

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΟΕΒ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΟΥΣ ΚΑΝΔΗΛΑΣ

**ΜΕΛΕΤΗ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΥΔΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΛΟΥΣ ΚΑΝΔΗΛΑΣ Ν. ΑΡΚΑΔΙΑΣ»**

**ΤΕΥΧΟΣ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ**

ΚΩΔ. ΜΕΛΕΤΗΣ :	12_3/2020
ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ :	1/1
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ :	R0
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	31/10/2020

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ
Α.Μ.Μ. 11165

ΤΕΧΝΙΚΟ ΣΥΜΒΟΥΛΙΟ ΔΗΜΟΣΙΩΝ ΕΡΓΩΝ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΣ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
Δ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΕΡΓΩΝ
Εισήχθη την 23-11-2020
Επιτάχθηκε αυθημερόν
πράξη 257 θέμα 4ο άρθρο Η.Δ.
ΕΓΚΡΙΝΕΤΑΙ
Όπως διαρθρώθηκε με κόκκινη μελάνη
Αριθ. αποφάσεως 286210/68907/04
Τρίπολη 25-11-2020
Ο Προϊστάμενος Δ/ΝΣΗΣ Τεχνικών Έργων

ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ

Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δρ. ΓΕΩΠΟΝΟΣ	31/10/2020	ΓΕΩΡΓΙΟΣ Δ. ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΜΕΛΕΤΗΤΗΣ
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δρ. ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ	31/10/2020	ΑΦΜ 044257915 · ΔΟΥ Δ ΑΘΗΝΩΝ Δ. ΑΚΡΙΤΑ & Χ. ΤΡΙΚΟΥΠΗ 17 114 72 ΑΘΗΝΑ ☎210 641100
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ	ΑΝΤ. Α. ΠΑΠΑΔΗΜΗΤΡΙΟΥ ΓΕΩΔΡΟΜΟΣ ΜΕ	23/11/2020	
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Δ.Υ.	ΜΟΥΤΑΦΙΔΗΣ ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΤΟΠ. ΜΗΧΙΚΟΣ με Α' βαθμό	23/11/2020	

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ :

ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑ ΠΕΛΟΠΟΝΝΗΣΟΥ
ΤΟΕΒ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΟΥΣ ΚΑΝΔΗΛΑΣ

**ΜΕΛΕΤΗ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΥΔΑΤΟΣ
ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ
ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ
ΕΛΟΥΣ ΚΑΝΔΗΛΑΣ Ν. ΑΡΚΑΔΙΑΣ»**

**ΤΕΥΧΟΣ
ΤΕΧΝΙΚΗΣ ΕΚΘΕΣΗΣ**

ΚΩΔ. ΜΕΛΕΤΗΣ :	12_3/2020
ΑΡ. ΤΕΥΧΟΥΣ :	1/1
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ :	RO
ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ :	31/10/2020

ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

**ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ
ΓΕΩΠΟΝΟΣ
Α.Μ.Μ. 11165**

ΣΥΝΤΑΞΗ - ΕΛΕΓΧΟΣ - ΘΕΩΡΗΣΗ

Ο ΑΝΑΔΟΧΟΣ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δρ. ΓΕΩΠΟΝΟΣ	31/10/2020	
ΣΥΝΤΑΧΘΗΚΕ	ΓΕΩΡΓΙΟΣ ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ Δρ. ΓΕΩΠΟΝΟΣ ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΩΝΣΤΑΝΤΟΠΟΥΛΟΣ ΓΕΩΠΟΝΟΣ	31/10/2020	
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ Ο ΕΠΙΒΛΕΠΩΝ	 / / 2020	
ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ Ο ΠΡΟΪΣΤΑΜΕΝΟΣ ΤΗΣ Δ.Υ.	 / / 2020	

ΕΓΚΡΙΤΙΚΗ ΑΠΟΦΑΣΗ :

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ	6
1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ	8
1.1. Τίτλος επένδυσης	8
1.2. Στοιχεία Φορέα Διαχείρισης Συλλογικού Έργου	8
1.3. Στοιχεία Αναδόχου Μελετητή	8
2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ	10
3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΛΛΟΓΙΚΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ	12
3.1. Περιοχή μελέτης	12
3.2. Μορφολογία Περιοχής	14
3.3. Μετεωρολογικές Συνθήκες	15
3.4. Υδροδότηση Επένδυσης	16
3.5. Διάρθρωση Καλλιεργειών εντός της περιμέτρου	19
3.6. Αρδευτική κατανάλωση της διάρθρωσης καλλιεργειών	20
3.7. Μέθοδος Άρδευσης	22
4. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ	24
4.1. Η προτεινόμενη μέθοδος άρδευσης	24
4.2. Τεχνική Περιγραφή Έργων	32
5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ	36
6. ΠΗΓΕΣ	39
7. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ	40
8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ	43

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

ΠΙΝΑΚΑΣ ΑΚΡΟΝΥΜΙΩΝ ΚΑΙ ΣΥΝΤΜΗΣΕΩΝ

Σύντμηση	Επεξήγηση
ΑΠΑ	Ακαθάριστη Προστιθέμενη Αξία
ΑΣΥ	Ανώτατη Στάθμη Ύδατος
ΓΟΕΒ	Γενικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων
ΔΔ	Δημοτικό Διαμέρισμα
ΔΑΟΚ	Διεύθυνση Αγροτικής Οικονομίας - Κτηνιατρικής
ΔΕΗ	Δημόσια Επιχείρηση Ηλεκτρισμού
ΔΚ	Δημοτική Κοινότητα
ΔΣ	Διοικητικό ή Δημοτικό Συμβούλιο
ΕΑΕ	Ενιαία Αποδεσμευμένη Ενίσχυση
ΕΑΣ	Ένωση Αγροτικών Συνεταιρισμών
ΕΕ	Ευρωπαϊκή Επιτροπή
ΕΛΣΤΑΤ	Ελληνική Στατιστική Αρχή
ΕΚ	Ευρωπαϊκό Κοινοβούλιο
ΕΜΥ	Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία
ΕΟΚ	τ. Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα
ΕΣΥΕ	τ. Εθνική Στατιστική Υπηρεσία της Ελλάδος
ΛΑΠ	Λεκάνη Απορροής Ποταμού
ΚΑΠ	Κοινή Αγροτική Πολιτική
ΚΓΠ	Κοινή Γεωργική Πολιτική
ΚΣΥ	Κατώτατη Στάθμη Ύδατος
ΚΥΑ	Κοινή Υπουργική Απόφαση
ΜΑΕ	Μονάδες Ανθρώπινης Εργασίας
ΜΠΕ	Μελέτη Περιβαλλοντικών Επιπτώσεων
ΜΣ	Μετεωρολογικός Σταθμός
ΝΠΔΔ	Νομικό Πρόσωπο Δημοσίου Δικαίου
ΝΠΙΔ	Νομικό Πρόσωπο Ιδιωτικού Δικαίου
ΟΣΔΕ	Ολοκληρωμένο Σύστημα Διαχείρισης & Ελέγχου
ΟΠ	Ολικός Παγετός
ΟΠΕΚΕΠΕ	Οργανισμός Πληρωμών Ελέγχου Κοινοτικών Ενισχύσεων Προσανατολισμού Εγγυήσεων
ΟΤΑ	Οργανισμός Τοπικής Αυτοδιοίκησης
ΠΔ	Προεδρικό Διάταγμα
ΠΔΣ	Ποσότητα Δέσμευσης Στοιχείου
ΠΕ	Περιφερειακή Ενότητα
ΠΟΕ	Παγκόσμια Οργάνωση Εμπορίου

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

ΤΚ	Τοπική Κοινότητα
ΤΟΕΒ	Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων
ΥΑ	Υπουργική Απόφαση
ΥΔ	Υδατικό Διαμέρισμα
ΥΗΣ	Υδρο Ηλεκτρικός Σταθμός
ΥΠΑΑΤ	Υπουργείο Αγροτικής Ανάπτυξης & Τροφίμων
ΥΠΓΕ	τ. Υπουργείο Γεωργίας
ΥΠΕΝ	Υπουργείο Περιβάλλοντος Ενέργειας
ΦΔ	Φορέας Διαχείρισης
ΦΕΚ	Φύλλο Εφημερίδας της Κυβερνήσεως
ΦΠΠ	Φυτο Προστατευτικά Προϊόντα
ΑWC	Available water capacity or available water content

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

ΕΚΤΕΛΕΣΤΙΚΗ ΠΕΡΙΛΗΨΗ

Το έργο «Βελτίωση και εκσυγχρονισμός Αρδευτικού Συστήματος Αγροκτήματος Έλους Κανδήλας» αφορά σε δράσεις και επενδύσεις για συνολική επιφάνεια περιμέτρου 20.500 στρ., για εξυπηρέτηση καθαρής καλλιεργούμενης έκτασης 18.300 στρ.

Το υφιστάμενο αρδευτικό σύστημα εντός της περιμέτρου παρουσιάζει δυσλειτουργίες και απώλειες νερού και ενέργειας που ποικίλουν ως προς το αίτιό τους, εξαιτίας των συνθηκών και των εφαρμοζόμενων πρακτικών και περιλαμβάνουν:

✓ Δυσλειτουργίες και απώλειες ενέργειας που οφείλονται στα Η/Μ στοιχεία του έργου και οδηγούν σε αυξημένα κόστη συντήρησης και λειτουργίας.

✓ Σε απώλειες νερού που οφείλονται σε δυσλειτουργίες και βλάβες συνδέσμων και σωληνώσεων του δικτύου

Η κατανάλωση αρδευτικού νερού υπό τις παρούσες συνθήκες ανέρχεται κατ' έτος στα 5.480.378,2 m³ (κεφ. 3.6).

Τα προτεινόμενα έργα περιλαμβάνουν (κεφ. 4.2) :

- Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία, ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, που είτε δεν υπάρχει και εγκαθίσταται γιατί κρίνεται απαραίτητος για την ομαλή λειτουργία των δικτύων είτε αντικαθιστά άλλο, λόγω σημαντικών δυσλειτουργιών, που ο τελευταίος έχει επιφέρει.
- Τροποποίηση της όδευσης υδραυλικών δικτύων, που διέρχονται μέσα από χώρους Μετασηματιστών Ισχύος, για λόγους ασφαλείας
- Διατάξεις φυσικού αερισμού των ηλεκτροκινητήρων των αντλιοστασίων των πομονών

Το υπό μελέτη έργο θα επιφέρει (κεφ. 5):

α. Άμεσα, τη μείωση απωλειών ύδατος μέσω της ορθολογικής διανομής/μεταφοράς του αρδευτικού νερού εκμηδενίζοντας τις σχετικές απώλειες από βλάβες και δυσλειτουργίες εξοπλισμού και σωληνώσεων

β. Άμεσα τη μείωση απωλειών μέσω της ορθολογικής εφαρμογής του αρδευτικού νερού στα αγροτεμάχια των καλλιεργειών

γ. Έμμεσα, τη μείωση απωλειών εφαρμογής μέσω της προοδευτικής ορθολογικοποίησης ιδιωτικών συστημάτων

Η κατανάλωση του αρδευτικού νερού μετά την κατασκευή του έργου υπολογίζεται κατ' έτος στα 4.809.939,1 m³ ποσότητα απολύτως συμβατή με την άδεια χρήσης νερού του έργου (κεφ. 3.7 και κεφ.4.1.1).

Η **εξοικονόμηση** που αποδίδεται στην κατασκευή του έργου, ανέρχεται σε ποσότητα 5.480.378,2 - 4.809.939,1 = **670.439,1 m³** ύδατος. (κεφ. 5)

Το ποσοστό της δυνητικής εξοικονόμησης αρδευτικού ύδατος ως ποσοστό της κατανάλωσης της υφιστάμενης διάρθρωσης καλλιεργειών, αντιστοιχεί σε

$$\frac{670.439,1}{5.480.378,2} * 100 = 12,23\%$$

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1. Τίτλος επένδυσης

Βελτίωση και εκσυγχρονισμός Αρδευτικού Συστήματος Αγροκτήματος Έλους Κανδήλας

1.2. Στοιχεία Φορέα Διαχείρισης Συλλογικού Έργου

Ο φορέας διαχείρισης του υπό κατασκευή συλλογικού δικτύου είναι ο Τοπικός Οργανισμός Εγγείων Βελτιώσεων (ΤΟΕΒ) Έλους Κανδήλας

1.3. Στοιχεία Αναδόχου Μελετητή

Η ΜΕΛΕΤΗ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ ΥΔΑΤΟΣ ΓΙΑ ΤΟ ΕΡΓΟ «ΒΕΛΤΙΩΣΗ ΚΑΙ ΕΚΣΥΓΧΡΟΝΙΣΜΟΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΣΥΣΤΗΜΑΤΟΣ ΑΓΡΟΚΤΗΜΑΤΟΣ ΕΛΟΥΣ ΚΑΝΔΗΛΑΣ» ανατέθηκε στο γραφείο μελετών: **ΠΑΠΑΝΙΚΟΛΑΟΥ ΓΕΩΡΓΙΟΣ** του Δημοσθένη - Αχιλλέα (Α.Μ. 11165, κατ. 23)».

Την ευθύνη για την εκπόνηση της μελέτης (κατ. 23) έχει ο κ. **Παπανικολάου Γεώργιος Δρ. Γεωπόνος** (κατ. 23. Τάξη Γ'). Για την εκπόνηση της παρούσας συνεργάστηκε ο κ. **Κωνσταντόπουλος Ιωάννης, Γεωπόνος** (κατ. 23. Τάξη Β')

Το έργο αφορά στο αρδευτικό σύστημα της περιοχής ευθύνης του ΤΟΕΒ σε συνολική επιφάνεια περιμέτρου της περιοχής 20.500 στρ Η προς επέμβαση - αξιοποίηση περιοχή περιλαμβάνει πεδινές εκτάσεις του πρώην έλους Κανδήλας, που έχει αποξηραθεί με παλαιότερα έργα. Αποτελείται από γεωργικές εκτάσεις που αρδεύονται με υδροδότηση από τα υπόγεια ύδατα του υφιστάμενου ΥΣ. Οι εκτάσεις ανήκουν στους κατοίκους Λεβιδίου, Βλαχέρνας, Κανδήλας, Λίμνης, Παλαιόπυργου και Χωτούσας, και οποία σύμφωνα με τους αντίστοιχους πίνακες έχουν συνολική καθαρή καλλιεργήσιμη έκταση 18.300 στρ.

Η μελέτη συντάσσεται με βάση την ΥΑ 165/20277/6-2-2018 (ΦΕΚ 863/12-3-2018,τ.Β') «Εξειδίκευση τεχνικών προδιαγραφών εκπόνησης μελετών υπολογισμού της δυνητικής εξοικονόμησης και της πραγματικής μείωσης χρήσης του ύδατος σε επενδύσεις βελτίωσης υφιστάμενων υποδομών άρδευσης, σύμφωνα με το εγκεκριμένο Πρόγραμμα Αγροτικής Ανάπτυξης της Ελλάδας 2014-2020.»

