλει στην άρση της εκ των προτέρων αιρεσιμότητας στον τομέα υδατικών πόρων, βάσει της οποίας προβλέπεται η ύπαρξη τιμολογιακής πολιτικής για το νερό που θα παρέχει επαρκή κίνητρα στους χρήστες για την αποδοτική χρήση υδατικών πόρων, καθώς και επαρκής συνεισφορά των διαφόρων 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 και της ΔΕΥΑ (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 2000/60/ΕΚ.

1.2 Επιδιωκόμενοι στόχοι

Η πράξη βρίσκεται σε συνέργεια και συμπληρωματικότητα με το σύνολο των παρακάτω κατηγοριών ενεργειών:

- Με την υλοποίηση των προτεινόμενων δράσεων αναμένεται η βελτιστοποίηση της λειτουργίας των εσωτερικών και εξωτερικών δικτύων με στόχο τη μείωση των υφιστάμενων απωλειών σε σημαντικό βαθμό όπως αναλύεται και τεκμηριώνεται σχετικά σε επόμενα κεφάλαια της παρούσας μελέτης, και οι οποίες οφείλονται κυρίως στην παλαιότητα των δικτύων.
- Με την υλοποίηση του προτεινόμενου συστήματος θα επιτευχθεί μέγιστη εξοικονόμηση ενέργειας με την αναβάθμιση των αντλητικών συγκροτημάτων στις κατά τόπου γεωτρήσεις και δεξαμενές.
- Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος θα επιτευχθεί κάλυψη των υποδομών ύδρευσης του δικτύου ύδρευσης σε ποσοστό >80% των κρίσιμων σημείων του συνολικού μήκους του δικτύου και επίλυση των προβλημάτων διαρροών σε ποσοστό >60% επί του συνόλου αυτών.
- Με την εγκατάσταση των σταθμών μέτρησης πίεσης και παροχής θα επιτευχθεί άμεσος εντοπισμός των διαρροών και των κρίσιμων καταστάσεων (θραύσεις, λαθροληψία κλπ) καθώς και σύγκλιση του υδατικού ισοζυγίου μέσω της μείωσης του μη τιμολογούμενου νερού.
- Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος θα επιτευχθούν αποδεκτά επίπεδα ποιότητας παρεχόμενου νερού, σύμφωνα με την σχετική ΚΥΑ (Γ1(δ)/ ΓΠ οικ.67322/2017 - ΦΕΚ 3282/Β/19-9-2017 όπως ισχύει), καθώς θα είναι σε θέση να παρακολουθεί και να ελέγχει σε πραγματικό χρόνο την ποιότητα του νερού σε κομβικά σημεία.

Με την εγκατάσταση του προτεινόμενου συστήματος θα επιτευχθεί πλήρης κάλυψη των υδρευτικών αναγκών του δικτύου στο οποίο αποδεδειγμένα εντοπίζεται έλλειψη επάρκειας λόγω των σημαντικών απωλειών. Επιπλέον εντοπίζονται προβλήματα στην ποιότητα λόγω της αλλοίωσης του νερού που προέρχεται από κάποιες γεωτρήσεις, οι οποίες λειτουργούν χωρίς κεντρικό σχεδιασμό και χωρίς έλεγχο της λειτουργικής κατάστασης και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 Γεωγραφικά όρια

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης είναι δήμος της περιφέρειας Πελοποννήσου που συστάθηκε με το Πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Γυθείου, Σμόνους, Οιτύλου και Ανατολικής Μάνης. Παλαιότερα λεγόταν Μέσα Μάνη όπως ο Δήμος Δυτικής Μάνης λεγόταν Έξω Μάνη. Ο Δήμος αποτελείται από την δημοτική κοινότητα Γυθείου και 51 τοπικές κοινότητες.



Ο Δήμος αποτελείται από την δημοτική κοινότητα Γυθείου και 51 τοπικές κοινότητες, όπως φαίνονται παρακάτω:

Δ. Ε. ΓΥΘΕΙΟΥ	Δ.Ε. ΟΙΤΥΛΟΥ	Δ.Ε. ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ	Δ.Ε. ΣΜΗΝΟΥΣ
Δ. ΓΥΘΕΙΟΥ	1. Δ. ΑΡΕΟΠΟΛΗΣ	1. ΔΡΥΜΟΣ	1. ΑΓ. ΝΙΚΟΛΑΟΣ
ΑΓ. ΒΑΣΙΛΕΙΟΣ	2. Δ. ΠΥΡΓΟΥ ΔΥΡΟΥ	2. ΕΞΩ ΝΥΜΦΙ	2. ΑΡΧΟΝΤΙΚΟ
ΑΙΓΙΕΣ	3. Δ. ΟΙΤΥΛΟΥ	3. ΚΟΚΚΑΛΑ	3. ΚΑΣΤΑΝΙΑ
ΔΡΟΣΟΠΗΓΗ ΛΟΥΡΙΑ	4. ΔΛΙΚΑ	4. ΚΟΤΡΩΝΑΣ	4.ΚΟΚΚΙΝΑ
ΚΑΛΥΒΙΑ ΓΥΘΕΙΟΥ	5. ΑΝΩ ΜΠΟΥΛΛΡΙΟΙ	5. ΛΑΓΙΑ	5. ΜΕΛΙΣΣΑ
ΚΑΡΒΕΛΑΣ	6. ΒΑΘΕΙΑ	6. ΠΥΡΙΧΟΣ	6. ΜΕΛΙΤΙΝΗ

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗ	7. ΒΛΧΟΣ	7. ΠΑΛΑΙΟΒΡΥΣΗ
ΚΟΝΑΚΙΑ	8. ΓΕΡΜΑΣ	8. ΠΕΤΡΙΝΑ
ΚΡΗΝΗ	9. ΓΕΡΟΛΙΜΕΝΑΣ	9. ΠΡΟΣΗΛΙΟ
ΛΥΓΕΡΕΑΣ	10. ΔΡΥΛΛΟΣ	10. ΣΕΛΕΓΟΥΔΙ
ΜΑΡΑΘΕΑΣ	11. ΚΑΡΕΑΣ	
ΜΥΡΣΙΝΗ	12. ΚΕΛΕΦΑΣ	
ΝΕΟΧΩΡΙ	13. ΚΟΙΤΑ	
ΠΛΑΤΑΝΟΣ	14. ΚΟΥΝΟΣ	
ΣΙΔΗΡΟΚΛΑΣΤΡΟ	15. ΚΡΥΟΝΕΡΙ	
ΣΚΑΜΝΑΚΙ	16. ΜΙΝΑ	
ΣΚΟΥΤΑΡΙ	17. ΝΕΟ ΟΙΤΥΛΟ	
ΧΩΣΙΑΡΙΟ	18. ΤΣΙΚΑΛΙΑ	

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, συνορεύει στα Βόρεια με τον Καλλικρατικό Δήμο Σπάρτης, στα Βορειοανατολικά με τον Καλλικρατικό Δήμο Ευρώτα και στα Βορειοδυτικά με τον Καλλικρατικό Δήμο Δυτικής Μάνης. Στα Ανατολικά βρέχεται από τον Λακωνικό κόλπο, ενώ στα Δυτικά από τον Μεσσηνιακό Κόλπο. Το νοτιότερο τμήμα του Δήμου αποτελεί το Ακρωτήριο Ταίναρο (Κάβο Ματαπάς), το οποίο είναι το νοτιότερο άκρο της ηπειρωτικής Ελλάδας, της Βαλκανικής χερσονήσου και της ηπειρωτικής Ευρώπης μετά την Άκρα Ταρίφα της Ανδαλουσίας στην Ευρώπη. Η θαλάσσια περιοχή νότια του Ταινάρου, αποτελεί το Μυρτώο Πέλαγος. Ο δήμος εκτείνεται στο νότιο τμήμα της οροσειράς του Ταυγέτου. Στα βόρεια του δήμου, στη Δ.Ε. Σμύνους, υπάρχει το δάσος της Βασιλικής, το οποίο είναι απομονωμένο. Η απομόνωση οφείλεται στην ορογραφία της περιοχής, η οποία περιμετρικά υψώνει κορυφές. Το μεγαλύτερο μέρος του βρίσκεται στα διοικητικά όρια του Νομού Μεσσηνίας που συνορεύει ανατολικά με το Νομό Λακωνίας. Είναι 8 χιλιόμετρα νότια της κορυφής του Ταυγέτου. Έχει έκταση 10.900 στρεμ., εκ των οποίων 6.000 στρ. υψηλό δάσος και το υπόλοιπο αραιό. Τα κύρια δασοπονικά είδη είναι η Μαύρη πεύκη και η Κεφαλληνιακή ελάτη. Η Μαύρη πεύκη καταλαμβάνει εκτάσεις στο κεντρικό τμήμα του δάσους, ενώ η ελάτη περιμετρικά του δάσους. Την περίοδο της κατοχής, επί Ιταλών, εκδηλώθηκε μεγάλη πυρκαγιά στο δάσος, που έκαψε μεγάλες εκτάσεις. Το δάσος επανήλθε με φυσική αναγέννηση και εύκολα μπορεί κανείς να εντοπίσει ομήλικες συστάδες δένδρων ηλικίας σήμερα περί τα 50 έτη. Μέσα στο δάσος ακόμα συναντώνται μεμονωμένα υπερήλικα άτομα πεύκης άνω των διακοσίων και τριακοσίων χρόνων. Συναντώνται

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

ακόμα σε απότομες και δυσπρόσιτες περιοχές και στην περιοχή του Αγίου Δημητρίου. Το υπερθαλάσσιο ύψος του δάσους κυμαίνεται από 950-2.000 m.

Το δήμο διατρέχει ένας μοναδικός ποταμός, ο ποταμός Σμήνος, ο οποίος πηγάζει από τους πρόποδες μιας αντηρίδας της οροσειράς του Ταυγέτου, κοντά στην Άρνα, βορείως της Καστάνιας του Δήμου Σμύνους και εκβάλλει στο Λακωνικό κόλπο κοντά σε βραχώδες ακρωτήριο.

2.2 Πληθυσμιακά Στοιχεία

Η έκταση του νέου Δήμου είναι 510,5 τ.χλμ και ο πληθυσμός του 16.756 μόνιμοι κάτοικοι σύμφωνα με την απογραφή του 2011. Έδρα του δήμου ορίστηκε το Γύθειο και ιστορική έδρα η Αρεόπολη. Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης είναι δήμος περιφέρειας Πελοποννήσου που συστάθηκε με το πρόγραμμα Καλλικράτης από την συνένωση των προϋπαρχόντων δήμων Γυθείου, Ανατολ. Μάνης, Οιτύλου, Σμύνους.

Σύμφωνα με την τελευταία απογραφή του 2011, όπως φαίνεται στον πίνακα που ακολουθεί, ο πληθυσμός του δήμου είναι 16.756 κάτοικοι, εμφανίζοντας μια μείωση της τάξης του 2.39% από τον πληθυσμό που καταγράφηκε στην απογραφή του 2001. Η μείωση αυτή ακολουθεί τη μείωση του πληθυσμού της Λακωνίας (-6.2%) αλλά και της περιφέρειας Πελοποννήσου (-2.62%) την ίδια δεκαετία. Οι κάτοικοι του δήμου αποτελούν το 17.93% του πληθυσμού νομού Λακωνίας, το 2.9% του πληθυσμού της περιφέρειας Πελοποννήσου και το 0.17% του πληθυσμού της χώρας. Από το σύνολο των δημοτών, οι μόνιμοι κάτοικοι του δήμου ανέρχονται σε 13.005

Έτος	1981	1991	2001	2011	Μεταβολή ως προς 2001 (%)
Δήμος Ανατολικής Μάνης	13.181	19.931	17.157	16.756	-2,39%
Νομός Λακωνίας	93.188	95.696	99.637	93.462	-6,61%

Η πυκνότητα του πληθυσμού, όπως φαίνεται στον παρακάτω πίνακα, φανερώνει την αναλογία των κατοίκων σε σχέση με την έκταση μιας περιοχής. Στις Δ.Ε. Γυθείου, Ανατολικής Μάνης, Οιτύλου και Σμύνους η πληθυσμιακή πυκνότητα ανέρχεται περίπου σε 42, 24, 31 και 21 άτομα ανά τετραγωνικό χιλιόμετρο αντίστοιχα. Παρατηρείται, ότι στις αστικές περιοχές (Γύθειο, Αρεόπολη, Δυρός, Οίτυλο) η συγκέντρωση είναι λίγο μεγαλύτερη απ' ό τι στις Δ.Ε. ανατολικής Μάνης και Σμύνους, οι οποίες αποτελούνται αποκλειστικά από τοπικές κοινότητες. Η μικρή επιφάνεια που καλύπτει η Δ.Ε. Σμύνους, δικαιολογεί και την υστέρηση στον πληθυσμό της περιοχής. Λέξιζει να σημειωθεί ότι παρόλο που η έκταση της Δ.Ε. Ανατολικής Μάνης είναι συγκρίσιμη με αυτήν της Δ.Ε. Οιτύλου, ο πληθυσμός που διαμένει στην πρώτη είναι σχεδόν μισός από τον αντίστοιχο της δεύτερης και πάνω από τρεις φορές μικρότερος του πληθυσμού της Δ.Ε. Γυθείου. Αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι η

περιοχή που καλύπτει η Δ.Ε. Ανατολική Μάνη είναι απομακρυσμένη από τα αστικά κέντρα του δήμου (Γύθειο, Αρεόπολη) και η μετακίνηση σ' αυτά είναι δύσκολη, εξαιτίας της μεγάλης χρονικής διάρκειας που χρειάζεται για να φθάσουν σε αυτά.

2.3 Γεωλογικά Στοιχεία – Ανάγλυφο

Η χερσόνησος της Μάνης αποτελείται κυρίως από ασβεστολιθικά εδάφη. Από γεωτεκτονική άποψη, η ενότητα της Μάνης θεωρείται ότι αντιπροσωπεύει την σχετικά αυτόχθονη ενότητα της ευρύτερης περιοχής ΝΔ Πελοποννήσου, πάνω στην οποία έχουν επωθηθεί διαδοχικά οι ενότητες Άρνας, Πίνδου και Τρίπολης. Η περιοχή του όρους Σαγιά της Μάνης, που καλύπτει μεγάλες εκτάσεις (200 τετραγ. χιλιόμετρα) της νοτίου Μάνης, είναι η μοναδική μαρμαροφόρος περιοχή του ελλαδικού χώρου, στην οποία αναπτύσσεται ολόκληρη η ακολουθία των "πλακωδών ασβεστολίθων".

Η περιοχή του Σαγιά περιλαμβάνει τρία πολύ ενδιαφέροντα μαρμαροφόρα κοιτάσματα:

- το υπόλευκο αδροκρυσταλλικό μάρμαρο Διρού (Χαρούδας)
- το τεφρόμαυρο μάρμαρο Λάγιας-Ταινάρου (Nero Antico)
- το ερυθροπορφυρόχροο μάρμαρο Προφήτη Ηλία (Rosso Antico)

Πάντως, τα μάρμαρα της Μάνης, τόσο το ερυθρό όσο και το τεφρό έχουν χρησιμοποιηθεί διαχρονικά από την αρχαία εποχή κατέχοντας δεσπόζουσα θέση στις αναφορές των ιστορικών και επιστημόνων.

