

10. ΑΓΩΓΟΣ ΠΡΟΣΑΓΩΓΗΣ ΑΡΔΕΥΤΙΚΟΥ ΥΔΑΤΟΣ

10.1 Απώλειες ροής αγωγών

Ο τύπος υπολογισμού των απωλειών ύψους στους αγωγούς, είναι ο νόμος των Darcy–Weisbach:

$$h_f = f * \frac{L}{D} * \frac{V^2}{2g} \quad (10-1)$$

όπου

h_f : είναι η απώλεια ύψους πίεσης λόγω των τριβών

L : είναι το μήκος του αγωγού

D : η εσωτερική διάμετρος του αγωγού

V : είναι η ταχύτητα του νερού

g : είναι η επιτάχυνση της βαρύτητας

f : ο συντελεστής τριβών, ο οποίος για τυρβώδη ροή και αγωγούς ετερογενούς τραχύτητας υπολογίζεται από την σχέση του COLEBROOK.

$$\frac{1}{\sqrt{f}} = -2 \log \left(\frac{K}{3.7D} + \frac{2.51}{R\sqrt{f}} \right)$$

Όπου

R : ο αριθμός Reynolds

K : η ισοδύναμη απόλυτη τραχύτητα της εσωτερικής επιφάνειας του αγωγού

10.2 Θερμοκρασία νερού

Για τον υπολογισμό της τιμής του αριθμού Reynolds στη χώρα μας λαμβάνεται θερμοκρασία νερού από 10°C μέχρι 20°C. Στην παρούσα μελέτη επιλέχθηκε θερμοκρασία νερού 20°C.

10.3 Ισοδύναμη απόλυτη τραχύτητα-K

Οι τιμές της ισοδύναμης απόλυτης τραχύτητας (K) εξαρτώνται από το υλικό, τον τρόπο κατασκευής, την τυχόν εσωτερική προστασία των σωλήνων και ορίζονται ύστερα από εξέταση των φυσικοχημικών ιδιοτήτων του νερού, που σχετίζονται με την διάβρωση ή την εναπόθεση ιζημάτων στους αγωγούς. Για αγωγούς από PVC λαμβάνονται οι ακόλουθες τιμές ισοδύναμης απόλυτης τραχύτητας αγωγών:

αγωγοί από υλικό σκληρού PVC, $K=0,05-0,1\text{mm}$.

Στην παρούσα μελέτη χρησιμοποιήθηκε η τιμή 0,1 mm. Στις υπολογιζόμενες γραμμικές απώλειες φορτίου με εφαρμογή των ανωτέρων τιμών του K περιλαμβάνονται οι απώλειες στους αρμούς συνδέσεων των αγωγών.

10.4 Επιτρεπόμενες ταχύτητες

Οι μέγιστες επιτρεπόμενες ταχύτητες λαμβάνονται οι ίδιες για όλα τα υλικά των αγωγών. Οι συνήθεις τιμές τους είναι οι εξής:

αγωγοί μέχρι 125 mm εσωτερική διάμετρο: ταχύτητα 1,55 m/sec

αγωγοί από 125 μέχρι 175 mm εσωτερική διάμετρο: ταχύτητα 1,85 m/sec

αγωγοί από 175 μέχρι 350 mm εσωτερική διάμετρο: ταχύτητα 2,00 m/sec

αγωγοί από 350 μέχρι 450 mm εσωτερική διάμετρο: ταχύτητα 2,10 m/sec

αγωγοί από 450 μέχρι 600 mm εσωτερική διάμετρο: ταχύτητα 2,20 m/sec

αγωγοί από 600 μέχρι 800 mm εσωτερική διάμετρο: ταχύτητα 2,30 m/sec

Οι επιτρεπόμενες ελάχιστες ταχύτητες λαμβάνονται κατά κανόνα για όλες τις διαμέτρους ίσες με 0,5 m/sec.