Σκοπός της μελέτης είναι:

- ✓ να εξετάσει όλες τις τεχνικές παραμέτρους της περιμέτρου του έργου που σχετίζονται με την χρήση ύδατος
- ✓ να υπολογίσει την αρδευτική κατανάλωση της υφιστάμενης γεωργικής διάρθρωσης,
- ✓ Να παρουσιάσει αναλυτικά την άρδευση όπως θα πραγματοποιείται στη μελλοντική κατάσταση
- ✓ Να εκτιμήσει την εξοικονόμηση ύδατος που θα προκύψει από το έργο

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Στα πλαίσια της εναρμόνισης με τα παραπάνω έγιναν όλες οι ενέργειες και συνεργασίες, και πραγματοποιήθηκαν όλες οι απαραίτητες επισκέψεις, προκειμένου να συγκεντρωθούν όλα τα στοιχεία που απαιτούνται για την πλήρη γνώση των συνθηκών που σχετίζονται με την περιοχή μελέτης και αναφέρονται, στις υδρολογικές, κλιματικές και τις εδαφικές συνθήκες, την παραγωγή, τα χρησιμοποιούμενα μέσα και κυρίως τις συνθήκες άρδευσης όλων των εκτάσεων. Παράλληλα μελετήθηκε ο φάκελος μελετών του έργου σε συνδυασμό με τις απαιτήσεις του μέτρου 4.3 του ΠΑΑ 2014-2020

Με βάση τα στοιχεία που συλλέχθηκαν, σε έντυπο ή φωτογραφικό υλικό, ψηφιακά μέσα και προφορική ενημέρωση, αποκτήθηκε σαφής γνώση της σημερινής κατάστασης και όλων των παραμέτρων που επηρεάζουν άμεσα ή έμμεσα τις συνθήκες άρδευσης αλλά και των επιπτώσεων από την κατασκευή του έργου.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος**2. ΣΥΝΤΟΜΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΕΠΕΝΔΥΣΗΣ**

Η παρούσα μελέτη, αφορά το αρδευτικό δίκτυο της περιοχής ευθύνης του ΤΟΕΒ και ειδικότερα επενδύσεις βελτίωσης και εκσυγχρονισμού σχετικά με μέρη ή τμήματα του υφιστάμενου εγγειοβελτιωτικού έργου.

Το υφιστάμενο έργο περιλαμβάνει:

α) το δίκτυο διανομής του αρδευτικού νερού που αποτελείται από υπόγειους και υπέργειους σωληνωτούς αγωγούς, υπό πίεση σε καθαρή έκταση καλλιεργειών 18.300 στρ. (στοιχεία 2017),

β) τα έργα τροφοδοσίας με 15 υδρογεωτρήσεις, τις 2 Δεξαμενές Αναρρύθμισης Δ1 και Δ2 και τα 15 Αντλιοστάσια .

Σκοπός της προτεινόμενης επένδυσης είναι η ορθολογική διαχείριση του νερού στο δίκτυο άρδευσης του ΤΟΕΒ. Πιο συγκεκριμένα, με την προτεινόμενη πράξη, που περιλαμβάνει τον εκσυγχρονισμό του ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, στόχος είναι να επιτευχθεί η ενίσχυση της λειτουργίας των υφιστάμενων γεωτρήσεων και αντλιοστασίων, η διασφάλιση της ποιότητας του νερού και η αναβάθμιση των υποδομών άρδευσης. Ο συνολικός προϋπολογισμός της προτεινόμενης πράξης είναι 1.241.195,40 € με Φ.Π.Α.

Μέσω της προτεινόμενης επένδυσης, ο αρμόδιος φορέας επιδιώκει να αντιμετωπίσει τα αρδευτικά προβλήματα που υφίστανται μέχρι στιγμής και αφορούν:

- Την ελαχιστοποίηση των απωλειών νερού στο σύνολο του μήκους του δικτύου
- Την εξασφάλιση της απροβλημάτιστης και αδιάλειπτης ροής νερού μέσα από το δίκτυο διανομής του συνολικού δικτύου άρδευσης
- Την παροχή νερού, η οποία να ικανοποιεί τις προβλεπόμενες από τον νόμο προδιαγραφές ποιότητας
- Την μείωση στο ελάχιστο του κόστους συντήρησης και λειτουργίας των αντλητικών συγκροτημάτων του δικτύου
- Την ορθολογική χρέωση και οικονομική διαχείριση της λειτουργίας του αρδευτικού δικτύου.

Το δίκτυο άρδευσης του ΤΟΕΒ έχει αναπτυχθεί με τρόπο που παρουσιάζει δυσλειτουργίες. Ως αποτέλεσμα η διαχείρισή του καθίσταται δυσχερής και προβληματική, ενώ υπάρχουν μεγάλες απώλειες υδάτων, υψηλά κόστη και μη ικανοποιητική παροχή υπηρεσιών προς τους αγρότες. Οι βλάβες, οι δυσλειτουργίες και οι ασυμβατότητες του εξοπλισμού είναι συχνές και απαιτούν καθολικές παρεμβάσεις βελτίωσης στο σύνολό του.

Οι σχεδιαζόμενες δράσεις έχουν ως άξονες τη Βελτιστοποίηση της Τεχνικής και Οικονομικής Διαχείρισης των Υδατικών Πόρων και των Δικτύων Άρδευσης με έμφαση στην προστασία του περιβάλλοντος, στην ποιότητα των παρεχόμενων υπηρεσιών και στην αειφόρο-βιώσιμη αγροτική ανάπτυξη της περιοχής.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Στο πλαίσιο αυτό, το φυσικό αντικείμενο της προτεινόμενης πράξης περιλαμβάνει την:

A. Προμήθεια, εγκατάσταση, δοκιμές και θέση σε λειτουργία, ηλεκτρομηχανολογικού εξοπλισμού, που είτε δεν υπάρχει και εγκαθίσταται γιατί κρίνεται απαραίτητος για την ομαλή λειτουργία των δικτύων είτε αντικαθιστά άλλο, λόγω σημαντικών δυσλειτουργιών, που ο τελευταίος έχει επιφέρει.

Ειδικότερα, ο προτεινόμενος εξοπλισμός περιλαμβάνει:

- ηλεκτρομαγνητικά παροχόμετρα, για τη μέτρηση της παροχής κάθε υδροληψίας και την κάλυψη του συνόλου των υφιστάμενων παροχών του δικτύου άρδευσης
- εγκατάσταση ενός Μετασχηματιστού Ισχύος για την επαναλειτουργία του τροφοδοτούμενου από αυτόν αντλιοστασίου
- ηλεκτρολογικά καλώδια προς τις υποβρύχιες αντλίες
- αεροσυμπιεστές τροφοδοσίας των αεροφυλακίων
- εκκινητές ομαλής εκκίνησης (soft starters) των αντλιών
- υδραυλικά εξαρτήματα, και πιο συγκεκριμένα, βαλβίδες αντεπιστροφής ελαστικής έμφραξης, δικλίδες διακοπής (τύπου πεταλούδας/σύρτου ελαστικής έμφραξης), αεροεξαγωγούς τριπλής και μονής ενέργειας (δικτύου και αεροφυλακίων, αντίστοιχα), αντιπληγματικές βαλβίδες, χαλύβδινες εξαρμώσεις
- χαλυβδοσωλήνες και φλάντζες συνδέσεώς τους
- διατάξεις εκκένωσης των υπόγειων αντλιοστασίων
- διατάξεις αερισμού των κυψελών των Ηλεκτρικών Πινάκων Χαμηλής Τάσης
- άλλα όργανα-συσκευές που αναφέρονται στη μελέτη (μετρητές στάθμης, πίεσης, θερμοκρασίας κλπ)

B. Τροποποίηση της όδευσης υδραυλικών δικτύων, που διέρχονται μέσα από χώρους Μετασχηματιστών Ισχύος, για λόγους ασφαλείας

Γ. Διατάξεις φυσικού αερισμού των ηλεκτροκινητήρων των αντλιοστασίων των πομονών

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος**3. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΗ ΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΣΥΛΛΟΓΙΚΟΥ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΔΙΚΤΥΟΥ****3.1. Περιοχή μελέτης**

Η προς επέμβαση - αξιοποίηση περιοχή βρίσκεται στο Β-ΒΑ τμήμα του Ν. Αρκαδίας. Περιλαμβάνει πεδινές εκτάσεις του πρώην έλους Κανδήλας, που έχει αποξηρανθεί με παλιότερα έργα. Αποτελείται από γεωργικές εκτάσεις που αρδεύονται με υδροδότηση από τα υπόγεια ύδατα του υφιστάμενου ΥΣ. Οι εκτάσεις ανήκουν στους κατοίκους Λεβιδίου, Βλαχέρνας, Κανδήλας, Λίμνης, Παλαιόπυργου και Χωτούσας .

Η περιοχή μελέτης ανήκει διοικητικά στην Περιφερειακή Ενότητα Αρκαδίας και ειδικότερα στο Δήμο Τριπόλεως. Το σύνολο των Τοπικών Κοινοτήτων αποτελούν τμήμα της Δημοτικής Ενότητας Λεβιδίου

Η περίμετρος του έργου, είναι η εδαφική επιφάνεια που περικλείει μεταξύ άλλων και την **καθαρή γεωργική έκταση** (καλλιέργειες), για την οποία θα εκπονηθεί το Σχέδιο Γεωργικής Ανάπτυξης, θα υπολογιστούν οι ανάγκες σε αρδευτικό νερό και θα εκτιμηθεί η αποδοτικότητα του έργου.

Η αυξημένη στρατηγική σημασία της περιμέτρου του έργου απαιτεί να ληφθεί υπόψη μια μεγάλη σειρά παραμέτρων και παραγόντων.

Η βασική οριοθέτηση της περιμέτρου γίνεται στο Φάκελο του Έργου, σύμφωνα με τον οποίο το αντικείμενο της μελέτης είναι ο σχεδιασμός έργων μεταφοράς και διανομής επαρκούς ποσότητας ύδατος άρδευσης, για την κάλυψη των αναγκών αρδευόμενων εκτάσεων σε καθαρή έκταση 18.300στρ. (δεδομένα 2017).

Απαιτήθηκε σειρά προπαρασκευαστικών ενεργειών και συγκέντρωση στοιχείων από την ομάδα μελέτης. Έγινε αναλυτική καταγραφή των παραγωγικών παραμέτρων της συγκεκριμένης περιοχής, αλλά και των βασικών αρχών που πρέπει να τηρηθούν για τον καθορισμό της περιμέτρου του. Αναλύθηκαν όλα τα Συλλογικά Δίκτυα της ευρύτερης περιοχής. Ιδιαίτερη σημασία δόθηκε στο νέο «τοπίο» που δημιουργείται στον τομέα των Συλλογικών Αρδευτικών Δικτύων από την εμπλοκή με αυτά των ΟΤΑ α΄ και β΄ βαθμού.

Έγινε αναλυτική καταγραφή των προβλημάτων των αγροτών της περιοχής. Αναλύθηκαν όλες οι παράμετροι που σχετίζονται με τις αρδεύσεις, αλλά και ζητήματα διάθεσης προϊόντων και έγκαιρης εξόδου στην αγορά. Ελήφθησαν σοβαρά υπόψη οι παράμετροι και οι περιορισμοί που σχετίζονται με τουριστικά και περιβαλλοντικά ζητήματα.

Ακολούθησε επίσκεψη σε σημαντικά στοιχεία της περιοχής, καθώς και σε διάφορα σημεία της περιμέτρου του έργου. Η μελετητική ομάδα πραγματοποίησε, αυτόνομη επιτόπια επίσκεψη για επιβεβαίωση στοιχείων και αναλυτική καταγραφή των ακολουθούμενων πρακτικών εκ μέρους των αγροτών της περιοχής.

Η συνολική επιφάνεια της περιμέτρου είναι 20.500 στρ. και καλύπτει την έκταση του έλους Κανδήλας που αποξηράνθηκε μέσω της Κύριας Συλλεκτήριας Τάφρου (ΚΣΤ), και της

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

αποστραγγιστικής σήραγγας που κατασκευάστηκαν παλαιότερα για το σκοπό αυτό. Περικλείεται μεταξύ των Παραλλήλων 37° 43" Βορείου ΓΠ και 17°20" Ανατολικού ΓΜ.

Η τελική χάραξη της περιμέτρου του υπό μελέτη δικτύου παρουσιάζεται στην Εικ. 3.1.



Εικ. 3.1. Η γενική περίμετρος (---) του έργου

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

3.2. Μορφολογία Περιοχής

Η περιοχή συνιστά ένα οροπέδιο ακανόνιστου σχήματος, με το πεδίο να έχει μέσο υψόμετρο 628 μ. και ελάχιστες έως μηδενικές κλίσεις (μέγιστη κλίση 5%) και μικτή επιφάνεια περί τις 25.000 στρ. Το οροπέδιο περικλείεται από ορεινούς όγκους που ξεκινούν από 880 μ και φτάνουν τα 1200 μ.

Από οδικής πλευράς το οροπέδιο διασχίζεται κυρίως από το δημόσιο άξονα Λεβιδίου – Κανδήλας και δευτερευόντως από την επαρχιακή οδό Βλαχέρνας – Χωτούσας – Κώμης

Οι σχηματισμοί που συμμετέχουν στη γεωλογική δομή της περιοχής, χαρακτηρίζονται με βάση την υδρογεωλογική τους συμπεριφορά ως εξής:

- Τεταρτογενείς αποθέσεις: Ημιπερατός έως αδιαπέρατος σχηματισμός, λόγω της έντονης συμμετοχής του αργιλικού υλικού, ιδιαίτερα προς το κεντρικό τμήμα της λεκάνης. Σύμφωνα όμως με εκτιμήσεις του ΙΓΜΕ Τρίπολης, ο σχηματισμός αυτός, που αποτελεί άλλωστε και το γεωλογικό υπόβαθρο της στενής περιοχής του αρδευτικού έργου, θα πρέπει να θεωρηθεί στεγανός, μη δυνάμενος να συντηρήσει υδροφορία
- Κώνοι κορημάτων: Υδροπερατός μάλλον σχηματισμός. Ο βαθμός περατότητάς του εξαρτάται από το ποσοστό συμμετοχής αδρόκοκκων υλικών και το βαθμό συνεκτικότητας του.
- Φλύσχης Πίνδου: Υδατοστεγανός γενικά σχηματισμός.
- Πλακώδεις ασβεστόλιθοι ζώνης Πίνδου: Υδροπερατός έως πολύ υδροπερατός σχηματισμός. Λόγω του έντονου κερματισμού του και του μεγάλου βαθμού καρστικοποίησης υπάρχουν δυνατότητες συντήρησης μεγάλων αποθεμάτων νερού.
- Τεφροί ασβεστόλιθοι ζώνης Τρίπολης: Σύμφωνα με τα υπάρχοντα στοιχεία από την γεωφυσική έρευνα αλλά και από τις εκτελεσθείσες γεωτρήσεις, πρόκειται για ημιπερατό έως στεγανό σχηματισμό, μειούμενης της περατότητας του με το βάθος

Ως προς τη μηχανική σύσταση του εδάφους μπορεί να αναφερθεί ότι πρόκειται για εδάφη αλλουβιακών ή λιμναίων αποθέσεων κατά τμήματα, μετρίως βαρείας ως βαρείας μηχανικής σύστασης, συνεκτικά, απαλλαγμένα περίσσειας υδατοδιαλυτών αλάτων και αλκαλίων, πλούσια σε $\text{O}\&00_3$.