Κάποτε η Μάνη ήταν πολύ δασωμένη, αλλά οι πολλές πυργκαγιές, η υπερβόσκηση και το θερμό και ξερό κλίμα έχουν συντελέσει ώστε να δημιουργηθεί μια φυσική περιοχή γυμνή και φαινομενικά άγονη. Οι πεδιάδες που βρίσκονται κοντά στις ακτές έχουν κατοικηθεί και καλλιεργούνται, ενώ τα λίγα ορεινά χωριά είναι χτισμένα σε πετρώδη, επίπεδα υψώματα, με τις απαραίτητες ελιές και τα αμπέλια. Στο νότιο τμήμα της Μάνης και ιδιαίτερα προς τη Μέσα Μάνη, το έδαφος γίνεται πιο πετρώδες και το κλίμα πιο τραχύ και οι καλλιέργειες συνεχώς λιγοστεύουν. Σε αυτές κυριαρχεί η ελιά, που παράγει υψηλής ποιότητας ελαιόλαδο.

2.4 Υδρολογικά χαρακτηριστικά

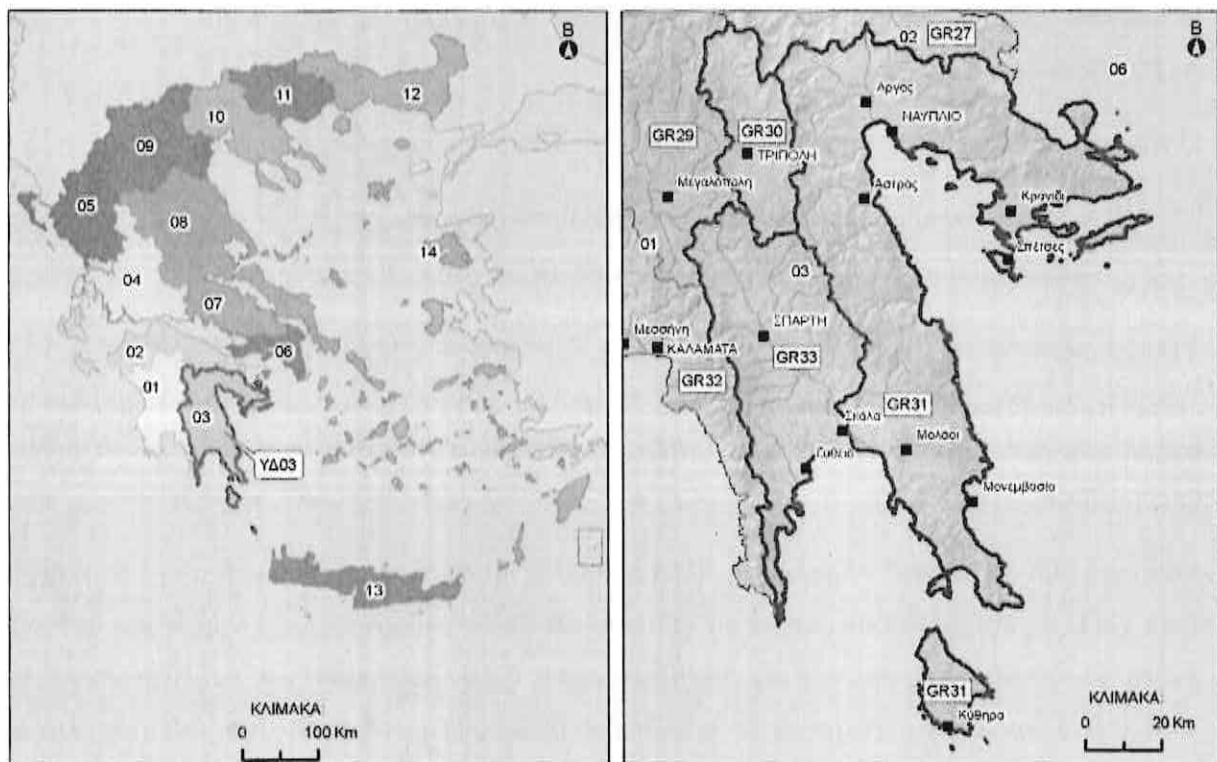
2.4.1 Γεωγραφική Θέση – Γεωμορφολογία

Η περιοχή μελέτης ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (Σχέδιο Διαχείρισης των Λεκανών Απορροής Ποταμών του Υδατικού Διαμερίσματος Ανατολικής Πελοποννήσου, GR03).

Το Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ή Υδατικό Διαμέρισμα ΥΔ03 σύμφωνα με την κωδική του αρίθμηση) αποτελεί ένα από τα 14 Υδατικά διαμερίσματα της χώρας. Εκτείνεται

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

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. Στα δυτικά, συνορεύει με το Υδατικό Διαμέρισμα Δυτικής Πελοποννήσου (ΥΔ 01) ενώ στα βόρεια με το Υδατικό Διαμέρισμα Βόρειας Πελοποννήσου (ΥΔ 02). Η συνολική έκταση του Διαμερίσματος είναι 8.442χλμ². 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 ορογραφικός άξονας Ολύγυπτου-Λυρκείων-Ονείων, προς τα ανατολικά ο Πάρνωνας, ο Αργολικός Κόλπος και ο Κόλπος της Επιδαύρου και προς τα νότια ο Λακωνικός Κόλπος.



Οι Λεκάνες Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR30), Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31) και Ευρώτα (GR33) συγκροτούν το εν λόγω Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΥΔ 03), σύμφωνα με την υπ' αριθμ. 706/2010 (ΦΕΚ 1383/Β/2-9-10) Απόφαση της Εθνικής Επιτροπής Υδάτων.

2.4.2 Κλίμα

Ο Νομός Λακωνίας, επομένως και ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, υπάγεται στην Α΄ κλιματική ζώνη. Το κλίμα του Δήμου χαρακτηρίζεται από μέτριες βροχοπτώσεις, ήπιους χειμώνες και πολύ θερμά και ξηρά καλοκαίρια. Η ηλιοφάνεια είναι μεγάλη καθ' όλη τη διάρκεια του χρόνου. Η μέση ετήσια θερμοκρασία είναι 17.6°C, ενώ η χαμηλότερη και η υψηλότερη είναι 5.1°C και 32.4°C αντίστοιχα, σύμφωνα με μετρήσεις της Ε.Μ.Υ. για την πόλη του Γυθείου. Χαρακτηριστικό του θερμού κλίματος της περιοχής είναι ότι η μέση θερμοκρασία για όλους τους μήνες του έτους δεν πέφτει κάτω από

τους 10°C. Από κλιματολογική άποψη, το έτος μπορεί να χωριστεί σε δύο εποχές: την ψυχρή χειμερινή περίοδο, η οποία διαρκεί από Νοέμβριο μέχρι Μάρτιο και τη θερμή, άνοιμβρη περίοδο, η οποία διαρκεί από Απρίλιο μέχρι Οκτώβριο. Χαρακτηριστικό της δεύτερης περιόδου είναι ότι κατά τη διάρκεια της ημέρας, η ηλιοφάνεια είναι μεγάλη και η θερμοκρασία είναι πολύ υψηλή, ενώ μετά τη δύση του ήλιου επικρατεί υγρασία και αρκετά χαμηλότερες θερμοκρασίες κυρίως την άνοιξη και το φθινόπωρο. Εξαιτίας της έντονης ηλιοφάνειας κατά τη μεγαλύτερη διάρκεια του έτους, ο Δήμος Ανατολικής Μάνης διαθέτει υψηλό ηλιακό δυναμικό. Η αξιοποίηση της ηλιακής ακτινοβολίας για την παραγωγή ηλιακής ενέργειας, εκτός ότι επιβάλλεται από την ενεργειακή πολιτική της Ευρωπαϊκής Ένωσης και της χώρας, μπορεί να συντελέσει στην αναβάθμιση απομακρυσμένων περιοχών που στερούνται υποδομών.

2.4.3 Λεκάνες Απορροής Ποταμού

Το ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου περιλαμβάνει τρεις κύριες υδρολογικές λεκάνες, του Οροπεδίου Τρίπολης, των Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου και του Ευρώτα.

Λεκάνη Απορροής	Έκταση (χλμ ²)
Οροπεδίου Τρίπολης	907
Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου	5.296
Ευρώτα	2.239

2.4.3.1 Λεκάνη Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR30)

Η Λεκάνη Απορροής του Οροπεδίου Τρίπολης ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΛΑΠ 03) και βρίσκεται στο κέντρο της Πελοποννήσου. Η ΛΑΠ Ευρώτα (GR33) βρίσκεται στα νότια της υπό εξέταση Λεκάνης Απορροής και η ΛΑΠ Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31) στα ανατολικά της. Στα δυτικά, η Λεκάνη Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης συνορεύει με τη Λεκάνη Απορροής Αλφειού (GR29) του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (01) και στα βόρεια με τη Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Παραλίας Βορ. Πελοποννήσου (GR27), που ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα της Βόρειας Πελοποννήσου (02). Η έκταση της Λεκάνης απορροής του Οροπεδίου Τρίπολης είναι 907χλμ².

Η υπό εξέταση Λεκάνη εκτείνεται στην Περιφερειακή Ενότητα Αρκαδίας, εκτός από ένα πολύ μικρό τμήμα της, που βρίσκεται στην Περιφερειακή Ενότητα Λακωνίας. Στα βόρεια, η υπό μελέτη Λεκάνη συνορεύει με την Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας, ενώ στα βορειοανατολικά με την Περιφερειακή Ενότητα Αργολίδας. Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι στα δυτικά το όρος Μαίναλο, στα βόρεια τα όρη Ολίγυρτος και Λύρκειο, στα

ανατολικά ο ορεογραφικός άξονας Αρτεμίσιο – Κτενιάς – Παρθένιο και στα νότια οι ορεινές περιοχές της Δημοτικής Ενότητας Καρυών (παρυφές Πάρνωννα). Εντός της Λεκάνης Απορροής Οροπεδίου Τρίπολη βρίσκονται οι πόλγες της Τρίπολης, του Λεβιδίου και της Κανδήλας, οι οποίες οριοθετούνται από τα όρια της υπό μελέτη Λεκάνης Απορροής.

Το οροπέδιο της Τρίπολης αποτελεί μία κλειστή τυπική καρστική λεκάνη (πόλγη), η οποία χαρακτηρίζεται από μέτρια ανάπτυξη υδρογραφικού δικτύου. Τα υψόμετρα στο οροπέδιο Τρίπολης κυμαίνονται από 600μ έως 700μ. Η κοιλάδα είναι μακρόστενη, με διεύθυνση Β – Ν, και ορίζεται από περιμετρικές ορεινές εξάρσεις, οι οποίες στο κέντρο της υπό εξέταση Λεκάνης δημιουργούν μία στένωση και χωρίζουν το Οροπέδιο στα λεκανοπέδια της Τρίπολης και της Μαντινείας. Την περιοχή δεν διατρέχει κάποιος σημαντικός ποταμός. Υπάρχουν μόνο μικρά υδατικά συστήματα. Το οροπέδιο χωρίζεται σε επιμέρους κλειστές λεκάνες στις περιοχές Ορχομενού, Μαντινείας, Τρίπολης και Τεγέας.

2.4.3.2 Λεκάνη Απορροής ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31)

Η Λεκάνη Απορροής των Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΛΑΠ 03) και βρίσκεται στο ανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου. Στην υπό εξέταση ΛΑΠ υπάγονται και τα νησιά Κύθηρα, Αντικύθηρα, Σπέτσες, Ύδρα, Πόρος, καθώς επίσης και η χερσόνησος των Μεθάνων. Οι Λεκάνες Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR30) και Ευρώτα (GR33) βρίσκονται στα δυτικά της υπό εξέταση Λεκάνης Απορροής (GR31). Στα βόρεια, η Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου συνορεύει με τη Λεκάνη Απορροής των Ρεμάτων Παραλίας Βόρειας Πελοποννήσου (GR27), που ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα της Βόρειας Πελοποννήσου (02). Στα ανατολικά της η υπό εξέταση Λεκάνη βρέχεται από τον Αργολικό κόλπο και το Μυρτώο Πέλαγος, ενώ στα νότια βρίσκεται ο Λακωνικός κόλπος. Η έκταση της Λεκάνης απορροής των Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου είναι περίπου 5.300 χλμ².

Η υπό εξέταση Λεκάνη εκτείνεται στις Περιφερειακές Ενότητες Νήσων Αττικής, Αργολίδας, Αρκαδίας και Λακωνίας. Στα βόρεια, η υπό μελέτη Λεκάνη συνορεύει με την Περιφερειακή Ενότητα Κορινθίας και καλύπτει γεωγραφικά ένα μικρό τμήμα της. Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι προς το Βορρά το όρος Λύρκειο και τα Όνεια Όρη και προς τη Δύση τα όρη του Αρτεμισίου, το οποίο προς τα νότια συνδέεται με την οροσειρά του Πάρνωννα. Στα ανατολικά της η υπό μελέτη Λεκάνη βρέχεται από τον Αργοσαρωνικό και το Μυρτώο Πέλαγος, ενώ στα νότια απλώνεται ο Λακωνικός κόλπος.

Η πεδιάδα του Άργους, που εκτείνεται από τον Αργολικό Κόλπο ως τις Μυκήνες αποτελεί την πιο σημαντική πεδιάδα στην υπό μελέτη ΛΑΠ, ενώ κοντά στις ακτές της Αργολίδας

εκτείνονται μικρές πεδιάδες όπως αυτές της Ασίνης, του Κρανιδίου, της Ερμιόνης και της Επιδαύρου. Στην Αρκαδία, κοντά στη θάλασσα εκτείνεται η μεγάλη πεδιάδα του Άστρους Βόρειας Κυνουρίας και η μικρότερη πεδιάδα στο Λεωνίδιο. Προς τα νότια της περιοχής μελέτης, στις ακτές του Λακωνικού κόλπου συναντάμε την πεδιάδα των Μολάων, ενώ ακόμη πιο νότια υπάρχει η πεδιάδα Νεάπολης Βοιών. Η Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου είναι στο μεγαλύτερο τμήμα της ορεινή ζώνη, με απόκρημνα ψηλά βουνά, τα οποία και οριοθετούν τις πεδιάδες της περιοχής. Τα υψόμετρα των ορεινών περιοχών κυμαίνονται από 500μ έως και 2.000μ περίπου στις πιο ψηλές κορυφές.

2.4.3.3 Λεκάνη Απορροής Ποταμού Ευρώτα (GR33)

Η Λεκάνη Απορροής του ποταμού Ευρώτα (Κωδικός GR33) ανήκει στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (ΛΑΠ 03) και βρίσκεται στο νοτιοανατολικό τμήμα της Πελοποννήσου. Στο εν λόγω Υδατικό Διαμέρισμα περιλαμβάνονται εκτός από την υπό εξέταση λεκάνη και οι Λεκάνες Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR30) και Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31), όπου υπάγονται και τα νησιά Κύθηρα, Αντικύθηρα, Σπέτσες, Ύδρα, Πόρος καθώς επίσης και η χερσόνησος των Μεθάνων. Η πρώτη (GR30) βρίσκεται στα βόρεια της υπό εξέταση Λεκάνης Απορροής και η δεύτερη (GR31) στα ανατολικά της. Στα δυτικά, η Λεκάνη Απορροής Ευρώτα συνορεύει με τις Λεκάνες Απορροής Παμίσου – Νέδοντος – Νέδα (GR32) και Αλφειού (GR29) του Υδατικού Διαμερίσματος Δυτικής Πελοποννήσου (ΛΑΠ 01). Η έκταση της Λεκάνης απορροής του Ευρώτα είναι 2.239χλμ². Το μεγαλύτερο τμήμα της εκτείνεται στην Περιφερειακή Ενότητα Λακωνίας. Στο βόρειο μέρος της λεκάνης υπάρχει ένα τμήμα που ανήκει στην Περιφερειακή Ενότητα Αρκαδίας ενώ στα δυτικά η λεκάνη καταλαμβάνει μια μικρή περιοχή της Περιφερειακής Ενότητας Μεσσηνίας. Τα γεωγραφικά όρια της περιοχής είναι στα δυτικά η οροσειρά του Ταυγέτου, στα βόρεια οι ορεινές περιοχές της Δημοτικής Ενότητας Σκιρίτιδας (κορυφή Αγριοκερασιά), στα ανατολικά η οροσειρά του Πάρνωνα και στα νότια ο Λακωνικός Κόλπος.