10.5 Κλίσεις αγωγών

Κατά την κατασκευή των αγωγών είναι απαραίτητη η διατήρηση ελαχίστων κλίσεων ως εξής:

ανερχόμενοι αγωγοί κατά την φορά ροής: ελάχιστη κλίση 0,001

κατερχόμενοι αγωγοί κατά την φορά κλίσης: ελάχιστη κλίση 0,004

10.6 Στοιχεία Γεωργικής μελέτης

Καθαρές απαιτήσεις ενός αντιπροσωπευτικού στρέμματος(τυπικό στρ.) των καλλιεργειών του Σχεδίου Ανάπτυξης

| Καλλιέργειες | Περί οδος άρδευσης | Έκταση στρ. | Αναλογία % | Καθαρές απαιτήσεις νερού σε m ³ | | | | | | Σύνολο m ³ /στρ. |
|--|--------------------|--------------|------------|--|-------------|--------------|--------------|-------------|-------------|-----------------------------|
| | | | | Απρίλιος | Μάιος | Ιούνιος | Ιούλιος | Αύγουστος | Σεπτέμβριος | |
| Σιτηρά | 1/4-15/5 | 445 | ≈ 14,8 | 5,1 | 5,6 | — | — | — | — | 10,7 |
| Αραβόσιτος | 1/5-31/8 | 300 | 10,0 | - | 8,4 | 12,8 | 13,4 | 11,0 | — | 45,6 |
| Βαμβάκι | 1/5-31/8 | 1350 | 45,0 | - | 37,7 | 57,4 | 60,4 | 49,4 | — | 204,9 |
| Λοιπά αροτραία | -- | 240 | 8,0 | - | - | - | - | - | - | -- |
| Φασόλια κλπ. | 1/5-15/8 | 180 | 6,0 | - | 5,0 | 7,7 | 8,1 | 3,3 | - | 24,1 |
| Μηδική | 1/5-30/9 | 300 | 10,0 | - | 10,9 | 15,7 | 16,5 | 13,8 | 12,3 | 69,2 |
| Κηπευτικά υπαίθρου (βιομηχ. τομάτα) | 1/5-31/8 | 90 | 3,0 | - | 2,8 | 4,1 | 4,4 | 3,6 | — | 14,9 |
| Αμπέλια (οινοπ/μα) | 15/5-31/8 | 5 | < 0,2 | - | 0,1 | 0,2 | 0,2 | 0,2 | - | 0,7 |
| Αγρανάπαυση | -- | 90 | 3,0 | - | - | - | - | - | - | -- |
| Σύνολο (χωρίς απώλειες) | | 3.000 | 100 | 5,1 | 70,5 | 97,9 | 103,0 | 81,3 | 12,3 | 370,1 |
| Ανάγκες στην κεφαλή του δικτύου m ³ /στρ. (κλειστός αγωγός) B. A. =(0,95x0.85x30%+0.95x0.90x70%)=84.1% ή 0,841 | | | | 6,1 | 83,8 | 116,4 | 122,5 | 96,7 | 14,6 | 440,1 |

| | | | | | | | |
|---|--------|---------|---------|---------|---------|--------|------------------|
| Ειδική παροχή 24ώρου άρδευσης σε l/sec/στρ. | 0,0024 | 0,0313 | 0,0449 | 0,0457 | 0,0361 | 0,0056 | |
| Ειδική παροχή 18ώρου άρδευσης σε l/sec/στρ. | 0,0031 | 0,0417 | 0,0599 | 0,0610 | 0,0481 | 0,0075 | |
| Ειδική παροχή 16ώρου άρδευσης σε l/sec/στρ. | 0,0035 | 0,0469 | 0,0674 | 0,0686 | 0,0542 | 0,0084 | |
| Συνολικές ανάγκες σε νερό της περιοχής μελέτης (m ³) | 16.775 | 230.450 | 320.100 | 336.875 | 265.925 | 40.150 | 1.210.275 |
| Συνολική παροχή 24ώρου άρδευσης σε m ³ /sec | 0,006 | 0,086 | 0,123 | 0,126 | 0,099 | 0,015 | |
| Συνολική παροχή 18ώρου άρδευσης σε m ³ /sec | 0,009 | 0,115 | 0,165 | 0,168 | 0,132 | 0,021 | |
| Συνολική παροχή 16ώρου άρδευσης σε m ³ /sec | 0,010 | 0,129 | 0,185 | 0,189 | 0,149 | 0,023 | |

Το αρδευτικό δίκτυο καθ' όλο το μήκος του πρωτεύοντος και δευτερεύοντος δικτύου θα είναι υπόγειο, ενώ το τριτεύον δίκτυο από την κεφαλή υδροληψίας της κάθε αρδευτικής μονάδας και συνέχεια είναι επιφανειακό.

