

ΕΛΛΗΝΙΚΗ ΔΗΜΟΚΡΑΤΙΑ
ΠΕΡΙΦΕΡΕΙΑΚΗ ΕΝΟΤΗΤΑ ΙΩΑΝΝΙΝΩΝ
ΔΗΜΟΣ ΖΙΤΣΑΣ
ΔΙΕΥΘΥΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ

ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ
ΔΙΚΤΥΩΝ ΥΔΡΕΥΣΗΣ ΟΙΚΙΣΜΩΝ Δ.Ε.ΜΟΛΟΣΣΩΝ ΔΗΜΟΥ ΖΙΤΣΑΣ

ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

ΑΝΑΔΟΧΟΣ



ΙΩΑΝΝΟΥ ΣΟΥΤΣΟΥ 8, ΑΘΗΝΑ 114 74
ΤΗΛ: 210 644.77.75, ΦΑΞ: 210 821.21.94
email: info@meyp.gr

ΑΘΗΝΑ, ΜΑΪΟΣ 2019

ΓΙΑ ΤΟΝ ΜΕΛΕΤΗΤΗ

ΔΗΜΗΤΡΙΟΣ Γ. ΣΕΡΜΠΗΣ
ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ

ΓΙΑ ΤΗΔ/ΝΣΗ ΤΕΧΝΙΚΩΝ ΥΠΗΡΕΣΙΩΝ	ΟΝΟΜΑΤΕΠΩΝΥΜΟ	ΥΠΟΓΡΑΦΗ	ΗΜΕΡΟΜΗΝΙΑ
ΕΛΕΓΧΘΗΚΕ	ΙΩΑΝΝΗΣ ΚΑΡΑΤΖΑΣ ΠΟΛΙΤΙΚΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ		
ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ - ΘΕΩΡΗΘΗΚΕ	ΣΤΑΥΡΟΣ ΣΤΑΘΗΣ ΗΛΕΚΤΡΟΛΟΓΟΣ ΜΗΧΑΝΙΚΟΣ		

Η ΜΕΛΕΤΗ ΕΓΚΡΙΘΗΚΕ ΜΕ ΤΗΝ

ΑΠΟΦΑΣΗ

ΠΙΝΑΚΑΣ ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΩΝ

1.	ΕΙΣΑΓΩΓΗ	1
1.1	ΑΝΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ	1
1.2	ΙΣΤΟΡΙΚΟ	1
1.3	ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ	1
1.4	ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	2
2.	ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ	4
2.1	ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ	4
3.	ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ	5
4.	ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ	5
4.1	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ	5
4.2	ΥΔΑΤΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ	7
4.2.1	ΕΞΕΛΙΞΗ ΥΔΑΤΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ	7
4.2.2	ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	7
4.2.3	ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ 2060	8
4.3	ΣΥΝΟΨΗ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ	9
4.4	Υδατικό ΙΣΟΖΥΓΙΟ του ΙWA	10
5.	ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ	14
5.1	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ	14
5.2	ΔΙΑΤΑΞΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ	14
5.3	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ	15
5.4	ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	16
6.	ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ	17
6.1	ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΓΩΓΩΝ	17
6.2	ΒΑΘΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ	17
6.3	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	17
6.4	ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ	18
6.5	ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ	18
6.6	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	18
7.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ	19
7.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	19
7.2	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ	21
7.3	ΚΑΤΑΘΛΙΠΤΙΚΟΣ ΑΓΩΓΟΣ	22
7.4	ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΑΠΟΘΗΚΕΥΤΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ	22
7.4.1	ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ	23
7.4.2	ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ	24
7.4.3	ΠΙΕΖΟΘΡΑΥΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ	24
8.	ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ	25
8.1	ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ	25
8.2	ΓΡΑΝΙΤΣΟΠΟΥΛΑ	25
8.3	ΡΙΖΟ	26
8.4	ΒΡΥΣΟΥΛΑ	26
8.5	ΕΚΚΛΗΣΟΧΩΡΙ	26
8.6	ΦΩΤΕΙΝΟ	26
8.7	ΚΟΥΡΝΟΡΑΧΗ	27
8.8	ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ	27
9.	ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΩΝ	27
10.	ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ	28
10.1	ΑΝΑ ΕΡΓΑΣΙΑ	28

1. ΕΙΣΑΓΩΓΗ

1.1 ΑΝΑΘΕΣΗ ΚΑΙ ΑΝΤΙΚΕΙΜΕΝΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ

Αντικείμενο της μελέτης αποτελεί:

- α) η αντικατάσταση του υφιστάμενου εξωτερικού υδραγωγείου που συνδέει τις πηγές Μπριζάκου Φωτεινού με τις κεντρικές δεξαμενές των οικισμών Γρανιτσοπούλας, Ριζού, Βρυσούλας και Κουρνόραχης καθώς και η σύνδεση των πηγών με την κεντρική δεξαμενή Εκκλησοχωρίου και
- β) η αντικατάσταση των υφιστάμενων εσωτερικών δικτύων ύδρευσης των οικισμών Γρανιτσοπούλας, Ριζού, Βρυσούλας, Φωτεινού, Κουρνόραχης και Εκκλησοχωρίου.

Η ανάγκη τροποποίησης του εξωτερικού υδραγωγείου προκύπτει από τις συνεχείς δυσλειτουργίες που παρατηρούνται κατά μήκος των αγωγών (απώλειες πίεσης, συγκέντρωση αέρα, τοπικές διαρροές), οι οποίες δημιουργούν σημαντικά προβλήματα στους εξυπηρετούμενους οικισμούς.

Σε ό,τι αφορά στο Εκκλησοχώρι, η σύνδεσή του με το δίκτυο κρίνεται επιβεβλημένη καθώς η τροφοδοσία του από τις τοπικές πηγές του ρέματος *Μέγας Λάκκος* είναι ανεπαρκής για την κάλυψη των οξυμένων υδρευτικών αναγκών αλλά και επισφαλής λόγω της θέσης των πηγών (δυσπρόσιτη θέση, χωρίς οδική σύνδεση και περίφραξη).

Παράλληλα η αντικατάσταση των εσωτερικών δικτύων των μελετώμενων οικισμών καθίσταται επιβεβλημένη, καθώς τα παλαιωμένα δίκτυα παρουσιάζουν εκτεταμένες διαρροές και δημιουργούν σημαντικά προβλήματα στην υδροδότηση.

1.2 ΙΣΤΟΡΙΚΟ

Το εξωτερικό υδραγωγείο κατασκευάστηκε στο τέλος της δεκαετίας του 1960 και ανακατασκευάστηκε μερικώς το 2004, μετά τις καταστροφικές πυρκαγιές που έπληξαν την περιοχή το 1999.

Τα εσωτερικά δίκτυα έχουν κατασκευαστεί στους περισσότερους οικισμούς τις δεκαετίες 1970 – 1980 με αποτέλεσμα να παρουσιάζουν σημαντικά προβλήματα στη λειτουργία τους (διαρροές, υπερπίεσεις, κλπ). Εξαίρεση αποτελεί το δυτικό τμήμα του οικισμού Ριζό, όπου το εσωτερικό δίκτυο αντικαταστάθηκε πρόσφατα (2015) και ενσωματώνεται στο σχεδιασμό της μελέτης.

1.3 ΔΙΑΘΕΣΙΜΑ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκαν τα ακόλουθα στοιχεία:

- Τοπογραφική αποτύπωση περιοχής έργου (ΜΕΥΠ, 2018)
- Χάρτες ΕΚΧΑ ΑΕ (Ορθοφωτοχάρτες και Ψηφιακό Μοντέλο Εδάφους),
- Χάρτες ΓΥΣ 1:50.000
- Χάρτης ΙΓΜΕ 1:50.000
- Στοιχεία ΕΣΥΕ: Απογραφές: Μόνιμου Πληθυσμού, Γεωργίας – Κτηνοτροφίας, Χρήσεις γης
- Κλιματικά στοιχεία: Εθνική Μετεωρολογική Υπηρεσία (σταθμός Ιωαννίνων), Εθνικό Αστεροσκοπείο Αθηνών (σταθμός Ζίτσας)

1.4 ΔΙΑΡΘΡΩΣΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

Η Μελέτη συντάσσεται βάσει των ισχυουσών Τεχνικών Προδιαγραφών εκπόνησης μελετών και περιλαμβάνει:

A. ΤΕΥΧΗ

- ΤΕΧΝΙΚΗ ΕΚΘΕΣΗ
- ΠΡΟΜΕΤΡΗΣΕΙΣ – ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ
- ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΜΕΛΕΤΗΣ
- ΤΙΜΟΛΟΓΙΟ ΠΡΟΣΦΟΡΑΣ
- ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
- ΣΑΥ – ΦΑΥ

B. ΣΧΕΔΙΑ

A/A	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ
1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΠΕΡΙΟΧΗΣ ΕΡΓΩΝ	1:20.000
2.1.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ (1 ΑΠΟ 5)	1:1.000
2.1.2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ (2 ΑΠΟ 5)	1:1.000
2.1.3	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ (3 ΑΠΟ 5)	1:1.000
2.1.4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ (4 ΑΠΟ 5)	1:1.000
2.1.5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ (5 ΑΠΟ 5)	1:1.000
2.2.1	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΓΡΑΝΙΤΣΟΠΟΥΛΑ	1:1.000
2.2.2	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΕΚΚΛΗΣΟΧΩΡΙ	1:1.000
2.2.3	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΡΙΖΟ	1:1.000
2.2.4	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΒΡΥΣΟΥΛΑ	1:1.000
2.2.5	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΦΩΤΕΙΝΟ	1:1.000
2.2.6	ΟΡΙΖΟΝΤΙΟΓΡΑΦΙΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΚΟΥΡΝΟΡΑΧΗ	1:1.000
3.1.1	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ (1 ΑΠΟ 2)	1:1.000/1:100
3.1.2	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ (2 ΑΠΟ 2)	1:1.000/1:100
3.2.1	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΓΡΑΝΙΤΣΟΠΟΥΛΑ(1 ΑΠΟ 3)	1:1.000/1:100
3.2.2	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΓΡΑΝΙΤΣΟΠΟΥΛΑ (2 ΑΠΟ 3)	1:1.000/1:100
3.2.3	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΓΡΑΝΙΤΣΟΠΟΥΛΑ (3 ΑΠΟ 3)	1:1.000/1:100
3.2.4	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΕΚΚΛΗΣΟΧΩΡΙ (1 ΑΠΟ 2)	1:1.000/1:100
3.2.5	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΕΚΚΛΗΣΟΧΩΡΙ (2 ΑΠΟ 2)	1:1.000/1:100

ΔΗΜΟΣ ΖΙΤΣΑΣ	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ Δ.Ε. ΜΟΛΟΣΣΩΝ ΔΗΜΟΥ ΖΙΤΣΑΣ	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
---------------------	--	--------------------------