Στην υπό μελέτη περιοχή βρίσκονται δυο κύριες πεδιάδες, η κοιλάδα της Σπάρτης και το δυτικό τμήμα της πεδιάδας της Σκάλας. Η μακρόστενη κοιλάδα της Σπάρτης στο μέσο ρου του Ευρώτα, έχει ΒΔ – ΝΑ διεύθυνση. Στο βόρειο ανατολικό ανάπτυγμα της κοιλάδας του Ευρώτα (στον άνω ρου αυτού αναπτύσσεται επίσης μια πεδινή ζώνη (Πελλάνα-Καστορείου) που απομονώνεται από την κύρια πεδινή ζώνη της Σπάρτης μέσω των λόφων που αναπτύσσονται στα ΒΔ της πόλης. Στο κέντρο περίπου της κοιλάδας παρατηρούνται λοφώδεις εξάρσεις, οι οποίες κατανέμονται γραμμικά, παράλληλα με τη γενική διεύθυνση

της κοιλάδας. Η κοιλάδα διατρέχεται κατά μήκος από τον ποταμό Ευρώτα και κατά πλάτος από μια σειρά δευτερευόντων ρεμάτων που συμβάλλουν στο ποτάμι. Ανατολικά και δυτικά η περιοχή οριοθετείται από τους ορεινούς όγκους του Πάρνωνα με υψηλότερη κορυφή την Μεγάλη Τούρλα ή Μαλεβό (1.936μ), η οποία βρίσκεται εκτός του βορειοανατολικού ορίου της λεκάνης και του Ταυγέτου με υψηλότερη κορυφή τον Προφήτη Ηλία (2.404μ), η οποία βρίσκεται στον υδροκρίτη της λεκάνης αντίστοιχα. Τέλος, στον κάτω ρου αναπτύσσεται η πεδιάδα της Σκάλας, που περιλαμβάνει την παράκτια ήπια ζώνη που καταλήγει στον Λακωνικό κόλπο (νότος) και ορίζεται από μια λοφώδη περιοχή βορειοδυτικά και από μια ορεινή περιοχή στα ανατολικά.

2.4.4 Επιφανειακά υδάτινα σώματα

Τα επιφανειακά υδάτινα σώματα αρχικά κατατάσσονται σε 4 κατηγορίες που καθορίζονται, βάσει της ΟΠΥ ως εξής:

- **Ποτάμια ΥΣ:** Σώματα εσωτερικών υδάτων τα οποία ρέουν, κατά το πλείστον στην επιφάνεια του εδάφους αλλά τα οποία μπορεί για ένα μέρος της διαδρομής τους να ρέουν υπογείως. Για τις ανάγκες εφαρμογής της Οδηγίας στο ΥΔ καθορίστηκαν ως ποτάμια ΥΣ οι ποταμοί με καθεστώς μόνιμης ροής καθ' όλη τη διάρκεια του έτους και κατά περίπτωση οι ποταμοί με καθεστώς περιοδικής ροής. Από αυτά επιλέγονται όσα τμήματα του υδρογραφικού δικτύου ανήκουν σε υδατορεύματα και ποταμούς >4^{ης} τάξεως στο σύστημα ταξινόμησης Strahler (Chowetal., 1988) και τέλος τμήματα του υδρογραφικού δικτύου αντιστοιχούσαν σε λεκάνες απορροής με ενδεικτική φυσικοποιημένη απορροή >5.000.000 m³.
- **Λιμναία ΥΣ:** Συστήματα στάσιμων εσωτερικών υδάτων. Για τις ανάγκες εφαρμογής της Οδηγίας στο ΥΔ καθορίστηκαν ως λιμναία ΥΣ όλες οι φυσικές και τεχνητές λίμνες με έκταση πάνω από 0,5 km².
- **Παράκτια ύδατα:** Τα επιφανειακά ύδατα που βρίσκονται στην πλευρά της ξηράς μίας γραμμής της οποίας βρίσκεται σε απόσταση ενός ναυτικού μιλίου προς τη θάλασσα από το πλησιέστερο σημείο της γραμμής βάσης από την οποία μετράται το εύρος των χωρικών υδάτων και τα οποία κατά περίπτωση εκτείνονται μέχρι του απώτερου ορίου των μεταβατικών υδάτων. Τα παράκτια ύδατα οριοθετήθηκαν με προέκταση της ακτογραμμής 1 ν.μ. (1852m) προς τη θάλασσα.
- **Μεταβατικά ύδατα:** Σώματα επιφανειακών υδάτων πλησίον του στομίου ποταμών τα οποία είναι εν μέρει αλμυρά λόγω της γειννιάσής τους με παράκτια ύδατα αλλά τα οποία μπορεί να επηρεάζονται ουσιαστικά από ρεύματα γλυκού νερού. Για τις ανάγκες εφαρμογής

της Οδηγίας στο ΥΔ ως μεταβατικά ΥΣ διακρίθηκαν τα πλέον σημαντικά από πλευράς έκτασης και οικολογικών χαρακτηριστικών συστήματα μεταβατικών νερών.

Τα ύδατακάθε μίας από τις παραπάνω κατηγορίες διακρίνονται σε τμήματα που καλούνται «υδάτινα σώματα» με στόχο τον καθορισμό «διακεκριμένων και σημαντικών στοιχείων υδάτων» τα οποία αποτελούν και την διαχειριστική μονάδα στο πλαίσιο της Οδηγίας (ΟΠΥ, Άρθρο 2). Στοιχεία τα οποία μπορεί να ταξινομηθούν ενιαία σε κάποια κλάση οικολογικής κατάστασης (υψηλή, καλή, μέτρια, ελλιπής ή κακή) και χημικής κατάστασης (καλή ή κατώτερη της καλής) και να αποτελέσουν υποκείμενο στη λήψη διαχειριστικών μέτρων.

Ένας από τους βασικούς παράγοντες που καθορίζουν την οριοθέτηση των ΥΣ είναι η διάκριση τύπων. Επίσης, για την εξειδίκευση της οριοθέτησης των ΥΣ εξετάζονται οι διαφορετικές πιέσεις που ασκούνται στα διαφορετικά τμήματα ενός αρχικά καθορισμένου υδάτινου σώματος καθώς και το καθεστώς διαχείρισης και προστασίας στο οποίο ενδεχόμενα εμπίπτει ένα τμήμα κάποιου αρχικά προσδιοριζόμενου ΥΣ (π.χ. αν ένα τμήμα ενός ποτάμιου σώματος εμπίπτει σε προστατευόμενη περιοχή)

Λαμβάνοντας υπόψη τα παραπάνω στο υδατικό διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου διακρίθηκαν συνολικά 29 επιφανειακά υδάτινα σώματα και ειδικότερα:

- 9 Ποτάμια ΥΣ με συνολικό μήκος περίπου 324.63Km
- 1 Λιμναία ΥΣ με συνολική επιφάνεια 1.23Km²
- 6 μεταβατικά ΥΣ με συνολική επιφάνεια 5,94Km²
- 13 παράκτια ΥΣ με συνολική επιφάνεια 2681.60 Km²

2.4.5 Υπόγεια υδατικά συστήματα

Σκοπός της Οδηγίας 2000/60/ΕΚ, όσον αφορά στα υπόγεια ύδατα, είναι σύμφωνα με το άρθρο 1, η θέσπιση πλαισίου για την προστασία των υπόγειων υδάτων, το οποίο να διασφαλίζει την προοδευτική μείωση της ρύπανσης των υπόγειων υδάτων και να προωθεί τη βιώσιμη χρήση του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθέσιμων υδατικών πόρων.

Μια από τις κυριότερες δράσεις που θα πρέπει να πραγματοποιηθούν για την επίτευξη του ανωτέρω σκοπού σχετικά με τα υπόγεια ύδατα είναι ο χαρακτηρισμός των υπόγειων υδάτων σε υδατικά συστήματα και ο προσδιορισμός των χρήσεων και ανθρωπογενών πιέσεων σε αυτά, με σκοπό την αξιολόγηση του κινδύνου που διατρέχουν να μην πληρούν τους στόχους της Οδηγίας (άρθρο 5, Παράρτημα II).

Σύμφωνα με την οδηγία 2000/60 η οριοθέτηση των υπογείων υδατικών συστημάτων βασίζεται σε γεωλογικά και υδρογεωλογικά χαρακτηριστικά (Άρθρο 2.2, 2.12). Ο αρχικός

χαρακτηρισμός των υπογείων υδατικών συστημάτων έγινε βάσει της παραγράφου 2.1, Παράρτημα ΙΙ της Οδηγίας. Για τα υπόγεια υδατικά συστήματα, ο αρχικός χαρακτηρισμός είναι απαραίτητος, για να αξιολογηθούν οι χρήσεις τους και οι κίνδυνοι που διατρέχουν να μην πληρούν τους στόχους που έχουν τεθεί από την Οδηγία 2000/60/ΕΚ.

Το αρχικό κριτήριο διαχωρισμού των υπογείων υδατικών συστημάτων αποτελεί η υδρολιθολογική συμπεριφορά των σχηματισμών που φιλοξενούν τις υπόγειες υδροφορίες.

Διακρίνονται έτσι οι παρακάτω κατηγορίες:

- Καρστικά συστήματα υπογείων υδάτων. Στα συστήματα αυτά η κυκλοφορία του υπόγειου νερού γίνεται μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, καρστικά κενά) που προέρχεται κυρίως από τη διάλυση των ανθρακικών σχηματισμών. Περιλαμβάνονται εδώ οι υπόγειες υδροφορίες που φιλοξενούνται στους ασβεστολίθους και τα μάρμαρα.
- Κοκκώδη συστήματα υπογείων υδάτων. Στα συστήματα αυτά η κυκλοφορία του υπόγειου νερού γίνεται μέσω του πρωτογενούς πορώδους (πορώδες κόκκων). Περιλαμβάνονται εδώ οι υπόγειες υδροφορίες που φιλοξενούνται στις σύγχρονες και νεογενείς αποθέσεις.
- Ρωγματώδη συστήματα υπογείων υδάτων. Στα συστήματα αυτά η κυκλοφορία του υπόγειου νερού γίνεται μέσω του δευτερογενούς πορώδους (ρωγμές, διακλάσεις, τεκτονισμένες ζώνες κλπ). Περιλαμβάνονται εδώ οι ασθενείς υπόγειες υδροφορίες τοπικού χαρακτήρα που φιλοξενούνται στο μανδύα αποσάθρωσης και στις ζώνες τεκτονισμού των στρωμάτων του φλύσχη, των φυλλιτών χαλαζιτών, των σχιστολίθων και των στρωμάτων Τυρού.

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

Κατά τη διαδικασία καθορισμού των συστημάτων λαμβάνονται επίσης υπόψη η έκταση, η σπουδαιότητα χρήσεων, οι υφιστάμενες πιέσεις, η αλληλεπίδραση με οικοσυστήματα επιφανειακών υδάτων και χερσαία οικοσυστήματα όπως επίσης, οι ανθρωπογενείς επιδράσεις στην ποσότητα και ποιότητα του υπόγειου νερού (αντλήσεις, εκφορτίσεις, υφαλμύριση). Επίσης, εξετάζονται οι επιμέρους υπόγειες υδροφορίες, τοπικής μόνο σημασίας, με βάση τη δυνατότητά τους να παράσχουν περισσότερα από 10m³ ημερησίως για κάλυψη αναγκών ύδρευσης ή να εξυπηρετούν τις ανάγκες ύδρευσης περισσότερων των 50 ατόμων.

Για τα συστήματα υπογείων υδάτων που θεωρούνται στον αρχικό χαρακτηρισμό που διενεργείται σύμφωνα με το σημείο 2.1 της Οδηγίας, ως διατρέχοντα τον κίνδυνο να μην πληρούν τους στόχους που καθορίζονται για κάθε σύστημα δυνάμει του άρθρου 4, συλλέγονται και διατηρούνται, κατά περίπτωση περαιτέρω πληροφορίες.

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Για τον καθένα από αυτούς τους υδροφορείς, πραγματοποιείται ένας περαιτέρω χαρακτηρισμός, έτσι ώστε να προσδιοριστούν οι πιθανότητες να αποτύχουν να συμμορφωθούν με την οδηγία 2000/60 της ΕΕ και να προσδιοριστούν τα μέτρα που πρέπει να εφαρμοστούν για την επίτευξη των στόχων. Αυτή η διαδικασία του περαιτέρω χαρακτηρισμού περιλαμβάνει την εξέταση όλων των ανθρωπίνων δραστηριοτήτων που τα επηρεάζουν (αντλήσεις, εμπλουτισμό, χρήσεις γης κλπ) όπως επίσης και των γεωλογικών, υδρογεωλογικών, υδρολογικών και χημικών χαρακτηριστικών των συγκεκριμένων υδατικών συστημάτων.

Δίνονται στη συνέχεια συνοπτικά στατιστικά στοιχεία των υπογείων υδατικών συστημάτων ανά λεκάνη απορροής ποταμού (ΛΑΠ)

Λεκάνη Απορροής Οροπεδίου Τρίπολης (GR30): Στον παρακάτω πίνακα δίνεται ο αριθμός των υπόγειων υδατικών συστημάτων (ΥΥΣ), η συνολική τους έκταση καθώς και ο αριθμός των συστημάτων που είναι άμεσα συσχετιζόμενα με επιφανειακά νερά ή χερσαία οικοσυστήματα στη λεκάνη απορροής Οροπεδίου Τρίπολης.

Αριθμός ΥΥΣ	Έκταση ΥΥΣ (Συνολική)	Έκταση ΥΥΣ (Μέγιστη)	Έκταση ΥΥΣ (Ελάχιστη)	Αριθμός των ΥΥΣ τα οποία είναι άμεσα συσχετιζόμενα με επιφανειακά νερά ή χερσαία οικοσυστήματα
2	342.872.143,0	172.043.101,6	170.829.041,3	1
	7	8	9	

Λεκάνη Απορροής Ρεμάτων Αργολικού Κόλπου (GR31): Στον παρακάτω πίνακα δίνεται ο αριθμός των υπόγειων υδατικών συστημάτων (ΥΥΣ), η συνολική τους έκταση καθώς και ο αριθμός των συστημάτων που είναι άμεσα συσχετιζόμενα με επιφανειακά νερά ή χερσαία οικοσυστήματα στη λεκάνη απορροής ρεμάτων Αργολικού Κόλπου.

Αριθμός ΥΥΣ	Έκταση ΥΥΣ (Συνολική)	Έκταση ΥΥΣ (Μέγιστη)	Έκταση ΥΥΣ (Ελάχιστη)	Αριθμός των ΥΥΣ τα οποία είναι άμεσα

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

				συσχετιζόμενα με επιφανειακά νερά ή χερσαία οικοσυστήματα
13	5.099.650.712, 3	1.453.585.148, 7	26.000.308, 2	8

Λεκάνη Απορροής Ευρώτα (GR33): Στον παρακάτω πίνακα δίνεται ο αριθμός των υπόγειων υδατικών συστημάτων (ΥΥΣ), η συνολική τους έκταση καθώς και ο αριθμός των συστημάτων που είναι άμεσα συσχετιζόμενα με επιφανειακά νερά ή χερσαία οικοσυστήματα στη λεκάνη απορροής Ευρώτα.