Για τη μεταφορά του νερού από το φράγμα στην προς άρδευση έκταση προβλέπονται θα κατασκευαστεί μελλοντικά δίκτυο διανομής. Στα πλαίσια του παρόντος έργου προβλέπεται η κατασκευή προσαγωγού άρδευσης στην κεφαλή του δικτύου, μήκους 772 μέτρων και διαμέτρου Φ450, PVC-U, 10 atm.

Τα Προβλεπόμενα λοιπά χαρακτηριστικά που σχετίζονται με το αρδευτικό δίκτυο είναι :

- Εντός περιμέτρου του έργου καθαρή προς άρδευση έκταση 2.750 στρ.
- Μέθοδοι άρδευσης. Στάγδην (κυρίως) και μικροεκτοξευτήρες συνολικά 70% και αρδευτικά συγκροτήματα 30%.
- Αρδευτική μονάδα 40 στρ.
- Συνολικές ανάγκες νερού σε όλη την αρδ. περίοδο Μάιος – Σεπτέμβριος 1.210.275 m³.
- Συνολικές ανάγκες νερού το μήνα αιχμής Ιούλιο 336.875 m³.
- Καθαρές απαιτήσεις (αρδ/τική περίοδος) ενός τυπικού στρ. 440,1 m³/στρ.
- Ειδική παροχή 24ωρης λειτουργίας (μήνας αιχμής) 0,0457 l/sec/στρ.

- Ειδική παροχή 18ωρης λειτουργίας (μήνας αιχμής) 0,0610 l/sec/στρ.
- Ειδική παροχή 16ωρης λειτουργίας (μήνας αιχμής) 0,0686 l/sec/στρ.
- Παροχή στομίων υδροληψίας 7 l/sec
- Λειτουργία δικτύου με ελεύθερη ζήτηση και με ωρολόγιο πρόγραμμα.
- Διάρκεια αρδευτικής περιόδου 5 μήνες.

10.7 Παροχή σχεδιασμού

Βασικός σκοπός της συλλογής νερού στον ταμιευτήρα είναι η μετέπειτα διάθεσή του σε τμήμα του αγροκτήματος του Δημοτικού Διαμερίσματος Διλόφου. Σύμφωνα με τα Γεωργοτεχνικά στοιχεία του αρδευτικού δικτύου που θα εξυπηρετεί την προς άρδευση έκταση, η εντός περιμέτρου του έργου καθαρή προς άρδευση έκταση προσδιορίστηκε ίση με 2.750 στρ. (Δεσπόζουσα έκταση 2.936 & Ακαθάριστη 2.755 στρ.) με απαιτούμενες ανάγκες σε νερό περίπου 440,1 m³/στρέμμα.

Ο υπό κατασκευή ταμιευτήρας θα έχει συνολικό ωφέλιμο όγκο ίσο με στον ταμιευτήρα 1.601.540 m³, ενώ υπάρχει δυνατότητα απόληψης (διαθέσιμη ποσότητα για την άρδευση των καλλιεργειών) 1.324.000 m³. Η απαιτούμενη ποσότητα για τη μελετώμενη αρδευτική περίοδο προσδιορίστηκε ίση με 1.210.275 m³.

Επισημαίνεται ότι από την προς άρδευση περιοχή εξαιρείται τμήμα, έκτασης 158 στρεμμάτων περίπου, το οποίο εντοπίζεται στο νότιο άκρο αυτής και ανήκει εντός των ορίων του προϊστορικού οικισμού Μαγούλας (Α.Π. 650/9-2-2011 της ΙΕ' ΕΠΚΑ).