Ο βαθμός διηθητικότητας και περατότητας των εδαφών μπορεί να θεωρηθεί ότι είναι μετρίως βραδύς ως βραδύς στα χαμηλότερα και περιοδικώς κατακλύζόμενα τμήματα.

Ως προς τις εδαφοσειρές η περιοχή διακρίνεται σε δύο κατηγορίες:

- Στην κατηγορία των εκτάσεων του τέως έλους Κανδήλας, η οποία διακρίνεται για τη μεγάλη περιεκτικότητα σε λεπτόκοκκα υλικά και την απουσία χαλίκων και
- Στην κατηγορία των περιμετρικά ακραίων περιοχών, στην οποία η αναλογία αργίλου σε σχέση με άλλα υλικά είναι ίση ή μικρότερη της προηγούμενης κατηγορίας.

Ως προς την αρδευσιμότητα τα εδάφη κατατάσσονται σε τρεις κατηγορίες:

- Στην κατηγορία III, που περιλαμβάνει το σύνολο των εκτάσεων του τέως έλους Κανδήλας, εξαιρέσει του τμήματος που βρίσκεται στο Ν.Α. άκρο της περιοχής.
- Στην κατηγορία IV, που περιλαμβάνει τα προσωρινά κατακλύζόμενα τμήματα της χαμηλής

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

περιοχής του έργου και

- Στην κατηγορία VI, που περιλαμβάνει αποκλειστικά και μόνο τις ζώνες των έργων.

3.3. Μετεωρολογικές Συνθήκες

Το κλίμα της περιοχής εκφράζεται στα πλαίσια του μεσογειακού κλίματος. Η ύπαρξη ξηράς περιόδου είναι δεδομένη, ενώ οι ημερήσιες διακυμάνσεις των θερμοκρασιών είναι ήπιες. Παράλληλα υπάρχουν παγετοί, βροχοπτώσεις ικανοποιητικού ύψους με κακή κατανομή μέσα στο έτος και μεγάλες διαφορές θερμοκρασίας τόσο μεταξύ των μηνών, όσο και μέσα στους μήνες.

Οι Μετεωρολογικοί Σταθμοί (ΜΣ), τα στοιχεία των οποίων χρησιμοποιήθηκαν είναι ο ΜΣ Τρίπολης, σε συνδυασμό με στοιχεία του Βροχομετρικού Σταθμού Λεβιδίου (Υπ. Γε) και του Βροχομετρικού Σταθμού Κανδήλας. η αντιπροσωπευτικότητα θεωρείται άριστη.

Η μέση ετήσια θερμοκρασία στην περιοχή είναι 14,1 °C.

Από την αξιολόγηση των θερμοκρασιακών δεδομένων των σταθμών αυτών, προέκυψε ότι:

- Το ετήσιο θερμομετρικό εύρος μέσων ανέρχεται σε 19,5 °C .
- Ο χειμώνας αρχίζει συνήθως κατά τα τέλη Νοεμβρίου και έχει αρκετούς παγετούς
- Ο θερμότερος μήνας του έτους είναι ο Ιούλιος που διαφέρει ελάχιστα θερμομετρικά από τον Αύγουστο. Η διαφορά τους όμως με τον Σεπτέμβριο είναι σαφής, ενώ αυτό δεν ισχύει για τον Ιούνιο.
- Ο ψυχρότερος μήνας του έτους είναι ο Ιανουάριος που διαφέρει ελάχιστα θερμομετρικά από τον Φεβρουάριο. Η διαφορά τους όμως από το Δεκέμβριο και τον Μάρτιο είναι πολύ αισθητή.

Οι μέσες μηνιαίες βροχοπτώσεις της έκτασης, όπως προκύπτουν ως αριθμητικός μέσος όρος των μηνιαίων βροχοπτώσεων, δίνουν μέση ετήσια βροχόπτωση της περιοχής ανέρχονται σε 780,6 mm.

- Οι μήνες με τις μεγαλύτερες βροχοπτώσεις είναι ο Δεκέμβριος, ο Νοέμβριος και ο Ιανουάριος
- Οι μήνες με τις μικρότερες βροχοπτώσεις είναι ο Ιούλιος και Αύγουστος
- Το βροχομετρικό εύρος μέσων ανέρχεται σε 117,3 mm

Το φαινόμενο του μερικού παγετού είναι συχνό την περίοδο Οκτωβρίου – Απριλίου με 40,4 μέρες παγετού το έτος κατά μέσο όρο. Ο μήνας με τους περισσότερους παγετούς είναι ο Ιανουάριος. Την ίδια περίοδο εμφανίζεται και ολικός παγετός όπως προκύπτει από συζητήσεις με παραγωγούς. Οι χιονοπτώσεις παρατηρούνται στην περιοχή την περίοδο Οκτωβρίου – Μαρτίου κατά μέσο όρο 9 μέρες το χρόνο, με περισσότερες το Φεβρουάριο. Η πάχνη είναι

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

συνηθισμένη κατά τους χειμερινούς μήνες, ενώ η ομίχλη καταγράφεται ως φαινόμενο 31 ημέρες το χρόνο. Ο μέσος ετήσιος αριθμός ημερών χαλάζης είναι 2,1.

Στην κατάταξη κατά GRACANIN προκύπτει ξηρή περίοδος 5 μηνών (Μάιος-Σεπτέμβριος).

Ειδικότερα, κατά την διάρκεια της αρδευτικής περιόδου η οποία ορίζεται μεταξύ 15 Μαΐου και 15 Σεπτεμβρίου, όλοι οι μήνες χαρακτηρίζονται ως «ξηροί», σύμφωνα με την κατά GRACANIN κατάταξη.

Η άνιση κατανομή των βροχοπτώσεων κατά την διάρκεια του έτους, αλλά και ειδικότερα το παρατηρούμενο μικρό ύψος βροχής κατά τη διάρκεια της θερινής περιόδου, που συνδέονται πάντοτε με προβλήματα μειωμένης γεωργικής παραγωγής, προδιαγράφουν την ανάγκη κατασκευής και ορθολογικής λειτουργίας έργων για την αντιμετώπισή τους.

Γίνεται σαφές από τα παραπάνω, ότι το κλίμα στην περίμετρο παρουσιάζει κάποιους περιορισμούς για την επιλογή των καλλιεργειών. Οι περιορισμοί αυτοί είναι:

1. Σε ότι αφορά τις θερμοκρασίες, ο χειμώνας με τους πολλούς παγετούς, δεν ευνοεί στην γενική καλλιέργεια οπωροφόρων αλλά και πρώιμων κηπευτικών υπαίθρου.
2. Η ξηρά περίοδος του καλοκαιριού που διαρκεί περίπου 3,5 μήνες δεν επιτρέπει την άσκηση μη αρδευόμενης γεωργίας σε καμία από τις βασικές επιχειρηματικές καλλιέργειες. Η ένταση και η διάρκεια της ξηράς περιόδου δεν απειλούν με μειωμένες παραγωγές, αλλά με έλλειψη παραγωγής. Ο περιορισμός αυτός ωστόσο μπορεί να αντιμετωπιστεί με σωστές αγρονομικές επιλογές και τα κατάλληλα έργα.

Στα μεγάλα πλεονεκτήματα του κλίματος της περιμέτρου πρέπει να συμπεριληφθούν οι σχετικά ικανοποιητικές βροχοπτώσεις στους 5 περίπου μήνες του έτους, που επιτρέπουν τη χρήση των υδάτινων αποθεμάτων της περιοχής με συστηματικό τρόπο.

3.4. Υδροδότηση Επένδυσης

Με την Α.Π. 1252/19.07.2010 Απόφαση της Δ/σης Υδάτων Πελοποννήσου χορηγήθηκε άδεια χρήσης νερού στο έργο, η οποία παρατάθηκε έως 28-9-2022. Με την απόφαση αυτή χορηγείται άδεια χρήσης συνολικά 8.800.000 m³ νερού από τις 15 γεωτρήσεις. Το έργο αξιοποιεί μικρότερη ποσότητα από αυτή της αναφερόμενης στην άδεια χρήσης.

Το υδρογραφικό δίκτυο της περιοχής που εξετάζεται είναι αρκετά πυκνό σε σχέση με την έκταση της περιοχής του έργου και είναι μικτής προέλευσης, δηλαδή υπάρχουν χείμαρροι, αλλά κυρίως μέσα στην περίμετρο του έργου επικρατεί σαφώς το τεχνητό δίκτυο (τάφροι απαγωγής και κυρίως η Κεντρική Συλλεκτήρια Τάφρος με τη σήραγγα αποχέτευσης) λόγω των έργων αποξήρανσης που έχουν προηγηθεί.

Η περιοχή του έργου, πριν από τις αποστραγγιστικές - αποξηραντικές παρεμβάσεις ήταν ελώδης. Μάλιστα σε παλαιότερες εκθέσεις (1968) αναφέρεται και ως "χειμερινή λίμνη". Και σήμερα υπάρχουν περιοδικές κατακλύσεις κατά τόπους, με κυριότερη αυτή που γίνεται

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

στο Ν.Α. τμήμα της περιοχής και οφείλεται στις απορροές του όμορου πρώην έλους Λεβιδίου - Παλιοπύργου, μέσω της Κεντρικής Συλλεκτήριας Τάφρου του.

Το επιφανειακό νερό στη στενή περιοχή του έργου προέρχεται κυρίως από τα νερά των πηγών, που εμφανίζουν μόνιμη ή περιοδική ροή και από τις επιφανειακές απορροές των γύρω ορεινών όγκων του Μαίναλου και του Αρτεμισίου.

Βέβαια, όπως είναι φυσικό, το ποσοστό κατείσδυσης των κατακρημνισμάτων της ευρύτερης λεκάνης απορροής προς τους υπόγειους υδροφορείς είναι μεγάλο, λόγω της επιφανειακής εξάπλωσης των καρστικοποιημένων υδροπερατών ασβεστολίθων της Πίνδου. Έτσι εμπλουτίζεται ο υπόγειος καρστικός υδροφόρος, από τον οποίο προβλέπεται να εξασφαλιστεί η υδροδότηση των υπόψη αρδευτικών δικτύων.

Ως προς τον όγκο νερού που τελικά κατεισδύει ενισχύοντας τα υπόγεια υδάτινα αποθέματα της υπόψη περιοχής δεν υπάρχουν ακριβή στοιχεία, εφόσον δεν έχει εκπονηθεί μέχρι σήμερα πλήρης υδρογεωλογική μελέτη.

Τα επιφανειακά νερά που καταλήγουν στο πεδινό τμήμα της λεκάνης από τους χείμαρρους και τις πηγές οδηγούνται μέσω των διανοιχθέντων τάφρων και κυρίως της Κεντρικής Συλλεκτήριας Τάφρου σε έναν φυσικό αποδέκτη, την Καταβόθρα Πλέσσα και σε έναν τεχνικό, την κατασκευασθείσα αποχετευτική σήραγγα μήκους 2.200 μ., η οποία απάγει τα νερά που δεν οδεύουν προς την καταβόθρα και τα οδηγεί δυτικά προς τον ποταμό Τράγο, παραπόταμο του Λάδωνα.

Η συνολική παροχετευτική ικανότητα των δύο αυτών αποδεκτών, που είναι 21,2 μ³/δ, δηλαδή 2,2 και 19,0 μ³/δ, για την καταβόθρα και τη σήραγγα αντίστοιχα, ενδέχεται σε περιόδους έντονων βροχοπτώσεων να μην επαρκεί για την αποχέτευση της περιοχής, με αποτέλεσμα να κατακλύζεται μια έκταση 7.000 στρεμμάτων περίπου της χαμηλής (βορειοδυτικής) περιοχής. Η αποχέτευση των νερών θα γίνεται δυσκολότερη εάν δεν ληφθούν κατάλληλα μέτρα για την εύρυθμη λειτουργία της καταβόθρας, η οποία είναι πιθανόν να φράσσεται από μεταφερόμενα ογκώδη φερτά υλικά.

Σύμφωνα με το εγκεκριμένο Σχέδιο Διαχείρισης Λεκανών Απορροής Ποταμών (ΣΔΛΑΠ) ΥΔ Ανατολικής Πελοποννήσου, από απόψεως υπογείων υδάτων η περιοχή ανήκει στο Υδάτινο Σύστημα Κανδήλας (EL0300010). Το σύστημα αυτό εκτιμάται ότι δέχεται μέση ετήσια τροφοδοσία της τάξης των $52 \times 10^6 \text{m}^3/\text{y}$. Οι μέσες ετήσιες απολήψεις από το σύστημα μέσω γεωτρήσεων και πηγών εκτιμώνται περί τα $1,03 \times 10^6 \text{m}^3/\text{y}$. Η ποσότητα των αντλήσεων από το υδατικό σύστημα είναι πολύ μικρότερη από τα ετησίως ανανεώσιμα υδατικά αποθέματα. Οι απολήψεις αυτές δεν επηρεάζουν τα συνδεδεμένα επιφανειακά συστήματα ή οικοσυστήματα. Με βάση την αξιολόγηση των στοιχείων (τροφοδοσία, είδος υπόγειας υδροφορίας, αντλήσεις, παρατηρήσεις στάθμης, παροχής πηγών, ποιοτική κατάσταση, υφαλμύριση) το Σύστημα EL0300010 χαρακτηρίζεται σε καλή ποσοτική κατάσταση και χρωματίζεται με πράσινο χρώμα.