Αριθμός ΥΥΣ	Έκταση ΥΥΣ (Συνολική)	Έκταση ΥΥΣ (Μέγιστη)	Έκταση ΥΥΣ (Ελάχιστη)	Αριθμός των ΥΥΣ τα οποία είναι άμεσα συσχετιζόμενα με επιφανειακά νερά ή χερσαία οικοσυστήματα
12	2.571.676.883, 4	715.955.702, 6	29.938.432, 8	10

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΥΔΡΕΥΣΗΣ

Η υδροδότηση της Δήμου Ανατολικής Μάνης και τροφοδοσία του εξωτερικού δικτύου ύδρευσης, πραγματοποιείται από κοινή πηγή (Αγ. Μαρίνας), και η μεταφορά του νερού γίνεται με κοινό αγωγό, μέσω αντλιοστασίων και μέσω ξεχωριστών δεξαμενών. Το νερό διανέμεται στα εσωτερικά δίκτυα των κατά τόπους κοινοτήτων μέσω δεξαμενών βαρυτικά ή με χρήση προωθητικών συγκροτημάτων. Επομένως ο έλεγχος των διάφορων ηλεκτρομηχανολογικών εγκαταστάσεων ύδρευσης, μέσω της τηλεμετρίας, αφορά με ενιαίο τρόπο και τις όλες τις Δημοτικές ενότητες.

Τα υφιστάμενα δίκτυα διανομής της περιοχής μελέτης είναι αρκετά παλαιά, κατασκευασμένα κατά τη μέγιστη πλειοψηφία τους τη 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 αποτελεί το έντονο ανάγλυφο, η μεγάλη διακύμανση στην κατανάλωση μεταξύ καλοκαιρινής και χειμερινής περιόδου καθώς και το γεγονός ότι το δίκτυο της κάθε Τ.Κ. δεν συνδέονται μεταξύ τους με αποτέλεσμα σε περίπτωση που παρουσιαστεί πρόβλημα σε μία βασική τροφοδοτική υποδομή να γίνεται διακοπή τροφοδοσίας.

Το δίκτυο στο οποίο θα υλοποιηθεί η προτεινόμενη πράξη στο μεγαλύτερο μέρος του είναι κατασκευασμένο από αγωγούς διαμέτρων από Φ60 έως και Φ400. 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 (δικλείδες, εκκενωτές κλπ).

Οι βασικές υποδομές υδροδότησης των υπό εξέταση δικτύων ανά Δημοτική / Τοπική Κοινότητα είναι οι ακόλουθες:

Α.Α.	ΘΕΣΗ
1	ΤΣΕ 1-ΠΗΓΕΣ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ
2	ΤΣΕ 2-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΛΕΜΟΝΙΑΣ
3	ΤΣΕ 3-ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΡΗΝΗΣ
4	ΤΣΕ 4-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΥΘΕΙΟΥ
5	ΤΣΕ 5-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΚΑΜΝΑΚΙ
6	ΤΣΕ 6-ΦΡΕΑΤΙΟ ΣΚΑΜΝΑΚΙΟΥ
7	ΤΣΕ 7-ΦΡΕΑΤΙΟ ΦΙΣΟΚΑ
8	ΤΣΕ 8-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΡΒΕΛΛΑ

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

9	ΤΣΕ 9-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΡΑΘΕΑ
10	ΤΣΕ 10-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΟΧΩΡΙ
11	ΤΣΕ 11-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΚΟΤΡΩΝΑ
12	ΤΣΕ 12-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΤΡΩΝΑ
13	ΤΣΕ 13-ΔΕΞΑΜΕΝΗ - ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΑΧΟΥ
14	ΤΣΕ 14-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΑΧΟΥ
15	ΤΣΕ 15-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΚΑΛΑΣ ΒΑΧΟΥ
16	ΤΣΕ 16-ΦΡΕΑΤΙΟ ΞΙΦΑΡΙΑΝΙΚΑ
17	ΤΣΕ 17-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΥΡΙΧΟΥ
18	ΤΣΕ 18-ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ ΚΑΛΟΝΙΩΝ
19	ΤΣΕ 19-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΙΤΑΣ
20	ΤΣΕ 20-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΥΠΑΡΙΣΣΟ
21	ΤΣΕ 21-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΒΛΘΕΙΑ
22	ΤΣΕ 22-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΩ ΒΑΘΕΙΑ
23	ΤΣΕ 23-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΜΑΡΑΘΕΑΣ
24	ΤΣΕ 24-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΣΥΡΟΥ
25	ΤΣΕ 25-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΣΥΡΟΥ 2
26	ΤΣΕ 26-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΤΡΩΝΑ
27	ΤΣΕ 27-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΤΡΩΝΑ (ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΑ)
28	ΤΣΕ 28-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΡΟΣΟΠΗΓΗΣ
29	ΤΣΕ 29-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΧΛΟΥΜΑΤΟΥ
30	ΤΣΕ 30-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΔΡΕΑΚΟΥ
31	ΤΣΕ 31-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΜΟΥΤΣΑΚΟΥ
32	ΤΣΕ 32-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΜΝΑΚΙ
33	ΤΣΕ 33-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΜΝΑΚΙ 2

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

34	ΤΣΕ 34-BOOSTER ΒΑΘΕΙΑ 1
35	ΤΣΕ 35-BOOSTER ΒΑΘΕΙΑ 2
36	ΤΣΕ 36-BOOSTER ΒΑΘΕΙΑ 3
37	ΤΣΕ 37-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΕΟΧΩΡΙ
38	ΤΣΕ 38-BOOSTER ΚΥΠΠΑΡΙΣΣΟ
39	ΤΣΕ 39-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗΣ
40	ΤΣΕ 40-BOOSTER ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗΣ
41	ΤΣΕ 41-BOOSTER ΠΥΡΡΙΧΟΣ
42	ΤΣΕ 42-BOOSTER ΣΚΑΛΑ ΒΑΧΟΥ
43	ΤΣΕ 43-BOOSTER ΦΡΕΑΤΙΟ ΒΑΧΟΥ
44	ΤΣΕ 44-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΒΕΛΑ 1
45	ΤΣΕ 45-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΒΕΛΑ 2
46	ΤΣΕ 46-BOOSTER ΚΙΤΑ
47	ΤΣΕ 47-ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΛΛΙΑΣ
48	ΤΣΕ 48-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΡΟΥΛΙΑ

Η υφιστάμενη λειτουργία του δικτύου και πιο συγκεκριμένα των ανωτέρω βασικών τροφοδοτικών υποδομών:

- Δε διασφαλίζει την ποιοτική επάρκεια, καθώς δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός συνεχούς μέτρησης των κρίσιμων ποιοτικών παραμέτρων με δυνατότητα αυτόματης χλωρίωσης σε όλες τις δεξαμενές τροφοδοσίας. Το νερό από γεωτρήσεις δεν παρακολουθείται και δεν απολυμαίνεται επαρκώς με αποτέλεσμα να συντρέχουν σημαντικοί κίνδυνοι για την δημόσια υγεία.
- Δεν παρέχει πληροφορίες ενεργειακής απόδοσης
- Δεν προσφέρει έλεγχο της λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων
- Δεν παρέχει τη δυνατότητα έγκαιρης ανίχνευσης προβληματικών σημείων, βλαβών και διακοπών νερού
- Δεν παρέχει τη δυνατότητα ανίχνευσης σημείων στα οποία γίνεται σπατάλη πόρων λόγω υπερβολής άντλησης ή μη αποδοτικής άντλησης

- Δεν δίνει δυνατότητες επέμβασης στη συνολική ενεργειακή συμπεριφορά του δικτύου

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 και η αύξηση της κατανάλωσης τους καλοκαιρινούς μήνες απαιτούν τη βέλτιστη λειτουργία των υποδομών με σκοπό την εξασφάλιση της ποσοτικής και ποιοτικής επάρκειας του παρεχόμενου νερού, γεγονός που όμως δεν μπορεί να διασφαλιστεί καθώς δεν υπάρχει εγκατεστημένος εξοπλισμός ελέγχου των βασικών παραμέτρων λειτουργίας (παροχή, πίεση, στάθμη, λειτουργία αντλιών κλπ).

Στις ανωτέρω θέσεις συμπεριλαμβάνονται 16 γεωτρήσεις με υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα, κατά κανόνα αρκετά παλιά, μειωμένης απόδοσης και κατασκευασμένα με παλιές προδιαγραφές. Στην παρούσα φάση, η Υπηρεσία αναζητά τρόπο καταγραφής και βελτιστοποίησης της ενεργειακής συμπεριφοράς των υφιστάμενων υποδομών.

3.1 Απώλειες νερού

3.1.1 Υπολογισμός Δείκτη Απωλειών

Βασικό πρόβλημα στο δίκτυο ύδρευσης των υπό εξέταση περιοχών είναι ότι δεν υπάρχουν επαρκή στοιχεία για το περιεχόμενο και το τιμολογούμενο νερό στα δίκτυα καθώς δεν υπάρχουν εγκατεστημένοι μετρητές παροχής στις υφιστάμενες βασικές υδροδοτικές υποδομές (δεξαμενές, αντλιοστάσια, γεωτρήσεις κλπ) ούτε στις απολήξεις αυτού. Με σκοπό τον υπολογισμό των απωλειών και τον εντοπισμό του μεγέθους του προβλήματος, πραγματοποιήθηκε σύγκριση των τιμών του παρεχόμενου νερού, όπως αυτό προκύπτει από την διεθνή βιβλιογραφία, σε σχέση με το τιμολογούμενο νερό, όπως αυτό προκύπτει από τις καταναλώσεις.

Στην προσπάθεια να υπολογιστεί το υδατικό ισοζύγιο των υπό εξέταση περιοχών, πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθοι υπολογισμοί των ειδικών καταναλώσεων (αναγκών σε ύδρευση) και τα δεδομένα αυτά συνυπολογίστηκαν σύμφωνα με τις καταγεγραμμένες καταναλώσεις. Σύμφωνα με τη διεθνή βιβλιογραφία σχετικά με την υιοθέτηση τιμών ειδικής κατανάλωσης, αυτή διαμορφώνεται για περιοχές μέσης και κατώτερης εισοδηματικής τάξης: 235lt/ημ./κάτοικο, για περιοχές ανώτερης εισοδηματικής τάξης: 310lt/ημ./κάτοικο και για περιοχές ημιαστικές και παραθεριστικές: 380lt/ημ./κάτοικο.

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

Οι ειδικές καταναλώσεις νερού που καταγράφηκαν στον Ελληνικό χώρο βάσει στοιχείων της δεκαετούς λειτουργίας των Δημοτικών Επιχειρήσεων Ύδρευσης - Αποχέτευσης, κυμαίνονται από

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΛΟΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

54.80 μέχρι 274lt/ημ./κάτοικο και η πλειοψηφία των υπηρεσιών που διαχειρίζονται δίκτυα καταναλώνει 120 έως 160lt/ημ./κάτοικο.

Σχετικά με την μεταβλητότητα της ημερήσιας κατανάλωσης, για τον συντελεστή ημερήσιας αιχμής λΗ ο οποίος πολλαπλασιαζόμενος με την ειδική κατανάλωση ανά έτος, εκτιμάται στο 1,3 με 3,0.

Για τις ανάγκες της παρούσας μελέτης, λόγω και της αγροτικής και κτηνοτροφικής δραστηριότητας υιοθετείται η τιμή 260lt/ημ./κάτοικο. Στην παραπάνω τιμή πρέπει να προστεθεί και η παροχή 90lt/ημ./κάτοικο για την κάλυψη αρδευτικών αναγκών κήπων.

Ο συντελεστής αιχμής λΗ θα ληφθεί 1.5 οπότε η κατανάλωση ανά κάτοικο ανά ημέρα, την ημέρα της μέγιστης ζήτησης είναι : $(260+90)*1,5=525$ lt/κάτοικο/ημέρα.

Οι συνολικές ανάγκες ανά ημέρα υπολογίζεται από τον ακόλουθο τύπο:

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

όπου

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

Σύμφωνα με τα ανωτέρω προκύπτουν οι ακόλουθες ημερήσιες καταναλώσεις:

Δήμος	Πληθυσμός	Ημερήσιες Καταναλώσεις
Ανατολικής Μάνης	16.756	8.800,00 m ³ /ημέρα
Συνολικές Ημερήσιες Καταναλώσεις		8.800,00 m ³ /ημέρα
Μέση Ημερήσια Παροχή		367,00 m ³ /ημέρα

Από τα δεδομένα αυτά και το συνδυασμό τους με τις τιμολογήσεις της ΔΕΥΛ προέκυψε το προσεγγιστικό ποσοστό απωλειών μεταξύ παρεχόμενου και τιμολογούμενου νερού για το δίκτυο ύδρευσης του συνολικού Δήμου το οποίο προσεγγίζει σε ετήσια βάση το 60%. 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.

3.2 Ποιότητα νερού

3.2.1 Παρακολούθηση ποιοτικών παραμέτρων νερού

Πέραν του προβλήματος του αυξημένου επιπέδου απωλειών των δικτύων ύδρευσης (μη τιμολογούμενου νερού), υπάρχει σημαντικό πρόβλημα στην παρακολούθηση της ποιότητας του παρεχόμενου νερού. Πιο συγκεκριμένα, το νερό που παρέχεται στο δίκτυο από τις κατά τόπους γεωτρήσεις και δεξαμενές δεν παρακολουθείται σε μόνιμη βάση και οι μόνοι έλεγχοι που γίνονται αφορούν δειγματοληψίες νερού στο εσωτερικό δίκτυο.

Στις δεξαμενές του δικτύου δεν γίνεται παρακολούθηση σε μόνιμη βάση των ποιοτικών χαρακτηριστικών του νερού 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. Σε μικρό μέρος των δεξαμενών γίνεται παρακολούθηση του υπολλειματικού χλωρίου με εξοπλισμό παλαιάς τεχνολογίας. Επιπλέον, λόγω της παλαιότητας των δικτύων στις υπό εξέταση περιοχές καθώς και τις συχνές θραύσεις το νερό στο εσωτερικό δίκτυο υποβαθμίζεται ποιοτικά χωρίς να υπάρχει κάποιος μηχανισμός παρακολούθησης και ειδοποίησης στην περίπτωση που παρατηρηθεί υπέρβαση των μέγιστων επιτρεπόμενων τιμών φυσικοχημικών παραμέτρων.

Η ανυπαρξία εξοπλισμού παρακολούθησης των κρίσιμων ποιοτικών παραμέτρων χλωρίου, ΡΗ, αγωγιμότητας και θολότητας είναι μείζον πρόβλημα στα υπό εξέταση δίκτυα καθώς υπό την υφιστάμενη λειτουργία των δικτύων ελλοχεύουν σημαντικά προβλήματα που σχετίζονται με την δημόσια υγεία, το επίπεδο παροχής υπηρεσιών στους πολίτες και δε διασφαλίζεται η προστασία του περιβάλλοντος.

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 ύδρευσης των υπό εξέταση περιοχών ανήκουν στην κατηγορία C των ανεπτυγμένων χωρών, γεγονός που σημαίνει ότι τα δίκτυα ύδρευσης έχουν 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).