Α/Α	ΤΙΤΛΟΣ	ΚΛΙΜΑΚΑ
3.2.6	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΡΙΖΟ (1 ΑΠΟ 2)	1:1.000/1:100
3.2.7	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΡΙΖΟ (2 ΑΠΟ 2)	1:1.000/1:100
3.2.8	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΒΡΥΣΟΥΛΑ (1 ΑΠΟ 3)	1:1.000/1:100
3.2.9	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΒΡΥΣΟΥΛΑ (2 ΑΠΟ 3)	1:1.000/1:100
3.2.10	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΒΡΥΣΟΥΛΑ (3 ΑΠΟ 3)	1:1.000/1:100
3.2.11	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΦΩΤΕΙΝΟ	1:1.000/1:100
3.2.12	ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ: ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ: ΚΟΥΡΝΟΡΑΧΗ	1:1.000/1:100
4.1	ΤΥΠΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ: ΤΥΠΙΚΕΣ ΔΙΑΤΟΜΕΣ ΑΓΩΓΩΝ ΚΑΙ ΣΚΑΜΜΑΤΩΝ	1:10
4.2	ΤΥΠΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ: ΦΡΕΑΤΙΟ ΑΕΡΕΞΑΓΩΓΟΥ – ΕΚΚΕΝΩΤΗ	1:20
4.3	ΤΥΠΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ: ΔΙΑΤΑΞΗ ΔΙΚΛΕΙΔΑΣ ΔΙΑΚΟΠΗΣ ΑΓΩΓΟΥ	1:20
4.4	ΤΥΠΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ: ΦΡΕΑΤΙΟ ΒΑΛΒΙΔΑΣ ΜΕΙΩΣΗΣ ΠΙΕΣΗΣ	1:20
4.5	ΤΥΠΙΚΑ ΣΧΕΔΙΑ: ΣΩΜΑΤΑ ΑΓΚΥΡΩΣΕΩΣ	1:10
5.1	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ: ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ	1:500
5.2	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ: ΑΝΑΔΙΑΤΑΞΗ ΕΡΓΩΝ ΠΗΓΑΙΩΝ ΥΔΑΤΩΝ	1:250
5.3	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ: ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ: ΚΑΤΟΨΗ, ΤΟΜΕΣ	1:50
5.4	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ: ΚΕΝΤΡΙΚΗ ΔΕΞΑΜΕΝΗ: ΣΥΝΔΕΣΜΟΛΟΓΙΑ	1:50
5.5	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ: ΑΝΤΛΙΟΣΤΑΣΙΟ Α1: ΚΑΤΟΨΗ, ΤΟΜΕΣ	1:50
5.6	ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ: ΜΗΚΟΤΟΜΕΣ ΑΓΩΓΩΝ	1:1.000/1:100

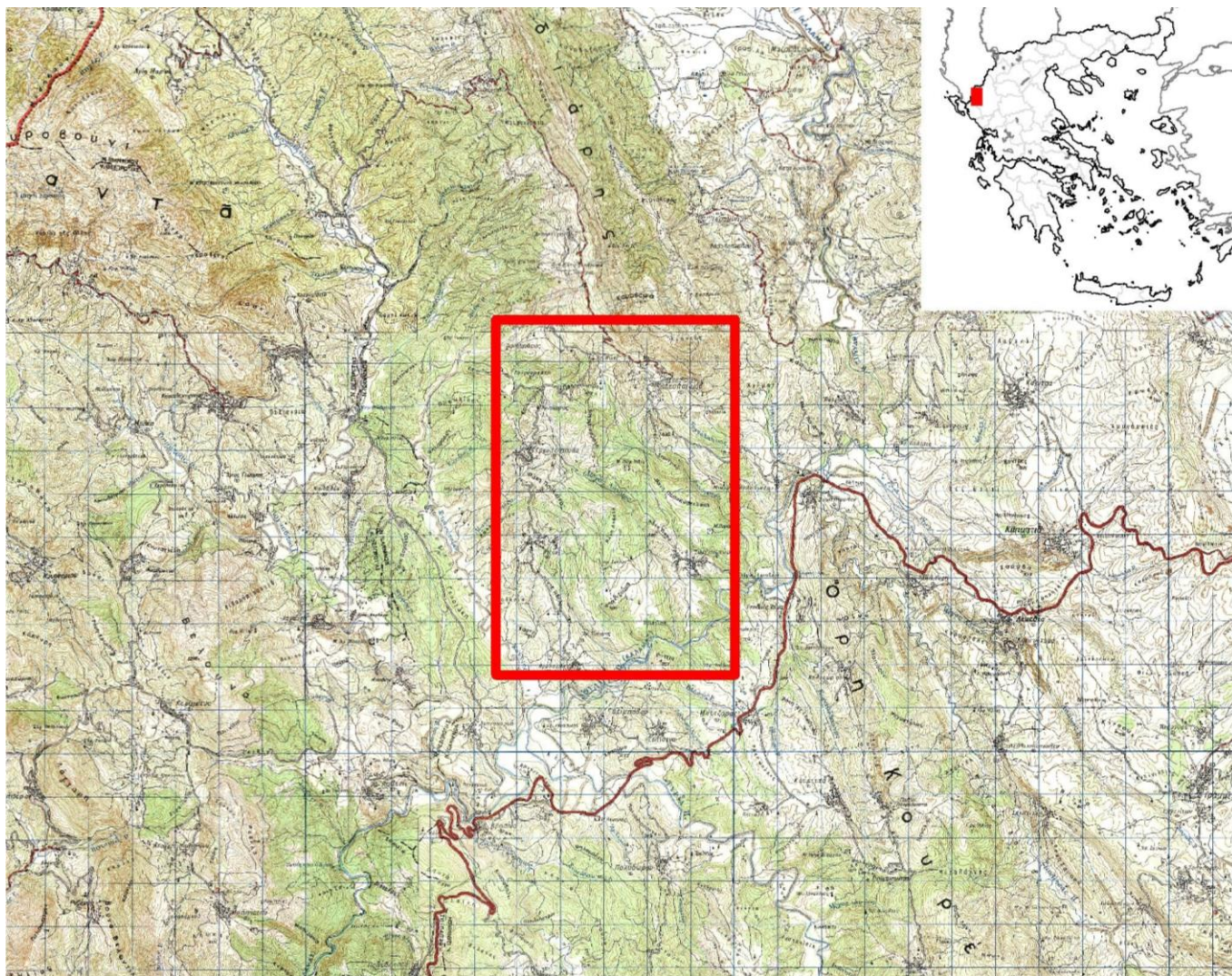
2. ΠΕΡΙΟΧΗ ΜΕΛΕΤΗΣ

2.1 ΘΕΣΗ ΚΑΙ ΕΚΤΑΣΗ ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΗΣ ΠΕΡΙΟΧΗΣ

Η περιοχή μελέτης βρίσκεται στο βόρειο τμήμα του Δήμου Ζίτσας, μεταξύ των ακολούθων γεωγραφικών συντεταγμένων:

Βόρειο Πλάτος: από 39° 40'29'' έως 39° 45'08''

Ανατολικό Μήκος: από 21° 30'50'' έως 20° 24'50''



ΧΑΡΤΗΣ1: ΕΥΡΥΤΕΡΗ ΠΕΡΙΟΧΗ ΕΡΓΩΝ

Μορφολογικά η περιοχή μελέτης παρουσιάζει μεγάλες διακυμάνσεις καθώς εκτείνεται μεταξύ των υπωρειών του όρους *Κασιδιάρης* και των κοιλάδων που σχηματίζει ο ποταμός *Καλαμάς* και οι παραπόταμοι *Κούτσης* και *Μέγας Λάκκος*.

3. ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ

Η εκτίμηση των υδατικών αναγκών των μελετώμενων οικισμών βασίζεται σε τρεις συντελεστές:

- Στους πάσης φύσεως υδατοκαταναλωτές, που αφορούν στον πληθυσμό (μόνιμοι κάτοικοι, θερινοί παραθεριστές, τουρίστες) τα εκτρεφόμενα ζώα (οικόσιτα ή ελευθέρως βοσκής) και τις μικρές παραγωγικές μονάδες (κυρίως αγροκτηνοτροφικές).
- Στην ειδική υδατοκατανάλωση κάθε χρήσης (ημερήσια ποσότητα νερού κάθε υδατοκαταναλωτή).
- Στη διαχρονική εξέλιξη των προηγούμενων συντελεστών (μηνιαία μεταβολή και προβολή σε μελλοντικές χρονολογίες).

Σύμφωνα με τις ισχύουσες Τεχνικές Προδιαγραφές τα έργα υπολογίζονται για διάρκεια ζωής 40 ετών.

4. ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ

4.1 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

Οι οικισμοί της περιοχής πλην του Εκκλησοχωρίου υδρεύονται από τις πηγές Μπριζάκου Φωτεινού. Για την εκμετάλλευση των πηγών έχουν κατασκευαστεί δύο υδρομαστεύσεις που τροφοδοτούν αφ' ενός το Φωτεινό και αφετέρου τους οικισμούς Γρανιτσοπούλα, Κουρνόραχη, Ριζό και Βρυσούλα.

Η πρώτη υδρομάστευση (υψηλή υδρομάστευση) έχει κατασκευαστεί σε υψόμετρο +567 μ και συνδέεται με αγωγό μήκους 30 μ με δεξαμενή διαστάσεων 6 × 6 μ περίπου που έχει κατασκευαστεί σε υψόμετρο +555 μ. Η δεξαμενή τροφοδοτεί αποκλειστικά τον οικισμό του Φωτεινού και εκτιμάται ότι παρουσιάζει εκτεταμένες διαρροές λόγω παλαιότητας.

Η δεύτερη υδρομάστευση (χαμηλή υδρομάστευση) έχει κατασκευαστεί σε υψόμετρο +559 και συνδέεται με παρακείμενο φρεάτιο που έχει κατασκευαστεί σε υψόμετρο +557 από το οποίο εξυπηρετούνται απευθείας οι οικισμοί Γρανιτσοπούλα, Κουρνόραχη, Ριζό και Βρυσούλα.

Σε ό,τι αφορά στο Εκκλησοχώρι, ο οικισμός υδρεύεται από τις πηγές του ρέματος *Μέγας Λάκκος* που βρίσκονται κατάντη της Γρανιτσοπούλας, σε δυσπρόσιτο σημείο χωρίς οδική πρόσβαση και χωρίς περιφράξη.

Το σύνολο των οικισμών, πλην του Φωτεινού και ενδεχομένως της Κουρνόραχης παρουσιάζει σημαντικές ελλείψεις στο υδατικό ισοζύγιο ιδιαίτερα κατά τους θερινούς μήνες όταν η ζήτηση πολλαπλασιάζεται.

Αντιθέτως, στο Φωτεινό παρουσιάζεται υπερπλεονασματικό ισοζύγιο (πενταπλάσιο της σημερινής ζήτησης και τριπλάσιο της προβλεπόμενης ζήτησης στο έτος στόχο της μελέτης) με αποτέλεσμα τα ύδατα της υψηλής υδρομάστευσης να υπερχειλίζουν και να χύνονται ανεκμετάλλευτα σε τοπική μισγάγγεια.

Στις πηγές πραγματοποιήθηκαν οι ακόλουθες μετρήσεις:

Υδρομάστευση	Μέτρηση (μ ³ /ώρα)	
	ΟΚΤ 2018	ΙΑΝ 2019
Χαμηλή	20	20
Υψηλή	–	7

ΠΙΝΑΚΑΣ 1: ΜΕΤΡΗΣΕΙΣ ΠΗΓΩΝ

Η ταυτόσημη μέτρηση της παροχής της χαμηλής υδρομάστευσης τους μήνες Οκτώβριο και Ιανουάριο υποδηλώνει ότι οι πηγές διατηρούν σταθερή την εκροή τους πιθανότητα λόγω των υπόγειων σχηματισμών που αναπτύσσονται στην ευρύτερη περιοχή. Ειδικότερα, η σταθερή εκφόρτιση των πηγών είναι πολύ πιθανό να οφείλεται στην ύπαρξη εγκοίλου στα ανάντη, όπου διακρατούνται τα υπόγεια ύδατα και εκφορτίζονται την άνοιξη όταν η κοιλότητα πληρώνεται.

Παρότι η εκφόρτιση των υδρομαστεύσεων παρουσιάζεται σταθερή, στο υδατικό ισοζύγιο λαμβάνεται υπόψη το 80% της μετρηθείσας παροχής, προκειμένου να συνυπολογιστεί η εποχιακή διακύμανση των πηγών.

Περαιτέρω, προκειμένου να ληφθεί υπόψη η ημερήσια διακύμανση της παροχής των πηγών, θεωρείται ότι η παροχή θα είναι διαθέσιμη 22 ώρες το 24ωρο.

Οι διαθέσιμοι υδατικοί πόροι με την εφαρμογή των παραπάνω παραδοχών και συντελεστών ασφαλείας παρουσιάζονται στον ακόλουθο πίνακα:

Μετρήσεις	Υδρομάστευση		
	Υψηλή	Χαμηλή	Σύνολο
Μετρηθείσα παροχή (μ ³ /ώρα)	7	20	27
Συντελεστής εποχικής διακύμανσης (%)	80	80	80
Παροχή (μ ³ /ώρα)	5.6	16.0	21.6
Ώρες υδρομάστευσης (ώρα/ημέρα)	22	22	22
Διατιθέμενοι πόροι (μ ³ /ημέρα)	123	352	475

ΠΙΝΑΚΑΣ 2: ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ

4.2 ΥΔΑΤΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗ

Οι υδατικές ανάγκες των οικισμών υπολογίζονται, σύμφωνα με τις κείμενες διατάξεις και τις προδιαγραφές σχεδιασμού έργων ύδρευσης, με ορίζοντα 40ετίας.