Βάσει των προαναφερόμενων στοιχείων της γεωργικής μελέτης υπολογίζεται η παροχή σχεδιασμού του αγωγού προσαγωγής του αρδευτικού ύδατος στην κεφαλή του δικτύου. Ειδικότερα, κατά τη μέγιστη ζήτηση (Ιούλιος – 16ωρο πρόγραμμα άρδευσης) απαιτούνται 0,0686 l/sec/στρ.. Ο υπό μελέτη αγωγός θα πρέπει να δύναται να προσάγει την εν λόγω παροχή στην κεφαλή του δικτύου, συνεπώς η παροχή σχεδιασμού του αγωγού προσδιορίζεται:

$$Q_{\text{σχεδ.}} = 0,0686 \text{ l/sec/στρ.} \times 2.750 \text{ στρεμ.} = 188,65 \text{ l/sec}$$

Επιπλέον, για λόγους πληρότητας εξετάζεται η περίπτωση ο αγωγός να δύναται να προσάγει το σύνολο της απολήψιμης ποσότητας ύδατος, όπως προσδιορίστηκε στο Κεφ. 9 (2.942 στρεμ.). Για τη μέγιστη ζήτηση που προσδιορίστηκε για την περιοχή μελέτης η παροχή ελέγχου προσδιορίζεται:

$$Q_{\text{ελέγχου}} = 0,0686 \text{ l/sec/στρ.} \times 2.942 \text{ στρεμ.} = 201,82 \text{ l/sec}$$

10.8 Υδραυλική Επίλυση

10.8.1 Παραδοχές Επίλυσης

Ο αγωγός υδροληψίας εκκινεί από την Κατώτατη Στάθμη Υδάτων (Κ.Σ.Υ.) η οποία έχει προσδιοριστεί στο +362. Το μήκος του αγωγού υδροληψίας είναι 402m, ενώ η διάμετρος αυτού είναι D1200mm (χαλυβδοσωλήνας).

Στο Κεφ. 6 του παρόντος Τεύχους έχουν υπολογιστεί οι απώλειες στον εν λόγω αγωγό, οι οποίες έως τη διακλάδωση προς άρδευση υπολογίζονται από τον κάτωθι τύπο:

$$h_{\text{tot}} = 0,039Q^2 + 0,004Q^2 + 0,2256Q^2 + 0,0359Q^2 + 0,010Q^2 + 0,0638Q^2$$

Όπως προαναφέρθηκε στην παρ. 10.7 η παροχή άρδευσης για τη μέγιστη ζήτηση υπολογίστηκε σε $Q = 0,2 \text{ m}^3/\text{sec}$ και βάζει του ανωτέρω τύπου οι απώλειες υπολογίζονται σε 0,015 m.

Εν συνεχεία υπολογίζεται το πιεζομετρικό ύψος στην αρχή (Γ) του αγωγού προσαγωγής στο φρεάτιο δικλείδων. Το πιεζομετρικό ύψος στην αρχή του αγωγού προσαγωγής (Φ450) είναι:

$$362 - 0,015 = 361,985 \text{ m}$$

Ο πυθμένας του αγωγού στο φρεάτιο δικλείδων βρίσκεται σε υψόμετρο +332,50 Άρα ήδη στο φρεάτιο δικλείδων στο 332,50 έχει κάποιο πιεζομετρικό ύψος, συνεπώς το πιεζομετρικό φορτίο στην αρχή του αγωγού είναι 29,485 m, το οποίο λαμβάνεται υπόψη στην υδραυλική επίλυση κατωτέρω.

Επιπλέον, για την εξακρίβωση της αντοχής του υλικού του αγωγού θα γίνει, κατά μήκος του αγωγού, έλεγχος των πιέσεων για την περίπτωση της Ανώτατης Στάθμης Υδάτων (+383,00).

Σε αυτή την περίπτωση το πιεζομετρικό ύψος στην αρχή του αγωγού προσαγωγής (Φ450) είναι: $383 - 0,015 = 382,985 \text{ m}$. Συνεπώς το πιεζομετρικό φορτίο του αγωγού προσαγωγής στο φρεάτιο δικλείδων προσδιορίζεται ίσο με $382,985 - 332,50 = 50,485 \text{ m}$.