Από ποιοτικής απόψεως στο υπόγειο υδατικό σύστημα EL0300010 σύμφωνα με το εγκεκριμένο ΣΔΛΑΠ υπάρχουν επίσης διαθέσιμες μεμονωμένες μετρήσεις ιχνοστοιχείων. Δεν προκύπτουν υπερβάσεις των Ανώτερων Αποδεκτών Τιμών (ΑΑΤ) και των ορίων ποσιμότητας

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

για τα στοιχεία που δεν υπάρχουν αντίστοιχες ΑΑΤ με βάση τα υφιστάμενα στοιχεία των ιχνοστοιχείων. Τμήμα του υδατικού συστήματος (πεδινό τμήμα) αποτελεί καλλιεργήσιμη γη, ενώ το μεγαλύτερο είναι δασική έκταση. Δεν έχουν επισημανθεί προβλήματα διάχυτων ή σημειακών πιέσεων στην επιφάνεια του υδατικού συστήματος πέραν των καλλιεργειών. Το υδατικό σύστημα χρησιμοποιείται για άντληση ύδατος για ανθρώπινη κατανάλωση από τους καρστικούς σχηματισμούς.

Η απουσία σημειακών και εκτεταμένων διάχυτων πιέσεων, αγροτικών δραστηριοτήτων οικιστικής ανάπτυξης και το έντονο ανάγλυφο είναι οι κύριοι παράγοντες που συμβάλουν στην καλή κατάσταση των υπόγειων υδάτων του συστήματος. Από την σύγκριση των δεδομένων των αναλύσεων της πρόσφατης περιόδου (2013-2015) δεν προκύπτει υποβάθμιση της ποιοτικής κατάστασης του ΥΥΣ. Οι μέσες τιμές συγκεντρώσεων που παρατηρούνται δεν υπερβαίνουν τις Ανώτερες Αποδεκτές Τιμές, ούτε το 75% αυτών. Επομένως το υπόγειο υδατικό σύστημα Κανδήλας βρίσκεται σε καλή χημική κατάσταση. Το πολύγωνο του υδατικού συστήματος έχει χρωματισθεί με πράσινο χρώμα και τα σημεία δειγματοληψίας χωρίς υπέρβαση ανώτερης αποδεκτής τιμής με πράσινη κουκίδα

Η υδροδότηση του έργου γίνεται από μια σειρά γεωτρήσεων που ανορύχθηκαν σε ασβεστόλιθους και μάλιστα όλες σχεδόν διέτρησαν τον καρστικοποιημένο ασβεστόλιθο. Γενικά οι παροχές είναι μεγάλες (100 -500 κμ/ω), έχουν γρήγορη επαναφορά στάθμης και μικρή πτώση. Τα στοιχεία επιβεβαιώνουν ότι το καρστικό σύστημα της περιοχής εκτείνεται σε μεγάλο μήκος και βάθος, έχει μεγάλη υδροαποθεματική ικανότητα και μεγάλη συντελεστή υδαταγωγιμότητας. Πρόκειται 15 γεωτρήσεις, που υδρολογικώς ανήκουν στο Υδατικό Διαμέρισμα Ανατολικής Πελοποννήσου (Κ.Α. 03) και στη Λεκάνη Απορροής Κλ. Λ. Ορχομενού (Κ.Α. 67). Οι γεωτρήσεις αυτές με τα στοιχεία της αδειοδότησής τους παρουσιάζονται στον Πίνακα 3.4-1

Από απόψεως ποιότητας υδάτων, υπάρχουν δύο εκθέσεις του ΙΓΜΕ, από τις οποίες συμπεραίνεται ότι η ποιότητα των νερών είναι σε καλά έως ανεκτά όρια ποσιμότητας και σε μια μόνο θέση, παρουσιάζεται σχετική αύξηση ιόντων NO_3 προερχόμενη πιθανώς από τοπική χρήση λιπασμάτων ή οργανικά φορτία ζώων

Η γενικότερη εκτίμηση για την ποιότητα των υπόγειων νερών με βάση τις λίγες αυτές υπάρχουσες αναφορές αλλά κυρίως βάσει του γεγονότος ότι τα υπόγεια νερά προέρχονται από ένα πλούσιο καρστικό υδροφόρο σύστημα που δεν έχει επηρεαστεί από σημαντικές πηγές ρύπανσης, είναι ότι τα νερά αυτά δεν φαίνεται να παρουσιάζουν στοιχεία ποιοτικής υποβάθμισης.

Η άποψη αυτή υποστηρίζεται και από τις παρατηρήσεις που έγιναν σχετικά με την ποιοτική κατάσταση της βενθοπανίδας στα οικοσυστήματα των πηγών, σύμφωνα με τις οποίες επιβεβαιώνεται η πολύ καλή ποιότητα του νερού.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Πίνακας 3.4-1. Στοιχεία αδειας γεωτρήσεων υδροδότησης

Όνομα	Χ	Ψ	Βάθος m	Διάμετρος σωλήνωσης	Παροχή m ³ /h
<u>K1</u>	<u>354730</u>	<u>4179618</u>	<u>100</u>	<u>14"</u>	<u>440</u>
<u>K3</u>	<u>351193</u>	<u>4179499</u>	<u>93</u>	<u>14"</u>	<u>400</u>
<u>K4</u>	<u>350414</u>	<u>4180638</u>	<u>105</u>	<u>14"</u>	<u>500</u>
<u>K5</u>	<u>349657</u>	<u>4181532</u>	<u>110</u>	<u>14"</u>	<u>480</u>
<u>K7</u>	<u>349919</u>	<u>4181506</u>	<u>80</u>	<u>14"</u>	<u>120</u>
<u>Γ6</u>	<u>351569</u>	<u>4179042</u>	<u>117</u>	<u>14"</u>	<u>320</u>
<u>Ε'2β</u>	<u>351166</u>	<u>4179579</u>	<u>97,5</u>	<u>14"</u>	<u>150</u>
<u>Γ16</u>	<u>351753</u>	<u>4177963</u>	<u>94</u>	<u>14"</u>	<u>220</u>
<u>Γ'9</u>	<u>350736</u>	<u>4181416</u>	<u>95</u>	<u>14"</u>	<u>350</u>
<u>Ε'1</u>	<u>350383</u>	<u>4180711</u>	<u>102</u>	<u>14"</u>	<u>420</u>
<u>Ε'2</u>	<u>351173</u>	<u>4179537</u>	<u>96</u>	<u>14"</u>	<u>280</u>
<u>Ε'3</u>	<u>354739</u>	<u>4179547</u>	<u>100</u>	<u>14"</u>	<u>400</u>
<u>Ε'3β</u>	<u>354744</u>	<u>4179584</u>	<u>60</u>	<u>14"</u>	<u>120</u>
<u>N2</u>	<u>354703</u>	<u>4179744</u>	<u>97</u>	<u>14"</u>	<u>380</u>
<u>N3</u>	<u>350336</u>	<u>4181501</u>	<u>101</u>	<u>14"</u>	<u>210</u>

Η ποιοτική κατάσταση των επιφανειακών νερών, παρά την έλλειψη υδροχημικών αναλύσεων, δεν αναμένεται να είναι υποβαθμισμένη λόγω της ήπιας υφιστάμενης γεωργικής δραστηριότητας στην περιοχή του έργου και την απουσία κάποιας άλλης σημαντικής πηγής ρύπανσης.

3.5. Διάρθρωση Καλλιεργειών εντός της περιμέτρου**3.5.1. Στοιχεία Διάρθρωσης**

Τα στοιχεία που χρησιμοποιήθηκαν προέρχονται από το ΟΣΔΕ (οριστικοποίηση 2017).

Οι γεωργικές ιδιοκτησίες έχουν μέγεθος αγροτεμαχίου που ποικίλει από 3 έως 130 στρ. Εξ αιτίας της εφαρμογής του αναδασμού θεωρείται μικρός ο αριθμός αγροτεμαχίων ανά γεωργική εκμετάλλευση..

Στην περίμετρο υπάρχουν 2.053 αγροτεμάχια που ανήκουν σε 1700 ιδιοκτήτες.

Στον πίνακα 3.5-1 που ακολουθεί παρουσιάζονται, συγκεντρωτικά στοιχεία σχετικά με την υφιστάμενη διάρθρωση των καλλιεργειών στην περίμετρο του έργου όπως αναλυτικά έχει οριοθετηθεί στον οικείο κεφάλαιο.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος**Πίνακας 3.5-1. Διάρθρωση των καλλιεργειών της περιμέτρου (στρ)**

Καλλιέργεια	Έκταση (στρ)	Ποσοστό%
Βιομηχανικά	133,59	0,73
Αμπέλια	126,27	0,69
Δενδρώδεις	395,28	2,16
Κηπευτικά	592,92	3,24
Μηδική/Ζωοτροφές	3037,8	16,6
Αραβόσιτος	891,21	4,87
Διάφορα	953,43	5,21
Σιτηρά	10870,2	59,4
Αγρανάπαυση	1299,3	7,1
Γενικό Σύνολο	18300,00	100,00

Από τον παραπάνω πίνακα γίνεται εμφανής η κυριαρχία της καλλιέργειας των σιτηρών που αναλύονται σε μικρό ποσοστό σκληρού σίτου (10%) και μεγάλο ποσοστό μαλακού σίτου, κριθαριού και λοιπών σιτηρών. Η βασική αιτία για την κατάσταση αυτή σχετίζεται με το ότι ο δεν έχουν προχωρήσει πλήρως οι ιδιωτικές επενδύσεις άρδευσης στην περίμετρο. Επιπλέον η καλλιέργεια σιτηρών αφήνει στους παραγωγούς ένα μικρό αλλά σίγουρο εισόδημα από τις γεωργικές επιδοτήσεις χωρίς αυτό να απαιτεί να προχωρήσουν σε επενδύσεις μέσω χρησιμοποίησης ιδίων κεφαλαίων. Το ίδιο ισχύει και για τις αγραναπάψεις που δεν σχετίζονται με την εγκατάλειψη της γεωργίας, στις συγκεκριμένες εκτάσεις, αλλά κυρίως με κοινοτικές δεσμεύσεις. Ακολουθεί από πλευράς εξάπλωσης η καλλιέργεια μηδικής που είναι μία καλλιέργεια που μπορεί να αποδώσει ικανοποιητικά υπό τις επικρατούσες συνθήκες, ενώ παράλληλα μπορεί να αξιοποιήσει τις ιδιαιτερότητες της εδαφικής υγρασίας. Στη συνέχεια ο δυναμικός κλάδος των κηπευτικών με πολύ καλές συνθήκες εμπορίας και τιμών.

3.5.2. Δεσμεύσεις και περιορισμοί

Σε ότι αφορά δεσμεύσεις από καθεστώτα της Κοινής Γεωργικής Πολιτικής ισχύουν τα εξής:

- Η περίμετρος στο μεγαλύτερο ποσοστό περιλαμβάνει εκμεταλλεύσεις που διέπονται από τους περιορισμούς διαφοροποίησης και πρασινίσματος της ΚΑΠ, γεγονός που πιστοποιείται από τα ποσοστά σιτηρών και εκτάσεων διατήρησης γης σε καλή κατάσταση
- Ελάχιστες εκμεταλλεύσεις είναι πιστοποιημένες βιολογικής καλλιέργειας
- Η περίμετρος του έργου γειτνιάζει αλλά δεν επηρεάζει με την περιοχή Natura 2000 GR2520001 (Όρος Μαίναλο)
- Η περιοχή δεν αποτελεί ζώνη ευαίσθητη στη νιτρορύπανση (ZEN) γεωργικής προέλευσης.

3.6. Αρδευτική κατανάλωση της διάρθρωσης καλλιεργειών

Σύμφωνα με τις προδιαγραφές μελετών δυνητικής εξοικονόμησης ΥΑ 165/20277/6-2-2018 (Φ.Ε.Κ. 863/23-3-2018 τ. Β') τη βάση υπολογισμού υφιστάμενης αρδευτικής κατανάλωσης

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

αποτελούν τα στοιχεία άδειας λειτουργίας του έργου, οι μετρήσεις που διαθέτει ο φορέας διαχείρισης και λειτουργίας του συλλογικού έργου σε συνδυασμό με τις εγκύκλιες οδηγίες υπολογισμού αναγκών των καλλιεργειών σε νερό του ΥΠΑΑΤ όπως ισχύουν κάθε φορά. Στα ηλεκτροδοτούμενα συλλογικά αρδευτικά δίκτυα, είναι αποδεκτή κάθε επιστημονική μεθοδολογία μετατροπής της μετρούμενης κατανάλωσης ηλεκτρικής ενέργειας σε ισοδύναμη αντλούμενη ποσότητα ύδατος. Γίνεται ειδική αναφορά στις απώλειες μεταφοράς και εφαρμογής με τεκμηρίωση των χρησιμοποιούμενων μεθόδων

Από τα στοιχεία του Φορέα, τα οποία στηρίζονται σε ενεργειακές καταναλώσεις, καταγραφές υδρομέτρων σε συνδυασμό με τα δεδομένα που προέκυψαν από τις συζητήσεις με παραγωγούς, καταγράφονται στον Πίνακα 3.6.-1 μεσοσταθμικές καταναλώσεις για τις ομάδες καλλιέργειας που παρουσιάζονται στο ανωτέρω κεφάλαιο.

Πίνακας 3.6-1. Ετήσια κατανάλωση ανά ομάδα υφιστάμενων καλλιεργειών

Ομάδα Καλλιέργειας	Κατανάλωση m ³ /στρ
Βιομηχανικά	475
Αμπέλια	222
Δενδρώδεις	485
Κηπευτικά	620
Μηδική/Ζωοτροφές	690
Αραβόσιτος	565
Διάφορα	490
Σιτηρά	60
Αγρανάπαυση	0

Κατά τα ανωτέρω περιγράφονται οι καταναλώσεις που κάνουν οι παραγωγοί κατά τη διενέργεια των αρδεύσεων, δεδομένου του γεγονότος ότι η χρήση συστημάτων καταιονισμού είναι η πλέον διαδεδομένη κατά την παρούσα φάση. Υπάρχουν επιπλέον οι απώλειες μεταφοράς μέχρι τις υδροληψίες που είναι της τάξης του 12%. Τέλος υπάρχουν και οι απώλειες λόγω βλαβών στο δίκτυο που σε συνδυασμό με τα προβλήματα απομόνωσης σωληνώσεων αυξάνουν κατά πολύ τις απώλειες. Στον Πίνακα 3.6-2. παρουσιάζεται η αρδευτική κατανάλωση της υφιστάμενης διάρθρωσης καλλιεργειών.