4.2.1 ΕΞΕΛΙΞΗ ΥΔΑΤΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ

Συνοπτικά, η εξέλιξη της μέγιστης ημερήσιας θερινής ανάγκης αιχμής ($\mu^3/\eta\mu$) για τους μελετώμενους οικισμούς παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα.

Οικισμός	2020	2030	2040	2050	2060
Γρανισσοπούλα	64	77	85	89	89
Εκκλησοχώρι	79	96	109	118	120
Ριζό	68	81	88	90	90
Βρυσούλα	70	85	96	102	105
Φωτεινό	23	28	32	36	37
Κουρνόραχη	15	18	19	20	20
ΣΥΝΟΛΟ	319	385	429	455	461

ΠΙΝΑΚΑΣ 3: ΕΞΕΛΙΞΗ ΥΔΑΤΟΚΑΤΑΝΑΛΩΣΗΣ ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ($\mu^3/\eta\mu$)

4.2.2 ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

Η παροχή σχεδιασμού των εσωτερικών δικτύων σύμφωνα με τις παραπάνω παραδοχές, με την οποία διαστασιολογούνται τα έργα παρουσιάζεται στον ακόλουθο πίνακα:

Οικισμός	Υδατοκαταναλώσεις			Παροχή πυρόσβεσης	Άθροισμα
	Μέγιστη ημερήσια	Μέγιστη ωριαία			
(-)	($\mu^3/\eta\mu$)	($\mu^3/\eta\mu$)	($\lambda/\delta\lambda$)	($\lambda/\delta\lambda$)	($\lambda/\delta\lambda$)
Γρανισσοπούλα	89	267	3.09	5.00	8.09
Εκκλησοχώρι	120	360	4.17	5.00	9.17
Ριζό	90	270	3.13	5.00	8.13
Βρυσούλα	105	315	3.65	5.00	8.65
Φωτεινό	37	111	1.28	5.00	6.28
Κουρνόραχη	20	60	0.69	5.00	5.69
ΣΥΝΟΛΟ	461	1 383	16.01	30.00	46.01

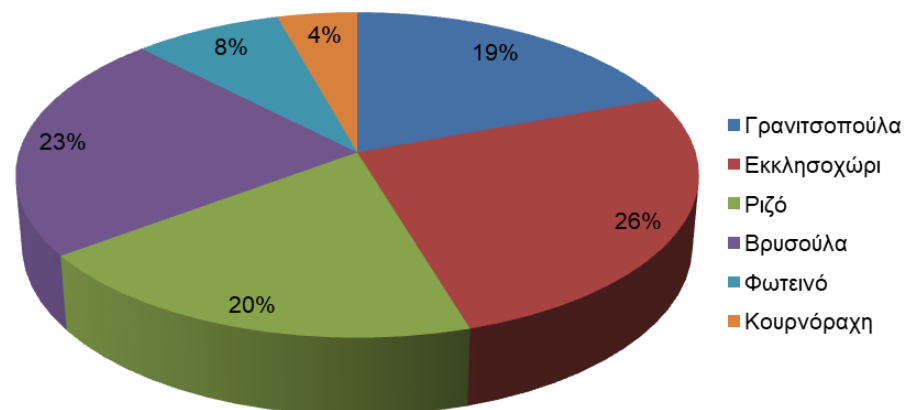
ΠΙΝΑΚΑΣ 4: ΠΑΡΟΧΗ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ ($\mu^3/\eta\mu$)

ΔΗΜΟΣ ΖΙΤΣΑΣ	ΑΝΤΙΚΑΤΑΣΤΑΣΗ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ ΚΑΙ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ Δ.Ε. ΜΟΛΟΣΣΩΝ ΔΗΜΟΥ ΖΙΤΣΑΣ	ΤΕΧΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ
---------------------	--	--------------------------

4.2.3 ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ 2060

Οικισμός	Πληθυσμός 2060		Όγκος νερού μ ³ /ημ	Λοιπές καταναλώσεις (10%) μ ³ /ημ	Σύνολο αναγκών ύδρευσης μ ³ /ημ	Ζώα				Πότισμα κήπων (1 μ ³ /στρ)		Ολικός όγκος νερού μ ³ /ημ	Συνολικός όγκος νερού μ ³ /ημ
	Μόνιμος άτομα	Επισκέπτες άτομα				Μεγάλα (13λ/κεφ/ημ)		Μεσαία (4λ/κεφ/ημ)		στρ	μ ³ /ημ		
						κεφαλές	μ ³ /ημ	κεφαλές	μ ³ /ημ				
Γρανιτσοπούλα	128	133	78	8	86	1	0	47	0	3	3	3	89
Εκκλησοχώρι	86	247	100	10	110	283	4	215	1	5	5	10	120
Ριζό	89	166	76	8	84	0	0	372	1	5	5	6	90
Βρυσούλα	127	161	86	9	95	1	0	1 082	4	6	6	10	105
Φωτεινό	24	84	32	3	35	0	0	107	0	2	2	2	37
Κουρνόραχη	19	36	17	2	19	0	0	55	0	1	1	1	20
Άθροισμα	473	827	389	40	429	286	4	1 878	6	22	22	32	461

ΠΙΝΑΚΑΣ 5: ΥΔΑΤΙΚΕΣ ΑΝΑΓΚΕΣ ΕΤΟΥΣ ΣΤΟΧΟΥ ΜΕΛΕΤΗΣ (2060)



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: ΚΑΤΑΝΟΜΗ ΥΔΑΤΙΚΩΝ ΑΝΑΓΚΩΝ ΑΝΑ ΟΙΚΙΣΜΟ ΣΤΟ ΕΤΟΣ ΣΤΟΧΟ ΤΗΣ ΜΕΛΕΤΗΣ (2060)

4.3 ΣΥΝΟΨΗ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ

Το σύνολο των υδατικών αναγκών των οικισμών της περιοχής μελέτης ($461 \mu^3$) υπερκαλύπτεται, σε ορίζοντα 40 ετίας, από την παροχή των υδρομαστεύσεων των πηγών Μπριζάκου, όπως φαίνεται από τον παρακάτω πίνακα.

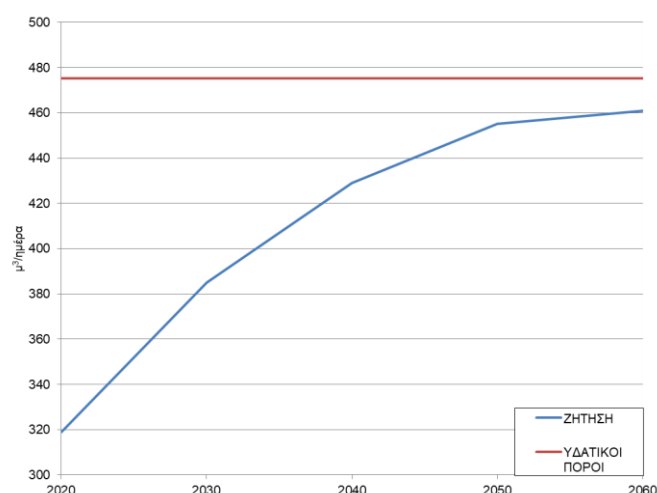
ΕΤΟΣ	ΖΗΤΗΣΗ	ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΠΟΡΟΙ	ΠΛΕΟΝΑΣΜΑ
(-)	($\mu^3/\eta\mu$)	($\mu^3/\eta\mu$)	($\mu^3/\eta\mu$)
2020	319	475	156
2030	385	475	90
2040	429	475	46
2050	455	475	20
2060	461	475	14

ΠΙΝΑΚΑΣ 6: ΣΥΝΟΨΗ ΥΔΑΤΙΚΟΥ ΙΣΟΖΥΓΙΟΥ ($\mu^3/\eta\mu$)

Όπως έχει ήδη αναφερθεί στους υπολογισμούς κατά την κατάρτιση του υδατικού ισοζυγίου εφαρμόστηκαν αυστηροί συντελεστές ασφαλείας προκειμένου να εξασφαλιστεί η επάρκεια των υδάτων. Στο πλαίσιο αυτό παρότι η εκφόρτιση των υδρομαστεύσεων παρουσιάζεται σταθερή μεταξύ Οκτωβρίου 2018 και Ιανουαρίου 2019, στο υδατικό ισοζύγιο λαμβάνεται υπόψη το 80% της μετρηθείσας παροχής, προκειμένου να συνυπολογιστεί η εποχιακή διακύμανση των πηγών. Παράλληλα, προκειμένου να ληφθεί υπόψη τυχόν ημερήσια διακύμανση της παροχής των πηγών, θεωρείται ότι η παροχή θα είναι διαθέσιμη 22 ώρες το 24ωρο. Οι παραπάνω θεωρήσεις αφορούν ιδίως την παροχή της υψηλής υδρομάστευσης, η οποία δε μετρήθηκε τον Οκτώβριο, εφαρμόζονται όμως για λόγους υπέρ της ασφάλειας και στην παροχή της χαμηλής υδρομάστευσης.

Με τα έργα **εξορθολογίζεται η χρήση των υδάτων**, καθώς η παροχή της υδρομάστευσης απ' όπου εξυπηρετείται το Φωτεινό είναι υπερπλεονασματική (*πενταπλάσιο ισοζύγιο της σημερινής ζήτησης και τριπλάσιο της προβλεπόμενης ζήτησης στο έτος στόχο της μελέτης*). Με τα προτεινόμενα έργα η παροχή που υπερχειλίζει σήμερα από την υδρομάστευση και ρέει ανεκμετάλλευτη σε τοπική μισγάγγεια, θα διατίθεται πλέον για την κάλυψη των οξυμένων υδρευτικών αναγκών των εξυπηρετούμενων οικισμών. Πρέπει επίσης να επισημανθεί ότι η επάρκεια των πηγών εξασφαλίζεται σε βάθος χρόνου καθώς προβλέπεται συνεχές πλεόνασμα στη διάρκεια λειτουργίας των έργων.

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι είναι δυνατή η ασφαλής κάλυψη των οξυμένων υδρευτικών αναγκών των μελετώμενων οικισμών σε βάθος χρόνου από τις πηγές Μπριζάκου με πλεονασματικό υδατικό ισοζύγιο.



ΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΥΔΑΤΙΚΟ ΙΣΟΖΥΓΙΟ ΕΡΓΩΝ

4.4 Υδατικό Ισοζύγιο του IWA

Το Υδατικό Ισοζύγιο.

Το πρώτο βήμα για την αποτελεσματική διαχείριση των δικτύων ύδρευσης και ειδικότερα τον έλεγχο διαρροών είναι ο υπολογισμός του Υδατικού Ισοζυγίου. Το υδατικό ισοζύγιο (ή αλλιώς ισοζύγιο νερού), αφορά τη διαφορά (θετική, αρνητική, μηδενική) μεταξύ της ζήτησης νερού (ανάγκες σε νερό) και της διαθέσιμης ποσότητας νερού.

Ο υπολογισμός του Υδατικού Ισοζυγίου είναι απαραίτητος για την σωστή διαχείριση της ζήτησης του νερού και την εκτίμηση των απωλειών στο δίκτυο και τον υπολογισμό του **‘μη ανταποδοτικού νερού’**.

Το Υδατικό Ισοζύγιο του IWA

Η χρήση του Υδατικού Ισοζυγίου του Διεθνούς Συνδέσμου Υδάτων (International Water Association - IWA) έχει υιοθετηθεί από πολλές εταιρίες ύδρευσης σε όλο τον κόσμο.