Η κατάταξη αυτή των υπό εξέταση δικτύων σε αυτή την κατηγορία καθιστά προφανές ότι είναι επιτακτική η ανάγκη για λήψη μέτρων μείωσης των διαρροών και την παρακολούθηση της ποιότητας του νερού.

Η μελέτη των δικτύων ύδρευσης των υπό εξέταση περιοχών 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 αξιολόγηση των δεδομένων.

Από τη μελέτη των δεικτών απόδοσης προκύπτει ότι οι μεγαλύτερες απώλειες παρατηρούνται κατά τη διάρκεια των καλοκαιρινών μηνών λόγω της μεγάλης αύξησης της ζήτησης που έχει ως αποτέλεσμα την επιπλέον καταπόνηση του δικτύου και την παρατεταμένη λειτουργία των βασικών τροφοδοτικών υποδομών (γεωτρήσεις, αντλιοστάσια και εσωτερικό) που έχει ως άμεσο αποτέλεσμα την εμφάνιση συχνών θραύσεων, διαρροών και τεχνικών προβλημάτων στα αντλητικά συγκροτήματα.

3.3 Σπατάλη ενέργειας

3.3.1 Αξιολόγηση ενεργειακής κατάστασης

Ενεργειακό αποτύπωμα

Πάνω από το 95% του συνολικού κόστους προμήθειας, εγκατάστασης, συντήρησης και λειτουργίας μιας αντλίας αντιστοιχεί στο ενεργειακό κόστος λειτουργίας. Αυτό το στοιχείο από μόνο του καταδεικνύει τη σημασία της επίτευξης του μέγιστου βαθμού απόδοσης μιας αντλίας αλλά και της σωστής επιλογής του τύπου και του κινητήρα της.

Απόδοση κινητήρα

Ο Ευρωπαϊκός Κανονισμός MEPS (European Union Minimum Energy Performance Standard) θέτει υποχρεωτικά όρια για το βαθμό απόδοσης των κινητήρων που χρησιμοποιούνται εντός Ευρωπαϊκής ένωσης. Όπως ορίζει το χρονοδιάγραμμα εφαρμογής, στη διάρκεια της δεύτερης φάσης (έναρξη από 1η Ιανουαρίου 2015), οι κινητήρες ονομαστικής ισχύος από 7,5 έως 375 kW θα πρέπει να διαθέτουν κλάση απόδοσης IE3 ή, εφόσον οδηγούνται από ρυθμιστές στρωφών, κλάση απόδοσης IE2. Στην τρίτη φάση εφαρμογής του MEPS (έναρξη ισχύος από 1η Ιανουαρίου 2017) ορίζεται πως οι κινητήρες ονομαστικής ισχύος από 0,75 έως 375 kW θα πρέπει να διαθέτουν κλάση απόδοσης IE3 ή, εφόσον οδηγούνται από ρυθμιστές στρωφών, κλάση απόδοσης IE2.

Το Ευρωπαϊκό Πρότυπο Ελάχιστης Ενεργειακής Απόδοσης (EU MEPS) τεχνικά βασίζεται σε δυο πρότυπα IEC που απαιτούν τη μέτρηση της ενεργειακής απόδοσης χρησιμοποιώντας μεθόδους που καθορίζονται από το IEC/EN 60034-2-1:2014 και την κατηγοριοποίησή τους χρησιμοποιώντας κλάσεις απόδοσης που καθορίζονται από το IEC/EN 60034 - 30 - 1.

Η επιλογή κινητήρα ενεργειακής κλάσης IE3 αποτελεί μονόδρομο για την βελτιστοποίηση της ενεργειακής συμπεριφοράς.

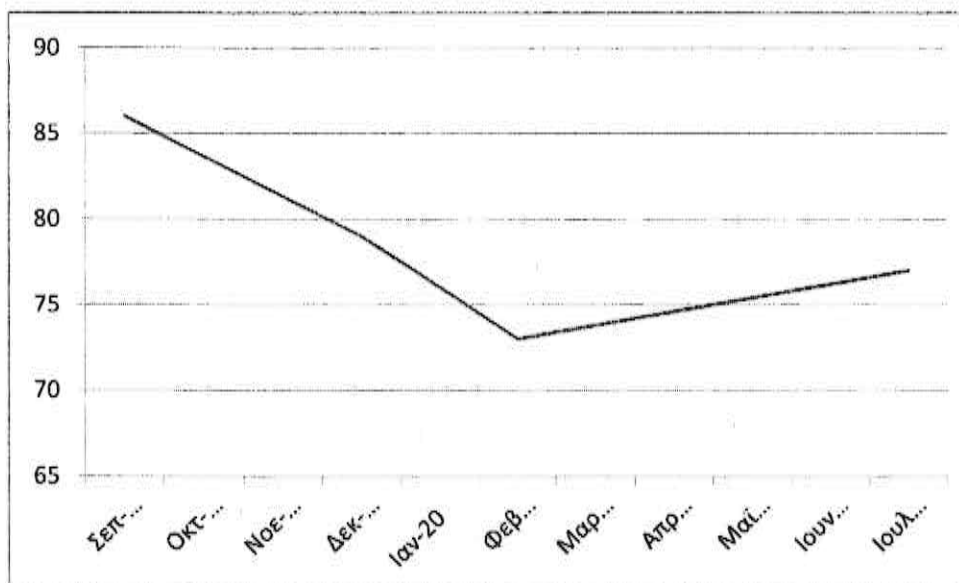
Η 1η επιλογή αφορά στον κινητήρα, ο οποίος θα πρέπει να είναι υψηλής απόδοσης τουλάχιστον ΙΕ3.

Υποβρύχια αντλητικά συγκροτήματα

Το κύριο χαρακτηριστικό της λειτουργίας των υποβρύχων αντλητικών είναι η μεταβλητότητα της απόδοσής τους βάσει της στάθμης του υδροφόρου ορίζοντα.

Για παράδειγμα στη γεώτρηση Κότρωνα (θέση Βρωμοπηγάδα), ο κινητήρας του αντλητικού έχει ονομαστική ισχύ 45kW και ονομαστικό ρεύμα 86.6Α. Στη θέση αυτή υπάρχουν τα εξής δεδομένα από αμπερομετρήσεις (μέση τιμή ανα φάση) :

- Σεπτέμβριος 2019 : 86Α
- Δεκέμβριος 2019 : 79Α
- Φεβρουάριος 2020 : 73Α
- Ιούλιος 2020 : 77Α



Το Σεπτέμβριο του 2019 ο υδροφόρος ορίζοντας βρισκόταν σε χαμηλή ελάχιστη στάθμη μετά από τη θερινή ανομβρία. Όσο η στάθμη του ανέβαινε, η απορροφούμενη ισχύς από το αντλητικό έβαινε μειούμενη. Το καλοκαίρι του 2020, λόγω της μικρής προσέλευσης τουριστών στην περιοχή, ο υδροφόρος εμφανίζει μικρότερη ταπείνωση, κάτι που ανταναικλάται σε μικρότερη απορροφούμενη ισχύ.

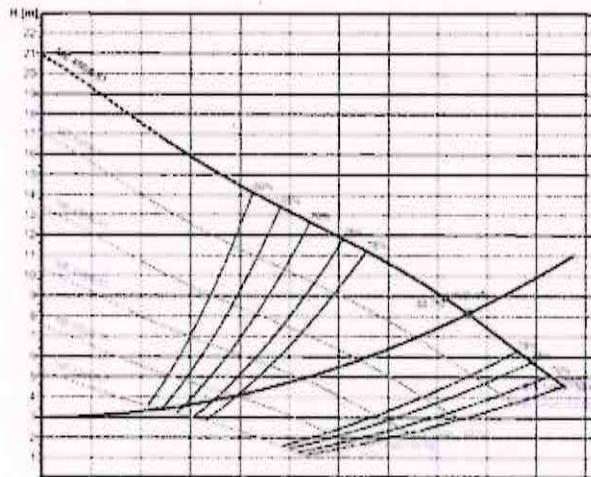
Η παραπάνω μεταβολή καταδεικνύει ότι κατά τις περιόδους στις οποίες ο υδροφόρος ορίζοντας είναι ψηλά, αυξάνοντας την απόδοση της αντλίας, η απαιτούμενη ισχύς είναι μικρότερη.

Η χρήση ρυθμιστών στροφών μπορεί να επηρεάσει τη συνολική ενεργειακή απόδοση με τους εξής τρόπους:

- Μείωση ή αύξηση των στροφών λειτουργίας του αντλητικού ανάλογα με την χρονική περίοδο και τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα
- Σημαντική μείωση του ρεύματος εκκίνησης
- Πολύ καλό έλεγχο της πίεσης του δικτύου στην εκκίνηση και στάση
- Ακριβή έλεγχο της παροχής
- Ακριβή έλεγχο της πίεσης
- Βελτίωση του σημείου λειτουργίας της αντλίας

Προκειμένου ένας ρυθμιστής στροφών να αποδώσει τα προσδοκώμενα θα πρέπει να έχουν ορισθεί με ακρίβεια :

- Η ελάχιστη και μέγιστη επιτρεπτή συχνότητα λειτουργίας του κινητήρα
- Η στάθμη εκκίνησης και στάσης
- Η επιθυμητή στάθμη ή η επιθυμητή πίεση ή συνδυασμός των δύο (cascade control στάθμης)
- Τα ονομαστικά μεγέθη του κινητήρα και της αντλίας



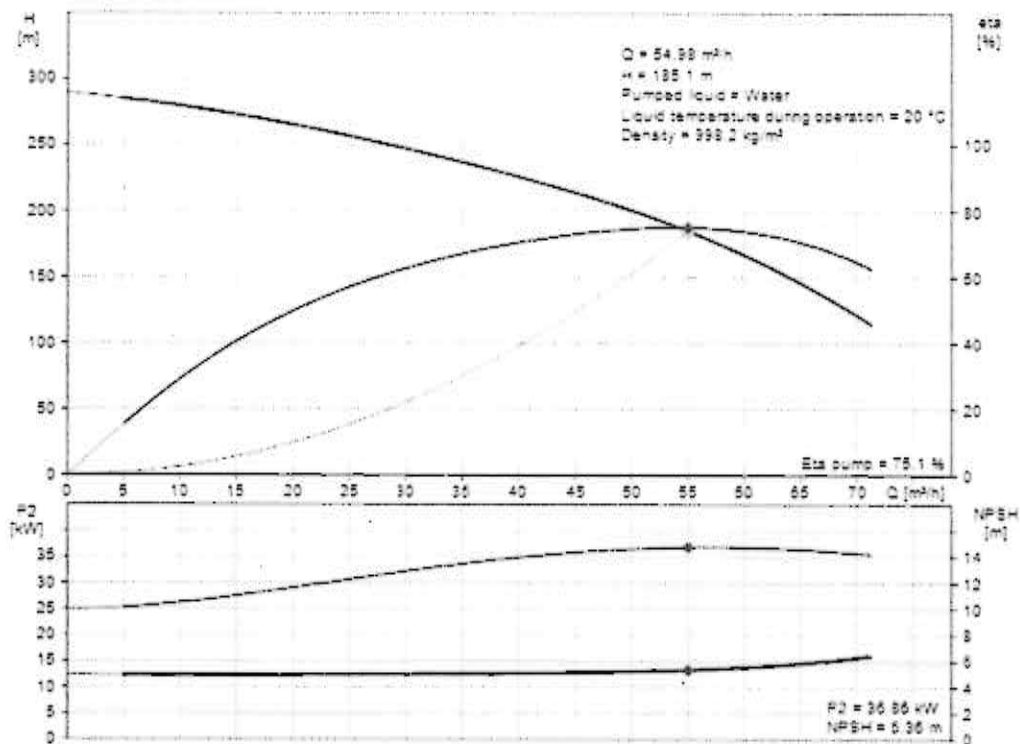
Διάγραμμα λειτουργίας αντλητικού

Στο παραπάνω σχήμα βλέπουμε τυπικές καμπύλες λειτουργίας ενός αντλητικού. Το τελικό ζητούμενο είναι η παραβολική καμπύλη των σημείων βέλτιστης απόδοσης να τοποθετείται όσο το δυνατό πιο κοντά στην καμπύλη λειτουργίας του, κατά περίπτωση, επιλεγμένου συστήματος. Παράλληλα, η επιλογή της αντλίας θα πρέπει να είναι τέτοια που να διασφαλίζει ότι η βέλτιστη απόδοση στην ονομαστική ταχύτητα να είναι πάνω από το σημείο λειτουργίας (διχοτόμηση της καμπύλης συστήματος και αντλίας).

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Με βάση τη στατιστική επεξεργασία των δεδομένων λειτουργίας είναι δυνατό να προκύψουν διαφορετικά σενάρια στάθμης ή πίεσης, ανάλογα με την ώρα ή την εποχή, με στόχο την ομαλοποίηση της λειτουργίας (εκκινήσεις, ταχύτητα, σημείο λειτουργίας). Επίσης, είναι εφικτή η δυναμική ανάθεση των ορίων αυτών μέσω συνεχών υπολογισμών βάσει κατάλληλων αλγορίθμων, τους οποίους επεξεργάζεται το ειδικό λογισμικό ενεργειακής διαχείρισης.

Σημείο λειτουργίας και ολική απόδοση

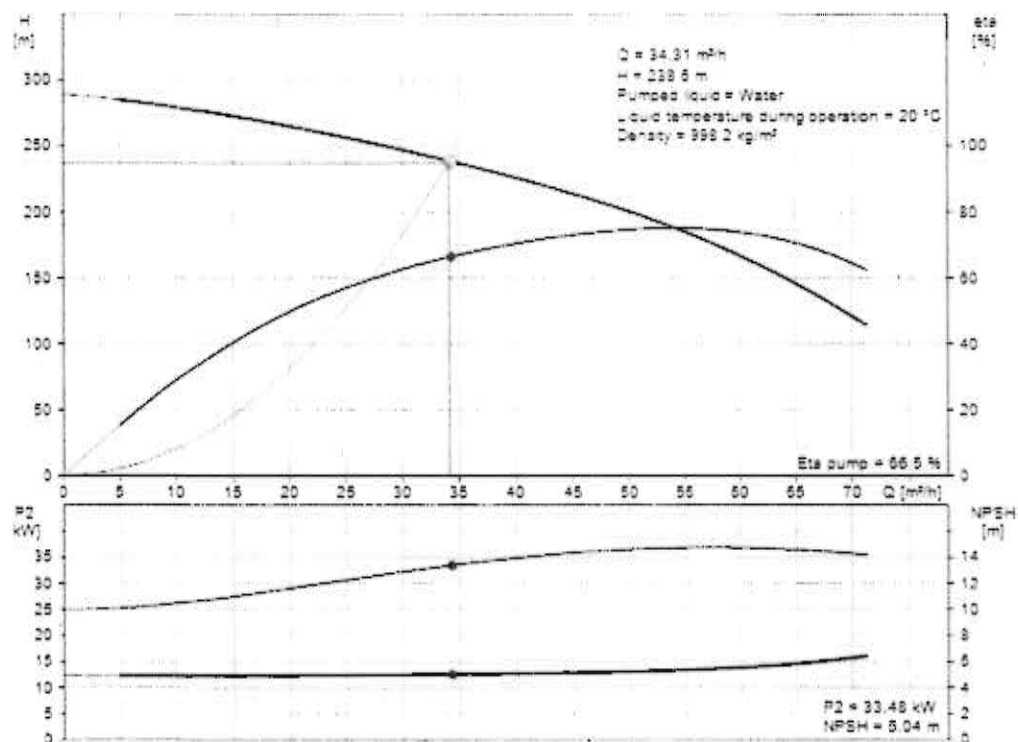


Καμπύλες λειτουργίας υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος με κινητήρα IE3 – ονομαστικό σημείο

Στο παραπάνω σχήμα εμφανίζεται (κίτρινο σημείο) το σημείο ονομαστικής λειτουργίας ενός υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος ονομαστικής ισχύος 37kW, 55m³/h, σε μανομετρικό 185m. Τα χαρακτηριστικά αυτά είναι τυπικά των αντλητικών συγκροτημάτων που διαχειρίζεται η Υπηρεσία.