Πίνακας 3.6-2. Αρδευτική Κατανάλωση υφιστάμενης διάρθρωσης ανά ομάδα και συνολικά

Ομάδες Καλλιεργειών	Έκταση (στρ.)	Κατανάλωση m ³ / στρ	Κατανάλωση m ³
Βιομηχανικά	133,5	520	69.466,8
Αμπέλια	126,2	235	29.673,5
Δενδρώδεις	395,2	505	199.616,4

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Κηπευτικά	592,9	630	373.539,6
Μηδική/Ζωοτροφές	3037,8	710	2.156.838,0
Αραβόσιτος	891,2	580	516.901,8
Διάφορα	953,4	500	476.715,0
Σιτηρά	10870,2	70	760.914,0
Αγρανάπαυση	1299,3		
Γενικό Σύνολο	18300,0		4.583.665,1
Απώλειες δικτύου κατά τη μεταφορά (συντ. 14%)			641.713,1
Απώλειες δικτύου λόγω βλαβών και δυσλειτουργιών			255.000,0
Συνολική κατανάλωση νερού			5.480.378,2

Συμπερασματικά από τα παραπάνω καταγράφεται ότι η κατανάλωση της υφιστάμενης γεωργικής διάρθρωσης υπό τις υφιστάμενες συνθήκες άρδευσης ανέρχεται σε **5.480.378,2 m³** αρδευτικού νερού.

3.7. Μέθοδος Άρδευσης

Η άρδευση στην περιοχή εφαρμόζεται ως ακολούθως:

Το αρδευτικό δίκτυο που κατασκευάστηκε λειτουργεί μέσω των 2 δεξαμενών ημερήσιας εξίσωσης, όπου συγκεντρώνονται με κατάθλιψη τα νερά 15 γεωτρήσεων. Από αυτές το νερό μεταφέρεται με βαρύτητα σε κλειστό σωληνωτό υπόγειο δίκτυο για την άρδευση.

Η άρδευση έχει χωριστεί σε 2 ανεξάρτητες μεταξύ τους υποζώνες Z1 + Z2 που συνολικά έχουν 20.450 στρ. μικτή επιφάνεια. Η υποζώνη Z1 εξυπηρετείται από τη δεξαμενή Δ1 με υψόμετρο ανώτατης στάθμης 723,80 μ και κατώτατης στάθμης 719,8 μ., ενώ έχει προβλεφθεί περιθώριο 0,5 μ. Έχει ωφέλιμο όγκο 23.900 κ.μ. και επιφάνεια 4.000 τμ. Η υποζώνη Z2 εξυπηρετείται από τη δεξαμενή Δ2 με υψόμετρο ανώτατης στάθμης 727,75 μ και κατώτατης στάθμης 724,75 μ., ενώ έχει προβλεφθεί περιθώριο 0,5 μ. Έχει ωφέλιμο όγκο 14.000 κ.μ. και επιφάνεια 3.200 τμ

Οι διάμετροι των αγωγών είναι D250 για τους ακραίους έως D700 για τους υπόλοιπους, ενώ το αρδευτικό δίκτυο συνίσταται από ένα εύρος διαμέτρων μεταξύ D110 και D900.

Στην παρούσα φάση τα προβλήματα συνίστανται σε πλημμελή λειτουργία των αντλιοστασίων, ορισμένα εκ των οποίων δεν λειτουργούν, σε ηλεκτρολογικά προβλήματα, σε δυσλειτουργίες μηχανικών χειροκίνητων βανών και σε βλάβες λόγω φθοράς σωληνώσεων που έχουν ως αποτέλεσμα τις απώλειες μεγάλων ποσοτήτων νερού.

Σε ότι αφορά το εύρος και τον όγκο δόσης άρδευσης ανά ομάδα καλλιεργειών αυτά καθορίζονται από τους παραγωγούς με εμπειρικά κριτήρια και χωρίς τη χρήση αντικειμενικών μεθόδων. Η υδατική κατανάλωση ανά αρδευτική δόση δεν απασχολεί και μπορεί να εκτιμηθεί μόνο έμμεσα. Κατά συνέπεια οι παραγωγοί λειτουργούν με γνώμονα τις ώρες λειτουργίας του αρδευτικού συστήματός τους τον αριθμό των περιπτώσεων που θα απαιτηθεί η μεταφορά, σύνδεση και λειτουργία του εκάστοτε συγκροτήματος. Ο τρόπος αυτός

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

λειτουργίας έχει ως αποτέλεσμα είτε την αύξηση του όγκου των αρδευτικών δόσεων, είτε την αύξηση του αριθμού των αρδεύσεων. Συχνά και τα δύο. Οι παραγωγοί χορηγούν κάθε φορά περισσότερο νερό από αυτό που απαιτεί η κάθε δόση, με συνέπεια την απώλεια του νερού αυτού ως εξάτμιση, κατείσδυση και επιφανειακή απορροή αθροιστικά.

Όλα τα παραπάνω σε συνδυασμό με τις υψηλές πιέσεις και τα υδροβόρα συστήματα άρδευσης των εκμεταλλεύσεων (καταιονισμός), που αρδεύουν με μεγάλες απώλειες παράγουν ένα αποτέλεσμα κατανάλωσης ύδατος που απέχει από το χαρακτηρισμό ως ορθολογική άρδευση.

Συγκεράζοντας τα παραπάνω οι εφαρμοζόμενες αρδευτικές πρακτικές παράγουν τις παρακάτω κατηγορίες απωλειών αρδευτικού νερού

- ✓ απώλεια αρδευτικού νερού από βλάβες και δυσλειτουργίες εξοπλισμού και σωληνώσεων,
- ✓ απώλεια αρδευτικού νερού λόγω της προσπάθειας εκ μέρους των παραγωγών για μείωση του αριθμού των αρδεύσεων με αντίστοιχη αύξηση του όγκου κάθε αρδευτικής δόσης.
- ✓ χρήση υδροβόρων συστημάτων άρδευσης (καταιονισμός με μπεκ υψηλής πίεσης) που παράγουν πρωτογενείς απώλειες εφαρμογής, λόγω του τρόπου εφαρμογής της άρδευσης.

Η παραπάνω πρακτική οδηγεί και σε αρνητικές επιπτώσεις σε αποδόσεις και έσοδα, που παράγονται μέσω των ακόλουθων διαδικασιών:

- Η χορήγηση ποσοτήτων νερού μεγαλύτερων από αυτό που απαιτεί η κάθε συγκεκριμένη δόση, έχει ως άμεσο επακόλουθο να χάνεται σημαντικό μέρος της χορηγούμενης δόσης ως εξάτμιση, κατείσδυση και επιφανειακή απορροή αθροιστικά
- Επειδή οι καλλιέργειες αξιοποιούν μετά από κάθε άρδευση συγκεκριμένη ποσότητα νερού, και δεδομένης της καθυστέρησης εφαρμογής της επόμενης άρδευσης, διανύεται κάποιο διάστημα ανά καλλιέργεια σε καθεστώς υδατικού stress, γεγονός που προκαλεί μείωση των αποδόσεων.
- Αποφεύγονται καλλιέργειες με ανάγκες συχνής άρδευσης (κηπευτικά), που όμως παράγουν αυξημένα έσοδα στις εκμεταλλεύσεις.

Συνεπώς οι εφαρμοζόμενες πρακτικές καταναλώνουν περισσότερο νερό για μικρότερη παραγωγή.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

4. ΑΝΑΛΥΤΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΗΣ ΑΡΔΕΥΣΗΣ

4.1. Η προτεινόμενη μέθοδος άρδευσης

Ο εκσυγχρονισμός και η βελτίωση του συνόλου του αρδευτικού συστήματος που αφορά το προτεινόμενο έργο θα μειώσει σημαντικά τόσο το κόστος του νερού άρδευσης όσο και τις απαιτούμενες ποσότητες λόγω δραστικής μείωσης των απωλειών. Η κύρια μείωση της κατανάλωσης αρδευτικού νερού, θα προκύψει από την ελαχιστοποίηση απωλειών και τη συστηματοποίηση του τρόπου εφαρμογής του νερού στον αγρό.

4.1.1. Γεωργοτεχνικά στοιχεία έργου

4.1.1.1. Αρδευτικές ανάγκες

Οι αρδευτικές ανάγκες καλλιεργειών είναι η συνολική ποσότητα νερού, η οποία απαιτείται να δοθεί μέσω άρδευσης στις καθορισμένες καλλιέργειες για την πλήρη ανάπτυξή τους σε χρονική κλίμακα ενός έτους

Το μέγεθος αυτό είναι ίσο με τις ανάγκες καλλιεργειών σε νερό μετά από αφαίρεση της βροχόπτωσης και πρόσθεση των απωλειών των συστημάτων μεταφοράς και εφαρμογής.

Δηλαδή

$$IR = \frac{U-R}{B.A} = \frac{N}{B.A}$$

όπου IR = Αρδευτικές ανάγκες καλλιέργειας

U = Ανάγκες καλλιέργειας σε νερό

R = Βροχόπτωση,

N = Καθαρές ανάγκες καλλιέργειας σε νερό,

B.A = Βαθμός Απόδοσης συστήματος ή δικτύου

Για τη έμμεση μέθοδο BLANEY-CRIDDLE ισχύουν

Η κατανάλωση των φυτών σε νερό (εξατμισοδιαπνοή) δίνεται με τη σχέση:

$$U = K \times F \times f_1, \quad F = \sum f \quad \text{και} \quad f = \frac{(t^{\circ}C+18)}{2,2} \times P$$

Όπου

U = Η κατανάλωση σε νερό κάθε καλλιέργειας, για ολόκληρη την αρδευτική περίοδο, σε mm ή σε m³ ανά στρέμμα.

K = Εμπειρικός συντελεστής υδατοκατανάλωσης, που εξαρτάται από το είδος των φυτών και τη βλαστική τους περίοδο.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

F = Παράγοντας που προσδιορίζει την κατανάλωση των φυτών σε νερό, για ολόκληρη την αρδευτική περίοδο και είναι ίσος με το άθροισμα των αντίστοιχων μηνιαίων παραγόντων.

f = Μηνιαίος παράγοντας κατανάλωσης νερού:

$$f = \frac{(t^{\circ}\text{C} + 18)}{2,2} \times P$$

Όπου : $t^{\circ}\text{C}$ = Μέση θερμοκρασία κάθε μήνα, σε βαθμούς Κελσίου και

P = Ποσοστό % ωρών ημέρας κάθε μήνα σε σχέση με το σύνολο των ωρών ημέρας του έτους,

f1 = εμπειρικός συντελεστής μείωσης λόγω στάγδην άρδευσης = $P_s/85$, όπου P_s η φωτοσκίαση της κόμης των φυτών % του στρέμματος τις μεσημβρινές ώρες.

Επομένως, για να υπολογιστούν οι ανάγκες των καλλιεργειών σε νερό, για κάθε μήνα, εφαρμόζεται ο τύπος:

$$U_m = K \times f \times f1 = K \times \frac{(t^{\circ}\text{C} + 18)}{2,2} \times P \times f1$$

Από τις καταναλώσεις νερού, που υπολογίζονται με τον τύπο αυτό, αφαιρούνται οι ωφέλιμες βροχοπτώσεις κάθε μήνα, οι οποίες προσδιορίζονται με τον εμπειρικό τύπο:

$$R' = R - \left(C + \frac{R}{8}\right)$$

Όπου: R' = ωφέλιμες βροχοπτώσεις, σε χλστ.

R = πραγματικές βροχοπτώσεις σε χλστ.

C = Συντελεστής που παίρνει τιμές από 10 ως 20, ανάλογα με το υψόμετρο, τις βροχοπτώσεις και την γειτνίαση με τη θάλασσα.

Επομένως, οι πραγματικές ανάγκες σε νερό, κατά μήνα, προσδιορίζονται με τον τελικό τύπο:

$$N = U - R'$$

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Για τους επιμέρους υπολογισμούς των αναγκών των φυτών σε νερό χρησιμοποιήθηκαν τα εξής στοιχεία και έγιναν οι ακόλουθες παραδοχές:

- Οι μέσες μηνιαίες θερμοκρασίες ($t^{\circ}\text{C}$) και οι πραγματικές μηνιαίες βροχοπτώσεις (R) αντιστοιχούν στα Μετεωρολογικά Δεδομένα όπως δίνονται στο κεφάλαιο 3.3
- Ο συντελεστής C λαμβάνεται ίσος με 15, λόγω της θέσης της περιμέτρου σε σχέση με τη θάλασσα
- Οι τιμές του φυτικού συντελεστή K, για τις καλλιέργειες της περιοχής του έργου, έχουν ως εξής:

Καλλιέργειες	Συντελεστής K
Βιομηχανικά, Δενδρώδη,	0,6
Αμπέλια	0,35
Κηπευτικά, Όσπρια	0,65
Μηδική	0,8
Αραβόσιτος, Σιτηρά	0,75

- Η διάρκεια της αρδευτικής περιόδου, για τις καλλιέργειες που προβλέπονται στο σχέδιο αξιοποίησης της περιοχής, έχει ως ακολούθως:

Καλλιέργεια	Αρδευτική Περίοδος
Βιομηχανικά	1/5 - 15/9
Αμπέλια	1/5 - 31/8
Δενδρώδη	15/5 - 15/9
Κηπευτικά	15/5 - 15/9
Μηδική	20/5 - 30/9
Αραβόσιτος	15/5 - 15/9
Όσπρια	1/5 - 15/8
Σιτηρά	1/5 - 20/5

Οι απώλειες σε νερό, για σωληνωτό δίκτυο διανομής υπό πίεση, εκτιμώνται σε 5% στο δίκτυο ενώ για εφαρμογή στάγδην άρδευσης ή μικροεκτοξευτές σε 10% και 15% για καταιονισμό.

- Ως ελάχιστη ημερήσια διάρκεια εφαρμογής των αρδεύσεων λαμβάνεται η τιμή των 18ωρών/24ωρο χωρίς να αποκλείεται η δυνατότητα χρησιμοποίησης του αρδευτικού νερού όλο το 24ωρο, αφού το δίκτυο υπό πίεση μελετάται μεν για να καλύπτει τις ανάγκες

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

άρδευσης του δικτύου μέσα στο 18ώρο αλλά θα βρίσκεται σε λειτουργία σε 24ωρη βάση, στοιχεία που μπορούν να εκμεταλλεύονται οι παραγωγοί σε περίπτωση που για οποιοδήποτε λόγο δεν στάθηκε δυνατόν να περατωθεί η άρδευση των αγροτεμαχίων τους στην καθορισμένη μέρα και ώρα.

Για το συγκεκριμένο σχέδιο ανάπτυξης των καλλιεργειών της περιμέτρου που προτείνεται από την ομάδα γεωργοτεχνικής μελέτης και

- εφαρμόζοντας όλες τις παραδοχές που αναλύθηκαν παραπάνω,
- με τα μετεωρολογικά δεδομένα που παρουσιάστηκαν στο κεφ. 3., και τέλος
- συνυπολογίζοντας το σύνολο των εκτάσεων της καθορισθείσας περιμέτρου όπως αναλύονται στα προηγούμενα κεφάλαια,

υπολογίστηκαν οι ανάγκες της προτεινόμενης διάρθρωσης των καλλιεργειών σε αρδευτικό νερό.