Οι λόγοι είναι η κοινή ορολογία που χρησιμοποιείται για τις συστάσεις του ισοζυγίου ότι υπάρχει η δυνατότητα σύγκρισης της αποτελεσματικότητας του δικτύου με άλλα δίκτυα και ότι μπορεί να αξιολογηθεί η αποτελεσματικότητα των διορθωτικών αλλαγών στο δίκτυο.

Πίνακας: Το Υδατικό Ισοζύγιο του IWA

	Εξουσιοδοτημένη κατανάλωση:($A14=A10+A13$)	Τιμολογούμενη κατανάλωση: (A10)	Τιμολογούμενη μετρούμενη και μη κατανάλωση	Ανταποδοτικό Νερό: ($A20=A10$)
		Εισερχόμενος όγκος νερού στο δίκτυο : (A3)	Απώλειες Νερού($A15=A3-A14$)	Μη τιμολογούμενη κατανάλωση :($A13$)
Εμφανείς απώλειες: ($U.A.R.L$) : $A18$	Μη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση			
Πραγματικές απώλειες : ($CARL$) $A19=A15-A18$	Λάθη μετρητών / μετρήσεων Απώλειες στους Αγωγούς μεταφοράς και στο δίκτυο διανομής Υπερχειλίσσεις δεξαμενών Απώλειες στις συνδέσεις υδατοπαροχών			

Ορολογία Υδατικού Ισοζυγίου.

- **Εισερχόμενος όγκος νερού:** είναι ο ετήσιος όγκος νερού που εισέρχεται στο δίκτυο από όλες τις πηγές. Μπορεί να μετρηθεί από τα παροχόμετρα στα σημεία εισόδου του νερού (ή σε περίπτωση που δεν υπάρχουν παροχόμετρα, εκτιμάται).
- **Εξουσιοδοτημένη κατανάλωση:** είναι ο ετήσιος όγκος νερού καταμετρημένος ή μη, που λαμβάνουν οι καταγεγραμμένοι πελάτες, ο παροχέας νερού, και όλοι όσοι είναι εξουσιοδοτημένοι να υδροδοτούνται. Περιλαμβάνει επίσης το εξαγόμενο νερό από το δίκτυο διανομής και τις υπερχειλίσεις και διαρροές μετά το σημείο του υδρομετρητή των καταναλωτών. Η εξουσιοδοτημένη κατανάλωση διακρίνεται σε τιμολογούμενη και μη τιμολογούμενη.
 - i) **Τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση:** είναι αυτή που αποφέρει έσοδα στην επιχείρηση και αποτελεί το ανταποδοτικό, νερό. Αφορά μετρούμενες ποσότητες νερού που πωλούνται σε γειτονικές περιοχές (εξαγόμενο νερό), καταναλωτές που συμμετέχουν στο σύστημα τιμολόγησης με υδρόμετρα και καταναλωτές που περιλαμβάνονται στο σύστημα τιμολόγησης χωρίς να έχουν υδρόμετρα.
 - ii) **Μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση:** περιλαμβάνει τον όγκο νερού, ο οποίος χρησιμοποιείται νόμιμα, σε γνώση της Επιχείρησης αλλά δεν χρεώνεται, οπότε δεν αποφέρει έσοδα. Συνήθως αφορά καταναλωτές που δεν συμμετέχουν στο σύστημα τιμολόγησης, με μετρούμενη ή μη μετρούμενη κατανάλωση ή νερό που χρησιμοποιείται για την κατάσβεση πυρκαγιών, άρδευση πρασίνου δημόσιων χώρων, υδροδότηση δημοσίων κτιρίων, πλύσιμο και καθάρισμα αγωγών και δεξαμενών κλπ.

- **Μη ανταποδοτικό νερό (Non-Revenue Water - NRW):**

είναι η διαφορά μεταξύ του εισερχόμενου όγκου νερού και της τιμολογούμενης εξουσιοδοτημένης κατανάλωσης. Αποτελείται από τη μη τιμολογούμενη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση και τις απώλειες.

- **Απώλειες νερού:**

είναι η διαφορά του εισερχόμενου όγκου νερού μείον την εξουσιοδοτημένη κατανάλωση. Απαρτίζονται από τις φαινόμενες απώλειες και τις πραγματικές απώλειες.

- i) **Φαινόμενες απώλειες:**

λέγονται αλλιώς και εμπορικές απώλειες, επειδή εξαιτίας τους χάνονται έσοδα. Συνίστανται από τη μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (κλοπή, παράνομες συνδέσεις, κακή χρήση των συνδέσεων των πυροσβεστικών κρουνών, βανδαλισμοί υδρομέτρων κλπ) και από σφάλματα οφειλόμενα στα υδρόμετρα (υπομετρήσεις ή υπερμετρήσεις) και τις μετρήσεις (εσφαλμένες καταγραφές, ανακριβείς εκτιμήσεις για τα σταματημένα υδρόμετρα, σφάλματα στις διαδικασίες λογιστηρίου κλπ).

- ii) **Πραγματικές απώλειες:**

λέγονται και φυσικές απώλειες και οφείλονται σε κάθε είδους διαρροές και υπερχειλίσεις στις δεξαμενές, θραύσεις και διαρροές στους αγωγούς και στις συνδέσεις μέχρι τον υδρομετρητή των καταναλωτών και έχουν κόστος για την Επιχείρηση επειδή χάνονται ποσότητες παρεχόμενου νερού.

Δείκτες Απόδοσης (Performance Indicators)**Δείκτης Τρεχουσών Πραγματικών Απωλειών (CARL)**

Ο Δείκτης Τρεχουσών Πραγματικών Απωλειών CARL έχει αναπτυχθεί από την IWA WLTF και έχει υιοθετηθεί από αρκετές εθνικές ενώσεις και επιχειρήσεις κοινής ωφέλειας τα τελευταία δέκα χρόνια (Farley, 2001) . Ορίζεται ως εξής:

$$CARL = \frac{Q_{RL} \cdot 10^3}{N_{dws}} \text{ [l/day w.s.p]}$$

Όπου:

CARL [l/day w.s.p]	Τρέχουσες Πραγματικές Απώλειες (CARL)
Q_{RL} [m ³ /a]	Ετήσιες Πραγματικές Απώλειες (Annual Real Losses)
N_{dws} [-]	Αριθμός ημερών που το σύστημα είναι υπό πίεση

Δείκτης Αναπόφευκτων Πραγματικών Απωλειών (UARL)

Οι πραγματικές απώλειες σε κάθε μεγάλο δίκτυο υδροδότησης δεν μπορούν να εξαλειφθούν εντελώς. Ένα μεγάλο ποσό των απωλειών θα παραμείνει , ακόμα και στα πιο πρόσφατα κομμάτια του δικτύου. Το ποσό αυτό αναφέρεται ως αναπόφευκτες πραγματικές απώλειες (Unavoidable Real Losses).

$$UARL = (6,57 \times L_m + 0,256 \times N_c + 9,13 \times L_t) \times P \text{ όπου:}$$

L_m : μήκος του δικτύου διανομής της ζώνης (m)

N_c : ο αριθμός των συνδέσεων των υδατοπαροχών

L_p : μέσο μήκος των συνδέσεων υδατοπαροχών από το όριο της ιδιοκτησίας μέχρι το υδρόμετρο (m)

L_t : $N_c \times L_p / 1000$ μέσο μήκος των συνδέσεων υδατοπαροχών από το όριο της ιδιοκτησίας μέχρι το υδρόμετρο (m)

$P_{\text{νύκτας}}$ ή P_{MNF} : η μέση πίεσης κατά την διάρκεια της ελάχιστης νυκτερινής παροχής στο διάστημα από 12:00 έως 6:00 (mH₂O)

Δείκτης ILI (Infracture Leakage Index)

Ο αδιάστατος δείκτης απόδοσης ILI είναι ένα μέτρο που αντιπροσωπεύει πόσο καλά η εταιρεία ύδρευσης κάνει διαχείριση των διαρροών και των εγκαταστάσεων με βάση τα πρότυπα της IWA.

Δείχνει τις δυνατότητες για περαιτέρω μείωση των πραγματικών απωλειών (Farley, 2001). Ορίζεται ως εξής:

$$ILI = CARL / UARL$$

Παρακάτω απεικονίζονται οι Δείκτες Απόδοσης Πραγματικών Απωλειών (Physical Loss Performance Indicators) και η κατάταξη του δικτύου μελέτης με βάση τις πραγματικές απώλειες σύμφωνα με την κατάταξη της Παγκόσμιας Τράπεζας.

Λαμβάνοντας υπόψη τα στοιχεία του Δήμου για το έτος 2021:

Εισερχόμενο Νερό Στο Δίκτυο (A3) =41.000 m³/ετος

Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A10) =13.097 m³/ετος

Μη Τιμολογούμενη Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A13) = 4.100 m³/ετος

Εξουσιοδοτημένη Κατανάλωση (A14) =17.197 m³/ετος

Απώλειες Νερού (A15)= 23803 m³/ετος

Φαινόμενες απώλειες (A18) =600 m³/ετος

Πραγματικές Απώλειες(A19) =23.203 m³/ετος

Ανατποδοτικό νερό =13097 m³/ετος

Μη Ανατποδοτικό(NRW) =(A21)= 27.903 m³/ετος

Τρέχουσες ετήσιες πραγματικές απώλειες – CARL (διαρροές)=23.203 m³/ετος

Αναπόφευκτες ετήσιες πραγματικές απώλειες UARL=11.049,15 m³/ετος

Ο Δείκτης Απόδοσης Πραγματικών Απωλειών (Physical Loss Performance Indicators) = ILI= CARL / UARL=2,47 και η κατάταξη του δικτύου για χώρα υψηλού εισοδήματος για τις πραγματικές απώλειες σύμφωνα με την κατάταξη της Παγκόσμιας Τράπεζας, χαρακτηρίζεται ως: Μέτριος και χαρακτηρίζεται από αναποτελεσματική χρήση των πόρων, και απαιτείται η χρήση προγραμμάτων για την μείωση της διαρροής.

Με τις επεμβάσεις που θα γίνουν με το παρών έργο θα μειωθούν:

α) η μη εξουσιοδοτημένη κατανάλωση (κλοπή, παράνομες συνδέσεις, κακή χρήση των πυροσβεστικών κρουνών, βανδαλισμοί υδρομέτρων κλπ).

β) θα αντικατασταθεί το σύνολο του δικτύου που θεωρείται προβληματικό και λόγω παλαιότητας και θα μειωθούν οι πραγματικές απώλειες: υπερχειλίσσεις δεξαμενών, διαρροές και θραύσεις αγωγών και συνδέσεων καταναλωτών, ρύθμιση –μείωση πιέσεων.

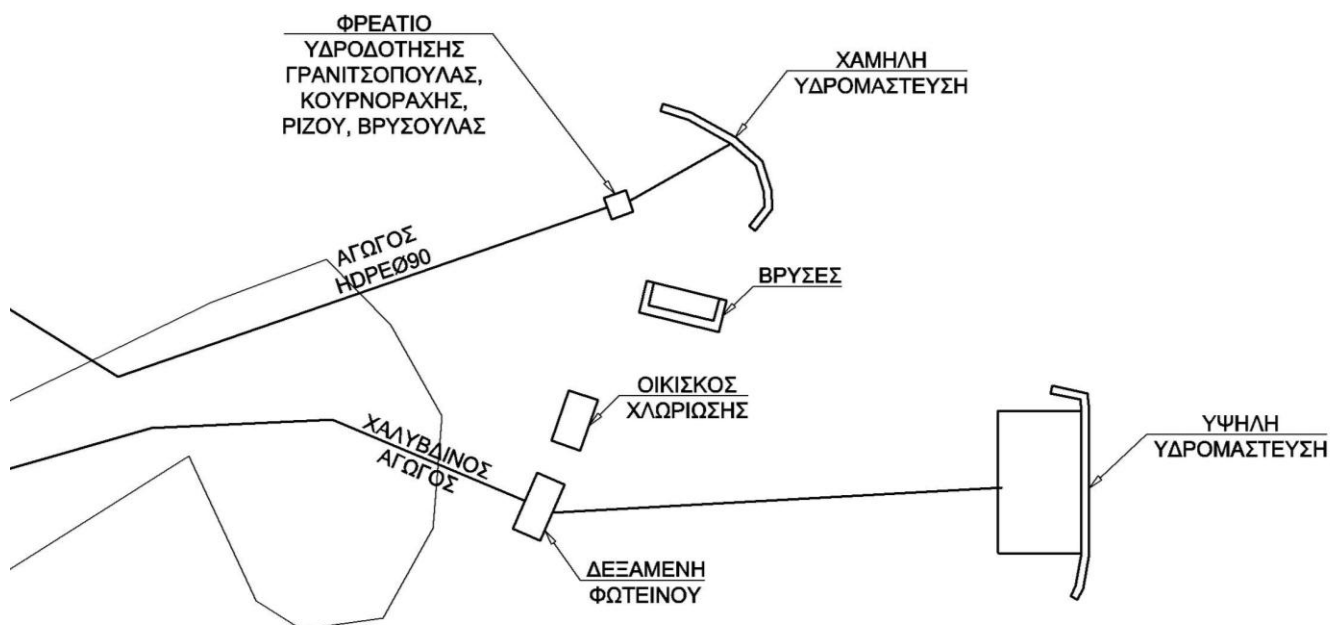
Ο Συντελεστής ILI θα γίνει < του 1,5 και οι απώλειες θα μειωθούν πάνω από 35%.