10.8.2 Επίλυση με Ηλεκτρονικό υπολογιστή

Για την επίλυση του δικτύου έγινε χρήση προγράμματος σε Η/Υ (Technologismiki). Το πρόγραμμα εκτελεί όλους τους απαραίτητους υδραυλικούς υπολογισμούς (υπολογισμοί τελικών παροχών, ταχυτήτων, απωλειών και ύψους πίεσης).

Βάσει της υδραυλικής επίλυσης του δικτύου (βλ. Πίνακες Αποτελεσμάτων κατωτέρω), για τις συνθήκες κανονικής λειτουργίας (άρδευση 2.750 στρεμμάτων) προέκυψαν τα εξής:

- Για την Κ.Σ.Υ. (+362,00) το διαθέσιμο πιεζομετρικό φορτίο στην κεφαλή του δικτύου είναι 7,10 m.
- Για την Α.Σ.Υ. (+383,00) το διαθέσιμο πιεζομετρικό φορτίο στην κεφαλή του δικτύου είναι 28,10 m.
- Το μέγιστο πιεζομετρικό φορτίο στον αγωγό (για την Α.Σ.Υ. +383,00) προσδιορίστηκε ίσο με 50,49 m στο φρεάτιο δικλείδων, ενώ κατά μήκος αυτού προσδιορίστηκε ίσο με 44,42m και εντοπίζεται στον κόμβο N137.
- Η ταχύτητα ροής εντός του αγωγού προσδιορίστηκε ίση με 1,45 m/sec.

Επιπλέον, έγινε έλεγχος για συνθήκες απόληψης του συνόλου του διαθέσιμου προς αξιοποίηση όγκου ύδατος και προέκυψαν τα εξής:

- Για την Κ.Σ.Υ. (+362,00) το διαθέσιμο πιεζομετρικό φορτίο στην κεφαλή του δικτύου είναι 6,65 m.
- Για την Α.Σ.Υ. (+383,00) το διαθέσιμο πιεζομετρικό φορτίο στην κεφαλή του δικτύου είναι 27,66 m.
- Το μέγιστο πιεζομετρικό φορτίο στον αγωγό (για την Α.Σ.Υ. +383,00) προσδιορίστηκε ίσο με 50,49 m στο φρεάτιο δικλείδων, ενώ κατά μήκος αυτού προσδιορίστηκε ίσο με 44,31m και εντοπίζεται στον κόμβο N137.
- Η ταχύτητα ροής εντός του αγωγού προσδιορίστηκε ίση με 1,55 m/sec.

10.8.3 Αποτελέσματα Υδραυλικής Επίλυσης – Στοιχεία Ροής

Ακολουθούν οι πίνακες των αποτελεσμάτων των υδραυλικών υπολογισμών.

10.8.3.α. Υπολογισμοί με την ελάχιστη στάθμη φράγματος +362 m

D450

| Δεδομένα διατομής | |
|-------------------------|-------------|
| Σχόλια | Άρδευση |
| Τύπος | Κυκλική |
| Εσωτερική διάμετρος (m) | 0.407 |
| Πλήθος | 1 |
| Διαθέσιμη ποσότητα | Απεριόριστη |
| Υλικό | PVC |
| Πάχος (m) | 0.022 |
| Υδραυλικά στοιχεία | |
| Συντελεστής τριβής K | 0.0001 |
| Ελάχιστη ταχύτητα (m/s) | 0.50 |
| Μέγιστη ταχύτητα (m/s) | 2.10 |
| Κλάση αγωγού | 10 atm |