Η προτεινόμενη διάρθρωση των καλλιεργειών σε ότι αφορά την ομαδοποίηση των καλλιεργειών σε σχέση με τις αρδευτικές τους ανάγκες παρουσιάζεται στον Πίνακα 4.1-1 που ακολουθεί.

Πίνακα 4.1-1: Συνοπτική παρουσίαση προτεινόμενου Σχεδίου

Καλλιέργεια	Έκταση (στρ)	Ποσοστό %
Βιομηχανικά (ηλίανθος)	160,00	0,87
Αμπέλια	125,00	0,68
Δενδρώδεις	510,00	2,79
Κηπευτικά	705,00	3,85
Μηδική	3500,00	19,13
Αραβόσιπος	950,00	5,19
Διάφορα (όσπρια)	1050,00	5,74
Σιτηρά	10200,00	55,74
Αγρανάπαιση	1100,00	6,01
Γενικό Σύνολο	18300,00	100,00

Οι ανάγκες σε νερό για τις καλλιέργειες της περιμέτρου παρουσιάζονται στον Πίνακα 4.1-2.

Από τον πίνακα αυτόν που ακολουθεί και παρουσιάζει τα στοιχεία αναγκών σε νερό της συνολικής περιμέτρου προκύπτει ότι το προτεινόμενο σχέδιο ανάπτυξης των καλλιεργειών της περιμέτρου προβλέπει:

- ✓ **4,81 X 10⁶ m³** νερού, για ολόκληρη την αρδευτική περίοδο,
- ✓ **1,204 x 10⁶ m³** νερού, για τον μήνα με τη μεγαλύτερη κατανάλωση (Ιούλιος)

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

- ✓ Ο Βαθμός Απόδοσης στον αγρό είναι **0,8268**
- ✓ Οι απαιτήσεις του αντιπροσωπευτικού στρέμματος είναι **217,3** χωρίς απώλειες
- ✓ Οι απαιτήσεις του αντιπροσωπευτικού στρέμματος είναι **262,8** με απώλειες.

Αναλυτική παρουσίαση των υπολογισμών γίνεται στο παράρτημα.

Τονίζεται ότι οι ετήσιες ανάγκες των **4,81 X 10⁶** m³ νερού που προκύπτουν για το έργο, καθιστούν το έργο απολύτως συμβατό με την Α.Π. 1252/19.07.2010 Απόφασή της Δ/νσης Υδάτων Πελοποννήσου περί χορήγησης άδειας χρήσης νερού στο έργο, όπως παρατάθηκε έως 28-9-2022. Με την απόφαση αυτή χορηγείται άδεια χρήσης συνολικά 8.800.000 m³ νερού από τις 15 γεωτρήσεις. Το έργο θα αξιοποιεί μικρότερη ποσότητα από αυτή της αναφερόμενης στην άδεια χρήσης.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Πίνακας 4.1-2. Απαιτήσεις σε νερό των καλλιεργειών του Προτεινόμενου Σχεδίου Ανάπτυξης της περιμέτρου (και αντιπροσωπευτικού στρέμματος)

Είδη Καλλιεργειών	Περίοδος άρδευσης	Αναλογία %	ΑΠΡ	ΜΑΪ	ΙΟΥΝ	ΙΟΥΛ	ΑΥΓ	ΣΕΠ	Σύνολο αναγκών μ ³ /στρ.
Βιομηχανικά (ηλιάνθος)	1/5 - 15/9	0,874	0,0	0,5	0,9	1,0	0,9	0,3	3,6
Αμπέλια	1/5 - 31/8	0,683	0,0	0,1	0,3	0,4	0,3	0,0	1,2
Δενδρώδεις	15/5 - 15/9	2,787	0,0	1,7	2,7	3,2	2,8	1,0	11,5
Κηπευτικά	15/5 - 15/9	3,852	0,0	2,7	4,1	4,9	4,2	3,1	19,0
Μηδική	20/5 - 30/9	19,126	0,0	11,7	25,6	30,1	26,3	19,7	113,4
Αραβόσιτος	15/5 - 15/9	5,191	0,0	4,4	6,5	7,6	3,3	2,5	24,3
Διάφορα (όσπρια)	1/5 - 15/8	5,738	0,0	4,0	6,1	7,2	3,2	0,0	20,5
Σιτηρά	1/5 - 20/5	55,738	0,0	23,7	0,0	0,0	0,0	0,0	23,7
Αγρανάπαυση		6,011	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Ανάγκες καλλιεργειών κατά στρέμμα χωρίς απώλειες m³		100	0,00	48,8	46,3	54,4	41,0	26,7	217,3
όλα με μικροαρδεύσεις εκτός σιτηρών									
Ανάγκες καλλιεργειών κατά στρέμμα στην κεφαλή του δικτύου m³			0,00	59,1	56,0	65,8	49,6	32,3	262,8
BA = (Εκτιμώνται συνολικές απώλειες στον αγρό ως 15% για καταιονισμό και 10% για στάγδην και στο δίκτυο προσαγωγής 5%)		0,8268							
Ειδική παροχή 24-ωρου άρδευσης σε λ / δλ / στρ.			0,0000	0,0221	0,0216	0,0246	0,0185	0,0125	
Ειδική παροχή 20-ωρου άρδευσης σε λ / δλ / στρ.			0,0000	0,0265	0,0259	0,0295	0,0222	0,0150	
Ειδική παροχή 18-ωρου άρδευσης σε λ / δλ / στρ.			0,0000	0,0294	0,0288	0,0328	0,0247	0,0166	
Συνολική παροχή 24-ωρου άρδευσης σε L / δλ,			0,00	403,5	395,4	449,7	339,0	228,3	
Συνολική παροχή 20-ωρου άρδευσης σε L / δλ,			0,0	484,2	474,4	539,6	406,8	274,0	
Συνολική παροχή 18-ωρου άρδευσης σε L / δλ,			0,0	538,0	527,2	599,6	452,0	304,4	
Συνολικές ανάγκες περιμέτρου σε νερό σε m ³ X10 ⁶			0,000	1,081	1,025	1,204	0,908	0,592	4,81 X10⁶

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

4.1.2. Η άρδευση στις γεωργικές εκμεταλλεύσεις

Η μέθοδος άρδευσης που θα επιλεγεί θα πρέπει να προσαρμόζεται στις υφιστάμενες συνθήκες εδάφους και καλλιέργειών και επίσης να προσαρμόζεται στο ύψος της διαθέσιμης παροχής. Θα πρέπει ακόμη να ληφθεί υπόψη η εμπειρία και οι τυχόν προτιμήσεις των παραγωγών.

Ανεξάρτητα όμως από τη μέθοδο άρδευσης, για να θεωρηθεί αυτή επιτυχής, πρέπει να εξασφαλίζει στην καλλιέργεια τόσο νερό, ώστε η διαθέσιμη υγρασία στη ζώνη της ριζόσφαιρας για όλη την αρδευτική περίοδο να είναι επαρκής και ίση με την ωφέλιμη.

Το κάθε σύστημα (μέθοδος) ταιριάζει κατά την εφαρμογή του λιγότερο ή περισσότερο σε κάθε καλλιέργεια. Γενικά όμως μπορούμε να πούμε ότι καλύτερη και πλέον επιτυχής είναι η μέθοδος που με τη μεγαλύτερη οικονομία νερού και το μικρότερο κόστος εξασφαλίζει απόλυτα την ωφέλιμη υγρασία στο φυτό – καλλιέργεια και παράλληλα μεγιστοποιεί τις αποδόσεις και ελαχιστοποιεί τις οποιεσδήποτε αρνητικές επιπτώσεις στο φυτό – καλλιέργεια ή δημιουργεί αρνητικές περιβαλλοντικές επιπτώσεις (π.χ. διάβρωση εδάφους, έκπλυση θρεπτικών στοιχείων, σπατάλη φυσικών πόρων κλπ.).

Με δεδομένο το γεγονός ότι οι επιφανειακές μέθοδοι άρδευσης δημιουργούν προϋποθέσεις αρνητικών περιβαλλοντικών επιπτώσεων και δεν συνάδουν με τα βασικά χαρακτηριστικά ενός σωληνωτού, υπό πίεση δικτύου, αποκλείονται ρητώς από τις προτεινόμενες μεθόδους άρδευσης στην περιοχή του έργου.

Συνεπώς, στην υπό μελέτη περιοχή, με βάση τις καλλιέργειες που έχουν επιλεγεί με βάση το κεφ. 10, αλλά και τα εδαφολογικά στοιχεία της περιοχής όπως παρουσιάζονται αναλυτικά στο κεφάλαιο 4, προτείνονται σαν πλέον κατάλληλες μέθοδοι κυρίως η στάγδην άρδευση και δευτερευόντως ο καταιονισμός (τεχνητή βροχή)

Παρατίθενται κατωτέρω συνοπτικώς, τα χαρακτηριστικά κάθε μεθόδου και τα πλεονεκτήματα-μειονεκτήματα αυτών.

4.1.2.1. Μέθοδος στάγδην άρδευσης.

Με τη μέθοδο αυτή το νερό χορηγείται τοπικά με μικρή ροή από το σταλάκτη σε μέρος της περιοχής της όλης ριζόσφαιρας, με σταλακτηφόρο αγωγό που φέρει κατά μήκος και αναλόγως των προδιαγραφών του σε προκαθορισμένες αποστάσεις ενσωματωμένους σταλάκτες παροχής περίπου 4-12 l / h.

Η μέθοδος της στάγδην άρδευσης απαιτεί τις μικρότερες πιέσεις από όλες τις μεθόδους άρδευσης, μπορεί να δουλέψει καλά και με πίεση κάτω 2 ή ακόμη και 1 (μιας) ατμόσφαιρας (bar) και να εκμεταλλευτεί και μικρές παροχές.

Κάνει τη μεγαλύτερη οικονομία νερού, περιορίζει σημαντικά την εξάτμιση, περιορίζει τοπικά την ανάπτυξη ζιζανίων και απαιτεί σχετικά λίγη εργασία. Μπορεί να εφαρμοστεί και εφαρμόζεται και σε επικλινείς εκτάσεις (Βόρειο τμήμα καλλιέργειών της περιμέτρου), αλλά και σε μικρού μεγέθους ή ακανόνιστου σχήματος αγροτεμάχια. Δέχεται εύκολα εξαρτήματα, όπως φίλτρα, συνδέσμους, λιπασματοδιανομείς κλπ. και μπορεί να αξιοποιεί και νερά δεύτερης ποιότητας.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Η στάγδην άρδευση έχει επικρατήσει στην πράξη για καλλιέργειες όπως τα δενδρώδη, τα αμπέλια και τα κηπευτικά (τομάτα, μελιτζάνα, πιπεριά, μπουστανικά κλπ.), χωρίς να αποκλείεται και εφαρμογή της σε πατάτα, αραβόσιτο και μηδική κ.α.

Στα μειονεκτήματα της μεθόδου καταγράφονται το ότι απαιτεί γενικά αρκετά περισσότερο χρόνο – διάρκεια άρδευσης για την κάλυψη των υδατικών αναγκών του φυτού – καλλιέργειας και το ότι υπάρχουν κίνδυνοι αποφράξεων των σταλακτών, όταν τα νερά έχουν αιωρούμενα στερεά.

Η μέθοδος αφορά το 38,1 % των εκτάσεων του Σχεδίου Ανάπτυξης.

4.1.2.2. Μέθοδος καταιονισμού (αρδευτικά συγκροτήματα τεχνητής βροχής).

Με τη μέθοδο αυτή που γενικά απαιτεί μεγάλες παροχές και πιέσεις το νερό χορηγείται υπό μορφή βροχής σε όλη την έκταση της καλλιέργειας και όχι επιλεγμένα, με τις εξής γενικά παραλλαγές :

- Με γραμμές άρδευσης (μεταλλικοί σωλήνες αλουμινίου) που φέρουν κατά μήκος τους εκτοξευτήρες που διασπείρουν το νερό σε μεγάλους κύκλους. Απαιτούν γενικά πιέσεις περί τα 3,5 bar και σχετικά μεγάλα και κατά το δυνατόν ορθογωνισμένα αγροτεμάχια. Εφαρμόζεται σήμερα κυρίως σε καλλιέργειες μηδικής και βαμβακιού

- Με αυτοκινούμενα αρδευτικά συγκροτήματα που :

- Διασπείρουν το νερό με μορφή βροχής από ένα μεγάλο εκτοξευτή (κανόνια)

- Διασπείρουν το νερό με μεγάλες πλευρικές εκατέρωθεν πτέρυγες που φέρουν σε σειρά μικροεκτοξευτές.

Απαιτούν και αυτά μεγάλα και ορθογωνισμένα αγροτεμάχια και πιέσεις άνω των 5 bar τα πρώτα και περί τα 3,5 bar τα δεύτερα.

Τα κανόνια χαρακτηρίζονται ιδιαίτερα υδροβόρο σύστημα άρδευσης από την σχετική νομοθεσία και δεν είναι επιλέξιμα για επιδότηση αγοράς από τα χρηματοδοτικά εργαλεία των μέτρων Εκσυγχρονισμού και Βελτίωσης Γεωργικών Εκμεταλλεύσεων της ΚΑΠ. Επιπλέον αντενδείκνυνται για την περιοχή λόγω του μικρού μεγέθους των αγροτεμαχίων και ειδικότερα σε θέσεις μικρής διηθητικότητας.

Στην περίπτωση του συγκεκριμένου σχεδίου με την έννοια του καταιονισμού εννοούνται μεσαίας πίεσης εκτοξευτές που μπορούν να λειτουργήσουν με 4 atm και ενίοτε κατόπιν συνεννόησης με το φορέα διαχείρισης να χρησιμοποιηθούν υπερπιεστές,

Η συγκεκριμένη μέθοδος άρδευσης του καταιονισμού αφορά το 55,7% των εκτάσεων του Προτεινόμενου Σχεδίου Ανάπτυξης.

Η ιδιαιτερότητα της περιοχής έγκειται στο γεγονός ότι οι υποδομές που διαθέτουν οι εκμεταλλεύσεις, έχουν ήδη υιοθετήσει στο μεγαλύτερο ποσοστό τους συστήματα και συγκροτήματα άρδευσης τεχνητής βροχής. Συνεπώς είναι αρκετά μεγάλες οι απαιτούμενες συμπληρώσεις και βελτιώσεις προς την κατεύθυνση των επενδύσεων σε βέλτιστες μεθόδους και υποδομές άρδευσης.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

4.2. Τεχνική Περιγραφή Έργων

4.2.1. Στην Υδραυλική εγκατάσταση

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις:

- Αντικατάσταση των παροχομέτρων σε όλα τα αντλιοστάσια

Τα υφιστάμενα εγκατεστημένα παροχόμετρα δεν λειτουργούν, με αποτέλεσμα την μη καταγραφή των αντλούμενων ποσοτήτων νερού από κάθε γεώτρηση. Για το λόγο αυτό, σε όλα τα αντλιοστάσια, τα υφιστάμενα παροχόμετρα θα αφαιρεθούν και θα εγκατασταθούν νέα, βαθμού προστασίας IP67 και IP68, για τοποθέτηση στο εσωτερικό υπέργειου αντλιοστασίου και σε υπόγειο αντλιοστάσιο/φρεάτιο, αντίστοιχα.