Η μείωση του Μη Ανατποδοτικού Νερού είναι απαραίτητη καθώς το Μη Ανατποδοτικό Νερό έχει περιβαλλοντικές συνέπειες (εκμετάλλευση υδατικών πόρων, κατανάλωση ενέργειας, ανθρακικό αποτύπωμα) και οικονομικές συνέπειες (απώλειες εσόδων για τις εταιρείες ύδρευσης).

5. ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΑ ΕΡΓΑ

5.1 ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ

Η διάταξη και λειτουργία των υφιστάμενων έργων απόληξης υδάτων από τις πηγές Μπριζάκου περιγράφεται αναλυτικά στο κεφάλαιο 4.1 ΔΙΑΘΕΣΙΜΟΙ ΥΔΑΤΙΚΟΙ ΠΟΡΟΙ και σχηματικά στο ακόλουθο διάγραμμα.



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 1: ΓΕΝΙΚΗ ΔΙΑΤΑΞΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΠΗΓΩΝ ΜΠΡΙΖΑΚΟΥ

5.2 ΔΙΑΤΑΞΗ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ

Το υφιστάμενο υδραγωγείο αποτελείται από τον κεντρικό τροφοδοτικό αγωγό που συνδέει το φρεάτιο υδροδότησης των πηγών Μπριζάκου με τους οικισμούς Γρανιτσοπούλα Κουρνόραχη, Ριζό και Βρυσούλα.

Εκκινώντας από τις πηγές ο αγωγός, ο οποίος είναι κατασκευασμένος από σωλήνες HDPE Ø90, ακολουθεί την πορεία της μισγάγγειας του ρέματος προς τα βορειοδυτικά και στη συνέχεια εισέρχεται στον οικισμό διατρέχοντας την περιμετρική οδό με κατεύθυνση προς το νότο.

Εξερχόμενος του οικισμού ο αγωγός ακολουθεί εργοταξιακό δρόμο πολύ κακής βατότητας, ο οποίος ελίσσεται μεταξύ των ισούψων 500 – 550 στις υπώρειες του υψώματος Παλιόκαστροπριν καταλήγει στη διασταύρωση της επαρχιακής οδού Φωτεινού – Γρανιτσοπούλας με τη συνδετήρια οδό προς Κουρνόραχη, έχοντας διανύσει συνολικά 3490 μ από τις πηγές.

Στη διασταύρωση ο αγωγός διακλαδίζεται προκειμένου να τροφοδοτήσει τον οικισμό Κουρνόραχη με αγωγό HDPE Ø90 μήκους 490 μ ο οποίος καταλήγει σε δεξαμενή όγκου 60 μ³ περίπου, που έχει κατασκευαστεί παράπλευρα του δρόμου σε υψόμετρο +440,

Ο τροφοδοτικός αγωγός συνεχίζει την πορεία του επί της επαρχιακής οδού Φωτεινού – Γρανιτσοπούλας με την ίδια διατομή HDPEØ90 σε μήκος 1 590 μ πριν εισέλθει στην Γρανιτσοπούλα.

Εντός του οικισμού ο αγωγός διήκει την κεντρική οδό και διακλαδίζεται προκειμένου να τροφοδοτήσει μικρή δεξαμενή όγκου 30μ³ περίπου, η οποία έχει κατασκευαστεί σε υψόμετρο +523 μ. Από τη δεξαμενή τα ύδατα καταθλίβονται με τοπικό αντλιοστάσιο στην κεντρική δεξαμενή σε υψόμετρο + 576 απ' όπου υδρεύεται το σύνολο του οικισμού.

Από τη Γρανιτσοπούλα ο αγωγός συνεχίζει την όδυσή του με την ίδια διατομή HDPEØ90 επί της επαρχιακής οδού Γρανιτσοπούλας – Ριζού σε μήκος 2 820 μ. Πριν την είσοδο του στο Ριζό ο αγωγός διακλαδίζεται προκειμένου να τροφοδοτήσει την κεντρική δεξαμενή του οικισμού όγκου 180 μ³, η οποία έχει κατασκευαστεί σε απόσταση 665 μ από τη διασταύρωση σε υψόμετρο +453 μ.

Από τη διασταύρωση της κεντρικής δεξαμενής του Ριζού ο αγωγός συνεχίζει την πορεία του με την ίδια διατομή HDPEØ90 επί της επαρχιακής οδού Γρανιτσοπούλας – Ριζού και εισέρχεται στον οικισμό, τον οποίο διατρέχει από βορρά προς νότο στο δυτικό τμήμα του.

Εξερχόμενος του οικισμού ο αγωγός συνεχίζει με την ίδια διατομή HDPEØ90 επί της επαρχιακής οδού Ριζού – Βρυσούλας σε μήκος 1405 μ., ενώ στη συνέχεια μεταβάλεται σε διατομή HDPEØ63 για μήκος 1 250 μ και καταλήγει στην κεντρική δεξαμενή Βρυσούλας όγκου 200 μ³ περίπου, η οποία έχει κατασκευαστεί σε υψόμετρο + 283 μ.

Στη διαδρομή του αγωγού από Γρανιτσοπούλα προς Βρυσούλα πιθανολογείται ότι θα πρέπει να έχουν κατασκευαστεί δύο πιεζοθραυστικές διατάξεις, ο εντοπισμός των οποίων δεν κατέστη δυνατός καθώς δεν τηρούνται σχετικά αρχεία.

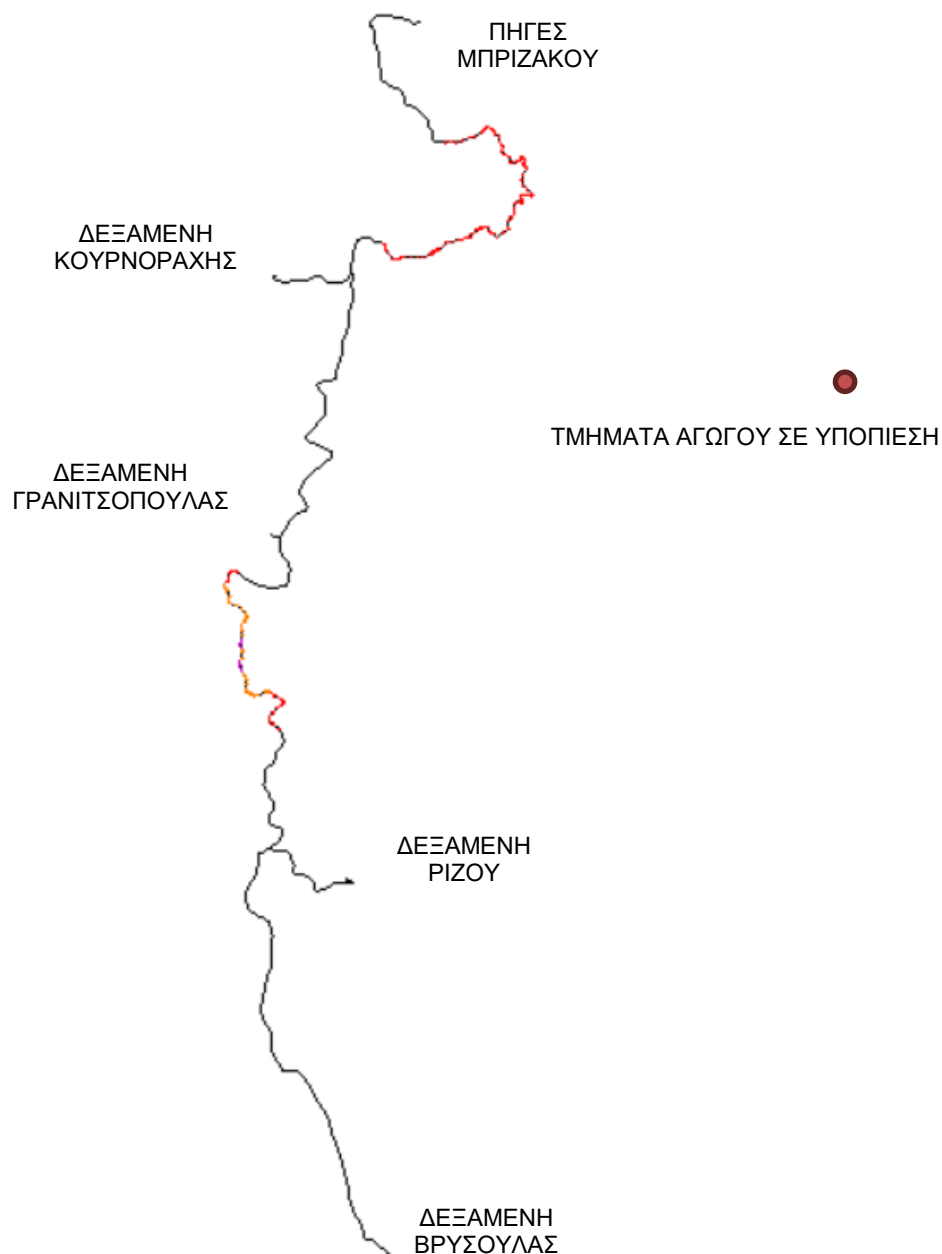
5.3 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ

Η προσομοίωση των υδραυλικών χαρακτηριστικών του υδραγωγείου σε κατάλληλο λογισμικό (WaterCAD) τεκμηριώνει την ύπαρξη των γνωστών προβλημάτων που δημιουργούνται κυρίως από τη άσκηση υποπίεσεων στο δίκτυο λόγω των ανεπαρκών διαμέτρων των αγωγών.

Ειδικότερα, τα κυριότερα προβλήματα εντοπίζονται στο τμήμα κατάντη των πηγών στο απροσπέλαστο τμήμα του αγωγού που ελίσσεται στις υπώρειες του υψώματος Παλιόκαστρο, καθώς και στην έξοδο της Γρανιτσοπούλας, στο τμήμα πλησίον του ναού Αγ. Αθανασίου.

Επιπρόσθετα προβλήματα δημιουργούν η κακή βατότητα της εργοταξιακής οδού επί της οποίας διήκει ο αγωγός στο τμήμα από τον οικισμό Φωτεινό μέχρι τη διασταύρωση της επαρχιακής οδού Φωτεινού – Γρανιτσοπούλας με τη συνδετήρια οδό προς Κουρνόραχη. Σε πολλά τμήματα η οδός είναι εντελώς απροσπέλαστη, ενώ στις υπώρειες του υψώματος *Παλιόκαστρο* επί των οποίων ελίσσεται ο αγωγός παρατηρούνται έντονα κατολισθητικά φαινόμενα.