10.8.3.β Υπολογισμοί με την Κ.Σ.Υ. +362 m (κανονική λειτουργία)

| Κόμβος | Υψόμετρο εδάφους (m) | Ζήτηση (L/s) |
|--------|----------------------------|-----------------|
| N122 | 354 | 188,65 |
| N126 | 340 | 0 |
| N127 | 345 | 0 |
| N128 | 346 | 0 |
| N129 | 347,9 | 0 |
| N130 | 348,6 | 0 |
| N131 | 348,5 | 0 |
| N132 | 354,5 | 0 |
| N135 | 342 | 0 |
| N136 | 342 | 0 |
| N137 | 340 | 0 |

| Φρεάτιο δικλείδων | Υψόμετρο εδάφους (m) | Αρχική στάθμη (m) | Μέγιστη στάθμη (m) |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| N134 | 333,5 | 29,535 | 362 |

| Αγωγός | Κόμβος αρχής | Κόμβος τέλους | Μήκος (m) | Προδιαγραφή αγωγού |
|--------|-----------------|------------------|--------------|-----------------------|
| P124 | N137 | N126 | 52,24 | D450 |
| P125 | N126 | N127 | 41,35 | D450 |
| P126 | N127 | N128 | 70,87 | D450 |
| P127 | N128 | N129 | 69,68 | D450 |
| P128 | N129 | N130 | 50,00 | D450 |
| P129 | N130 | N131 | 33,19 | D450 |
| P130 | N131 | N132 | 125,29 | D450 |
| P131 | N132 | N122 | 142,07 | D450 |
| P132 | N134 | N135 | 66,82 | D450 |
| P133 | N135 | N136 | 71,17 | D450 |
| P134 | N136 | N137 | 48,91 | D450 |

| Κόμβος | Πιεζομετρικό ύψος (m) | Πιεζομετρικό φορτίο (m) |
|--------|--------------------------|----------------------------|
| N122 | 359,842 | 7,103 |
| N126 | 362,044 | 23,408 |
| N127 | 361,872 | 18,04 |
| N128 | 361,579 | 16,75 |
| N129 | 361,291 | 14,565 |
| N130 | 361,085 | 13,66 |
| N131 | 360,947 | 13,658 |
| N132 | 360,429 | 7,116 |
| N135 | 362,757 | 21,918 |
| N136 | 362,463 | 21,909 |
| N137 | 362,26 | 23,419 |

| Αγωγός | Ταχύτητα (m/s) | Παροχή (L/s) | Απώλειες (m/km) | Τριβή |
|--------|-------------------|-----------------|--------------------|--------|
| P124 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P125 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P126 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P127 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P128 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P129 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P130 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P131 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P132 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P133 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |
| P134 | 1,45 | 188,65 | 4,133 | 0,0157 |

10.3.γ Υπολογισμοί με την Α.Σ.Υ. +383 m (κανονική λειτουργία)

| Κόμβοι | Υψόμετρο εδάφους (m) | Ζήτηση (L/s) |
|--------|-------------------------|--------------|
| N122 | 354.000 | 188.65 |
| N126 | 340.000 | 0.00 |
| N127 | 345.000 | 0.00 |
| N128 | 346.000 | 0.00 |
| N129 | 347.900 | 0.00 |
| N130 | 348.600 | 0.00 |
| N131 | 348.500 | 0.00 |
| N132 | 354.500 | 0.00 |
| N135 | 342.000 | 0.00 |
| N136 | 342.000 | 0.00 |
| N137 | 340.000 | 0.00 |

| Φρεάτιο δικλείδων | Υψόμετρο εδάφους (m) | Αρχική στάθμη (m) | Μέγιστη στάθμη (m) |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| N134 | 333.500 | 50.570 | 383.000 |

| Αγωγοί | Κόμβος αρχής | Κόμβος τέλους | Μήκος (m) | Προδιαγραφή αγωγού |
|--------|-----------------|------------------|-----------|-----------------------|
| P124 | N137 | N126 | 52,24 | D450 |
| P125 | N126 | N127 | 41,35 | D450 |
| P126 | N127 | N128 | 70,87 | D450 |
| P127 | N128 | N129 | 69,68 | D450 |
| P128 | N129 | N130 | 50,00 | D450 |
| P129 | N130 | N131 | 33,19 | D450 |
| P130 | N131 | N132 | 125,29 | D450 |
| P131 | N132 | N122 | 142,07 | D450 |
| P132 | N134 | N135 | 66,82 | D450 |
| P133 | N135 | N136 | 71,17 | D450 |
| P134 | N136 | N137 | 48,91 | D450 |