- Αντικατάσταση των αεροσυμπιεστών σε δώδεκα (12) αντλιοστάσια

Για τους περισσότερους υφιστάμενους αεροσυμπιεστές πλήρωσης των αεροφυλακίων υπάρχουν προβλήματα, που έχουν ως αποτέλεσμα τη μη ομαλή λειτουργία τους. Για το λόγο αυτό, στα δώδεκα (12) αντλιοστάσια, δηλαδή σε όλα εκτός των Κ1,Κ3, Γ'16, που έχουν τοποθετηθεί πρόσφατα και δεν παρουσιάζουν προβλήματα, οι υφιστάμενοι αεροσυμπιεστές θα αφαιρεθούν και θα εγκατασταθούν νέοι.

- Αντικατάσταση των διατάξεων ενεργοποίησης των αεροσυμπιεστών σε όλα τα αεροφυλάκια

Σε όλα τα αεροφυλάκια θα εγκατασταθούν από ένα ζεύγος ηλεκτροδίων, τύπου μπουζί, για την ενεργοποίηση των αεροσυμπιεστών, ανάλογα, με την στάθμη νερού στο αεροφυλάκιο. Τα υφιστάμενα ηλεκτρόδια χρήζουν αντικατάστασης, καθώς έχουν οξειδωθεί και δυσλειτουργούν, λόγω της μείωσης της αγωγιμότητάς τους

- Αντικατάσταση υδραυλικών εξαρτημάτων των αντλιοστασίων και του δικτύου, βαλβίδες αντεπιστροφής, δικλείδες, αντιπληγματικές βαλβίδες, τεμάχια εξάρμωσης

- Εγκατάσταση αεροεξαγωγών τριπλής ενέργειας στην έξοδο της σωλήνωσης από κάθε γεώτρηση, σε όλα τα αντλιοστάσια

Αμέσως κατόπιν της καμπύλης εξόδου της σωλήνωσης από κάθε γεώτρηση, θα εγκατασταθούν αεροεξαγωγοί τριπλής ενέργειας, για αφαίρεση του αέρα κατά την πλήρωση, εκκένωση και λειτουργία του δικτύου

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

- Αντικατάσταση των αεροεξαγωγών μονής ενέργειας σε όλα τα αεροφυλάκια

Οι υφιστάμενοι αεροεξαγωγοί, είναι προδιαγεγραμμένοι για πίεση λειτουργίας μικρότερη από την απαιτούμενη, με αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία των αεροφυλακίων.

- Αντικατάσταση των κατακόρυφων χαλύβδινων στηλών των γεωτρήσεων και φλαντζών σύνδεσης σωληνώσεων και εξαρτημάτων του δικτύου

Οι υφιστάμενες χαλύβδινες κατακόρυφες στήλες των αντλιών των γεωτρήσεων με νέες, καθώς εμφανίζουν πολλά σημεία οξειδώσεων-διαβρώσεων, με αποτέλεσμα την απώλεια σημαντικής ποσότητας νερού. Οι υφιστάμενες χαλύβδινες φλάντζες του δικτύου των αντλιοστασίων, καθώς είναι προδιαγεγραμμένες για χαμηλότερη από την απαιτούμενη πίεση λειτουργίας.

- Εγκατάσταση βαλβίδων μείωσης πίεσης σε δύο (2) αντλιοστάσια, για την τροφοδοσία των υδραυλικών υποδοχέων των WC τους από το δίκτυο

Στα αντλιοστάσια των γεωτρήσεων K1 και K4, απαιτούνται βαλβίδες μείωσης της πίεσης, για την τροφοδοσία, από το αντίστοιχο δίκτυο, των υδραυλικών υποδοχέων των υφιστάμενων WC. Στο ένα από τα παραπάνω αντλιοστάσια, η υφιστάμενη εξωτερικά, βαλβίδα έχει αστοχήσει, ενώ στο άλλο δεν έχει εγκατασταθεί.

- Αντικατάσταση των διατάξεων μέτρησης πίεσης στα δίκτυα, εσωτερικά των αντλιοστασίων και στα αεροφυλάκιά τους

- Αντικατάσταση των διατάξεων μέτρησης στάθμης στις δύο δεξαμενές ρύθμισης

Στις δύο (2) δεξαμενές ρύθμισης του Συστήματος Αρδευσης θα γίνει εγκατάσταση συστήματος μέτρησης της στάθμης, σε αντικατάσταση του υφιστάμενου, με δυνατότητα ενσύρματης ή ασύρματης τηλεμετάδοσης στοιχείων.

- Εγκατάσταση διατάξεων εκκένωσης υπόγειων αντλιοστασίων και φρεατίων

Τα υπόγεια αντλιοστάσια των γεωτρήσεων Ε'2β, Ε'2 και K1 καθώς και τα φρεάτια των K1 και N2, όπου είναι εγκατεστημένα τα παροχόμετρα των αντλιοστασίων, δεν έχουν διάταξη εκκένωσής τους.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

- Τροποποίηση της όδευσης των καταθλιπτικών αγωγών, στο τμήμα μετά από την έξοδο της γεώτρησης, σε τρία (3) αντλιοστάσια

Στα αντλιοστάσια των γεωτρήσεων Ε'3, Γ9 και Κ5 οι οδεύσεις των καταθλιπτικών αγωγών, μετά την έξοδό τους από την γεώτρηση και πριν την είσοδό τους στο αντλιοστάσιο, διέρχονται μέσα από τον περιφραγμένο χώρο του Μετασχηματιστή ισχύος, γεγονός που δημιουργεί κινδύνους για την ασφάλεια των εργαζομένων

- Επισκευή-Συντήρηση της Πομόνας της Γεώτρησης Ν2

Η πομόνα της γεώτρησης Ν2 παρουσιάζει σημαντική δυσλειτουργία και πρακτικά δεν λειτουργεί, εξαιτίας της μεγάλης ποσότητας άμμου που έχει συσσωρευτεί σε αυτήν.

- Εγκατάσταση διατάξεων φυσικού αερισμού στα αντλιοστάσια των πομονών Κ4 και Ν2 και σε αυτό της γεώτρησης Ε'3

Στα αντλιοστάσια των Πομονών Κ4 και Ν2, δεν υπάρχει διάταξη φυσικού αερισμού του αντίστοιχου στεγανού ηλεκτροκινητήρα, με συνέπεια την υπερθέρμανσή του, που έχει ως αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία των αντλιών.

4.2.2. Στην Η/Μ εγκατάσταση

Οι προτεινόμενες παρεμβάσεις περιλαμβάνουν:

- Εγκατάσταση Μετασχηματιστή Μέσης/Χαμηλής 20/0.4kV στο αντλιοστάσιο της Γεώτρησης Ε'1

Στο αντλιοστάσιο της γεώτρησης Ε'1, ο απαιτούμενος, Μετασχηματιστής ελαίου, ισχύος 20/0,4 kV, δεν είναι εγκατεστημένος, με αποτέλεσμα τη διακοπή της λειτουργίας του αντλιοστασίου. Στο αντλιοστάσιο θα εγκατασταθεί νέος Μετασχηματιστής ελαίου, ισχύος 20/0,4 kV, στον υφιστάμενο διαμορφωμένο με περίφραξη χώρο, για την τροφοδοσία του αντλιοστασίου.

- Αντικατάσταση καλωδίων υποβρυχίων αντλιών, λόγω μικρότερης, από την απαιτούμενη, διατομής των υφιστάμενων

Τα εγκατεστημένα καλώδια τροφοδοσίας των ηλεκτροκινητήρων των υποβρυχίων αντλιών, σε πολλές περιπτώσεις, έχουν μικρότερη διατομή από την απαιτούμενη, από τους υπολογισμούς. Το γεγονός αυτό έχει ως συνέπεια την υπερθέρμανση και ενίοτε την αστοχία των καλωδίων, με αποτέλεσμα τη δυσλειτουργία ή ακόμη και τη μερική ή ολική διακοπή λειτουργίας των αντλιών θα αντικατασταθούν τα καλώδια τροφοδοσίας των

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

ηλεκτροκινητήρων όλων των υποβρύχιων αντλιών, εκτός αυτών των γεωτρήσεων Κ1, Κ5, Γ'16, που είναι σωστά διαστασιολογημένα και έχουν τοποθετηθεί πρόσφατα.

➤ Εγκατάσταση/εφεδρεία εκκινήτων ομαλής εκκίνησης (soft starters)

Η λειτουργία των ηλεκτροκινητήρων όλων των αντλητικών συγκροτημάτων γίνεται μέσω εκκινήτων ομαλής εκκίνησης (soft starters). Στα αντλιοστάσια των γεωτρήσεων Ε'1, Κ5, Γ'9, στις κυψέλες Χαμηλής Τάσης, δεν υπάρχουν εγκατεστημένοι soft starters, ούτε οποιοδήποτε άλλο μέσο προστασίας στις αναχωρήσεις προς τους ηλεκτροκινητήρες των αντλιών, με αποτέλεσμα την, έως την παρούσα φάση, διακοπή της λειτουργίας των αντίστοιχων συγκροτημάτων

➤ Εγκατάσταση ανεμιστήρων στις κυψέλες Χαμηλής Τάσης

Στις κυψέλες των Πινάκων Χαμηλής Τάσης, είτε είναι εγκατεστημένος και δεν λειτουργεί είτε δεν υπάρχει, ανεμιστήρας για την ψύξη τους, με αποτέλεσμα την σημαντική αύξηση της θερμοκρασίας, στο εσωτερικό τους.

➤ Εγκατάσταση Οργάνων Μέτρησης της Θερμοκρασίας-Θερμοστατών των Ηλεκτροκινητήρων των αντλιών

Σε όλα τα αντλιοστάσια, θα εγκατασταθούν όργανα μέτρησης της θερμοκρασίας-θερμοστάτες των, υποβρύχιων ή στεγανών, ηλεκτροκινητήρων των συγκροτημάτων των γεωτρήσεων. Κάθε όργανο θα εγκατασταθεί στον Πίνακα του αντίστοιχου Αντλιοστασίου.

➤ Εγκατάσταση τριών (3) αμπερομέτρων στο αντλιοστάσιο της Γεώτρησης Γ16.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

5. ΕΚΤΙΜΗΣΗ ΔΥΝΗΤΙΚΗΣ ΕΞΟΙΚΟΝΟΜΗΣΗΣ

Τονίζεται στο σημείο αυτό ότι στα πλαίσια του υπολογισμού της εξοικονόμησης ύδατος από το κάθε έργο, οι προδιαγραφές μελετών δυνητικής εξοικονόμησης ΥΑ 165/20277/6-2-2018 (Φ.Ε.Κ. 863/23-3-2018 τ. Β') επιβάλλουν την καταμέτρηση εξοικονόμησης νερού που οφείλεται αποκλειστικά στην προτεινόμενη επένδυση και όχι σε τροποποιήσεις της διάρθρωσης των καλλιεργειών. Αυτό είναι εύλογο ώστε να μην προκύπτει εξοικονόμηση νερού οφειλόμενη σε ενδεχομένως χαμηλότερες απαιτήσεις των καλλιεργειών του προτεινόμενου συστήματος. Οι υπολογισμοί που ακολουθούν, στηρίζονται στις παραδοχές της γεωργοτεχνικής-γεωργοοικονομικής μελέτη του έργου και είναι ασφαλείς. Η ομαδοποίηση των καλλιεργειών του προτεινόμενου συστήματος έχει παρόμοια διάρθρωση με ισόποσες απαιτήσεις σε άρδευση. Κατά συνέπεια δεν υπάρχει μεταβολή κατανάλωσης που να οφείλεται σε στρατηγική αλλαγή της προτεινόμενης σε σχέση με την υφιστάμενη διάρθρωση, όπως φαίνεται και στον Πίνακα 5-1.

Πίνακας 5-1. Σύγκριση αρδευτικών απαιτήσεων ομάδων καλλιεργειών υφιστάμενης και προτεινόμενης διάρθρωσης

Ομάδες Καλλιεργειών	Έκταση Υφιστάμενης Διάρθρωσης (στρ.)	Έκταση Προτεινόμενης Διάρθρωσης (στρ.)	Αρδευόμενη καλλιέργεια
Βιομηχανικά	133,5	160,00	ΝΑΙ
Αμπέλια	126,2	125,00	ΝΑΙ
Δενδρώδεις	395,2	510,00	ΝΑΙ
Κηπευτικά	592,9	705,00	ΝΑΙ
Μηδική/Ζωοτροφές	3.037,8	3.500,00	ΝΑΙ
Αραβόσιτος	891,2	950,00	ΝΑΙ
Διάφορα	953,43	1.050,00	ΝΑΙ
Σιτηρά	10.870,2	10.200,00	ΗΜΙ
Αγρανάπαυση	1.299,3	1.100,00	ΟΧΙ
Γενικό Σύνολο	18.300,0	18.300,00	

Προκύπτει από τον ως άνω πίνακα, ότι οι επιφάνειες των ομάδων αρδευόμενων καλλιεργειών της υφιστάμενης και της προτεινόμενης διάρθρωσης είναι παρόμοιες. Συνεπώς η όποια σύγκριση αρδευτικών καταναλώσεων θα παράγει ασφαλή αποτελέσματα, αφού οι διαφορές δεν μπορεί να οφείλονται σε μεταβολές αρδευτικών καταναλώσεων των καλλιεργειών. Σημειώνεται ότι υπάρχουν διαφοροποιήσεις στις μη αρδευόμενες καλλιέργειες που προφανώς δεν επηρεάζουν τα ισοζύγια κατανάλωσης.

Με δεδομένα τα παραπάνω, όπως τεκμηριώθηκε στα προηγούμενα κεφάλαια, το συνολικό υφιστάμενο αρδευτικό σύστημα εντός της περιμέτρου παρουσιάζει απώλειες νερού που ποικίλουν ως προς το αίτιό τους.