Είναι προφανές ότι τα προβλήματα στη λειτουργία του υδραγωγείου θα πολλαπλασιαστούν σε περίπτωση που προστεθεί στο δίκτυο η ζήτηση του Εκκλησοχωρίου



ΣΧΕΔΙΑΓΡΑΜΜΑ 2: ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΥΦΙΣΤΑΜΕΝΩΝ ΕΡΓΩΝ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ

5.4 ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑΣ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Τα υφιστάμενα δίκτυα των μελετώμενων οικισμών Γρανιτσοπούλας, Εκκλησοχωρίου, Ριζού, Βρυσούλας, Φωτεινού και Κουρνόραχης έχουν ήδη υπερβεί τον αναμενόμενο ωφέλιμο χρόνο σχεδιασμού τους καθώς έχουν κατασκευαστεί τη δεκαετία 1970 – 1980.

Εξαίρεση αποτελεί το δυτικό τμήμα του οικισμού Ριζό, όπου το εσωτερικό δίκτυο αντικαταστάθηκε πρόσφατα (2015) και τμήμα του ενσωματώνεται στο σχεδιασμό της μελέτης, πλην του κεντρικού αγωγού ο οποίος αντικαθίσταται προκειμένου να επαρκεί η παροχή για το σύνολο της υδροδότησης του οικισμού.

6. ΑΡΧΕΣ ΣΧΕΔΙΑΣΜΟΥ

6.1 ΕΠΙΛΟΓΗ ΑΓΩΓΩΝ

Οι αγωγοί ύδρευσης προβλέπεται να κατασκευαστούν από πολυαιθυλένιο υψηλής πυκνότητας 3^{ης} γενιάς και θα συνοδεύονται από πιστοποιητικό καταλληλότητας για ύδρευση κατά ΕΛΟΤ-EN 12201-2. Η ελάχιστη επιλεγόμενη διάμετρος των εσωτερικών δικτύων σύμφωνα με τις ισχύουσες προδιαγραφές και πρότυπα, ορίζεται σε Ø90 χλστ. Στις περιπτώσεις όπου προβλέπονται πυροσβεστικοί κρουνοί η ελάχιστη διάμετρος των αγωγών ορίζεται σε Ø125.

6.2 ΒΑΘΟΣ ΕΓΚΑΤΑΣΤΑΣΗΣ

Οι αγωγοί τοποθετούνται σε σκάμμα με ελάχιστη επικάλυψη 1.00 μ, για την προστασία των σωλήνων από φορτίσεις διερχόμενων οχημάτων. Το επιλεχθέν βάθος διασφαλίζει επίσης την προστασία των αγωγών ύδρευσης σε περίπτωση κατασκευής δικτύου ομβρίων και ακαθάρτων, τα οποία εγκαθίστανται σε μεγαλύτερα βάθη.

Οι αγωγοί εγκιβωτίζονται σε στρώση άμμου στον πυθμένα των σκαμμάτων και επιχώνονται με επιμέλεια με θραυστό αμμοχάλικο ή με κατάλληλα προϊόντα εκσκαφών, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Τα καθαιρέθοντα κατά τις εργασίες εκσκαφής των σκαμμάτων οδοστρώματα αποκαθίστανται πλήρως, ώστε η επιφάνεια του οδοστρώματος να αποδοθεί ομαλή στην κυκλοφορία πεζών και εποχουμένων.

6.3 ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

Η ελάχιστη πίεση στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης συναρτάται με την επιτρεπόμενη πίεση νερού στις εσωτερικές υδραυλικές εγκαταστάσεις, η οποία πρέπει να κυμαίνεται από 0.4 έως 1.2 atm (ΤΟΤΕΕ-2411/86 Εγκαταστάσεις σε κτήρια και οικόπεδα – Διανομή κρύου και ζεστού νερού).

Θεωρώντας τυπικό ύψος ορόφου 3 μ και υδραυλικές απώλειες 1 μ ανά όροφο, για την εξασφάλιση ύψους πίεσης νερού τουλάχιστον 4 μ στα υψηλότερο σημείο των κτηρίων, το ελάχιστο ύψος πίεσης νερού στο έδαφος θα πρέπει να είναι ίσο:

$$P_{\min} = 4 \times (n + 1)$$

όπου: P_{\min} = Ελάχιστη πίεση αγωγού στο έδαφος (μ)

n = όροφοι κτηρίου, προσμετρώντας και την ταράτσα (-)

Εφαρμόζοντας την παραπάνω σχέση στους μελετώμενους οικισμούς βάσει των ορόφων των κτηρίων που παρατίθενται στην απογραφή της ΕΣΥ, προκύπτουν οι ελάχιστες πιέσεις νερού του ακόλουθου πίνακα:

Οικισμός	Πλήθος ορόφων (συμπ. ταράτσας)	Ελάχιστη πίεση αγωγού στο έδαφος (μ)
Γρανισσοπούλα	3	16
Ριζό	3	16
Βρυσούλα	3	16

Οικισμός	Πλήθος ορόφων (συμπ. παράτας)	Ελάχιστη πίεση αγωγού στο έδαφος (μ)
Εκκλησοχώρι	4	20
Φωτεινό	2	12
Κουρνόραχη	2	12

ΠΙΝΑΚΑΣ7: ΕΛΑΧΙΣΤΕΣ ΠΙΕΣΕΙΣ ΑΓΩΓΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

6.4 ΕΠΙΤΡΕΠΟΜΕΝΕΣ ΤΑΧΥΤΗΤΕΣ

Στα εσωτερικά δίκτυα ύδρευσης η ταχύτητα του νερού θα πρέπει να κυμαίνεται κατά το δυνατόν μεταξύ 0.5 και 1.5 μ/δλ και να μην υπερβαίνει τα 2.0 μ/δλ. Σε δίκτυα που σχηματίζουν βρόγχους η κυκλοφορία του ύδατος εξομαλύνει την ταχύτητα, με αποτέλεσμα οι περιορισμοί να είναι ελαστικότεροι. Σε περίπτωση που οι τελικές ταχύτητες είναι μικρότερες του 0.5 μ/δλ, το δίκτυο θα πρέπει να εκκενώνεται τακτικά για την απομάκρυνση τυχόν αποτιθέμενων φερτών υλικών.

6.5 ΛΕΙΤΟΥΡΓΙΑ ΠΥΡΟΣΒΕΣΗΣ

Η πυροσβεστική χρήση του δικτύου λαμβάνεται υπόψη στο σχεδιασμό θεωρώντας ζήτηση 5 λ/δλ ανά κρουνό. Για την ικανοποιητική λειτουργία του δικτύου η ελάχιστη διάμετρος των αγωγών που συνδέονται με κρουνοί ορίζεται σύμφωνα με τις προδιαγραφές σε Ø125.

6.6 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Συσκευές ασφαλείας τοποθετούνται σε όλα τα απαιτούμενα σημεία του δικτύου για την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση των αγωγών.

Οι συσκευές ασφαλείας αφορούν σε:

- εκκενωτές, οι οποίοι τοποθετούνται στα χαμηλά σημεία του δικτύου για την εκκένωση των αγωγών.
- αερεξαγωγούς, οι οποίοι τοποθετούνται στα υψηλά σημεία του δικτύου για τη διαφυγή εγκλωβισμένων φυσαλίδων αέρα.
- δικλείδες απομόνωσης, οι οποίες τοποθετούνται στις βασικές διακλαδώσεις του δικτύου, ώστε να απομονώνονται τμήματα των αγωγών, όποτε καταστεί αναγκαίο για λόγους ελέγχου ή συντήρησης.

7. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΕΞΩΤΕΡΙΚΟΥ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟΥ

7.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Για την καλύτερη λειτουργία, εποπτεία και συντήρηση του δικτύου κρίνεται απαραίτητη η αναδιάταξη των έργων των πηγών, η κατασκευή κεντρικής αποθηκευτικής δεξαμενής και η αντικατάσταση τμημάτων του υφιστάμενου υδραγωγείου.

Ειδικότερα, τα νέα έργα αφορούν:

- α) Στη συγκέντρωση των υδάτων των υδρομαστεύσεων Φωτεινού και Γρανισσοπούλας σε κοινή αναρρυθμιστική δεξαμενή και την κατάθλιψη τους σε κεντρική αποθηκευτική δεξαμενή απ' όπου θα υδρεύεται το σύνολο των εξυπηρετούμενων οικισμών ήτοι το Φωτεινό, η Κουρνόραχη, η Γρανισσοπούλα, το Ριζό, η Βρυσούλα και το Εκκλησοχώρι. Το αντλιοστάσιο θα χωροθετηθεί πλησίον της καταργούμενης δεξαμενής απ' όπου υδρεύεται σήμερα το Φωτεινό και θα έχει τη δυνατότητα ανύψωσης των υδάτων παροχής $35 \text{ μ}^3/\omega\rho$ και μανομετρικού 64 μ. Η αναρρυθμιστική δεξαμενή προβλέπεται να κατασκευαστεί στον υπόγειο χώρο του αντλιοστασίου απ' όπου τα ύδατα θα καταθλίβονται προς την κεντρική αποθηκευτική δεξαμενή.
- β) Καταθλιπτικό αγωγό από ελατό χυτοσίδηρο (ductileiron) διατομής $\varnothing 125$ και μήκους 568 μ για την ανύψωση των υδάτων των πηγών στην κεντρική αποθηκευτική δεξαμενή.
- δ) Κεντρική αποθηκευτική δεξαμενή όγκου 500 μ^3 , η οποία θα κατασκευαστεί σε υψόμετρο +605 μ, σε θέση που βρίσκεται 212 μ παράπλευρα της επαρχιακής οδού Φωτεινού – Δεσποτικού, σε απόσταση 568 μ από τις πηγές. Για την πρόσβαση στην κεντρική δεξαμενή προβλέπεται η διάνοιξη δρόμου πλάτους 5 μ, με οδοστρωσία από σκυρόδεμα.
- ε) Αγωγό βαρύτητας HDPE μεταβλητής διατομής ($\varnothing 280 - \varnothing 250 - \varnothing 200$) και ονομαστικής πίεσης (PN 10 ατμ – PN 16 ατμ) σύνδεσης της κεντρικής αποθηκευτικής δεξαμενής με το νέο αγωγό προς Εκκλησοχώρι στην είσοδο του οικισμού Γρανισσοπούλας, συνολικού μήκους 5084 μ. Ο νέος αγωγός θα διήκει επί της επαρχιακής οδού Φωτεινού – Γρανισσοπούλας, καταργώντας τον υφιστάμενο ανεπαρκή αγωγό HDPE $\varnothing 90$ ο οποίος οδεύει χαμηλότερα, επί απρόσιτης εργοταξιακής οδού.
- στ) Αγωγό βαρύτητας HDPE $\varnothing 90$, PN 16 ατμ, σύνδεσης της δεξαμενής Κουρνόραχης με το νέο αγωγό βαρύτητας HDPE μεταβλητής διατομής που εκκινά από την κεντρική αποθηκευτική δεξαμενή. Ο νέος αγωγός $\varnothing 90$ θα εκκινά στη διασταύρωση της οδού Φωτεινού – Γρανισσοπούλας με την συνδετήρια οδό προς Κουρνόραχη και θα καταλήγει στη δεξαμενή Κουρνόραχης, έχοντας διανύσει μήκος 527 μ.
- ζ) Αγωγό βαρύτητας HDPE $\varnothing 160$, PN 16 ατμ σύνδεσης στην είσοδο της Γρανισσοπούλας του νέου αγωγό βαρύτητας HDPE μεταβλητής διατομής που εκκινά από την κεντρική αποθηκευτική δεξαμενή, με την κεντρική δεξαμενή Εκκλησοχωρίου. Ο νέος αγωγός θα εκκινά στην είσοδο του οικισμού Γρανισσοπούλας, θα διατρέχει την επαρχιακή οδό Γρανισσοπούλας – Εκκλησοχωρίου και θα καταλήγει στην κεντρική δεξαμενή Εκκλησοχωρίου, έχοντας διανύσει μήκος 5 291 μ. Για τη μείωση της πίεσης στα επιτρεπτά

επίπεδα προβλέπονται 2 πιεζοθραυστικές διατάξεις κατά μήκος του αγωγού, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

- η) Αγωγό βαρύτητας HDPE μεταβλητής διατομής (Ø160–Ø125), ονομαστικής πίεσης 12.5 ατμ, αντικατάστασης του υφιστάμενου αγωγού HDPE Ø90 σε μήκος 1 400 μ από την είσοδο του οικισμού Γρανισσοπούλα μέχρι το σημείο διασταύρωσης των επαρχιακών οδών Γρανισσοπούλας – Ριζού και της συνδετήριας οδού προς Κάμπο (εκκλησία Αγ. Αθανασίου). Η αντικατάσταση του αγωγού HDPE Ø90, προτείνεται για την ομαλή λειτουργία του δικτύου ιδίως μέχρι τη διασταύρωση με του αγωγού με τον κλάδο προς την δεξαμενή Γρανισσοπούλας, αλλά και για ενίσχυση της πυρόσβεσης για την οποία δεν επαρκεί ικανοποιητικά η υφιστάμενη διατομή (ελάχιστη απαιτούμενη διατομή Ø125).
- θ) Αγωγό βαρύτητας HDPE διατομής Ø90, ονομαστικής πίεσης 12.5 ατμ, σύνδεσης του νέου αγωγού από την είσοδο του οικισμού Γρανισσοπούλα μέχρι την εκκλησία Αγ. Αθανασίου, με τη δεξαμενή Γρανισσοπούλας, μήκους 281 μ.
- θ) Πυροσβεστικούς κρουνοί (2) που προβλέπονται στο πέρας του αντικαθιστάμενου δικτύου στην εκκλησία Αγ. Αθανασίου και στην αρχή της επαρχιακής οδού Γρανισσοπούλας – Εκκλησοχωρίου.