| Κόμβοι | Όνομα | Πιεζομετρικό ύψος (m) | Πιεζομετρικό φορτίο (m) | Πραγματική ζήτηση (L/s) |
|--------|-------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | N122 | 380.877 | 28.101 | 188.65 |
| 2 | N126 | 383.079 | 44.406 | 0.00 |
| 3 | N127 | 382.907 | 39.038 | 0.00 |
| 4 | N128 | 382.614 | 37.747 | 0.00 |
| 5 | N129 | 382.326 | 35.563 | 0.00 |
| 6 | N130 | 382.119 | 34.658 | 0.00 |
| 7 | N131 | 381.982 | 34.656 | 0.00 |
| 8 | N132 | 381.464 | 28.114 | 0.00 |
| 9 | N135 | 383.792 | 42.916 | 0.00 |
| 10 | N136 | 383.498 | 42.907 | 0.00 |
| 11 | N137 | 383.295 | 44.417 | 0.00 |

| Αγωγοί | Όνομα | Ταχύτητα (m/s) | Παροχή (L/s) | Απώλειες (m/km) | Τριβή |
|--------|-------|----------------|--------------|-----------------|--------|
| 1 | P124 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 2 | P125 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 3 | P126 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 4 | P127 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 5 | P128 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 6 | P129 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 7 | P130 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 8 | P131 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 9 | P132 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 10 | P133 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |
| 11 | P134 | 1.45 | 188.65 | 4.133 | 0.0157 |

10.3.δ Υπολογισμοί με την Κ.Σ.Υ. +362 m (max απόληψη)

| Κόμβοι | Υψόμετρο εδάφους (m) | Ζήτηση (L/s) |
|--------|-------------------------|-----------------|
| N122 | 354.000 | 201.82 |
| N126 | 340.000 | 0.00 |
| N127 | 345.000 | 0.00 |
| N128 | 346.000 | 0.00 |
| N129 | 347.900 | 0.00 |
| N130 | 348.600 | 0.00 |
| N131 | 348.500 | 0.00 |
| N132 | 354.500 | 0.00 |
| N135 | 342.000 | 0.00 |
| N136 | 342.000 | 0.00 |
| N137 | 340.000 | 0.00 |

| Φρεάτιο δικλείδων | Υψόμετρο εδάφους (m) | Αρχική στάθμη (m) | Μέγιστη στάθμη (m) |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| N134 | 333.500 | 29.535 | 362.000 |

| Αγωγοί | Κόμβος αρχής | Κόμβος τέλους | Μήκος (m) | Προδιαγραφή αγωγού |
|--------|-----------------|------------------|-----------|-----------------------|
| P124 | N137 | N126 | 52,24 | D450 |
| P125 | N126 | N127 | 41,35 | D450 |
| P126 | N127 | N128 | 70,87 | D450 |
| P127 | N128 | N129 | 69,68 | D450 |
| P128 | N129 | N130 | 50,00 | D450 |
| P129 | N130 | N131 | 33,19 | D450 |
| P130 | N131 | N132 | 125,29 | D450 |
| P131 | N132 | N122 | 142,07 | D450 |
| P132 | N134 | N135 | 66,82 | D450 |
| P133 | N135 | N136 | 71,17 | D450 |
| P134 | N136 | N137 | 48,91 | D450 |

| Κόμβοι | Όνομα | Πιεζομετρικό ύψος (m) | Πιεζομετρικό φορτίο (m) | Πραγματική ζήτηση (L/s) |
|--------|-------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | N122 | 359.397 | 6.659 | 201.82 |
| 2 | N126 | 361.906 | 23.270 | 0.00 |
| 3 | N127 | 361.710 | 17.879 | 0.00 |
| 4 | N128 | 361.376 | 16.547 | 0.00 |
| 5 | N129 | 361.048 | 14.323 | 0.00 |
| 6 | N130 | 360.813 | 13.389 | 0.00 |
| 7 | N131 | 360.656 | 13.368 | 0.00 |
| 8 | N132 | 360.066 | 6.754 | 0.00 |
| 9 | N135 | 362.718 | 21.879 | 0.00 |
| 10 | N136 | 362.383 | 21.829 | 0.00 |
| 11 | N137 | 362.152 | 23.311 | 0.00 |