Η ολική απόδοση (αντλία + κινητήρας) ανέρχεται σε 75.1%.

Κορεσμός δικτύου



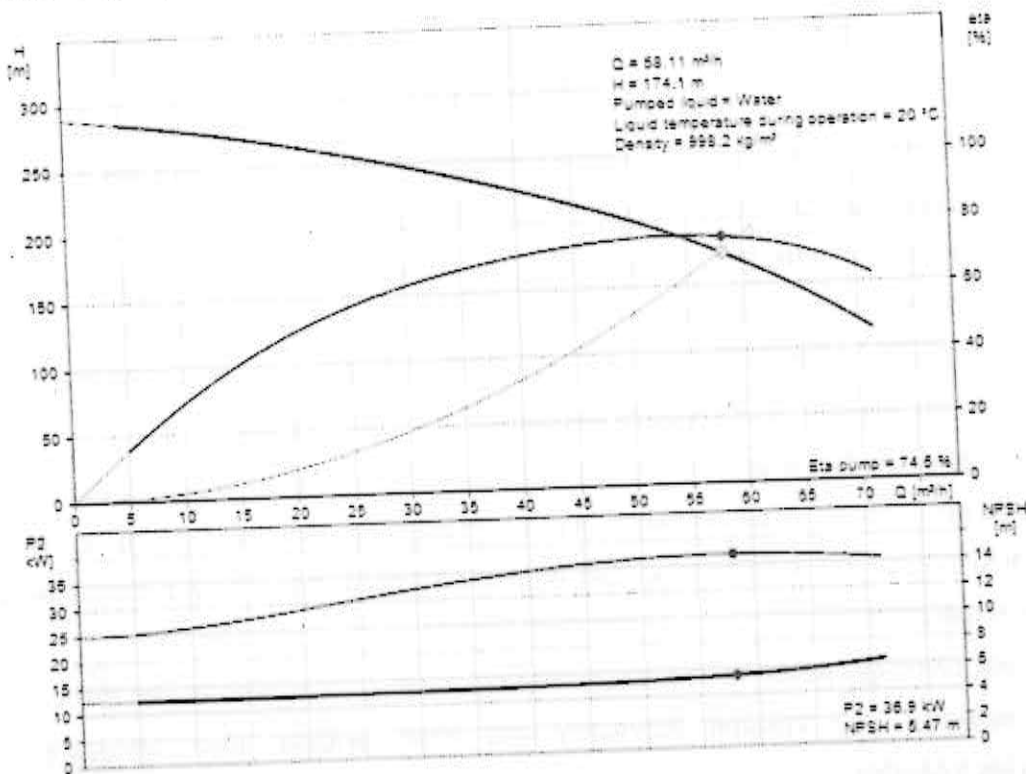
Καμπύλες λειτουργίας υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος με κινητήρα IE3 – κορεσμός αγωγού

Η παράλληλη λειτουργία δύο αντλητικών για τροφοδοσία δεξαμενής με κοινό καταθλιπτικό αγωγό, σύνθητες φαινόμενο στο δίκτυο, προκαλεί τη μετατόπιση της καμπύλης λειτουργίας αριστερά, δηλαδή υψηλότερο μανομετρικό (235 αντί 185 m) με μείωση της παροχής από τα 55 στα 35m³/h. Παράλληλα, ο ολικός βαθμός απόδοσης πέφτει στο 66.5%.

Η μείωση της συχνότητας λειτουργίας των 2 αντλητικών στα 48Hz θα οδηγούσε το σημείο λειτουργίας πολύ εγγύτερα στο ονομαστικό, ενώ παράλληλα θα αποφόρτιζε τον κορεσμένο αγωγό, μειώνοντας τις πιθανότητες θραύσης.

Λειτουργία εκτός καμπύλης

Πολύ συχνό φαινόμενο επίσης είναι η εκτός καμπύλης λειτουργία.



Καμπύλες λειτουργίας υποβρύχιου αντλητικού συγκροτήματος με κινητήρα IE3 - σημείο εκτός καμπύλης

Στην περίπτωση αυτή η αντλία λειτουργεί εκτός καμπύλης με μη προσδιορίσιμη αλλά σίγουρα όχι βέλτιστη απόδοση. Στο παραπάνω διάγραμμα απεικονίζεται με τον κόκκινο δακτύλιο. Η μετατόπιση του πραγματικού σημείου λειτουργίας εγγύτερα στο ονομαστικό (κίτρινος κύκλος), που μπορεί να επιτευχθεί μέσω του ελέγχου στροφών, θα έχει ευεργετικές επιπτώσεις στη συνολική ενεργειακή απόδοση του συστήματος.

Η Υπηρεσία διαχειρίζεται ένα μεγάλο πλήθος αντλιοστασίων και γεωτρήσεων, σε μια εκτεταμένη γεωγραφικά περιοχή. Τα σημαντικότερα προβλήματα που αντιμετωπίζει είναι :

- Η λειτουργία των αντλητικών συγκροτημάτων γίνεται κατά βάση δίχως ακριβή έλεγχο στάθμης δεξαμενών, με αποτέλεσμα αρκετά συχνά να παρουσιάζονται υπερχειλίσσεις και να σπαταλάται αντλούμενο νερό
- Συχνό είναι επίσης το φαινόμενο κορεσμού αγωγού, όταν λειτουργούν παράλληλα γεωτρήσεις με κοινό καταθλιπτικό αγωγό πλήρωσης δεξαμενής. Το φαινόμενο αυτό χαρακτηρίζεται από υψηλή πίεση στον κοινό αγωγό με σχετικά χαμηλή παροχή, που ανταναικλάται σε χαμηλό βαθμό απόδοσης της των αντλιών κι, επομένως, σε σπατάλη ενέργειας

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

- Η λειτουργία των υποβρύχιων αντλητικών, ως προς την ενεργειακή απόδοση, παρουσιάζει σημαντικές μεταπτώσεις ανάλογα με τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα.
- Ο πλημμελής έλεγχος της στάθμης δεξαμενών, ελλείπει αξιόπιστου συστήματος μέτρησης και τηλεμετάδοσης, προκαλεί ένα μεγαλύτερο αριθμό εκκινήσεων από αυτόν που πραγματικά χρειάζεται
- Λόγω του ανάγλυφου της περιοχής, το οποίο χαρακτηρίζεται από υψώματα και αυχένες, τα μανομετρικά λειτουργίας των αντλητικών είναι αρκετά υψηλά.
- Η συνδεσμολογία αναχώρησης των αντλητικών συγκροτημάτων (διακόπτες αστέρα – τριγώνου ή DOL), σε συνδυασμό με τα υψηλά μανομετρικά λειτουργίας, προκαλεί το φαινόμενο των υδραυλικών πληγμάτων κατά την εκκίνηση και στάση των αντλητικών, γεγονός που με τη σειρά του προκαλεί αρκετά συχνά θραύσεις και διαρρήξεις στους αγωγούς
- Η μεγάλη γεωγραφική διασπορά των σημείων ελέγχου, καθώς και το δύσβατο των δρόμων πρόσβασης σε αυτά, οδηγεί στην ανάγκη συνεχούς μετακίνησης των τεχνικών της Υπηρεσίας, τόσο για απλό έλεγχο της κατάστασης των σημείων δικτύου, όσο και για αποκατάσταση κάποιας δυσλειτουργίας
- Η έλλειψη ενός ολοκληρωμένου συστήματος απομακρυσμένης εποπτείας κι ελέγχου καθιστά εξαιρετικά δύσκολη την έγκαιρη διάγνωση και, κατά μείζονα λόγο, πρόληψη μιας δυσλειτουργίας ή βλάβης

Το αποτέλεσμα των ανωτέρω είναι ότι :

- Υψηλό ενεργειακό κόστος χρήσης του δικτύου ύδρευσης
- Σπατάλη υδατικών πόρων
- Σπατάλη ενεργειακών πόρων
- Χαμηλός βαθμός ενεργειακής απόδοσης εξοπλισμού
- Περιορισμένος έλεγχος λειτουργίας
- Μεγάλοι χρόνοι ανίχνευσης κι αποκατάστασης βλαβών
- Υψηλό κόστος σε καύσιμα και ανθρωποώρες

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗ ΛΥΣΗ

4.1 Συνοπτική περιγραφή προτεινόμενης παρέμβασης

Με την προτεινόμενη παρέμβαση θα αναπτυχθεί ένα σύγχρονο σύστημα τοπικών κι απομακρυσμένων αυτοματισμών κι επικοινωνίας, το οποίο θα αποτελέσει ένα ολοκληρωμένο σύστημα τηλεελέγχου - τηλεμετρίας και έγκαιρης προειδοποίησης. Παράλληλα, θα αναβαθμιστεί το σκέλος ελέγχου λειτουργίας, αφενός λόγω των υψηλής ευφυίας αυτοματισμών, αφετέρου λόγω του εκσυγχρονισμού των ηλεκτρολογικών εγκαταστάσεων ισχύος, με τη χρήση σύγχρονων ηλεκτρολογικών πινάκων και ρυθμιστών στροφών.

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 και της λειτουργίας των αντλιών σε αντλιοστάσια και γεωτρήσεις. Κάθε δεξαμενή, γεώτρηση ή αντλιοστάσιο μπορεί να αναβαθμιστεί σε ολοκληρωμένο σταθμό ελέγχου της τροφοδοσίας, με πρόβλεψη για απομακρυσμένο έλεγχο και χειρισμό του συστήματος (remotecontrol). Οι μονάδες αυτόματου ελέγχου που ενσωματώνονται στους σταθμούς επιτρέπουν την καλύτερη επίβλεψη του συνολικού δικτύου και δίνουν τη δυνατότητα διαχείρισης της παροχетеυτικότητας.

4.1.1 Σύστημα απομακρυσμένης παρακολούθησης δικτύου

Το σύστημα θα περιλαμβάνει όργανα μέτρησης παροχής και πίεσης ανά αντλητικό συγκρότημα, με στόχο τον συνεχή έλεγχο του σημείου λειτουργίας, παράλληλα με τη δυνατότητα επέμβασης σε αυτό.

Πιο συγκεκριμένα προβλέπονται η προμήθεια κι εγκατάσταση :

1. Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (ΤΣΕ) με αυτόνομο σύστημα αυτοματισμού
2. Νέων πινάκων ισχύος
3. Σύγχρονων ρυθμιστών στροφών με ειδικές λειτουργίες για ύδρευση (έλεγχος πίεσης, προστασίες αναρρόφησης και ροής, αυτόματη βελτιστοποίηση σημείου λειτουργίας αντλίας κ.α)
4. Μετρητών παροχής και πίεσης ανά αντλητικό
5. Μετρητών στάθμης σε κάθε δεξαμενή
6. Επικοινωνιακού εξοπλισμού, μέσω του οποίου θα γίνεται η σε πραγματικό χρόνο διασύνδεση του κάθε ΤΣΕ με τον Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου αλλά και η διασύνδεση μεταξύ ΤΣΕ, όπου αυτό είναι απαραίτητο.
7. Διατάξεων προστασίας του εξοπλισμού (διακόπτες ροής)
8. Διατάξεων ελέγχου πρόσβασης στους ΤΣΕ

9. Λογισμικού εποπτείας, ελέγχου, παραμετροποίησης, αποτύπωσης, καταγραφών, επεξεργασίας στατιστικών δεδομένων και υποβοήθησης λήψης βέλτιστων αποφάσεων λειτουργίας, προγραμματισμού συντήρησης και προγραμματισμού στοχευμένων μελλοντικών παρεμβάσεων
10. Ρουτίνα ενεργειακής διαχείρισης και βελτιστοποίησης

4.1.2 Σύστημα ενεργειακής καταγραφής και διαχείρισης

Στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις εγκαθίστανται μονάδες ελέγχου στροφών των ηλεκτροκινητήρων των αντλιών (inverters), ούτως ώστε να διασφαλίζεται η ομαλή εκκίνηση των αντλιών, η ρύθμιση στροφών των κινητήρων και να αποφεύγονται τυχόν υδραυλικά πλήγματα και λειτουργία των αντλιών εκτός επιτρεπτών ορίων. Πραγματοποιώντας μείωση στροφών του ηλεκτροκινητήρα της αντλίας, 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.

Η ρύθμιση στροφών γίνεται στις εξής περιπτώσεις :

- Έλεγχος πίεσης
- Έλεγχος παροχής
- Βελτίωση σημείου λειτουργίας αντλίας
- Ανύψωση υδροφόρου ορίζοντα
- Κορεσμό δικτύου

Η επιλογή των χαρακτηριστικών ενός αντλητικού γίνονται με βάση τη δυσχερέστερη περίπτωση. Εν προκειμένω, ο υπολογισμός μανομετρικού γίνεται με βάση το σημείο βύθισης της αντλίας και όχι τη στάθμη του υδροφόρου ορίζοντα, η οποία είναι υψηλότερη, ώστε το αντλητικό να μπορεί να αποδώσει τη ζητούμενη παροχή ακόμα και με ταπεινωμένο υδροφόρο. Αυτό συνεπάγεται ότι είναι εφικτή η μείωση των στροφών υπό κανονικές συνθήκες με μια θετική επίπτωση στην καταναλισκόμενη ενέργεια. Θα πρέπει να σημειωθεί ότι σε μια τέτοια περίπτωση, μια αντλία από τη φυσική της θα απορροφήσει μικρότερη ισχύ, εργαζόμενη στα 50hz. Ωστόσο, η μείωση των στροφών μέχρι το σημείο όπου δεν παρατηρείται μείωση της παροχής, μειώνει περαιτέρω την απορρόφηση ισχύος, μειώνει τα ρεύματα εκκίνησης καθώς και την πίεση κατά την εκκίνηση και μέχρι την εξισορρόπησης της πίεσης στον καταθλιπτικό αγωγό.

4.1.3 Εγκατάσταση σταθμών εσωτερικού δικτύου ελέγχου / μέτρησης πιέσεων και παροχής.

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

Το βασικό μέσο για την υλοποίηση του εγχειρήματος είναι η εγκατάσταση μετρητών παροχής με τηλεμετρική διάταξη καταγραφής και επικοινωνιακό εξοπλισμό και τηλεμετρικών καταγραφικών πιέσης στα κρίσιμα σημεία (critical points) του δικτύου στα οποία είτε παρουσιάζονται υπερπίεσεις λόγω μορφολογίας ή αναγλύφου, είτε δεν επαρκεί η πίεση για την ομαλή υδροδότηση του δικτύου.

Οι μετρήσεις των πιέσεων και των παροχών τηλεμεταδίδονται στον κεντρικό σταθμό ελέγχου.

Η συμβολή των συγκεκριμένων σταθμών είναι καθοριστική για τον έλεγχο και 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.