Οι εφαρμοζόμενες αρδευτικές πρακτικές παράγουν τις παρακάτω υπο-κατηγορίες απωλειών αρδευτικού νερού

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

- ✓ απώλεια αρδευτικού νερού από βλάβες και δυσλειτουργίες εξοπλισμού και σωληνώσεων,
- ✓ απώλεια αρδευτικού νερού λόγω της προσπάθειας εκ μέρους των παραγωγών για μείωση του αριθμού των αρδεύσεων με αντίστοιχη αύξηση του όγκου κάθε αρδευτικής δόσης.
- ✓ χρήση υδροβόρων συστημάτων άρδευσης (καταιονισμός με μπεκ υψηλής πίεσης) που παράγουν πρωτογενείς απώλειες εφαρμογής, λόγω του τρόπου εφαρμογής της άρδευσης. Πρόκειται για απώλειες που σχετίζονται με εφαρμογή του νερού εκτός αγροτεμαχίων, μεταφορά μέρους με τον άνεμο αλλά και άρδευση τμημάτων των αγροτεμαχίων που δεν απαιτούν άρδευση ειδικά στις γραμμικές καλλιέργειες.

Το υπό μελέτη έργο θα επιφέρει:

- α. Άμεσα, τη μείωση απωλειών μέσω της ορθολογικής διανομής του αρδευτικού νερού μέσω του κλειστού δικτύου υπό πίεση εκμηδενίζοντας τις σχετικές απώλειες από βλάβες και δυσλειτουργίες εξοπλισμού και σωληνώσεων,
- β. Άμεσα τη μείωση απωλειών μέσω της ορθολογικής εφαρμογής του αρδευτικού νερού στα αγροτεμάχια των καλλιεργειών
- γ. Έμμεσα, τη μείωση απωλειών εφαρμογής μέσω της ορθολογικοποίησης ιδιωτικών συστημάτων, στην επιλογή των οποίων θα οδηγηθούν οι παραγωγοί προοδευτικά εξαιτίας του αποτελεσματικότερου συστήματος άρδευσης.

Η υπολογιζόμενη διαφορά κατανάλωσης αρδευτικού νερού με και χωρίς το έργο παρουσιάζεται στον Πίνακα 5-2.

Πίνακας 5-2. Σύγκριση της αρδευτικής κατανάλωσης χωρίς και με το έργο ανά ομάδα καλλιεργειών και στο σύνολο της περιμέτρου

Ομάδες Καλλιεργειών	Κατανάλωση χωρίς το έργο m ³	Κατανάλωση με το έργο m ³
Βιομηχανικά	69.466,8	66.184,6
Αμπέλια	29.673,5	21.267,8
Δενδρώδεις	199.616,4	210.963,6
Κηπευτικά	373.539,6	348.438,4
Μηδική/Ζωοτροφές	2.156.838,0	2.075.530,2
Αραβόσιτος	516.901,8	445.560,3
Διάφορα	476.715,0	375.526,4
Σιτηρά	760.914,0	433.468,7
Αγρανάπαυση		0,0
Γενικό Σύνολο	4.583.665,1	4.219.133,8
Απώλειες δικτύου κατά τη μεταφορά ή/και εφαρμογή	641.713,1	590.805,3
Απώλειες δικτύου λόγω βλαβών και δυσλειτουργιών	255.000,0	-
Συνολική κατανάλωση νερού	5.480.378,2	4.809.939,1

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Από τη σύγκριση των στηλών (1) και (2) προκύπτει η μείωση της αρδευτικής κατανάλωση από 5.480.378,2 m³ (στήλη 1) χωρίς το έργο σε 4.809.939,0 m³ (στήλη 2) μετά το έργο. Από τα παραπάνω προκύπτει ότι σε ότι αφορά την εξοικονόμηση που οφείλεται αποκλειστικά στην κατασκευή του έργου, αυτή ανέρχεται σε ποσότητα 5.480.378,2 - 4.809.939,1 = 670.439,1 m³

Το ποσοστό της δυνητικής εξοικονόμησης αρδευτικού νερού που θα προκύψει από το υπό μελέτη έργο, υπολογίζεται ως ποσοστό της κατανάλωσης της υφιστάμενης διάρθρωσης καλλιεργειών, συνεπώς αυτό αντιστοιχεί σε

$$\frac{670.439,1}{5.480.378,2} * 100 = 12,23\%$$

Συμπερασματικά: Η δυνητική εξοικονόμηση ύδατος μετά την κατασκευή του υπό μελέτη έργο ανέρχεται σε 670.439,1 m³, που ως ποσοστό της υφιστάμενης κατανάλωσης ανέρχεται σε **12,23 %**

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος**6. ΠΗΓΕΣ**

Παρουσιάζονται παρακάτω αναλυτικά οι πηγές που χρησιμοποιήθηκαν:

- Γεωπονικό Πανεπιστήμιο Αθηνών, 2011. Αποτύπωση της υφιστάμενης κατάστασης των ΤΟΕΒ και ΓΟΕΒ Ν.Α. Ηλείας, Περιφέρειας Δυτ. Ελλάδος και διερεύνηση της πιθανής ανασυγκρότησής τους. (Μεταπτυχιακή Διατριβή Διαμαντάκη Α.)
- ΕΛΣΤΑΤ, 2014. Αναλυτική Συνολική Γεωργική Στατιστική Νομού Αρκαδίας
- ΕΛΣΤΑΤ, 2011. Δημογραφικά στοιχεία και στοιχεία απασχόλησης 1991 - 2001 – 2011
- Ζορμπά, Δ. 2010. Πολυκριτηριακή ανάλυση με χρήση συμβιβαστικού προγραμματισμού. Εφαρμογή σε αρδευτικά δίκτυα της πεδιάδας Θεσσαλονίκης, Μεταπτυχιακή Εργασία ΑΠΘ.
- Κτηματολόγιο Α.Ε .Ορθοφωτοχάρτες της περιοχής μελέτης.
- Λαζαρίδου, Δ., Μάλλιος, Ζ., Λατινόπουλος, Π., 2011. Αποτίμηση Χρήσης Αρδευτικού νερού στη Λίμνη Βόλβης
- Λατινόπουλος, Δ., Λατινόπουλος, Π., και Μυλόπουλος, Γ., 2009. Η μεταβολή της ζήτησης του αρδευτικού νερού ως συνέπεια της τιμολόγησής του.
- ΟΠΕΚΕΠΕ, ΟΣΔΕ 2017 Νομού Αρκαδίας
- ΟΠΕΚΕΠΕ, Εδαφολογικός Χάρτης Ελλάδας
- Περιφέρειας Πελοποννήσου, 2011. Επιχειρησιακό Σχέδιο Αγροτικής Ανάπτυξης «Καλάθι Αγροτικών Προϊόντων»
- Περιφέρεια Πελοποννήσου, 2005. Γεωργικοί Δείκτες -- Δ/νση Αγροτικής Ανάπτυξης.
- Τσακίρης, Γ., 2004. Ανάγκες σε αρδευτικό νερό. ΕΜΠ
- ΥΠΑΑΤ, 2012. Μέσες Αποδόσεις Φυτικών Καλλιεργειών στην Ελλάδα.
- ΥΠΑΑΤ, 2007. Μελέτη Περιφέρειας Πελοποννήσου για την Εφαρμογή της νέας ΚΑΠ
- ΥΠΑΑΤ, 2014. Μέσες Ετήσιες Σταθμισμένες Τιμές Παραγωγού από την πώληση Αγροτικών Προϊόντων για τα έτη 2010, 2011 και 2012.
- ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2017. Σχέδια Διαχείρισης ΛΑΠ ΥΔ Πελοποννήσου
- ΥΠΕΝ-ΕΓΥ, 2018. Σχέδια Διαχείρισης Κινδύνων Πλημμύρας ΛΑΠ ΥΔ Πελοποννήσου
- Χατζηγιαννάκης, Ε., Πανώρας Α., Κοκκινέλη Η. 2005. Νέος τρόπος χρέωσης του αρδευτικού νερού, ΕΘΙΑΓΕ και ΑΤΕΙΘ.

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

7. ΦΩΤΟΓΡΑΦΙΚΗ ΥΠΟΣΤΗΡΙΞΗ

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος



Εικ. 1. Άποψη της περιμέτρου του έργου



Εικ. 2. Σωλήνας Φ900 με βλάβη

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος



Εικ. 3. Βάνα Χειροκίνητης απομόνωσης σε δυσλειτουργία



Εικ. 4. Καθίζηση και βλάβη σε Φ800

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

8. ΠΑΡΑΡΤΗΜΑΤΑ

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος

Πίνακας 8.1.
ΥΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΥΔΑΤΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΚΑΤΑ ΤΗΝ ΕΜΜΕΣΗ ΜΕΘΟΔΟ "Blaney Criddle"
ΤΩΝ ΚΑΛΛΙΕΡΓΕΙΩΝ ΤΗΣ ΠΕΡΙΜΕΤΡΟΥ

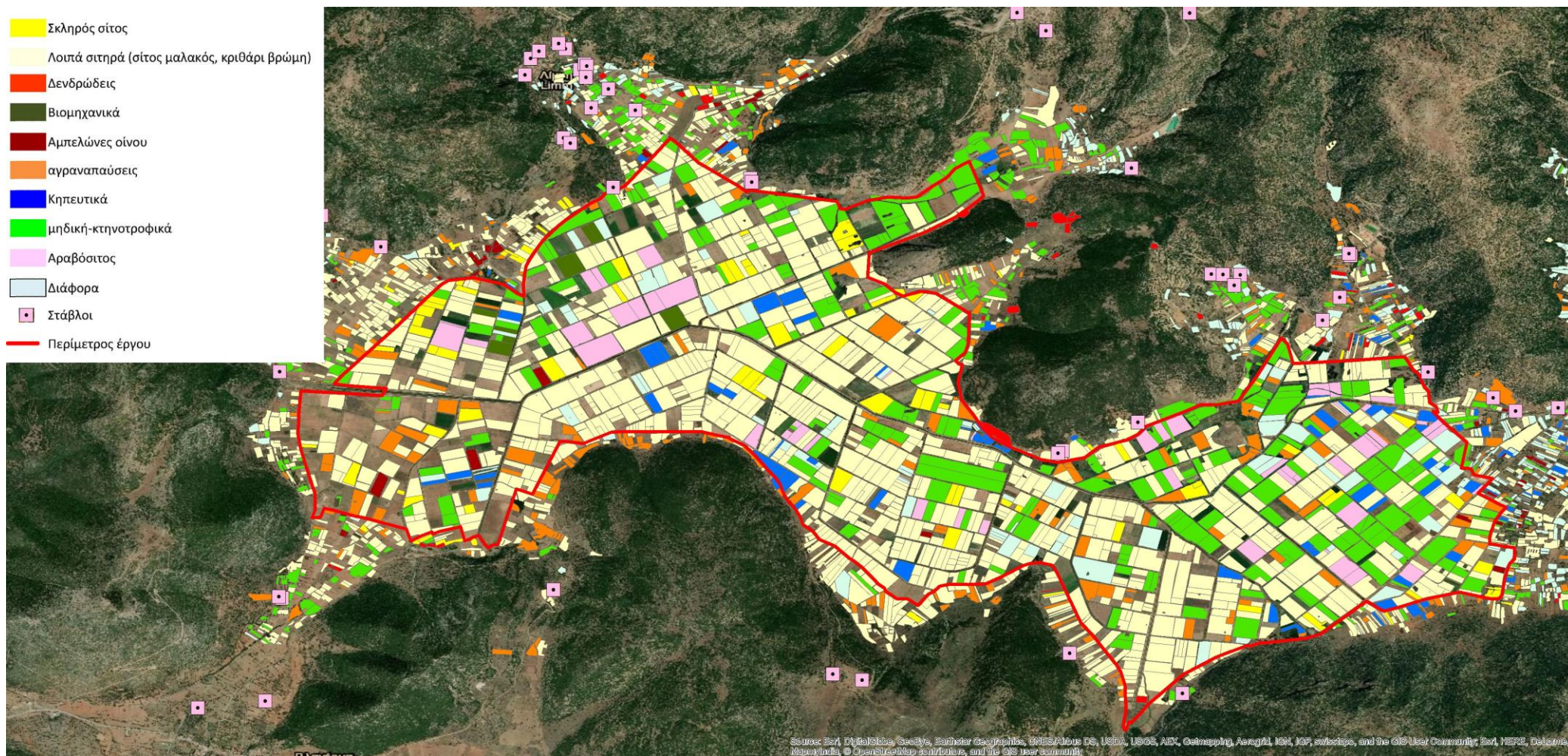
Μήνες	Μ. Μ. Τ ^ο С	Ρ	Ε τ (mm)	Βροχοπτώσεις (mm).		Κ = 0,6		Κ = 0,65		Κ = 0,35		Κ = 0,8		Κ = 0,75	
Απρίλιος	11,80	9,20	124,6	58,90	36,54	74,77	38,23	81,00	44,46	39,25	2,72	99,69	63,16	93,46	56,93
Μάιος	16,80	9,89	156,4	54,10	32,34	93,87	61,53	101,69	69,35	49,28	16,94	125,15	92,82	117,33	84,99
Ιούνιος	21,9	9,91	179,7	28,30	9,76	107,84	98,08	116,83	107,06	56,62	46,85	143,79	134,02	134,80	125,04
Ιούλιος	24,50	10,72	207,1	26,80	8,45	124,25	115,80	134,61	126,16	65,23	56,78	165,67	157,22	155,32	146,87
Αύγουστος	24,10	9,45	180,8	25,60	7,40	108,50	101,10	117,55	110,15	56,96	49,56	144,67	137,27	135,63	128,23
Σεπτέμβριος	20,00	8,38	144,7	31,50	12,56	86,85	74,28	94,08	81,52	50,66	38,10	115,80	103,23	108,56	96,00
							489,03		538,70		210,96		687,72		638,05

Μελέτη Δυναμικής Εξοικονόμησης Ύδατος**ΠΑΡΑΤΗΡΗΣΕΙΣ ΠΙΝΑΚΑΣ 8.1 (συνέχεια)**

Φωτοσκίαση της κόμης των αμπελώνων, % του στρέμματος τις μεσημβρινές ώρες	0,9
Φωτοσκίαση της κόμης των δένδρωνων, % του στρέμματος τις μεσημβρινές ώρες	1,00
Φωτοσκίαση της κόμης ανθέων & κηπευτικών % του στρέμματος τις μεσημβρινές ώρες = 70%	1,00
k = Συντελεστής υδατοκατανάλωσης	0,60
k = Συντελεστής υδατοκατανάλωσης	0,65
k = Συντελεστής υδατοκατανάλωσης	0,35
k = Συντελεστής υδατοκατανάλωσης	0,75
k = Συντελεστής υδατοκατανάλωσης	0,80

$R' = R - (C + R/8)$ όπου C=15 (10-20) αντιστοιχεί 10 για πεδινές παραθαλάσσιες και 20 για ηπειρωτικές επικλινείς (ΤΣΑΚΙΡΗΣ, 2004)

Μελέτη Δυνητικής Εξοικονόμησης Ύδατος



Χάρτης 1. Περίμετρος έργου με τις καλλιεργούμενες εκτάσεις (Στοιχεία ΟΣΔΕ 2017)