| Αγωγοί | Όνομα | Ταχύτητα (m/s) | Παροχή (L/s) | Απώλειες (m/km) | Τριβή |
|--------|-------|----------------|--------------|-----------------|--------|
| 1 | P124 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 2 | P125 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 3 | P126 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 4 | P127 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 5 | P128 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 6 | P129 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 7 | P130 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 8 | P131 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 9 | P132 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 10 | P133 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 11 | P134 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |

10.3.ε Υπολογισμοί με την Α.Σ.Υ. +383 m (max απόληψη)

| Κόμβοι | Υψόμετρο εδάφους (m) | Ζήτηση (L/s) |
|--------|----------------------|--------------|
| N122 | 354.000 | 201.82 |
| N126 | 340.000 | 0.00 |
| N127 | 345.000 | 0.00 |
| N128 | 346.000 | 0.00 |
| N129 | 347.900 | 0.00 |

| | | |
|------|---------|------|
| N130 | 348.600 | 0.00 |
| N131 | 348.500 | 0.00 |
| N132 | 354.500 | 0.00 |
| N135 | 342.000 | 0.00 |
| N136 | 342.000 | 0.00 |
| N137 | 340.000 | 0.00 |

| Φρεάτιο δικλείδων | Υψόμετρο εδάφους (m) | Αρχική στάθμη (m) | Μέγιστη στάθμη (m) | |
|----------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|-----------------------|
| N134 | 333.500 | 50.570 | 383.000 | |
| Αγωγοί | Κόμβος αρχής | Κόμβος τέλους | Μήκος (m) | Προδιαγραφή αγωγού |
| P124 | N137 | N126 | 52,24 | D450 |
| P125 | N126 | N127 | 41,35 | D450 |
| P126 | N127 | N128 | 70,87 | D450 |
| P127 | N128 | N129 | 69,68 | D450 |
| P128 | N129 | N130 | 50,00 | D450 |
| P129 | N130 | N131 | 33,19 | D450 |
| P130 | N131 | N132 | 125,29 | D450 |
| P131 | N132 | N122 | 142,07 | D450 |
| P132 | N134 | N135 | 66,82 | D450 |
| P133 | N135 | N136 | 71,17 | D450 |
| P134 | N136 | N137 | 48,91 | D450 |

| Κόμβοι | Όνομα | Πιεζομετρικό ύψος (m) | Πιεζομετρικό φορτίο (m) | Πραγματική ζήτηση (L/s) |
|--------|-------|-----------------------|-------------------------|-------------------------|
| 1 | N122 | 380.432 | 27.657 | 201.82 |
| 2 | N126 | 382.941 | 44.268 | 0.00 |
| 3 | N127 | 382.745 | 38.876 | 0.00 |
| 4 | N128 | 382.411 | 37.545 | 0.00 |
| 5 | N129 | 382.083 | 35.321 | 0.00 |
| 6 | N130 | 381.848 | 34.387 | 0.00 |
| 7 | N131 | 381.691 | 34.366 | 0.00 |
| 8 | N132 | 381.101 | 27.752 | 0.00 |
| 9 | N135 | 383.753 | 42.877 | 0.00 |
| 10 | N136 | 383.418 | 42.827 | 0.00 |
| 11 | N137 | 383.187 | 44.309 | 0.00 |

| Αγωγοί | Όνομα | Ταχύτητα (m/s) | Παροχή (L/s) | Απώλειες (m/km) | Τριβή |
|--------|-------|----------------|--------------|-----------------|--------|
| 1 | P124 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 2 | P125 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 3 | P126 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 4 | P127 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 5 | P128 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 6 | P129 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 7 | P130 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 8 | P131 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 9 | P132 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 10 | P133 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |
| 11 | P134 | 1.55 | 201.82 | 4.709 | 0.0156 |