4.2 Αναλυτική περιγραφή της προτεινόμενης πράξης

4.2.1 Γενικά

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

- Η παρακολούθηση όλων των κρίσιμων παραμέτρων (παροχή, πίεση, στάθμη, ενέργεια, ποιοτικά χαρακτηριστικά, λειτουργία αντλιών και άλλες κρίσιμες παραμέτρους) στις βασικές υποδομές του δικτύου μέσω της εγκατάστασης **Τοπικών Σταθμών Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.)** θα δημιουργήσει ένα υπόβαθρο παρακολούθησης των απωλειών του δικτύου, θα δώσει τα απαραίτητα δεδομένα για τον υπολογισμό του υδατικού ισοζυγίου, θα οδηγήσει στην αποδοτικότερη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας δραστικά τα κατασπαταλούμενο νερό και το κόστος λειτουργίας των γεωτρήσεων και των αντλιοστασίων, ενώ θα παρέχει στην Υπηρεσία τη δυνατότητα της απολύμανσης αλλά και της παρακολούθησης των βασικών δεικτών ποιότητας σε πραγματικό χρόνο.
- Η προμήθεια και εγκατάσταση **Κεντρικού Σταθμού Ελέγχου (Κ.Σ.Ε.)** και εποπτείας του συνολικού συστήματος. Στον κεντρικό σταθμό ελέγχου θα αναπτυχθεί σύστημα εξυπηρετητών στο οποίο θα εγκατασταθούν οι απαραίτητες εφαρμογές και τα απαραίτητα λογισμικά ελέγχου και διαχείρισης του συνολικού συστήματος. Επίσης, θα υπάρχει ο απαραίτητος εξοπλισμός διαχείρισης επικοινωνιών, ο οποίος θα συγκεντρώνει το σύνολο των δεδομένων από τους απομακρυσμένους σταθμούς, αλλά και θα επιτηρεί το επικοινωνιακό δίκτυο για την ορθή και αδιάλειπτη λειτουργία του.

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

Το σύστημα περιλαμβάνει έναν (1) Κεντρικό Σταθμό Ελέγχου (ΚΣΕ) ο οποίος θα εγκατασταθεί σε υφιστάμενο στεγασμένο χώρο γραφείων. Το σύστημα θα συλλέγει και θα επεξεργάζεται δεδομένα από τους Τοπικούς Σταθμούς Ελέγχου (Τ.Σ.Ε.) είτε αυτοί αφορούν σε δεξαμενές, είτε σε αντλιοστάσια, είτε σε γεωτρήσεις.

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 και γεωτρήσεις
- Ποιοτικά χαρακτηριστικά νερού στις δεξαμενές του δικτύου
- Πιέσεις και Παροχές με δυνατότητα διαχείρισης της πίεσης σε σημεία του εσωτερικού δικτύου
- Πιέσεις σε σημεία του εσωτερικού δικτύου
- Καταναλώσεις και συναγερούς στις απολήξεις του δικτύου (τελικοί καταναλωτές)
- Ηλεκτρικά μεγέθη ενεργών στοιχείων (αντλίες)
- Καταστάσεις λειτουργίας ενεργών στοιχείων (ON-OFF), βλάβες θερμικών, διακοπές ρεύματος κτλ)
- Ενδείξεις διαρροών και ποιοτικών χαρακτηριστικών σε συγκεκριμένα σημεία του δικτύου με χρήση του φορητού εξοπλισμού.

Ειδικότερα, η εν λόγω προμήθεια περιλαμβάνει τα κάτωθι:

- Το σχεδιασμό του ολοκληρωμένου συστήματος ελέγχου το οποίο αποτελείται από τον **Κεντρικό Σταθμό**, τους απομακρυσμένους 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 απομακρυσμένων τοπικών σταθμών ελέγχου, καθώς επίσης και της προγραμματιζόμενης μονάδας 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.
- Η εν λόγω πράξη περιλαμβάνει πληθώρα τεχνολογιών, εξειδικευμένο υδραυλικό και ηλεκτρονικό εξοπλισμό και εργασίες εγκατάστασης, θέσης σε λειτουργία, εγγύησης, εκπαίδευσης, δοκιμαστικής λειτουργίας και προληπτικής συντήρησης. Το παραδοτέο της σύμβασης είναι ένα ενιαίο σύστημα τηλεέλεγχου – τηλεχειρισμού, παρακολούθησης κρίσιμων παραμέτρων του δικτύου (παροχή – πίεση – στάθμη – ποιοτικά χαρακτηριστικά – λειτουργία αντλιών κλπ) και μείωσης διαρροών το οποίο δε δύναται να υποδιαιρεθεί σε διακριτά τμήματα, καθώς το σύνολο του εξοπλισμού, των χρησιμοποιούμενων τεχνολογιών και των λογισμικών συνεργάζονται σε πολλά επίπεδα με αποτέλεσμα η εγκεκριμένη πράξη να μπορεί να δημοπρατηθεί αποκλειστικά και μόνο σαν ενιαία πράξη με το κλειδί στο χέρι (turnkey solution).

4.2.2 Χρησιμοποιούμενες τεχνολογίες

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

Το σύνολο των καταγραφικών τιμών θα είναι ιδίου τύπου και σειράς για το σύνολο των σταθμών, προκειμένου να υπάρχει η δυνατότητα εναλλαξιμότητας αλλά και ενιαίας διαχείρισης των ανταλλακτικών.

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.

4.2.3 Κεντρικός σταθμός ελέγχου

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

Ειδικότερα, ο κεντρικός σταθμός ελέγχου θα αποτελείται από τα ακόλουθα:

- Έναν (1) κεντρικό εξυπηρετητή (servers) της εφαρμογής εποπτείας, ελέγχου και ενεργειακής διαχείρισης, μια (1) οθόνη, ένα (1) Rack και παρελκόμενα
- Μια (1) θέση εργασίας (client), μια οθόνη (1) και παρελκόμενα
- Δύο (2) οθόνες γραφικής απεικόνισης
- Ένα (1) τροφοδοτικό αδιάλειπτης λειτουργίας (UPS)
- Το λογισμικό τηλεελέγχου τηλεχειρισμού του συνολικού συστήματος (SCADA)
- Τη ρουτίνα ενεργειακής διαχείρισης
- Το λογισμικό κεντρικής διαχείρισης δικτύου ύδρευσης

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 της παρούσας πράξης. 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 στη λειτουργία του συνολικού συστήματος ή μεμονωμένων σταθμών αλλάζοντας διάφορες λειτουργικές παραμέτρους.

Η αρχική οθόνη του SCADA θα εμφανίζει το σύνολο των απομακρυσμένων σταθμών καταμετρημένων 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 απομακρυσμένο 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. Για 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.

4.2.4 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:

- Ηλεκτρικοί πίνακες ισχύος γεωτρήσεων και αντλιοστασίων με παρελκόμενο εξοπλισμό σύνδεσης
- Πίνακες αυτοματισμού με τροφοδοτικό, DCUPS, αντικεραυνική προστασία και παρελκόμενο ηλεκτρολογικό εξοπλισμό.
- Προγραμματιζόμενοι λογικοί ελεγκτές με τις απαραίτητες κάρτες ψηφιακών και αναλογικών εισόδων και εξόδων, μονάδα τροφοδοσίας, CPU, μπαταρίες και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Επικοινωνιακό εξοπλισμό με modem/κεραίες και παρελκόμενο εξοπλισμό
- Μετρητές παροχής τροφοδοσίας ρεύματος - μπαταρίας
- Αισθητήρα μέτρησης πίεσης καταθλιπτικού αγωγού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις του δικτύου)
- Αισθητήρα μέτρησης στάθμης νερού με αναλογική έξοδο 4-20mA (στις δεξαμενές του δικτύου)
- Διακόπτες ροής
- Ανιχνευτές κίνησης / Έλεγχο εισόδου στο χώρο
- Συστήματα παρακολούθησης ποιότητας νερού και αυτόματης χλωρίωσης σε δεξαμενές του δικτύου
- Μονάδες εξοικονόμησης ενέργειας - ρυθμιστές στροφών (στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις του δικτύου)
- Φωτοβολταϊκά συστήματα παραγωγής ηλεκτρικής ενέργειας (στις δεξαμενές του δικτύου που δεν υπάρχει παροχή ΔΕΗ)
- Λογισμικό ελέγχου και λειτουργίας σταθμού
- Παρελκόμενος υδραυλικός και ηλεκτρολογικός εξοπλισμός

4.3 Συμπεριλαμβανόμενες / μη συμπεριλαμβανόμενες εργασίες

4.3.1 Εργασίες που συμπεριλαμβάνονται

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

- Λεπτομερής σχεδίαση όλου του συστήματος
- Προμήθεια και εγκατάσταση των σταθμών όλων των τύπων
- Προμήθεια και εγκατάσταση του ηλεκτρονικού εξοπλισμού και των λογισμικών του ΚΣΕ
- Πλήρες λογισμικό τηλεμετρίας για τους τοπικούς σταθμούς και λογισμικό τοπικών σταθμών ελέγχου που θα επιτρέπει την λειτουργική διασύνδεσή 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 ποιότητας, μετρητές ενέργειας κλπ)
- Μετατροπές σε ηλεκτρικές εγκαταστάσεις, όπου απαιτείται για την πραγματοποίηση της πράξης που αναφέρεται στη συνέχεια σε ένα ενιαίο ολοκληρωμένο σύνολο
- Εργοστασιακές δοκιμές αποδοχής και δοκιμές αποδοχής επί τόπου
- Δοκιμές ολοκλήρωσης των εργασιών και παράδοσης του συστήματος
- Παράδοση σχεδίων
- Παράδοση εγχειριδίων λειτουργίας και συντήρησης
- Παράδοση τεκμηρίωσης
- Εκπαίδευση του προσωπικού της Τεχνικής Υπηρεσίας, στις λειτουργίες, την υποστήριξη και τη συντήρηση του συστήματος
- Εγγύηση καλής λειτουργίας

4.3.2 Εργασίες που δεν συμπεριλαμβάνονται

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

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

- Προμήθεια συμβολαίου με εταιρεία παροχής υπηρεσιών κινητής τηλεφωνίας για τις κάρτες SIM των τοπικών σταθμών που η επικοινωνία γίνεται μέσω δικτύου κινητής τηλεφωνίας (ο Ανάδοχος θα παρέχει τις συμβουλευτικές του υπηρεσίες για το είδος του συμβολαίου)
- Διακοπές υδροδότησης και ενημέρωση καταναλωτών 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
- Παρεμβάσεις σε δομικά στοιχεία και εξοπλισμό των υφιστάμενων φρεατίων των μετρητών κατανάλωσης (ο Ανάδοχος βαρύνεται μόνο με το κόστος της εγκατάστασης των μετρητών και του παρελκόμενου προδιαγραφόμενου στην παρούσα μελέτη εξοπλισμού).

4.4 Θέσεις εγκατάστασης εξοπλισμού

Οι θέσεις εγκατάστασης των τοπικών σταθμών ελέγχου ανά Δημοτική και Τοπική Κοινότητα φαίνονται στους ακόλουθους χάρτες - οριζοντιογραφίες του δικτύου

4.5 Περιγραφή εξοπλισμού ανά θέση

Ο εξοπλισμός, τα λογισμικά, οι εργασίες και οι υπηρεσίες που περιλαμβάνεται στους σταθμούς όλων των τύπων παρουσιάζεται στη συνέχεια:

ΠΡΟΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	
ΤΣΕ 1-ΠΗΓΕΣ ΑΓΙΑΣ ΜΑΡΙΝΑΣ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (1 παροχή/ 1 πίεση)	1
Μετρητής παροχής DN400, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN400	1
ΤΣΕ 2-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΛΕΜΟΝΙΑΣ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (1 παροχή/ 1 πίεση)	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Μετρητής παροχής DN200, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN200	1
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN200)	1
ΤΣΕ 3-ΦΡΕΑΤΙΟ ΚΡΗΝΗΣ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (1 παροχή/ 1 πίεση)	1
Μετρητής παροχής DN150, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN150)	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN150	1
ΤΣΕ 4-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΓΥΘΕΙΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN150, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN150	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 5-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΚΑΜΝΑΚΙ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΤΣΕ 6-ΦΡΕΑΤΙΟ ΣΚΑΜΝΑΚΙΟΥ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (2 παροχές/ 2 πιέσεις)	1
Μετρητής παροχής DN150, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN300, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN150	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN300	1
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN300)	1
ΤΣΕ 7-ΦΡΕΑΤΙΟ ΦΙΣΟΚΑ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (2 παροχές/ 2 πιέσεις)	2
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	3
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	3
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN80)	1
ΤΣΕ 8-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΡΒΕΛΑ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

χλωρίωσης	
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΤΣΕ 9-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΡΑΘΕΑ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΤΣΕ 10-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΝΕΟΧΩΡΙ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

ΤΣΕ 11-ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗ ΚΩΤΡΩΝΑ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (1 παροχή/ 1 πίεση)	2
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN150, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN150	1
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN150)	1
ΤΣΕ 12-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΤΡΩΝΑ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	2
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	2
ΤΣΕ 13-ΔΕΞΑΜΕΝΗ-ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ ΒΑΧΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	2
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	2
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN50)	1
ΤΣΕ 14-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΒΑΧΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΤΣΕ 15-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΣΚΑΛΑΣ ΒΑΧΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΤΣΕ 16-ΦΡΕΑΤΙΟ ΞΙΦΑΡΙΑΝΙΚΑ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (1 παροχή/ 1 πίεση)	4
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Μετρητής παροχής DN150, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN200, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN150	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN200	1
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN200)	1
ΤΣΕ 17-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΠΥΡΙΧΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
ΤΣΕ 18-ΦΡΕΑΤΙΟ ΔΙΑΣΤΑΥΡΩΣΗΣ ΚΑΛΟΝΙΩΝ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (2 παροχές/ 2 πιέσεις)	2
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (1 παροχή/ 1 πίεση)	1
Μετρητής παροχής DN65, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	2
Μετρητής παροχής DN100, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN65	2
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN100	1
Διάταξη Inline χλωρίωσης	1
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN100)	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

ΤΣΕ 19-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΟΙΤΑΣ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	5
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	5
ΤΣΕ 20-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΥΠΑΡΙΣΣΟ	ΤΜΧ
Τηλεμετρικό καταγραφικό - Data Logger με επικοινωνιακό εξοπλισμό (1 παροχή/ 1 στάθμη)	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας μπαταρίας με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
ΤΣΕ 21-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΚΑΤΩ ΒΑΘΕΙΑ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	2
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	2
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
Φρεάτιο εγκατάστασης υδραυλικού εξοπλισμού (DN80)	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

ΤΣΕ 22-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΑΝΩ ΒΑΘΕΙΑ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	3
Μετρητής παροχής DN65, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	3
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN65	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΤΣΕ 23-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗΣ ΜΑΡΑΘΕΑΣ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (2X90kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (90kW)	2
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	2
Διακόπτης ροής	2
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	2
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	2
ΤΣΕ 24-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΣΥΡΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (30kW)	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (30kW)	1
Μετρητής παροχής DN100, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN100	1
ΤΣΕ 25-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΠΑΡΑΣΥΡΟΥ 2	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (45kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (45kW)	1
Μετρητής παροχής DN100, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN100	1
ΤΣΕ 26-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΤΡΩΝΑ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (22kW)	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (30kW)	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (75kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (22kW)	1
Ρυθμιστής στροφών (30kW)	1
Ρυθμιστής στροφών (75kW)	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 27-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΤΡΩΝΑ (ΒΡΩΜΟΠΗΓΑΔΑ)	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (45kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (45kW)	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 28-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΔΡΟΣΟΠΗΓΗΣ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (30kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (30kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΤΣΕ 29-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΧΩΟΥΜΑΤΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (55kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Ρυθμιστής στροφών (55kW)	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 30-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΑΝΔΡΕΑΚΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (90kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (90kW)	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 31-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΟΥΜΟΥΤΣΑΚΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (75kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (75kW)	1
Μετρητής παροχής DN100, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN100	1
ΤΣΕ 32-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΜΝΑΚΙ	ΤΜΧ