Κατά την κατασκευή των έργων θα πρέπει επίσης να ελεγχθεί η λειτουργία των πιεζοθραυστικών που θα πρέπει να έχουν κατασκευαστεί στη διαδρομή Γρανισσοπούλα – Βρυσούλα. Οι προβλεπόμενες θέσεις σύμφωνα με τους υδραυλικούς υπολογισμούς της παρούσας μελέτης εντοπίζονται αφ' ενός αμέσως μετά τη διασταύρωση της επαρχιακής οδού Γρανισσοπούλας – Ριζού με τη συνδετήρια οδό προς τη δεξαμενή Ριζού και αφετέρου ανάντη της μετατροπής του αγωγού HDPE Ø90 σε HDPE Ø63. Τα συγκεκριμένα φρεάτια λειτουργούν υπέρ της ασφαλείας για την εξισορρόπηση των πιέσεων του υδραγωγείου και σε περίπτωση απουσίας τους θα πρέπει να κατασκευαστούν.

Με την κατασκευή των έργων εξορθολογίζεται η χρήση των υδάτων, καλύπτονται οι υδρευτικές ανάγκες σε βάθος χρόνου, βελτιώνεται η λειτουργία του υδραγωγείου και επιτυγχάνονται οικονομίες κλίμακος.

Ειδικότερα:

- Με την προτεινόμενη αναδιάταξη των έργων των πηγών:
 - ✓ Εξορθολογίζεται η εκμετάλλευση των πηγαίων υδάτων, σημαντικό τμήμα των οποίων ρέει σήμερα ανεκμετάλλευτο στη μισγάγγεια του ρέματος και διαρρέει διαμέσου της παλαιωμένης δεξαμενής Φωτεινού,
 - ✓ Καλύπτονται πλήρως και σε βάθος χρόνου οι οξυμένες υδρευτικές ανάγκες των υφιστάμενων οικισμών και του Εκκλησοχωρίου, το οποίο υδροδοτείται σήμερα ανεπαρκώς, από αμφιβόλου ποιότητας ύδατα.
 - ✓ Καταργείται η ανάγκη άντλησης των υδάτων στο αντλιοστάσιο Γρανισσοπούλας.

- Με την προτεινόμενη αλλαγή χάραξης και την παράλληλη κατάργηση του δυσπρόσιτου τμήματος HDPEØ90:
 - ✓ Βελτιώνεται η λειτουργία του υδραγωγείου, το οποίο λειτουργεί σήμερα σε συνθήκες υποπίεσης όταν αυξάνεται η ζήτηση, λόγω ανεπάρκειας της διαμέτρου των αγωγών.
 - ✓ Δημιουργούνται οι συνθήκες καλής εποπτείας και ασφαλούς συντήρησής του αγωγού, καθώς πλέον διήκει επί της ασφαλτοστρωμένης οδού Φωτεινού – Γρανισσοπούλας και όχι στην απρόσβατη εργοταξιακή οδό που ελίσσεται πλησίον κατολισθήσεων.
- Με την προτεινόμενη αντικατάσταση τμήματος του αγωγού HDPEØ90 στη Γρανισσοπούλα:
 - ✓ Βελτιώνεται η λειτουργία του υδραγωγείου το οποίο λειτουργεί σήμερα σε συνθήκες υποπίεσης όταν αυξάνεται η ζήτηση, λόγω ανεπάρκειας της διαμέτρου των αγωγών.
 - ✓ Παρέχεται ικανοποιητική προστασία πυρόσβεσης, καθώς η ελάχιστη προτεινόμενη διάμετρος για τη λειτουργία κρουών είναι Ø125.

Τα προτεινόμενα έργα περιγράφονται αναλυτικά στα επόμενα κεφάλαια.

7.2 ΕΡΓΑ ΠΗΓΩΝ

Για την ενοποίηση των υδρομαστεύσεων των πηγών και την τροφοδότηση του δικτύου προβλέπονται τα ακόλουθα έργα:

- Νέο αντλιοστάσιο ανύψωσης των υδάτων παροχής 35 μ³/ώρα και μανομετρικού 64 μ, για την κατάθλιψη των υδάτων των πηγών στην κεντρική αποθηκευτική δεξαμενή.
- Νέα αναρρυθμιστική δεξαμενή που θα κατασκευαστεί στον υπόγειο χώρο του αντλιοστασίου, η οποία θα παραλαμβάνει τα ύδατα της υψηλής και χαμηλής υδρομάστευσης.
- Αγωγοί HDPE σύνδεσης των υδρομαστεύσεων με την αναρρυθμιστική δεξαμενή, διατομής Ø90 και Ø125 για την υψηλή και χαμηλή υδρομάστευση αντίστοιχα.
- Φρεάτιο ελέγχου των αγωγών υδρομάστευσης με την αναρρυθμιστική δεξαμενή.
- Κατάργηση του υφιστάμενου αγωγού ύδρευσης HDPEØ90 απ' όπου τροφοδοτούνται σήμερα οι οικισμοί Γρανισσοπούλας, Κουρνόραχης, Ριζού και Βρυσούλας.
- Κατάργηση του υφιστάμενου χαλύβδινου αγωγού ύδρευσης απ' όπου τροφοδοτείται σήμερα το Φωτεινό.
- Κατάργηση της υφιστάμενης δεξαμενής ύδρευσης και του παρακείμενου οικίσκου χλωρίωσης απ' όπου τροφοδοτείται σήμερα ο οικισμός Φωτεινού.

Η γενική διάταξη των προτεινόμενων, διατηρούμενων και καταργούμενων έργων παρουσιάζεται συνοπτικά στο ακόλουθο διάγραμμα

Το απαιτούμενο εφεδρικό απόθεμα σε περίπτωση πυρκαγιάς υπολογίζεται βάσει του τύπου:

$$V_{\pi} = n \times Q_n \times T_{\pi}$$

όπου: V_{π} : εφεδρικό απόθεμα

n : πλήθος πυροσβεστικών κρουνών

Q_n : ονομαστική παροχή κρουνών

T_{π} : χρόνος πυρκαγιάς

Θεωρώντας ότι απαιτείται η ταυτόχρονη λειτουργία 2 κρουνών ονομαστικής παροχής 5 λ/δλ για 6 ώρες, ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής ανέρχεται σε:

$$V_{\pi} = 2 \times 5 \times 3.6 \times 6 = 216 \mu^3$$

Από τα παραπάνω προκύπτει ότι ο απαιτούμενος όγκος της δεξαμενής για την κάλυψη των υδρευτικών αναγκών και τη δημιουργία εφεδρικού αποθέματος για την κάλυψη των αναγκών σε περίπτωση πυρκαγιάς ανέρχεται σε:

$$V = 461 \times 50\% + 216 \approx 500 \mu^3$$

7.4.1 ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ

Τα αποτελέσματα της επίλυσης παρουσιάζονται συνοπτικά στον ακόλουθο πίνακα:

A/A	Τμήμα αγωγού	Διάμετρος αγωγού	Κλάση σωλήνα	Παροχή (λ/δλ)	Ταχύτητα (μ/δλ)	Μήκος (μ)
1.	Κεντρική Αποθηκευτική Δεξαμενή – Διασταύρωση προς Φωτεινό	Ø280	PN 10	20.24	0.42	212
2.	Κλάδος Φωτεινού	Ø90	PN 12.5	0.47	0.10	345
3.	Διασταύρωση προς Φωτεινό – Διασταύρωση προς Κουρνόραχη	Ø250	PN 10	19.77	0.52	2 619
		Ø250	PN 16	19.77	0.5	697
4.	Κλάδος Κουρνόραχης	Ø90	PN 16	0.25	0.06	511
5.	Διασταύρωση προς Κουρνόραχη – Διασταύρωση προς Εκκλησοχώρι	Ø200	PN 16	19.51	0.93	1 567
6.	Κλάδος Εκκλησοχωρίου	Ø160	PN 16	7.07	0.52	5 304
7.	Διασταύρωση προς Εκκλησοχώρι – Διασταύρωση προς δεξαμενή Γρανισσοπούλας	Ø160	PN 12.5	12.48	0.85	232
8.	Κλάδος Γρανισσοπούλας	Ø90	PN 12.5	0.25	1.13	281
9.	Διασταύρωση προς δεξαμενή Γρανισσοπούλας – Εκκλησία Αγ. Αθανασίου	Ø125	PN 12.5	11.35	1.27	1 195
ΣΥΝΟΛΟ						12 963

ΠΙΝΑΚΑΣ8: ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ

7.4.2 ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

Για την ασφαλή λειτουργία και συντήρηση του αγωγού προβλέπονται οι ακόλουθες συσκευές ασφαλείας του δικτύου:

Τμήμα δικτύου	Μ.Μ.	Αερεξα- γωγός	Εκκε- νωτής
Αγωγοί Ø125	τεμ	1	1
Αγωγοί Ø160	τεμ	3	2
Αγωγοί Ø250	τεμ	1	2
ΣΥΝΟΛΟ	τεμ	5	5

ΠΙΝΑΚΑΣ9: ΣΥΣΚΕΥΕΣ ΑΣΦΑΛΕΙΑΣ

7.4.3 ΠΙΕΖΟΘΡΑΥΣΤΙΚΕΣ ΔΙΑΤΑΞΕΙΣ

Για τη ρύθμιση των πιέσεων του υδραγωγείου προβλέπονται κατάλληλες πιεζοθραυστικές διατάξεις αποτελούμενες από βαλβίδες μείωσης της πίεσης διπλού θαλάμου (PRV).

Οι διατάξεις θα εγκατασταθούν στον κλάδο Γρανιτσοπούλα – Εκκλησοχώρι με τις ρυθμίσεις που φαίνεται στον ακόλουθο πίνακα:

ΧΘ	ΠΙΕΣΗ (μ H ₂ O)		
	ΑΝΑΝΤΗ	ΚΑΤΑΝΤΗ	ΡΥΘΜΙΣΗ
0+631	146.32	66.32	80
3+856	142.85	92.85	50

ΠΙΝΑΚΑΣ10: ΡΥΘΜΙΣΕΙΣ ΠΙΕΖΟΘΡΑΥΣΤΙΚΩΝ ΒΑΛΒΙΔΩΝ (PRV)

Σημειώνεται ότι οι ρυθμίσεις της πίεσης στα κατάντη επιλέχθηκαν ώστε το δίκτυο να λειτουργεί ομαλά σε όλο το εύρος της προβλεπόμενης καμπύλης ζήτησης, οι τιμές της οποίας κυμαίνονται από 0.3 – 1.5.