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΛΟΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (110kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (110kW)	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 33-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΣΚΑΜΝΑΚΙ 2	TMX
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (110kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (110kW)	1
Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 34-BOOSTER ΒΑΘΕΙΑ 1	TMX
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (22kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (22kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΤΣΕ 35-BOOSTER ΒΑΘΕΙΑ 2	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (11kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (11kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΤΣΕ 36-BOOSTER ΒΑΘΕΙΑ 3	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (11kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (11kW)	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
ΤΣΕ 37-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΝΕΟΧΩΡΙ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (75kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (75kW)	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Μετρητής παροχής DN125, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN125	1
ΤΣΕ 38-BOOSTER ΚΥΠΠΑΡΙΣΣΟ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (11/22kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (11kW)	1
Ρυθμιστής στροφών (22kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	2
Διακόπτης ροής	2
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	2
ΤΣΕ 39-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗΣ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (45kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (45kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΤΣΕ 40-BOOSTER ΚΑΡΥΟΥΠΟΛΗΣ	ΤΜΧ

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (11kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (11kW)	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
ΤΣΕ 41-BOOSTER ΠΥΡΡΙΧΟΣ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (22kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (22kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΤΣΕ 42-BOOSTER ΣΚΑΛΑ ΒΑΧΟΥ	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (2X11kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (11kW)	2
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

	ΤΜΧ
ΤΣΕ 43-BOOSTER ΦΡΕΑΤΙΟ ΒΑΧΟΥ	
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (110kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (110kW)	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διακόπτης ροής	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
ΤΣΕ 44-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΒΕΛΑ 1	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (22kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (22kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΤΣΕ 45-ΓΕΩΤΡΗΣΗ ΚΑΡΒΕΛΑ 2	ΤΜΧ
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (37kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (37kW)	1
Μετρητής παροχής DN80, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διακόπτης ροής	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN80	1
ΤΣΕ 46-BOOSTER ΚΙΤΑ	TMX
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πίνακας ισχύος πλήρης (15kW)	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Ρυθμιστής στροφών (15kW)	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Διακόπτης ροής	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Αισθητήριο μέτρησης πίεσης εύρους 0-25bar	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
ΤΣΕ 47-ΦΡΕΑΤΙΟ ΕΛΑΙΑΣ	TMX
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1
Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΤΣΕ 48-ΔΕΞΑΜΕΝΗ ΜΑΡΟΥΛΙΑ	TMX
Πίνακας Αυτοματισμού με DC UPS και αντικεραυνική προστασία ΤΣΕ	1
Πλήρη διάταξη προγραμματιζόμενου λογικού ελεγκτή (PLC) με μονάδα τροφοδοσίας, CPU και κάρτες εισόδων/ εξόδων/ επικοινωνιών	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΤΣΕ	1
Μετρητής παροχής DN50, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Μετρητής παροχής DN100, PN16 τροφοδοσίας ρεύματος με υδραυλικό εξοπλισμό σύνδεσης	1
Πιεζοηλεκτρικό Σταθμήμετρο Δεξαμενής εύρους 0-6μέτρων	1
Ανιχνευτής παραβίασης	1

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

Διάταξη παρακολούθησης ποιοτικών χαρακτηριστικών και αυτόματης χλωρίωσης	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού ΤΣΕ	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN50	1
Εγκατάσταση - προγραμματισμός εξοπλισμού ΤΣΕ/ Πρόσθετες υδραυλικές εργασίες διασύνδεσης DN100	1
ΦΒ Διάταξη παραγωγής ρεύματος	1
ΣΥΝΟΛΟ ΤΣΕ :	516
ΚΕΝΤΡΙΚΟΣ ΣΤΑΘΜΟΣ ΕΛΕΓΧΟΥ	ΤΜΧ
Server PC	1
Client PC	1
Οθονη PC	2
Rack	1
Επικοινωνιακός εξοπλισμός ΚΣΕ	1
Οθόνη γραφική απεικόνισης	2
UPS	1
Λογισμικό τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA - Άδεια χρήσης)	1
Λογισμικό τηλεμετρικών καταγραφικών (Άδεια χρήσης)	1
Λογισμικό κεντρικής διαχείρισης δικτύου ύδρευσης (Άδεια χρήσης)	1
ΣΥΝΟΛΟ ΚΣΕ :	12
ΓΕΝΙΚΕΣ ΥΠΗΡΕΣΙΕΣ	ΤΜΧ
Ανάπτυξη λογισμικού τηλεελέγχου - τηλεχειρισμού και εποπτικού ελέγχου (SCADA)	1
Ανάπτυξη λογισμικού τηλεμετρικών καταγραφικών	1
Ανάπτυξη λογισμικού κεντρικής διαχείρισης δικτύου ύδρευσης	1
Εκπαίδευση - Τεκμηρίωση	1
Δοκιμαστική Λειτουργία - Υποστήριξη - Προληπτική Συντήρηση	1
ΣΥΝΟΛΟ ΓΕΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ:	5
ΣΥΝΟΛΑ ΠΡΟΜΗΘΕΙΑΣ	16.559

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 5. ΑΝΑΜΕΝΟΜΕΝΑ ΟΦΕΛΗ

Ο Δήμος Ανατολικής Μάνης, μέσω της σχετικής πράξης, θα προχωρήσει άμεσα στη ριζική αντιμετώπιση των προβλημάτων που αναφέρθηκαν ανωτέρω και άπτονται στο πεδίο ευθυνών.

Η επίτευξη της ορθολογικής διαχείρισης στηρίζεται στην συνεχή παρακολούθηση του υδατικού ισοζυγίου μεταξύ του προσφερόμενου (παραγόμενου) και τιμολογούμενου νερού στις παροχές των καταναλωτών.

5.1 Σκοπιμότητα πράξης

Οι επιδιωκόμενοι στόχοι της Υπηρεσίας μέσω της εγκατάστασης του περιγραφόμενου συστήματος είναι :

- Να βελτιστοποιήσει τη λειτουργία του δικτύου μειώνοντας τις ποσότητες του νερού που αντλούνται από τις γεωτρήσεις και το κόστος λειτουργίας τους.
- Να βελτιστοποιήσει την ενεργειακή συμπεριφορά κι απόδοση δικτύου
- Να μειώσει δραστικά το ποσοστό του μη τιμολογούμενου νερού και της πλασματικής ζήτησης
- Να εντοπίσει και να μειώσει τις αφανείς διαρροές στο δίκτυο καθώς και να επιλύσει τα προβλήματα που τις δημιουργούν βέλτιστα σενάρια λειτουργίας του δικτύου και επιλέγοντας ανάλογα με την κάθε περίοδο το βέλτιστο σενάριο λειτουργίας.
- Να εγκαταστήσει αυτοματοποιημένα συστήματα μέτρησης για την καταγραφή του συνόλου των μετρούμενων τιμών στάθμης, παροχής πίεσης, ποιότητας, λειτουργία αντλιών κλπ σε 24ωρη βάση.
- Να εφαρμόσει τις διεθνώς αποδεκτές πρακτικές βασικής απολύμανσης μέσω ολοκληρωμένων και αυτόματων συστημάτων χλωρίωσης στις δεξαμενές του δικτύου σύμφωνα με τα οριζόμενα της Ευρωπαϊκής Οδηγίας 98/83/ΕΚ σχετικά με την ποιότητα νερού ανθρώπινης κατανάλωσης, όπως ενσωματώθηκε στο εθνικό μας δίκαιο με την ΚΥΑ Υ2/2600/2001
- Να 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 αναπτύξει δίκτυο πληροφόρησης πραγματικού χρόνου αναφορικά με τη μέτρηση των βασικών φυσικοχημικών παραμέτρων στις δεξαμενές,
- 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 διαχείρισής του
- Να διαχειριστεί με σύγχρονο και καινοτόμο τρόπο την πίεση των εσωτερικών δικτύων μέσω της ορθής διαχείρισης της τροφοδοσίας αυτών από τις βασικές υποδομές

- Να εντοπίζει άμεσα και με απόλυτη ακρίβεια την ύπαρξη διαρροών στο δίκτυο και να ελαχιστοποιήσει τον χρόνο απόκρισης και την ποσότητα του διαρρέοντος νερού,
- Να παρακολουθήσει τα κρίσιμα ποιοτικά χαρακτηριστικά του παρεχόμενου νερού στο εσωτερικό και εξωτερικό δίκτυο και
- 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)

Η ωφέλεια που προκύπτει από την εφαρμογή του προτεινόμενου συστήματος παρουσιάζεται στη συνέχεια.

5.2 Άμεση Ωφέλεια

Όπως έχει αναφερθεί και προηγούμενα κύριος σκοπός του συστήματος είναι η ορθολογική χρήση των υδατικών πόρων, η μείωση των διαρροών, η βελτίωση του υδατικού ισοζυγίου και της ποιότητας του παρεχόμενου νερού καθώς και 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 τη ρύθμιση στροφών των κινητήρων στα αντλιοστάσια και τις γεωτρήσεις και τη μείωση της πλασματικής ζήτησης του εσωτερικού δικτύου, καθώς και τη βελτίωση της υδραυλικής απόδοσης των αντλητικών συγκροτημάτων μέσω του ελέγχου του σημείου λειτουργίας τους
- Μείωση εξόδων κίνησης συνεργείων μέσω της αυτοματοποιημένης συλλογής ενδείξεων από τους τοπικούς σταθμούς ελέγχου κατανάλωσης
- Μείωση των απαιτούμενων εργατών/χρηστών του συστήματος μέσω της τηλεμετρικής παρακολούθησης και της επακόλουθης μείωσης των απαιτούμενων ανθρωποωρών για τη λειτουργία του συστήματος
- Μέση μείωση κόστους συντήρησης / επισκευής αντλιοστασίων, προωθητικών συγκροτημάτων και εξοπλισμού δικτύων
- Μείωση του περιβαλλοντικού αποτυπώματος
- Ελαχιστοποίηση του δείκτη απωλειών διαρροών
- Μείωση κόστους από τον ενεργό εντοπισμό διαρροών και την ελαχιστοποίηση των θραύσεων στο δίκτυο
- Μείωση κόστους από αποκαταστάσεις θραύσεων κλπ

5.3 Έμμεση Ωφέλεια

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

- **Λειτουργία:** Με την υφιστάμενη κατάσταση πολλά προωθητικά συγκροτήματα λειτουργούν χωρίς κανένα προγραμματισμό με μοναδικό γνώμονα την πληρότητα των δεξαμενών ώστε να μην υπάρξουν φαινόμενα έλλειψης νερού, ενώ δεν παρέχεται η δυνατότητα οδήγησής τους που θα οδηγήσει σε **ελαχιστοποίηση της απαιτούμενης ηλεκτρικής ενέργειας**. Έτσι, ελλείψει δεδομένων σε πραγματικό χρόνο για την ζήτηση του δικτύου γίνεται σπατάλη τόσο της ενέργειας όσο και των υδάτινων πόρων. Με την χρήση του ζητούμενου συστήματος τα φαινόμενα αυτά θα εκλείψουν μια και οι χειριστές θα γνωρίζουν σε κάθε στιγμή το υδατικό ισοζύγιο και θα χρησιμοποιούν την πλέον κατάλληλη κάθε φορά πηγή (από άποψη παροχής αλλά και από άποψη οικονομίας) ώστε να τροφοδοτήσουν την πόλη. Αναλυτικά αυτό θα επιτευχθεί με την χρήση διαφορετικών και παραμετροποιήσιμων σεναρίων υδροδότησης που θα καθορίζονται κάθε φορά από τον ΚΣΕ.
- **Ενεργειακή εξοικονόμηση:** Η βελτίωση της λειτουργίας των αντλητικών, ο καλύτερος κι ευφυέστερος έλεγχος και οι μετρήσεις πραγματικών μεγεθών θα συμβάλουν τα μέγιστα :
 - Στη μείωση της συνολικής καταναλισκόμενης ενέργειας
 - Στη μείωση του κόστους ενέργειας
 - Στον εντοπισμό εξοπλισμού που χρήζει επέμβασης και τον βέλτιστο οικονομοτεχνικά προγραμματισμό μελλοντικών δράσεων
- **Έλεγχος Διαρροών:** Το θέμα των διαρροών είναι λογικό να αποτελεί για την Υπηρεσία πρώτη προτεραιότητα και συνδέεται άμεσα με τη δημόσια εικόνα της και το επίπεδο των προσφερόμενων υπηρεσιών προς τους πολίτες. Μέσω της εξελιγμένης διαχείρισης πίεσης θα μειωθούν δραστικά οι διαρροές και θα μειωθεί σημαντικά το κατασπαταλούμενο νερό.
- **Βελτίωση ποιότητας:** Το θέμα της βελτίωσης της ποιότητας του παρεχόμενου προς τους Δημότες νερού είναι μείζονος σημασίας και θα οδηγήσει σε σημαντικά έμμεσα οφέλη για στους Δημότες.
- **Εξοικονόμηση υδατικών πόρων:** Μέσω της ορθολογικότερης λειτουργίας του δικτύου θα μειωθεί ο όγκος του καταναλούμενου νερού με αποτέλεσμα να εξοικονομηθούν υδατικοί πόροι και να σταματήσει η υπεράντληση που οδηγεί σε καταστροφή του υπεδάφους.
- **Αποτροπή της περαιτέρω επιδείνωσης / προστασία και βελτίωση της κατάστασης των υδάτινων οικοσυστημάτων,** καθώς και των αμέσως εξαρτώμενων από αυτά χερσαίων οικοσυστημάτων και υγροτόπων σε ότι αφορά τις ανάγκες τους σε νερό

«ΠΡΟΜΗΘΕΙΑ ΚΑΙ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΕΝΕΡΓΕΙΑΚΗΣ ΑΝΑΒΑΘΜΙΣΗΣ ΤΩΝ ΥΠΟΔΟΜΩΝ ΤΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΑΝΑΤΟΛΙΚΗΣ ΜΑΝΗΣ»

- Προαγωγή της βιώσιμης χρήσης του νερού βάσει μακροπρόθεσμης προστασίας των διαθεσίμων υδάτινων πόρων
- Ενίσχυση της προστασίας και βελτίωση του υδάτινου περιβάλλοντος, μεταξύ άλλων με ειδικά μέτρα για την προοδευτική μείωση των απορρίψεων, εκπομπών και διαρροών ουσιών προτεραιότητας
- Διασφάλιση της προοδευτικής μείωσης της ρύπανσης των υπογείων υδάτων και αποτροπή της περαιτέρω μόλυνσή τους και
- Επίτευξη των στόχων των σχετικών διεθνών συμφωνιών, συμπεριλαμβανομένων εκείνων που αποσκοπούν στην πρόληψη και την εξάλειψη της ρύπανσης του θαλάσσιου περιβάλλοντος.

Απρίλιος 2021

Συντάχθηκε



Δημήτριος Κουράκος

6/4/2021
Θεωρήθηκε