8. ΠΡΟΤΕΙΝΟΜΕΝΑ ΕΡΓΑ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ

8.1 ΓΕΝΙΚΗ ΠΕΡΙΓΡΑΦΗ

Τα νέα έργα αφορούν την αντικατάσταση των εσωτερικών δικτύων των οικισμών Γρανιτσοπούλας, Ριζού, Βρυσούλας, Εκκλησοχωρίου, Φωτεινού και Κουρνόραχης.

Τμήμα Δικτύου	HDPE PN 10					HDPE PN 12.5		Συνολικό μήκος
	Ø 90	Ø 125	Ø 140	Ø 160	Ø 200	Ø 90	Ø125	
	(μ)	(μ)	(μ)	(μ)	(μ)	(μ)	(μ)	(μ)
Γρανιτσοπούλα	3 054.00	269.00	52.00	617.00	72.00			4 064.00
Εκκλησοχώρι	1 520.00		162.00		703.00			2 385.00
Ριζό	Αντικατάσταση			1 475.00				1 475.00
	Νέοδίκτυο	1 347.00						1 347.00
Βρυσούλα	3 516.00	493.00	591.00			607.00		5 207.00
Φωτεινό						487.00	378.00	865.00
Κουρνόραχη	124.00	660.00				654.00		1 438.00
Σύνολο	9 561.00	1 422.00	805.00	2 092.00	775.00	1 748.00	378.00	16 781.00

ΠΙΝΑΚΑΣ 11: ΜΗΚΗ ΑΓΩΓΩΝ ΕΣΩΤΕΡΙΚΩΝ ΔΙΚΤΥΩΝ ΜΕΛΕΤΩΜΕΝΩΝ ΟΙΚΙΣΜΩΝ

8.2 ΓΡΑΝΙΤΣΟΠΟΥΛΑ

Στη Γρανιτσοπούλα η υδροδότηση του οικισμού προβλέπεται από την υφιστάμενη υψηλή δεξαμενή στην περιοχή Ράχη, καθώς το διαθέσιμο φορτίο επαρκεί για την κατάργηση του υφιστάμενου αντλιοστασίου ανύψωσης των υδάτων και συνακόλουθα της παρακείμενης αναρρυθμιστικής δεξαμενής.

Ο οικισμός χωρίζεται σε δύο ζώνες πίεσης, την υψηλή και τη χαμηλή, ακολουθώντας το ανάγλυφο του εδάφους. Η ομαλή λειτουργία του δικτύου ρυθμίζεται με κατάλληλες βαλβίδες μείωσης πίεσης διπλού θαλάμου (PRV), οι οποίες προβλέπεται να τοποθετηθούν σε 2 σημεία, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης. Το σύνολο του δικτύου προβλέπεται να κατασκευαστεί από αγωγούς HDPE ονομαστικής πίεσης 10 ατμ.

Πυροσβεστικοί κρουνοί προβλέπονται σε 2 σημεία, επί της κεντρικής οδού στο ύψος του κοινοτικού καταστήματος και πλησίον της δεξαμενής.

8.3 ΡΙΖΟ

Στον Ριζό έχει κατασκευαστεί σχετικά πρόσφατα εσωτερικό δίκτυο ύδρευσης που καλύπτει το δυτικό τμήμα του οικισμού. Το δίκτυο αποτελείται από σωλήνες HDPE Ø63, οι οποίοι όμως δεν επαρκούν για την ασφαλή λειτουργία πυροσβεστικών κρουνών, ενώ ενδέχεται επίσης να δημιουργήσουν προβλήματα υποπίεσης σε εκτεταμένα τμήματα του οικισμού σε περιόδους αυξημένης κατανάλωσης. Επειδή όμως το συγκεκριμένο τμήμα του δικτύου ολοκληρώθηκε πρόσφατα δεν προτείνεται η αντικατάστασή του, πλην του κεντρικού κλάδου, από την δεξαμενή μέχρι την πλατεία του οικισμού, από όπου θα τροφοδοτηθεί το νέο ανατολικό τμήμα του οικισμού. Η αντικατάσταση του κεντρικού κλάδου, ο οποίος έχει διάμετρο Ø63, προβλέπεται με αγωγό διαμέτρου Ø140, ώστε να είναι δυνατή η ομαλή λειτουργία του συνόλου του δικτύου (του υφιστάμενου δυτικού τμήματος και του νέου ανατολικού τμήματος). Επί του κεντρικού κλάδου προβλέπεται επίσης η εγκατάσταση 2 πυροσβεστικών κρουνών, στον Ιερό Ναό Τριών Ιεραρχών στην είσοδο του οικισμού και στην πλατεία του οικισμού.

Σε ό,τι αφορά στο νέο δίκτυο οι αγωγοί προβλέπεται να κατασκευαστούν με σωλήνες HDPE Ø90. Για την αντιμετώπιση των υψηλών πιέσεων που αναπτύσσονται εξαιτίας του αναγλύφου της περιοχής, προβλέπεται η εγκατάσταση μίας βαλβίδας μείωσης πίεσης διπλού θαλάμου (PRV), όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

8.4 ΒΡΥΣΟΥΛΑ

Το δίκτυο αναπτύσσεται σε βρόγχους εκμεταλλεόμενο τη διάταξη των οδών του οικισμού. Ο κεντρικός κλάδος εκκινά από τη δεξαμενή και διήκει σε σχήμα βρόγχου το βόρειο τμήμα του οικισμού με διαμέτρους από Ø140 έως Ø90. Το νότιο τμήμα του οικισμού καλύπτεται με αγωγούς διαμέτρου Ø90 καθώς η ζήτηση μειώνεται προοδευτικά. Για τη μείωση της πίεσης στο νοτιότερο άκρο του οικισμού προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλης ρυθμιστικής βαλβίδας διπλού θαλάμου (PRV). Πυροσβεστικοί κρουνοί προβλέπονται σε 2 σημεία, πλησίον του καφενείου του οικισμού και της εκκλησίας Αγ. Νικολάου.

8.5 ΕΚΚΛΗΣΟΧΩΡΙ

Το δίκτυο αναπτύσσεται ακτινωτά ακολουθώντας τη διάταξη του οικισμού και καλύπτοντας τις διακλαδώσεις εκατέρωθεν της κεντρικής οδού. Οι αγωγοί προβλέπεται να κατασκευαστούν από σωλήνες HDPE Ø200 έως Ø90 και ονομαστικής πίεσης 10 ατμ. Πυροσβεστικοί κρουνοί προβλέπονται σε 2 σημεία επί της κεντρικής οδού του οικισμού, στη διασταύρωση προς την κεντρική εκκλησία και στο καφενείο του οικισμού.

8.6 ΦΩΤΕΙΝΟ

Το δίκτυο αναπτύσσεται σε βρόγχους ακολουθώντας τη διάταξη των υφιστάμενων οδών. Καθώς το δίκτυο θα τροφοδοτείται πλέον από την κεντρική δεξαμενή, η οποία χωροθετείται σε υψόμετρο +605 μ, στην είσοδο του οικισμού προβλέπεται η εγκατάσταση κατάλληλης βαλβίδας μείωσης της πίεσης (PRV). Λόγω των υψηλότερων πιέσεων που ασκούνται στο δίκτυο, οι αγωγοί θα κατασκευαστούν από σωλήνες HDPE ονομαστικής πίεσης 12.5 ατμ, στο σύνολο του οικισμού. Πυροσβεστικός κρουνός προβλέπεται στην κεντρική πλατεία του οικισμού, όπως φαίνεται στα σχέδια της μελέτης.

8.7 ΚΟΥΡΝΟΡΑΧΗ

Το δίκτυο αναπτύσσεται ακτινωτά ακολουθώντας τον κεντρικό δρόμο του οικισμού και καταλήγοντας σε δύο απολήξεις στα βόρεια και δυτικά του οικισμού. Το δίκτυο θα κατασκευαστεί από αγωγούς HDPE Ø90 και Ø125 και ονομαστικής πίεσης 10 ατμ στο βόρειο τμήμα και 12.5 ατμ στο δυτικό λόγω βύθισης του αναγλύφου.

Προβλέπονται επίσης εργασίες αποκατάστασης της βατότητας της οδού σύνδεσης της δεξαμενής Κουρνόραχης με την ασφαλτοστρωμένη οδό που οδηγεί στον οικισμό.

Πυροσβεστικοί κρουνοί προβλέπονται στην κεντρική πλατεία του οικισμού και σε θέση κατόπιν της δεξαμενής.

8.8 ΙΔΙΩΤΙΚΕΣ ΣΥΝΔΕΣΕΙΣ

Οι προβλεπόμενες συνδέσεις των κατοικιών με το δίκτυο ύδρευσης εκτιμήθηκαν βάσει των στοιχείων των υδρομέτρων που τηρούνται στο Δήμο Ζίτσας, με κατάλληλο πρόβλεψη για το μέλλον (~10%).

Ιδιωτικές Συνδέσεις	Γρανιτοπούλα	Εκκλησιόχωρι	Ριζό	Βρυσούλα	Φωτεινό	Κουρνόραχη	ΣΥΝΟΛΟ
Υφιστάμενες	85	115	84	73	33	9	399
Προβλεπόμενες	95	130	95	85	40	10	455

9. ΚΑΤΑΣΚΕΥΗ ΚΑΙ ΣΥΝΤΗΡΗΣΗ ΕΡΓΩΝ

Τα έργα εκτιμάται ότι μπορεί να έχουν ολοκληρωθεί εντός διαστήματος δώδεκα (12) μηνών. Επισημαίνεται ότι για την ομαλή και ασφαλή λειτουργία των δικτύων ύδρευσης είναι απαραίτητος ο επιμελής έλεγχος και η τακτική συντήρηση των εγκαταστάσεων, ιδιαίτερα δε των δικλείδων μείωσης πίεσης (PRV) σύμφωνα με τις οδηγίες των κατασκευαστών

10. ΠΡΟΫΠΟΛΟΓΙΣΜΟΣ ΕΡΓΩΝ**10.1 ΑΝΑ ΕΡΓΑΣΙΑ**

ΕΡΓΑΣΙΑ	ΕΞΩΤΕΡΙΚΟ ΥΔΡΑΓΩΓΕΙΟ	ΕΣΩΤΕΡΙΚΑ ΔΙΚΤΥΑ	ΣΥΝΟΛΟ
ΧΩΜΑΤΟΥΡΓΙΚΑ	716 485.97	586 187.78	1 302 684.45
ΤΕΧΝΙΚΑ ΕΡΓΑ	30 037.08	57 063.71	87 151.30
ΣΩΛΗΝΩΣΕΙΣ	449 821.38	358 842.70	808 664.08
ΔΕΞΑΜΕΝΗ	101 000.00	–	101 000.00
ΕΡΓΑ ΠΜ Α/Σ	32 000.00	–	32 000.00
ΗΛΕΚΤΡΟΜΗΧΑΝΟΛΟΓΙΚΑ	93 000.00	–	93 000.00
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	1 422 344.42	1 002 092.48	2 424 499.83
ΓΕ & ΟΕ	256 022.00	180 376.83	436 409.97
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	1 678 366.42	1 182 470.30	2 860 909.80
ΑΠΡΟΒΛΕΠΤΑ 15%	251 754.96	177 370.55	429 136.47
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	1 930 121.59	1 359 840.85	3 290 046.27
ΑΝΑΘΕΩΡΗΣΗ (~12%)	231 930.59	163 496.92	395 437,60
ΑΘΡΟΙΣΜΑ	2 162 051.97	1 523 337.77	3 685 483.87
ΦΠΑ 24%	518 892.47	365 601.06	884 516.13
Σ Υ Ν Ο Λ Ο	2 680 944.44	1 888 938.83	4 570 000.00

Αθήνα, Μάιος 2019

Ο Συντάξας

Δημήτριος Γ. Σερμπής